



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

Programa Operativo de Sanidad Forestal 2024 de Hidalgo



Parque Nacional El Chico, Hidalgo



a. *Abies religiosa*, Mpio. Singuilucan; **b.** Galería de *Pseudohylesinus* sp., Mpio. Mineral del Chico; **c.** Adultos en emergencia de *Dendroctonus valens*, Mpio. Epazoyucan; **d.** *Llaveia axin* (escama de la laca), Mpio. Tepeji del Río; **e.** Adultos en emergencia de *Dendroctonus mexicanus*, Mpio. Singuilucan.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS.....	2
3.	DIAGNÓSTICO.....	2
3.1	Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas	2
3.2	Datos históricos de presencia de plagas en el estado de Hidalgo (2012-2022).....	5
a)	Notificaciones por agente causal 2012-2023.....	5
b)	Afectaciones por plagas y enfermedades forestales en ANP´s	9
c)	Principales agentes de daño	12
3.2.1	Descripción de los principales agentes de daño	14
3.2.1.1	Ocoaxo assimilis y Ocoaxo varians.	14
3.2.1.2	Scyphophorus acupuntatus Gyllenhal.....	17
3.2.1.3	Sphaeropsis sapinea.....	21
3.2.1.4	Escarabajos Ambrosiales Exóticos: Euwallacea sp.....	26
3.2.1.5	Escarabajos Ambrosiales Exóticos Xyleborus glabratus.....	31
3.2.1.6	Andricus quercuslaurinus.....	35
3.2.1.7	Enfermedades (Fusarium circinatum).....	37
3.2.1.8	Insectos defoliadores.....	38
3.2.1.9	Insectos descortezadores.....	45
3.2.1.10	Plantas parásitas y epífitas.....	55
3.3	Resultados y cumplimiento de las metas del diagnóstico fitosanitario 2023.....	62
3.3.1	Monitoreo terrestre.....	62
3.3.2	Reporte de emisión de notificaciones.....	63
3.3.3	Tratamientos fitosanitarios	67
3.3.4	Brigadas de sanidad forestal	70
3.3.5	Identificación de muestras vegetales y/o insectos	70
3.3.6	Capacitaciones.....	77
3.4	Situación actual 2024.....	79
3.4.1	Áreas de atención prioritaria	79
3.4.2	Problemática fitosanitaria	84
4.	LÍNEAS DE ACCIÓN	84
4.1	Integración y operación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.	84
4.2	Integración y operación de Grupos Técnicos Operativos (GTO).....	85
4.2.1	Calendario de sesiones del Comité y del GTO.....	86
4.3	Programas de monitoreo permanente en áreas forestales en donde exista un riesgo de posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales.....	87



4.4	Protocolo de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales.....	88
4.5	Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal.....	90
5.	PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2024.....	91
5.1	Metas coordinadas de trabajo.....	91
5.2	Acciones a desarrollar.....	91
5.3	Cronograma de actividades.....	92
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	94
7.	ANEXO. MAPAS.....	96



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de hectáreas pertenecientes a cada tipo de ecosistema (CONAFOR, 2014).....	3
Cuadro 2. Representación del tipo de vegetación y usos de suelo (Serie VII, INEGI).	4
Cuadro 3. Cantidad de notificaciones emitidas por agente causal cada año.	6
Cuadro 4. Notificaciones emitidas por municipio.	7
Cuadro 5. Municipios con su respectiva superficie tratada.	9
Cuadro 6. Áreas Naturales Protegidas según su categoría y tipo (CONABIO 2022).	10
Cuadro 7. Superficie tratada del año 2019 al 2022.	10
Cuadro 8. Notificaciones tratadas por agente causal y hospederos.	12
Cuadro 9. Superficie tratada en cada año por agente causal.	13
Cuadro 10. Notificaciones emitidas por agente causal, durante el año 2023.	63
Cuadro 11. Notificaciones por agente causal en el año 2023.	64
Cuadro 12. Notificaciones para control de insectos descortezadores por municipio, emitidas en el año 2023.	65
Cuadro 13. Notificaciones para control de plantas parásitas y epífitas por municipio, emitidas en el año 2023.	66
Cuadro 14. Solicitudes ingresadas para apoyo PF.1 a través de Reglas de Operación.	67
Cuadro 15. Tratamientos fitosanitarios aplicados.	67
Cuadro 16. Brigadas realizadas durante el año 2023.	70
Cuadro 16. Identificación de muestras enviadas a la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR.	71
Cuadro 17. Cursos de capacitación en materia de sanidad forestal.	77
Cuadro 18. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1301 (SIVICOFF, 2024).	80
Cuadro 19. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1302 (SIVICOFF, 2024).	80
Cuadro 20. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1303 (SIVICOFF, 2024).	80
Cuadro 21. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1304 (SIVICOFF, 2024).	81
Cuadro 22. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1305 (SIVICOFF, 2024).	81
Cuadro 23. Áreas de atención prioritaria en ANP (SIVICOFF, 2024).	83
Cuadro 24. Integrantes del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.	85
Cuadro 25. Calendarización de reuniones ordinarias del Comité Técnico Estatal de Sanidad.	87
Cuadro 26. Metas de Apoyos de Protección Forestal para el Bienestar, 2024.	91
Cuadro 27. Plazos para la recepción de solicitudes para Componente V. Protección Forestal en el estado de Hidalgo durante el 2023.	93
Cuadro 28. Cronograma de metas de monitoreo terrestre para el estado de Querétaro durante el 2023.	93
Cuadro 29. Cronograma de resolución de notificaciones.	93



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel porcentual de los ecosistemas presentes en el estado de Hidalgo. (CONAFOR, 2014).....	2
Figura 2. Notificaciones emitidas del año 2013 al 2023 por agente causal.....	6
Figura 3. Notificaciones emitidas del año 2019 al 2023 por insectos descortezadores.	7
Figura 4. <i>Ocoaxo assimilis</i> (SIVICOFF, 2024)	14
Figura 5. Evaluación de áreas en hectáreas, en riesgo por presencia de <i>Ocoaxo assimilis</i> por municipio (SIVICOFF, 2023).....	16
Figura 6. Evaluación de las áreas en riesgo con presencia de <i>Ocoaxo assimilis</i> por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	17
Figura 7. <i>Scyphophorus acupuntatus</i> (SIVICOFF).....	18
Figura 8. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Scyphophorus</i> por municipio (SIVICOFF, 2024).....	20
Figura 9. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Scyphophorus</i> por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	21
Figura 10. <i>Sphaeropsis sapinea</i> (SIVICOFF, 2024).....	22
Figura 11. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Sphaeropsis sapinea</i> por municipio (SIVICOFF, 2024).....	24
Figura 12. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Sphaeropsis sapinea</i> por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	25
Figura 13. <i>Euwallacea spp.</i> (SIVICOFF, 2024).....	27
Figura 14. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Euwallacea sp.</i> por municipio (SIVICOFF, 2024).....	29
Figura 15. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Euwallacea sp.</i> por municipio (SIVICOFF, 2024).....	30
Figura 16. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Euwallacea sp</i> por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	31
Figura 17. <i>Xyleborus glabratus</i> (SIVICOFF, 2024).....	32
Figura 18. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Xyleborus glabratus.</i> por municipio (SIVICOFF, 2024).....	34
Figura 19. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de <i>Xyleborus glabratus.</i> por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	35
Figura 20. Daño por <i>Andricus quercuslaurinus</i> (SIVICOFF, 2024).....	36
Figura 21. Resinación excesiva por <i>Fusarium circinatum</i> (Predio Peña del Ocote, Almoloya).....	38
Figura 22. Adulto de <i>Eutachyptera psidii</i>	39
Figura 23. <i>Evita hyalinaria blandaria</i> (SIVIFOFF, 2024).....	40
Figura 24. Daños y diferentes estadios de <i>Hylesia frígida</i> (SIVIFOFF, 2024).....	41
Figura 25. Daños y diferentes estadios de <i>Malacosoma incurvum aztecum</i> (SIVIFOFF, 2024).....	42
Figura 26. Evaluación de las áreas en riesgo de defoliador por municipio (SIVICOFF, 2024).....	44
Figura 27. Evaluación de las áreas en riesgo de defoliador por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).....	45
Figura 28. <i>Dendroctonus mexicanus.</i>	48



Figura 29. <i>Pityophthorus sp.</i>	49
Figura 30. <i>Pseudohylesinus sp.</i>	50
Figura 31. <i>Scolytus mundus</i> (SIVICOFF, 2024)......	51
Figura 32. <i>Ips sp.</i>	52
Figura 33. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de insectos descortezadoras por municipio (SIVICOFF, 2024).	54
Figura 34. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de insectos descortezadoras por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).	55
Figura 35. <i>Tillandsia recurvata</i>	57
Figura 36. <i>Phoradendron sp.</i>	58
Figura 37. <i>Struthanthus sp.</i>	59
Figura 38. Evaluación de las áreas en riesgo de plantas parásitas por municipio (SIVICOFF, 2024).	61
Figura 39. Evaluación de las áreas en riesgo de plantas parásitas por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).	62
Figura 40. Monitoreo terrestre por hectáreas durante el año 2023.....	63
Figura 41. Superficie tratada ante el ataque de plagas en 2023.....	64
Figura 42. Superficie notificada por presencia de insectos descortezadores por municipio año 2023.....	66
Figura 43. Superficie notificada por presencia de plantas parásitas y epífitas por municipio año 2023.....	66
Figura 44. <i>Pseudohylesinus sp.</i>	72
Figura 45. <i>Gnathotrichus sp.</i>	72
Figura 46. <i>Cossonus sp.</i>	73
Figura 47. <i>Pityophthorus sp.</i>	73
Figura 48. <i>Pseudips mexicanus</i>	74
Figura 49 <i>Pestalotia sp.</i>	75
Figura 50. <i>Llaveia axin</i> (Llave).	76
Figura 51. Curso: Criterios Técnicos para la Evaluación de Daño Causado por <i>Scolytus mundus</i> / <i>Pseudohylesinus spp./Pityophthorus spp.</i>	78
Figura 52. Curso-taller de “Biología de escarabajos descortezadores e identificación de especies de los géneros <i>Dendroctonus</i> e <i>Ips</i> ” (<i>Curculionidae: Scolytinae</i>).....	78
Figura 53. Instalación y validación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Hidalgo 2024, Primera Sesión Ordinaria.....	86
Figura 54. Flujograma para presentar el aviso de posible presencia de plagas ante la CONAFOR sin informe técnico fitosanitario.	89
Figura 55. Flujograma para presentar el aviso de posible presencia de plagas ante la CONAFOR con informe técnico fitosanitario.	89

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Tipos de vegetación en Hidalgo (CONAFOR, 2014).	3
Mapa 2. Notificaciones emitidas en el Parque Nacional Los Mármoles el año 2023.	11
Mapa 3. Notificaciones emitidas en la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa durante el año 2023.....	11
Mapa 4. Notificaciones emitidas en el Parque Nacional Tula durante el año 2023.....	12
Mapa 5. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar <i>Ocoaxo assimilis</i> (SIVICOFF, 2023)..	15
Mapa 6. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a la presencia de <i>Scyphophorus</i> (SIVICOFF, 2023).	19
Mapa 7. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar <i>Sphareopsis sapinea</i> (SIVICOFF, 2024).	23
Mapa 8. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar <i>Euwallacea</i> sp (SIVICOFF, 2024).28	
Mapa 9. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar <i>Xyleborus glabratus</i> (SIVICOFF, 2024).	33
Mapa 10. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar Avispa Agalladora (SIVICOFF, 2023)	37
Mapa 11. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar insectos defoliadores (SIVICOFF, 2023)	43
Mapa 12. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar insectos descortezadores (SIVICOFF, 2024)	53
Mapa 13. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar plantas parásitas (SIVICOFF, 2023)	60
Mapa 14. Áreas de atención prioritaria de Sanidad Forestal 2024 (SIVICOFF, 2024).	79
Mapa 15. Áreas de atención prioritaria de Sanidad Forestal dentro de las ANP 2024 (SIVICOFF, 2024).	82



1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha presentado un fenómeno de desequilibrio en el clima, llamado cambio climático o calentamiento global. Este se manifiesta de muchas formas, empezando por la disminución de la precipitación. Dichas modificaciones en los regímenes de precipitación, afecta enormemente a las especies forestales, manifestando síntomas por estrés hídrico, disminución en la polinización, baja productividad y por lo tanto, los bosques son susceptibles a incidencia por plagas y enfermedades.

El aumento de la temperatura y sequía afecta a los bosques de manera que limita la capacidad de algunas especies arbóreas para fijar nitrógeno, ocasiona la muerte de individuos poco tolerantes a la sequía, causa la muerte de plántulas o ejemplares jóvenes, provoca que se modifiquen las interacciones entre organismos y el ecosistema, las especies son forzadas a desplazamientos altitudinales y latitudinales, además de que se acelera el desarrollo larvario de algunos invertebrados que pueden representar un problema a los cuales nombramos plagas.

Las plagas forestales son la consecuencia de un desequilibrio en la naturaleza que se produce a causa de una serie de factores adversos que provocan un crecimiento demográfico de un insecto o de otro elemento nocivo (hongo, bacteria, virus) que afecta una especie o un grupo de plantas.

Las condiciones climáticas adversas de sequía de los últimos diez años (CONAGUA), han provocado un incremento en los ataques de determinados insectos a las especies arbóreas forestales. De este modo, las causas principales de esta situación son: la sequía, la falta de manejo forestal sostenible, prácticas silvícolas inadecuadas, los cambios de usos de suelo y los incendios forestales.

En México se tienen registradas más de 200 especies de insectos y patógenos que provocan daños en los ecosistemas forestales. Estas afectaciones llegan a ser considerables en términos económicos debido a la pérdida directa de productos forestales, así como en términos ambientales por la pérdida de cobertura arbórea y el consecuente impacto a los distintos hábitats (CONAFOR, 2014).

2. OBJETIVOS

Determinar la situación en materia de Sanidad Forestal del estado de Hidalgo y contar con las herramientas e información para realizar un programa de manejo integrado de plagas, que permita disminuir la incidencia de las mismas en la cobertura forestal de la entidad.

3. DIAGNÓSTICO

3.1 Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas

La extensión forestal de Hidalgo es de 2,065,454.57 hectáreas, según el Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010). Las superficies forestales suman 876,652.99 hectáreas (42.44 %), mientras que las restantes 1,188,801.58 hectáreas (57.56 %) son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación (Figura 1). (Inventario Estatal Forestal y de Suelos, 2014).

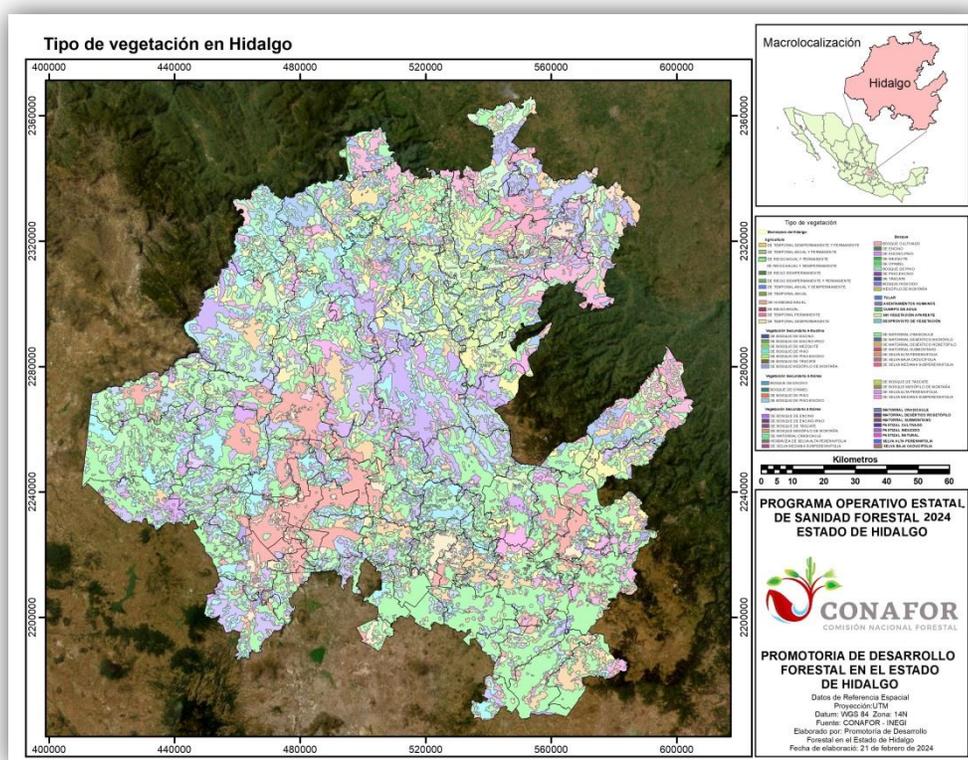


Figura 1. Nivel porcentual de los ecosistemas presentes en el estado de Hidalgo. (CONAFOR, 2014)

Con relación a las áreas forestales, los ecosistemas que más predominan en el estado son zonas áridas, bosque de latifoliadas, bosque mesófilo y bosque de coníferas. Las superficies de estos cuatro ecosistemas suman 582,373.05 hectáreas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de hectáreas pertenecientes a cada tipo de ecosistema (CONAFOR, 2014).

Ecosistemas	Superficie (ha)
Bosque mesófilo	140,399.050
Otras áreas forestales	3,325.120
Otras asociaciones	395.014
Selvas altas y medianas	115,176.120
Selvas bajas	5,909.850
Zonas áridas	158,978.710
Zonas semiáridas	69,318.540
Bosque de Coníferas	126,369.490
Bosque de Coníferas y latifoliadas	100,155.300
Bosque de Latifoliadas	156,625.800
Total	876,652.994



Mapa 1. Tipos de vegetación en Hidalgo (CONAFOR, 2014).

La agricultura de temporal anual, ocupa la mayor superficie en la entidad, representando el 23.21 % del uso del suelo con 482,678.287 hectáreas.

Cuadro 2. Representación del tipo de vegetación y usos de suelo (Serie VII, INEGI).

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	UMAFOR					TOTAL
	1301	1302	1303	1304	1305	
	SIERRA Y HUASTECA	ZACUALTIPÁN MOLANGO	PACHUCA TULANCINGO	VALLE DEL MEZQUITAL	JACALA TLAHUILTEPA	
Agricultura de humedad anual		126.022	115.041	68.211	268.559	577.833
Agricultura de riego anual		7,017.935	5,339.449	11767.350	1,878.627	26,003.361
Agricultura de riego anual y permanente		1,138.589	843.267	210.865		2,192.721
Agricultura de riego anual y semipermanente			19,432.013	113,194.679	1,621.344	134,248.036
Agricultura de riego semipermanente				1,288.981	160.640	1,449.621
Agricultura de riego semipermanente y permanente				35.261		35.261
Agricultura de temporal anual	25,478.898	22,886.400	228,949.761	165,303.082	40,060.146	482,678.287
Agricultura de temporal anual y permanente	11,726.372	2,632.892	42,450.988	21,454.773	13,825.085	92,090.110
Agricultura de temporal anual y semipermanente	23723.299	2458.371	645.202	165.038	276.905	27,268.815
Agricultura de temporal permanente	27,606.545	5,024.984	20,753.642	1,304.063	2.158	54,691.392
Agricultura de temporal semipermanente	695.451					695.451
Agricultura de temporal semipermanente y permanente	1,936.163	1,615.477	1,204.835	149.483	3,246.026	8,151.984
Asentamientos humanos	4,115.599	1,229.418	20,827.457	27,053.551	1,569.386	54,795.411
Bosque cultivado			53.436			53.436
Bosque de encino	422.205	4,326.098	15,093.924	10,883.273	27,840.456	58,565.956
Bosque de encino-pino		1,825.220	2,359.843	901.127	13,721.429	18,807.619
Bosque de mezquite			99.755	157.737		257.492
Bosque de oyamel			5,840.050			5,840.050
Bosque de pino		4,616.809	27,365.549	2,132.608	17,114.563	51,229.529
Bosque de pino-encino		10,396.281	22,964.383	1,223.197	17,092.627	51,676.488
Bosque de táscate		310.134	4,551.437	1,518.321	7,921.887	14,301.779
Bosque inducido					215.394	215.394
Bosque mesófilo de montaña	18,682.587	36,197.349	8,708.973		9,270.779	72,859.688
Cuerpo de agua		1,093.428	3,423.355	4,339.420	748.345	9,604.548
Desprovisto de vegetación			487.359	1,264.250	76.542	1,828.151
Matorral crasicaule		6,862.447	16,487.294	41,465.681	13,437.324	78,252.746
Matorral desértico rosetófilo		387.101	1,641.067	7,949.019	1,709.693	11,686.880
Matorral submontano		27,679.359	2,744.148	2,313.828	30,081.926	62,819.261
Pastizal cultivado	42,582.318	21,307.391	8,377.902		738.471	73,006.082
Pastizal inducido	377.818	18,330.256	28,448.116	75,617.912	24,713.403	147,487.505
Pastizal natural	884.083			1,804.932		2,689.015
Selva alta perennifolia	176.752					176.752
Selva baja caducifolia		1,107.899			2,603.195	3,711.094
Sin vegetación aparente	93.418		570.254	916.168	340.385	1,920.225
Tular			1,296.342			1,296.342
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	1,178.643		983.605	1,424.004	966.125	4,552.377
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino			657.237			657.237
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino			181.695	277.091	878.420	1,337.206
Vegetación secundaria arbórea de bosque de táscate			603.115			603.115
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	4,044.312	1,113.962	1,708.809		8,743.614	15,610.697
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	14,089.522	201.772	3,758.038		5,949.429	23,998.761
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	13,112.826					13,112.826
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	1,274.771	8,224.388	18,505.585	51,011.324	31,082.955	110,099.023
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino		340.705	76.081	418.682	5,874.778	6,710.246
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de mezquite				94.760		94.760
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de oyamel			368.181			368.181
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino		75.952	6,916.341		4,198.922	11,191.215
Vegetación secundaria arbustiva de		2,330.054	2,720.415		15,662.63	20,713.099

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	UMAFOR					TOTAL
	1301	1302	1303	1304	1305	
	SIERRA Y HUASTECA	ZACUALTIPÁN MOLANGO	PACHUCA TULANCINGO	VALLE DEL MEZQUITAL	JACALA TLAHUILTEPA	
bosque de pino-encino						
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate		593.007	13,861.402	8,614.210	19,346.459	42,415.078
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	6,344.235	18,658.667	10,647.547		21,777.527	57,427.976
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule		7,102.282	6,121.528	70,586.044	13,432.866	97,242.720
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo				8,392.692	6,184.278	14,576.970
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano		1,949.829		193.245	12,312.517	14,455.591
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	29,362.528	4,140.232	6,774.897		13,718.113	53,995.770
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		2,219.612			1,032.850	3,252.462
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	17,491.160					17,491.160
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino		451.164	19.634		588.980	1,059.778
Vegetación secundaria herbácea de bosque de táscate				1,229.807		1,229.807
Vegetación secundaria herbácea de bosque mesófilo de montaña	928.440	878.038			848.074	2,654.552
Vegetación secundaria herbácea de matorral crasicaule			294.571	1,498.693	679.127	2,472.391
Vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia	2,209.135				1,765.579	3,974.714
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia	1,884.146					1,884.146
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino-pino		673.257		2,585.836	196.023	3,455.116
TOTAL	250,421.226	227,522.781	565,273.523	640,809.198	395,774.561	2,079,801.289

3.2 Datos históricos de presencia de plagas en el estado de Hidalgo (2012-2022).

a) Notificaciones por agente causal 2012-2023

De acuerdo con los datos históricos de las notificaciones de saneamiento forestal emitidas para el control de algún agente causal, del año 2013 al 2023 se emitieron 867 notificaciones en la entidad, la mayoría para el combate y control de insectos descortezadores, sin embargo, en los últimos años, gracias a los apoyos que existen por reglas de operación, se ha podido hacer más combate a plantas parásitas (Figura 2).

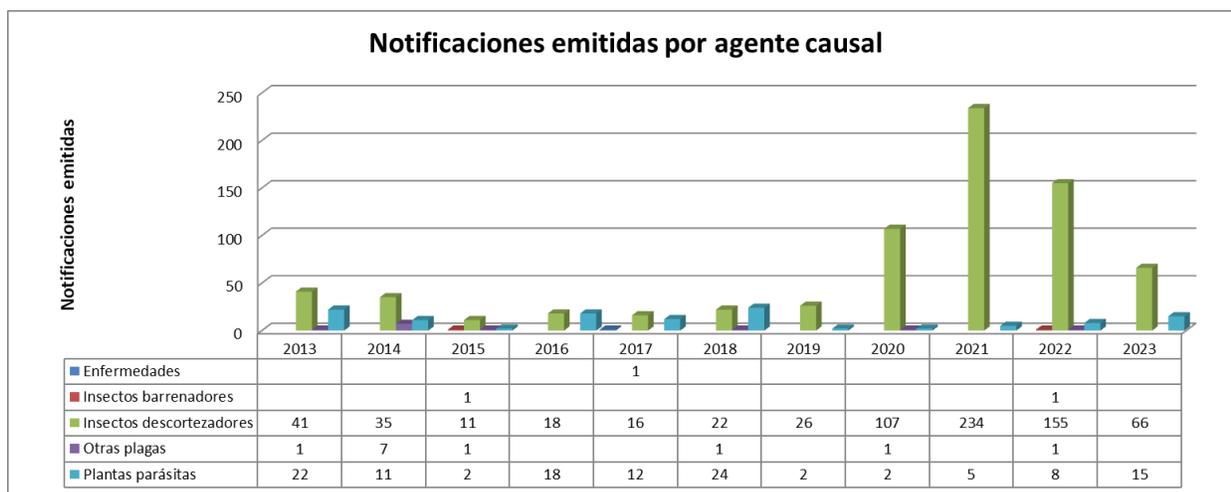


Figura 2. Notificaciones emitidas del año 2013 al 2023 por agente causal.

Desde 2019, debido a la sequía acumulada de años anteriores, el número de avisos por presencia de plagas forestales, se incrementaron, siendo el año 2021 en el que se emitieron el mayor número de Notificaciones de saneamiento, un total de 239 notificaciones, de las cuales 236 fueron para el control de insectos descortezadores en 3,040.94 hectáreas, que implicó un volumen de remoción por tratamiento de 70,768.78 m³ VTA. Para el año 2023, se emitieron 66 notificaciones para insectos descortezadores y 15 para plantas parásitas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cantidad de notificaciones emitidas por agente causal cada año.

AGENTE	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Enfermedades					1					1		2
Insectos barrenadores			1							1		2
Insectos descortezadores	41	35	11	18	16	22	26	110	234	155	66	734
Otras plagas	1	7	1			1		1				11
Plantas parásitas	22	11	2	18	12	24	2	2	5	7	15	120
Total	64	53	15	36	29	47	28	113	239	164	81	869

Con relación a las Notificaciones de saneamiento forestal para el control de insectos descortezadores, emitidas de 2019 al 2023, se han autorizado el tratamiento en 6,643.159 hectáreas, que implicó un volumen de remoción por tratamiento de 166,832.454 m³ VTA (Figura 3).

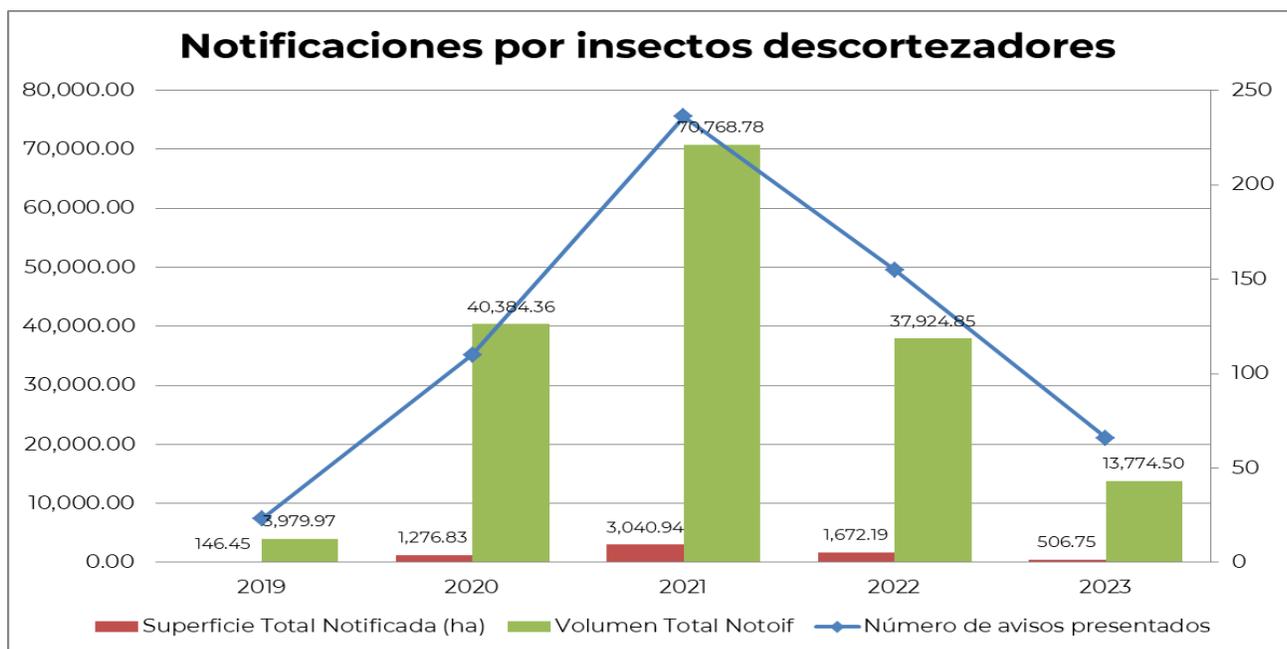


Figura 3. Notificaciones emitidas del año 2019 al 2023 por insectos descortezadores.

En el cuadro 4, se presenta la información por municipio de las notificaciones de los últimos 10 años, se destaca que Acaxochitlán, Singuilucan y Cuauhtepc de Hinojosa, son los municipios donde se han emitido el mayor número de notificaciones para saneamiento forestal.

Cuadro 4. Notificaciones emitidas por municipio.

MUNICIPIO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Acatlán								6	3	2	2	13
Acaxochitlán	3	15	3	3	2	3	6	14	39	22		110
Actopan				1								1
Agua Blanca de Iturbide	4	3	2		1	1	3	2	3	4	1	24
Ajacuba										1	1	2
Alfajayucan									1			1
Almoloya		1		1	1	8		1	2	5	4	23
Atotonilco el Grande	1			3	1				3			8
Apan											3	3
Cardonal	14	6	1	1	3	2		1	1	1	2	32
Chilcuautila		2		2								4
Cuautepec de Hinojosa	7	2	3	3	3	2	3	16	27	20	11	97
El Arenal				2			1	1		2		6
Eloxochitlán				1				4	3	2		10
Emiliano Zapata											1	1
Epazoyucan	5	2		1	1	1		6	7	6	4	33
Francisco I. Madero											1	1
Huasca de Ocampo	9	2	1		1			15	30	19	12	89
Huichapan					1							1
Ixmiquilpan									6			6

MUNICIPIO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Jacala de Ledezma		5		3	2	4	1		1	1		17
Metepec							1	1	2	1	1	6
Metztitlán	4	4	1	3	1	1		5	5	1	3	28
Mineral de la Reforma									1	1	2	4
Mineral del Chico						1			2	4	5	12
Mineral del Monte	3					1	1	2	6	12	1	26
Mixquiahuala de Juárez				1								1
Molango de Escamilla						2						2
Nicolás Flores		1			1	3		3	1	1		10
Nopala de Villagrán	1											1
Omitlán de Juárez	5	5	1	1		2	1	5	8	11	3	42
San Agustín Eloxochitlán								1				1
San Agustín Metzquititlán						1	1	1	2	2		7
San Bartolo Tutotepec										1		1
Santiago de Anaya				1		2			4	4	2	13
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	1	1	2		3		1	8	20	13	4	53
Singuilucan	5	1		2	3	5	3	16	37	23	11	106
Tenango de Doria		1				1			2			4
Tepeapulco									2	1	2	5
Tlahuiltepa									3			3
Tlanalapa									1			1
Tlanchinol	1											1
Tula de Allende			1	1	1	3	1		2	1	1	11
Tulancingo de Bravo								1	4			5
Zacualtipán de Ángeles		1		1	2	1	4	2	2			13
Zempoala								1	7	1	1	10
Zimapán	1	1		5	2	3	1	1	2	2	3	21
Total general	64	53	15	36	29	47	28	113	239	164	81	869

En el cuadro 5, se presenta la información de la superficie notificada por municipio; en los últimos 10 años se han tratado fitosanitariamente un total de 21,946.51 hectáreas; siendo Acaxochitlán, Cardonal y Zimapán los municipios con mayor superficie tratada, coincidiendo que son los municipios mayormente apoyados con reglas de operación que opera la CONAFOR para ejecutar tratamientos fitosanitarios a través de brigadas.

Cuadro 5. Municipios con su respectiva superficie tratada.

MUNICIPIO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Acatlán								27.50	59.94	8.26	7.29	102.99
Acaxochitlán	0.94	80.31	1,501.00	0.80	4.72	1,813.10	43.01	208.46	131.58	160.84		3,944.75
Actopan				50.00								50.00
Agua Blanca de Iturbide	56.10	0.57	1.00		17.71	0.50	3.06	4.64	1.01	14.66	1.04	100.29
Ajacuba										67.33	82.53	149.86
Alfajayucan									8.41			8.41
Almoloya		13.00		78.00	25.00	182.07		9.86	24.64	15.14	29.40	377.11
Apan											316.46	316.46
Atotonilco el Grande	12.91			120.00	41.00				1.75			175.66
Cardonal	934.51	537.00	100.00	65.00	528.50	272.19		282.17	1.87	41.81	120.68	2,883.73
Chilcuautla		300.00		131.00								431.00
Cuautepec de Hinojosa	142.48	57.53	0.54	18.67	85.57	0.21	13.10	354.90	455.13	324.48	300.44	1,753.05
El Arenal				100.00			0.76	1.43		9.98		112.17
Eloxochitlán				14.00				17.57	52.72	35.48		119.77
Emiliano Zapata											1.08	1.08
Epazoyucan	79.13	32.97		24.46	29.11	1.40		21.03	194.14	50.84	25.64	458.72
Francisco I. Madero											184.91	184.91
Huasca de Ocampo	15.68	0.12	0.32		0.03			71.71	185.24	280.58	338.04	891.71
Huichapan					100.00							100.00
Ixmiquilpan									2			2.00
Jacala de Ledezma		225.00		127.84	16.57	372.74	30.86		54.27	228.95		1,056.23
Metepc							0.41	5.55	70.22	9.52	1.13	86.83
Metztitlán	104.90	237.32	37.72	61.94	35.00	78.48		171.63	169.61	22.09	253.36	1,172.06
Mineral de la Reforma									4.27	1.05	6.81	12.13
Mineral del Chico							1.13		1.50	59.15	7.83	69.61
Mineral del Monte	0.32						2.70	0.50	15.18	48.30	118.10	190.03
Mixquiahuala de Juárez				70.00								70.00
Molango de Escamilla						287.12						287.12
Nicolás Flores		39.93			30.50	198.57		46.60	15.86	6.09		337.56
Nopala de Villagrán	84.00											84.00
Omitlán de Juárez	27.92	12.74	6.00	2.00		36.45	0.02	9.33	62.68	56.16	12.34	225.62
San Agustín Eloxochitlán						0.08		6.19				6.27
San Agustín Metzquititlán							-	2.02	11.16	3.52		16.70
San Bartolo Tutotepec										1.33		1.33
Santiago de Anaya				50.00		334.35			106.31	40.15	13.51	544.32
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	0.08	0.18	15.18		17.56		32.16	44.88	145.79	116.50	34.90	407.22
Singuilucan	50.28	3.00		51.11	99.48	107.78	0.20	190.51	709.35	349.22	71.91	1,632.83
Tenango de Doria		0.26				1.42			0.51			2.20
Tepeapulco									165.64	2.40	28.02	196.06
Tlahuiltepa									22.65			22.65
Tlanalapa									2.70			2.70
Tlanchinol	100.00											100.00
Tula de Allende			30.00	20.00	45.00	470.60	30.00		49.64	3.47	31.26	679.97
Tulancingo de Bravo								7.54	44.51			52.05
Zacualtipán de Ángeles		2.41		0.06	18.82	2.18	22.38	58.32	8.25			112.41
Zempoala								2.97	318.93	188.97	1.18	512.05
Zimapán	304.43	64.00		274.45	215.11	84.41	25.00	50.09	246.15	213.53	450.73	1,927.90
TOTAL	1,913.68	1,606.35	1,691.76	1,259.33	1,309.68	4,247.48	201.45	1,610.07	3,376.72	2,429.60	2,325.40	21,971.51

b) Afectaciones por plagas y enfermedades forestales en ANP´s

El estado de Hidalgo, cuenta con 57 áreas naturales protegidas en 8 categorías diferentes; las hay de tipo Federal, Estatal y Municipal; de tipo federal son 7, de tipo estatal 9 y municipales 41. (Cuadro 6), (CONABIO, 2022).

Cuadro 6. Áreas Naturales Protegidas según su categoría y tipo (CONABIO 2022).

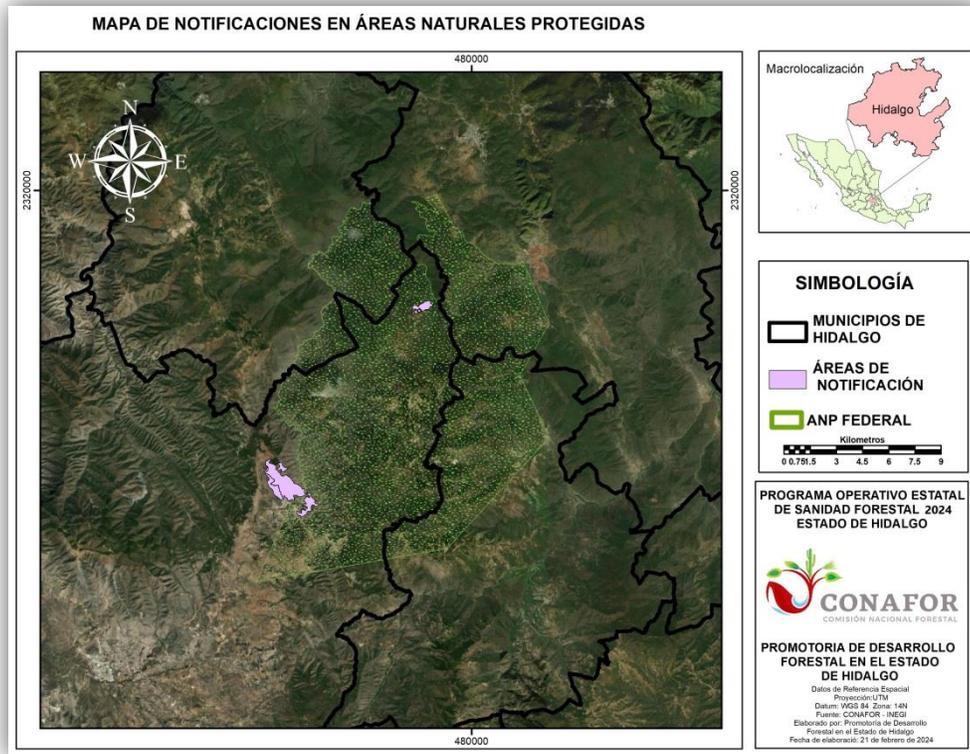
Categoría	Tipo			
	Estatal	Federal	Municipal	Total
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación		2		2
Corredor Biológico	1			1
Parque Estatal	3			3
Parque Nacional		3		3
Reserva de la Biosfera		1		1
Reserva Ecológica Estatal	5			5
Zona de Preservación Ecológica			41	41
Área de Protección de Recursos Naturales		1		1
TOTAL	9	7	41	57

Dentro de estas Áreas Naturales Protegidas se han emitido 51 notificaciones del año 2019 al 2023 (Cuadro 7).

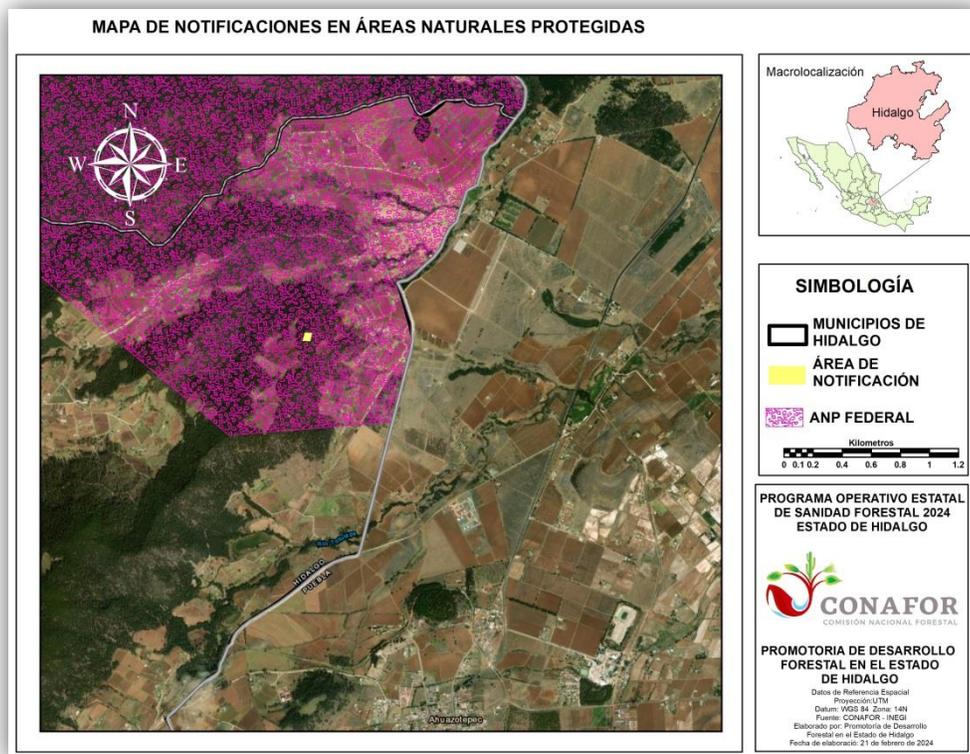
Cuadro 7. Superficie tratada del año 2019 al 2022.

ANP	UNIDAD	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Agente Causal
Área Natural Protegida Parque Nacional Los Mármoles	Notificaciones	1	3	4	3	2	13	Insectos descortezadores y plantas parásitas
	Superficie	25	94.89	316.3	267.92	363.75	1067.8	
Parque Nacional Tula	Notificaciones			1		1	2	Plantas parásitas
	Superficie			40.28		31.26	71.54	
Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán	Notificaciones		4	2			6	Insectos descortezadores
	Superficie		157.4	162.3			319.69	
Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	Notificaciones		4	15	10	1	30	Insectos descortezadores
	Superficie		184.6	98.27	150.85	8.99	442.67	
Total	Notificaciones emitidas	1	11	22	13	4	51	
	Superficie total notificada	25	436.85	617.13	418.77	404.00	1,901.74	

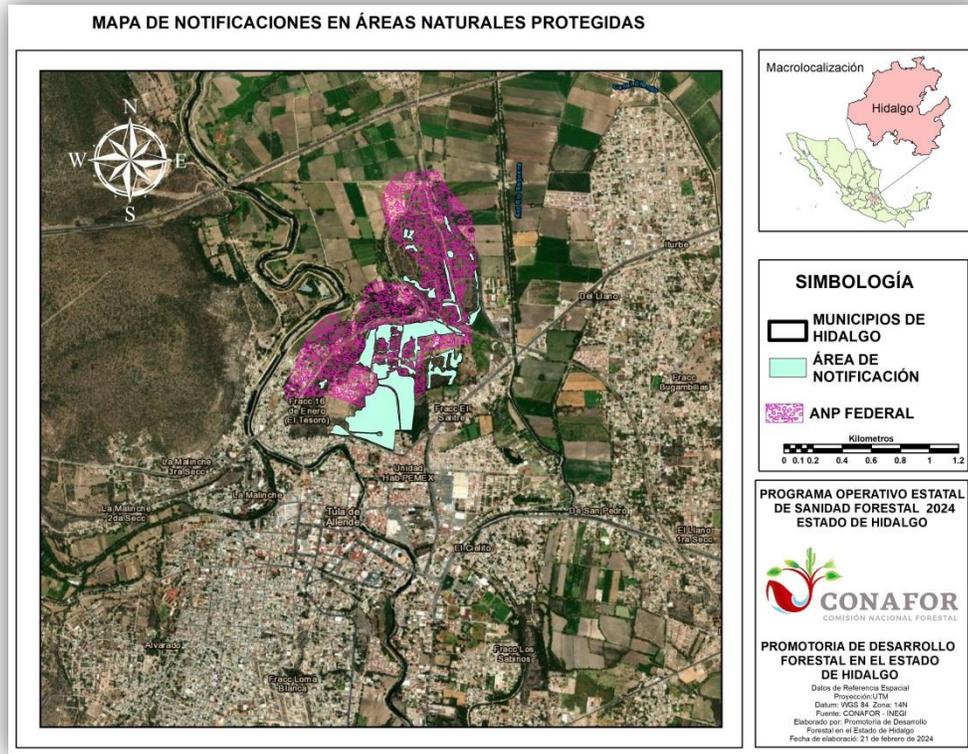
En los mapas 2 al 4, se muestran las zonas dentro de Áreas Naturales Protegidas donde se emitieron notificaciones sanitarias durante el año 2023, con un total de 4 notificaciones.



Mapa 2. Notificaciones emitidas en el Parque Nacional Los Mármoles el año 2023.



Mapa 3. Notificaciones emitidas en la Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa durante el año 2023.



Mapa 4. Notificaciones emitidas en el Parque Nacional Tula durante el año 2023.

c) Principales agentes de daño

Resulta de importancia recalcar que del año 2020 al 2022, las notificaciones por presencia de insectos descortezadores se incrementaron, yendo a la baja a partir del año 2023; se espera que, con las acciones tempranas de atención, se logre que estas cifras vayan a la baja a partir del año 2024.

Cuadro 8. Notificaciones tratadas por agente causal y hospederos.

Hospederos	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Otras plagas												
<i>Quercus</i>	1	7	1					1				10
Enfermedades												
<i>Pinus</i>										1		1
Insectos Barrenadores												
<i>Pinus</i>			1									1
<i>Quercus</i>										1		1
Insectos Descortezadores												
<i>Abies</i>	2				1	1	1	11	5	23	18	62
<i>Cupressus</i>								4				4
<i>Pinus</i>	39	35	11	18	16	22	25	95	229	132	48	670
Plantas Parásitas y Epífitas												
<i>Abies</i>				1								1

Hospederos	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
<i>Acacia</i>		1		3		1						5
<i>Dermatophyllum</i>									1			1
<i>Cupressus</i>				1				1				2
<i>Eysenhardtia</i>				2								2
<i>Juniperus</i>	6	4		1	2	1		1			1	16
<i>Leucaena</i>											1	1
<i>Liquidambar</i>	1											1
<i>Opuntia</i>				1								1
<i>Pachycereus</i>				1								1
<i>Pinus</i>	9	3	1	1	1							15
<i>Prosopis</i>			1	3	3	2	2		2	2	3	18
<i>Prunus</i>					1							1
<i>Quercus</i>	6	3		3	4	17			2	4	9	48
<i>Solanum</i>				1								1
<i>Sophora</i>					1	3				1	1	6
Total	64	53	15	36	29	47	28	113	239	164	81	869

A continuación, en el cuadro 9, se presenta un resumen de la afectación en superficie por agente causal. La superficie notificada por insectos descortezadores, es la de mayor importancia.

Cuadro 9. Superficie tratada en cada año por agente causal.

AÑO	OTRAS PLAGAS	BARRENADORES	ENFERMEDADES	INSECTOS DESCORTEZADORES	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS	Total
2013	0.59			554.57	1,358.53	1,913.69
2014	49.91			516.07	1,040.37	1,606.35
2015	1,500.40	100		46.15	45.16	1,691.71
2016				349.76	909.57	1,259.32
2017				273.18	1,036.50	1,309.68
2018				163.74	4,083.74	4,247.48
2019				146.45	55.00	201.45
2020	0.97			1,276.83	332.26	1,610.07
2021				3,040.94	335.79	3,376.72
2022		12.84	4.89	1,672.19	739.68	2,429.60
2023				506.75	1,818.65	2,325.40
Total general	0.97	12.84	4.89	6,535.84	3,281.38	21,971.47

3.2.1 Descripción de los principales agentes de daño

3.2.1.1 *Ocoaxo assimilis* y *Ocoaxo varians*.

Plaga de importancia forestal reportada en el año 2008, siendo afectadas cerca de 7,200 hectáreas en el periodo 2014-2018. Estas especies están relacionadas con la declinación de los pinos en la Sierra Norte y Sierra Negra del estado de Puebla.

Características generales: Los Ocoaxos son insectos que se alimentan de los fluidos xilemáticos de diferentes especies vegetales. Las ninfas secretan una espuma que simula a la saliva con la cual se protegen.

Hospederos en Hidalgo: *Pinus pseudostrobus* Lindl, *Pinus patula* Schiede Ex Schltldl & Cham y *Rubus* sp.

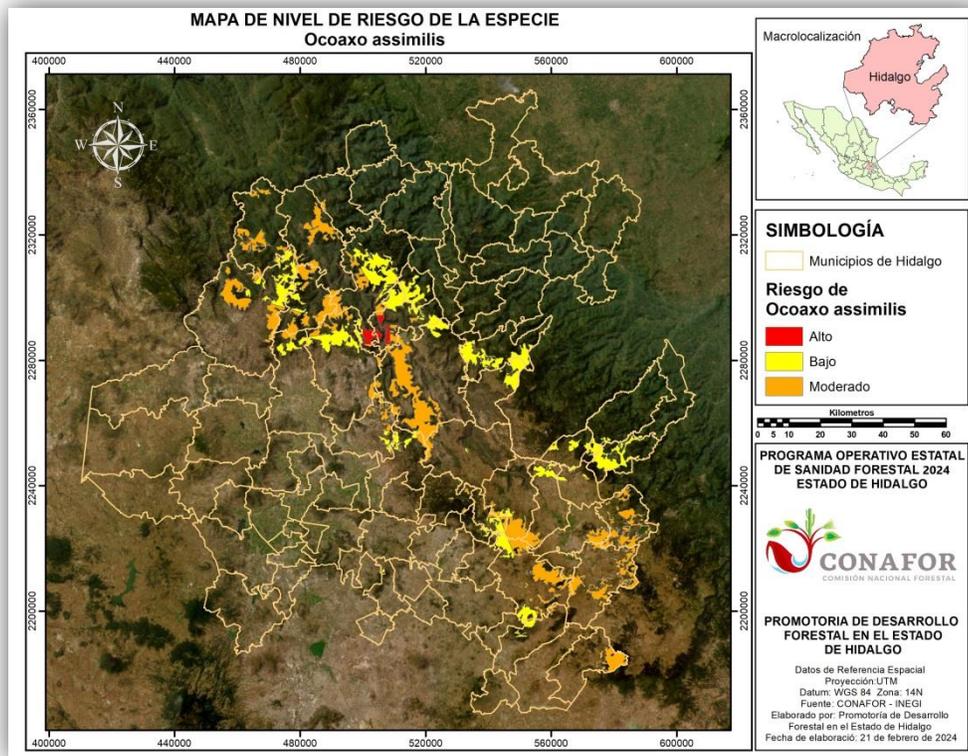
Ciclo biológico: Tienen 5 instares larvales y se encuentran de 3 a 10 cm donde hay materia seca; el adulto mide entre 10-12 cm, se diferencian en las alas anteriores y el pronoto que muestran las características de cada especie.



Figura 4. *Ocoaxo assimilis* (SIVICOFF, 2024)

Epidemiología: El daño puede ir desde pequeñas franjas necrosadas, las cuales pueden formar un bandeado, patrón de “zebra”, en el que se alternan franjas verdes con franjas necrosadas que cubren una parte o la totalidad de la longitud de la acícula, hasta generar la caída prematura de las acículas.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas potencialmente riesgosas para presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 5.



Mapa 5. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar *Ocoaxo assimilis* (SIVICOFF, 2023).

Las áreas de riesgo en el estado de Hidalgo para la especie *Ocoaxo assimilis*, se encuentran principalmente en el centro del estado, el riesgo existe en una superficie de 177,640.976 ha, en 61 municipios; 2 municipios en riesgo alto (Eloxochitlán y Tlahuiltepa), 27 se encuentran con riesgo medio y 32 en riesgo bajo (ver mapa 5). El resto del territorio no presenta algún tipo de riesgo.

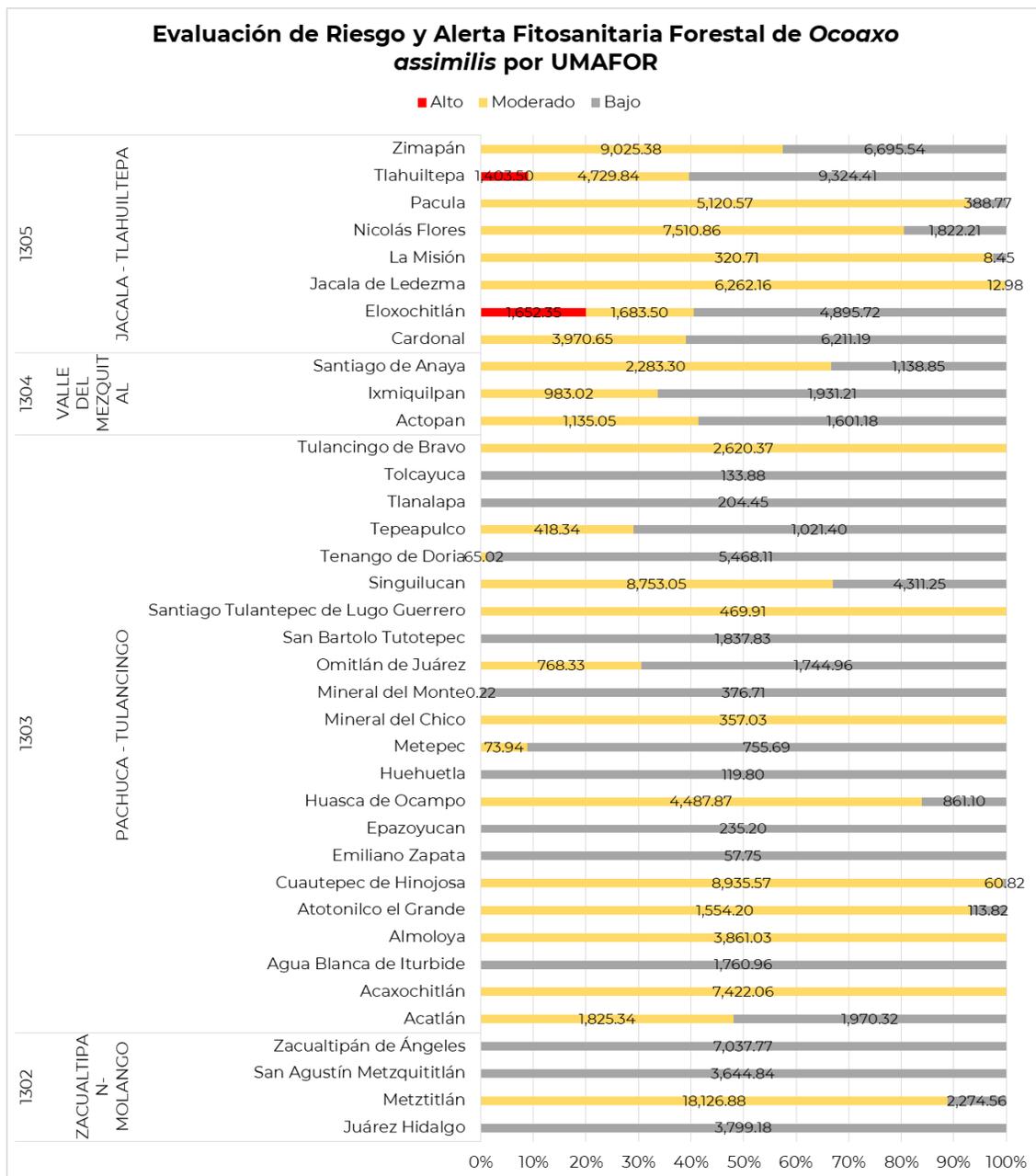


Figura 5. Evaluación de áreas en hectáreas, en riesgo por presencia de *Ocoaxo assimilis* por municipio (SIVICOFF, 2023).

Como se observa en la Figura 5, el riesgo alto de ocurrencia de la plaga se encuentra en los municipios de Eloxochitlán y Tlahuiltepa, en una superficie de 1,625.357 y 1,403.512 hectáreas respectivamente; mientras que el municipio con el nivel de riesgo más bajo es Emiliano Zapata, con una superficie en riesgo de 57.752 ha.

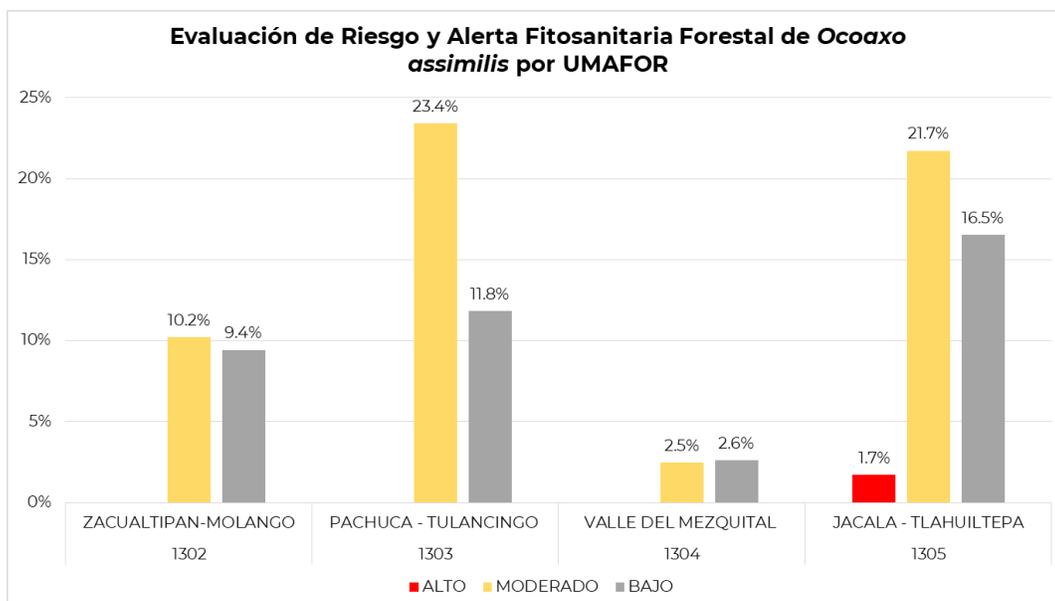


Figura 6. Evaluación de las áreas en riesgo con presencia de *Ocoaxo assimilis* por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Se puede observar en la Figura 6, que por UMAFOR, el área con mayor riesgo de presentar *Ocoaxo assimilis*, es la Jacala – Tlahuiltepa.

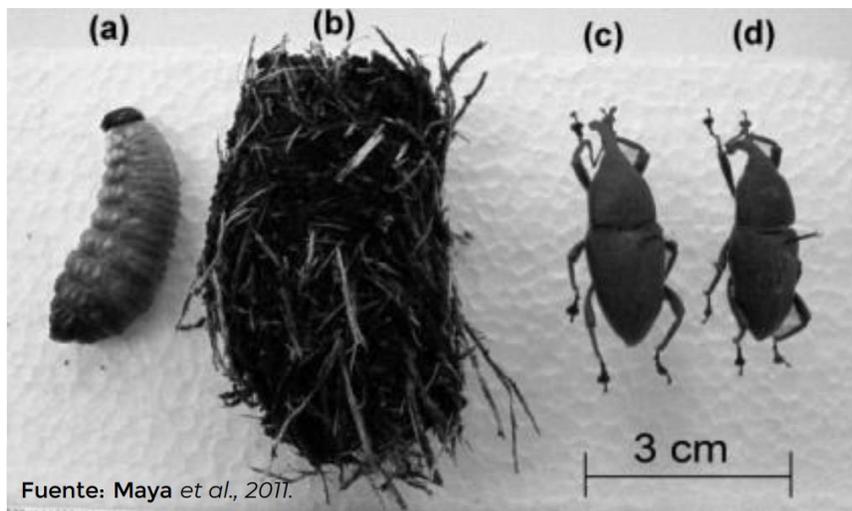
3.2.1.2 *Scyphophorus acupuntatus* Gyllenhal

Se considera como la plaga más importante que afecta al género *Agave*, tanto los cultivos para la producción de fibras y bebidas, como a la producción ornamental. El principal daño lo ocasiona la larva que, junto a la infección bacteriana asociada, provoca el colapso y la muerte de la planta. Se le conoce comúnmente como picudo del agave.

Características generales: El picudo del agave es un insecto altamente perjudicial en diversas agaváceas, se encuentra ampliamente distribuido en agaves silvestres y cultivados, se considera como la principal plaga de importancia económica, siendo el principal problema en la industria del tequila y el henequén en nuestro país y de la industria del sisal en África e Indonesia.

Hospederos en Hidalgo: *Agave salmiana* y *Agave lechuguilla*

Ciclo biológico: Los adultos se encuentran presentes todos los meses del año y son de hábitos crepusculares, frecuentemente se encuentran en la base de las hojas, raíz principal; así como, dentro de las piñas, principalmente en aquellas que están en proceso de descomposición. Aunque el insecto prefiere plantas maduras, también se le puede encontrar en plantas jóvenes. La hembra adulta oviposita en la parte cercana al ápice del cogollo; la oviposición es de forma aislada o en pequeños grupos de dos a seis huevos en el tejido blando; durante su vida una hembra puede ovipositar de 30 a 50 huevos.

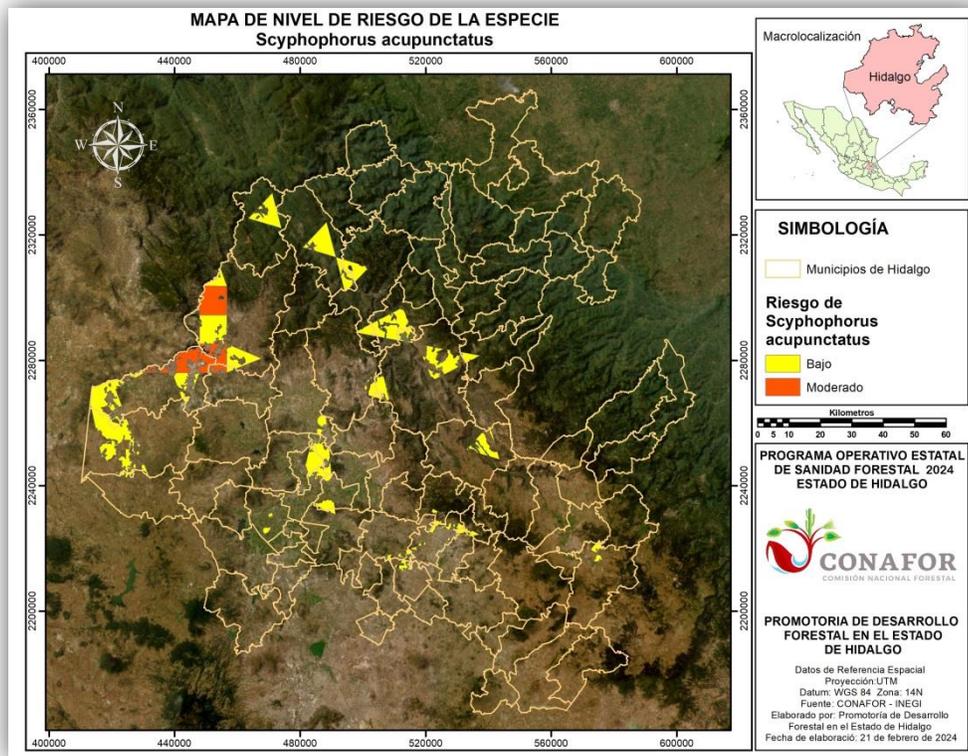


Ejemplares de *Syphophorus acupuntatus*: a, larva; b, pupa; hembra; d, macho.

Figura 7. *Scyphophorus acupuntatus* (SIVICOFF)

Epidemiología: Los daños directos en agaves son ocasionados por las larvas del picudo, las cuales atacan la piña y el cogollo de la planta, los daños a hojas (pencas) se presentan en baja incidencia. El adulto oviposita en la parte cercana al ápice del cogollo y al emerger las larvas, éstas barrenan hacia el interior de la piña de agave principalmente maduro.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 6.



Mapa 6. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a la presencia de *Scyphophorus* (SIVICOFF, 2023).

Las áreas de riesgo en la entidad para la especie *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal se encuentran principalmente en el oeste del estado, en una superficie de 105,098.2 ha; 34 municipios se encuentran en riesgo moderado y bajo (ver mapa 6). El resto del territorio no presenta algún tipo de riesgo, sin embargo, se está pendiente a cualquier brote que pueda suscitarse.

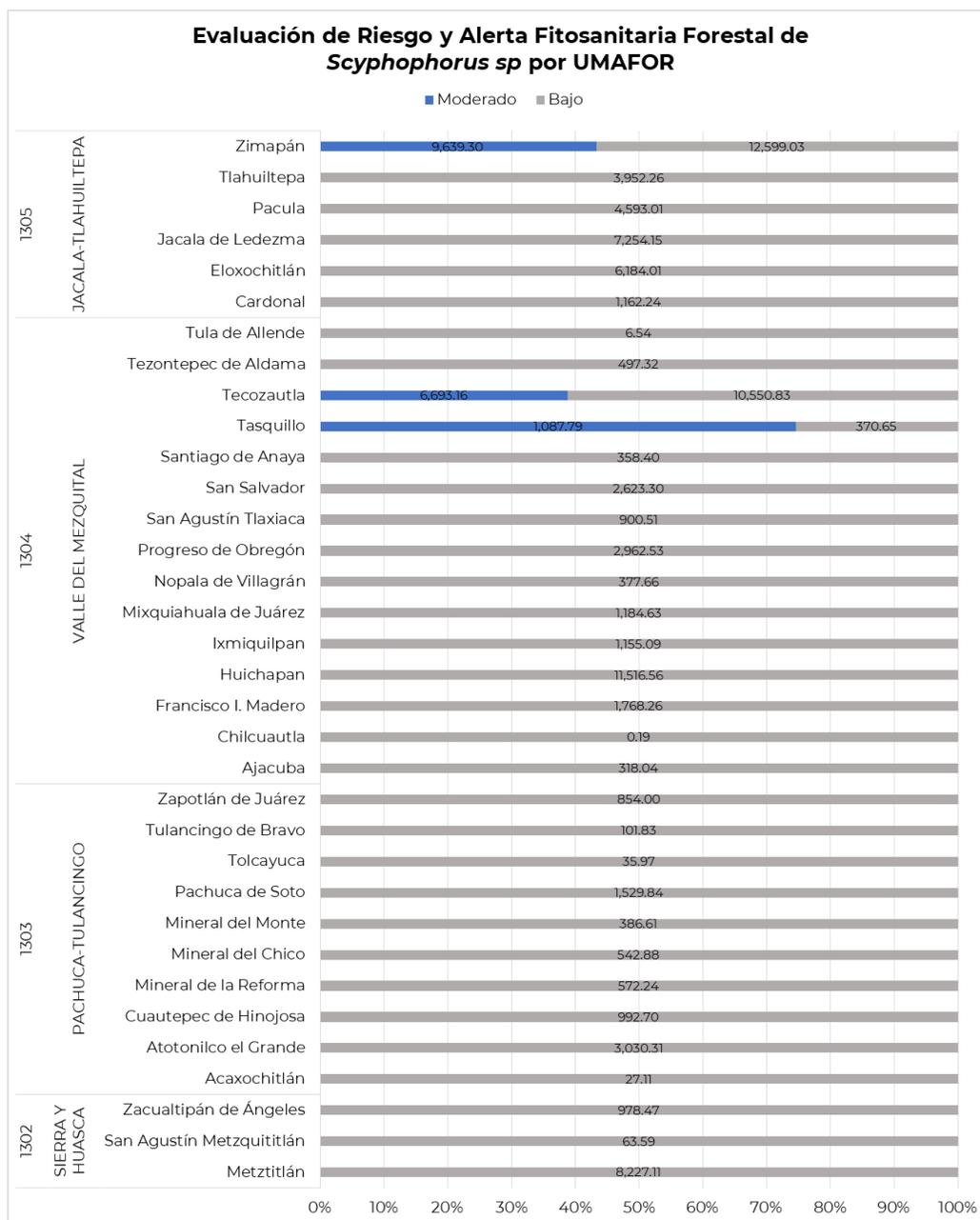


Figura 8. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Scyphophorus* por municipio (SIVICOFF, 2024).

Los municipios de Zimapán, Tecozautla y Tasquillo son los municipios con un nivel de riesgo moderado (figura 8); Zimapán con una superficie de 9,639.296 ha, Tecozautla de 6,693.161 ha y Tasquillo de 1,087.788 ha, mientras que el municipio con el nivel de riesgo más bajo es Chilcuautla (0.19 ha).

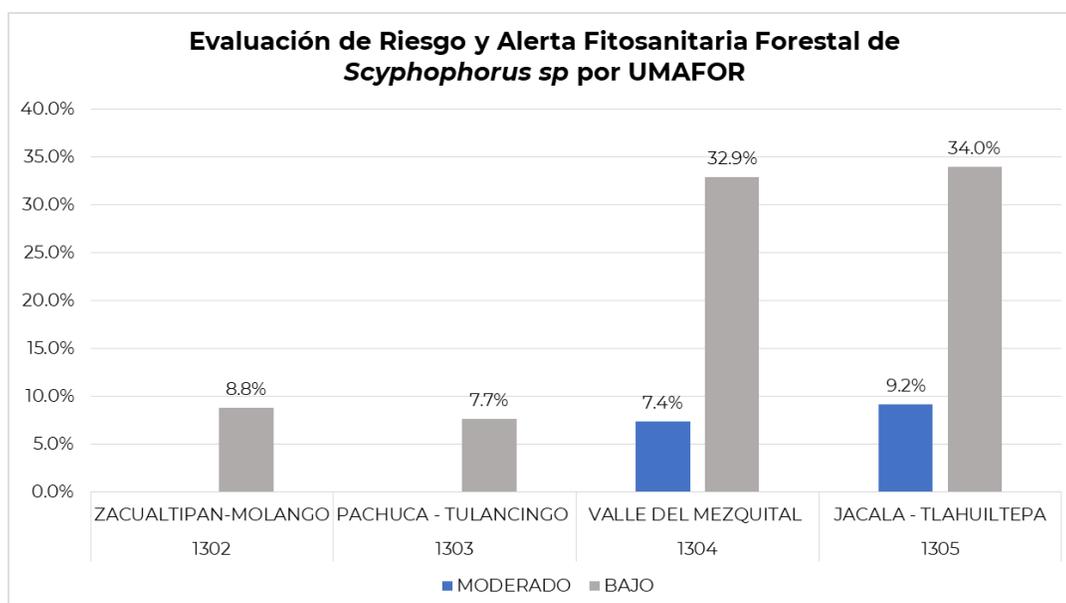


Figura 9. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Scyphophorus* por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Se puede observar en la Figura 9, que el área con mayor riesgo de presentar *Scyphophorus acupuntatus* Gyllenhal, es la UMAFOR 1305 Jacala – Tlahuiltepa.

3.2.1.3 Sphaeropsis sapinea.

Causa la grave enfermedad fúngica denominada muerte apical o muerte regresiva en varios géneros de Coníferas y principalmente en *Pinus spp.* Se encuentra presente en todas las regiones donde crecen los pinos. La época crítica de infección es en primavera-verano, con días de lluvia y alta humedad relativa ocurre la liberación de conidios.

Características generales: Es un hongo oportunista que se puede comportar como saprofito, sin embargo, al presentarse ciertas condiciones, se manifiesta de manera parásita y provoca la marchitez de los brotes de los árboles. El control de este patógeno es difícil, ya que puede sobrevivir en las acículas, ramas, brotes, madera y conos durante un amplio periodo de tiempo (Peterson 1981). Además, este hongo es uno de los varios hongos conocidos que pueden permanecer de forma asintomática en los tejidos de los pinos, lo que lo hace más difícilmente detectable (García –Serna, 2011).

Hospederos en Hidalgo: *Pinus radiata*, *Abies religiosa* y *Pseudotsuga menziensis*.

Ciclo biológico: Se desconoce la fase sexual de *S. sapinea*, por lo que su identificación se basa en estructuras que se desarrollan en la fase asexual. Posee estructuras de reproducción a través de picnidios, los cuales son negros y ovoides, con dimensiones que oscilan entre 330 µm y 675 µm de diámetro. La

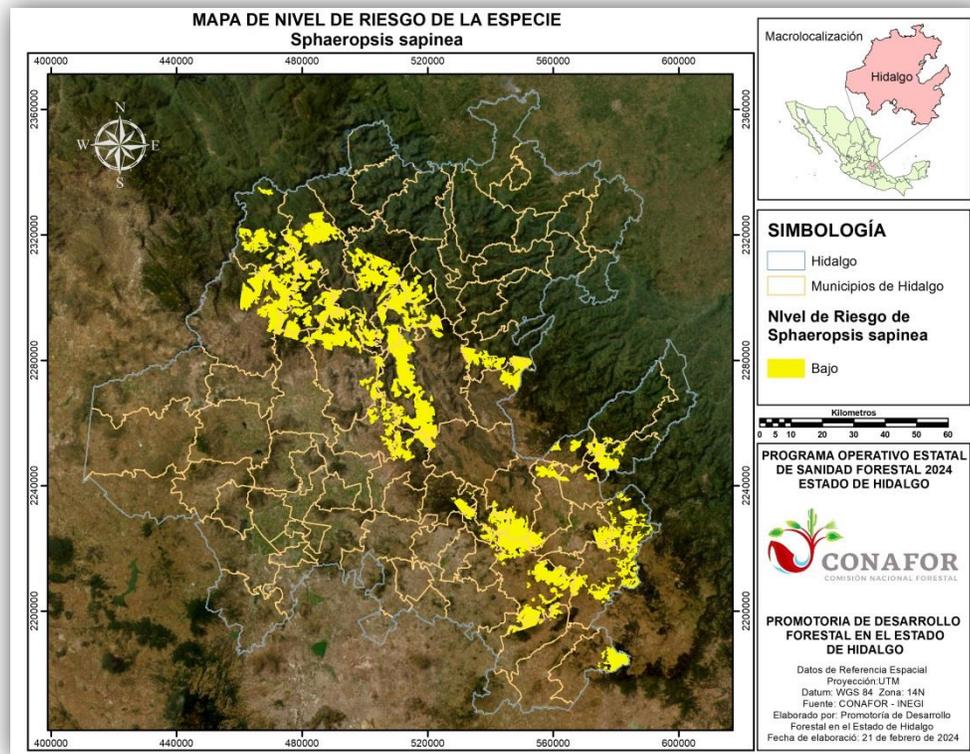
pared es pluricelular y no existen conidióforos diferenciados, sino células conidiógenas que se forman a partir de las células del revestimiento interior de la pared del picnidio. Los picnidios alcanzan la maduración total en 2 meses, y a partir de ahí dispersan los conidios. Los conidios pasan por tres etapas hasta alcanzar la maduración. En la primera etapa son transparentes y sin septos. En la segunda comienzan a oscurecerse, tomando un color parduzco.



Figura 10. *Sphaeropsis sapinea* (SIVICOFF, 2024)

Epidemiología: Es un hongo oportunista que se puede comportar como saprofito, sin embargo, al presentarse ciertas condiciones, se manifiesta de manera parásita y provoca la marchitez de los brotes de los árboles. El control de este patógeno es difícil, ya que puede sobrevivir en las acículas, ramas, brotes, madera y conos durante un amplio periodo de tiempo (Peterson 1981). Además, que este hongo, según es uno de los varios hongos conocidos que pueden permanecer de forma asintomática en los tejidos de los pinos, lo que lo hace más difícilmente detectable.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 7.



Mapa 7. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar *Sphaeropsis sapinea* (SIVICOFF, 2024).

El riesgo de presencia de la especie *Sphaeropsis sapinea*, es bajo para la entidad, puede presentarse en una superficie forestal de 186,615.119 ha y es latente en 35 municipios, (ver mapa 7). El resto del territorio no presenta algún tipo de riesgo.

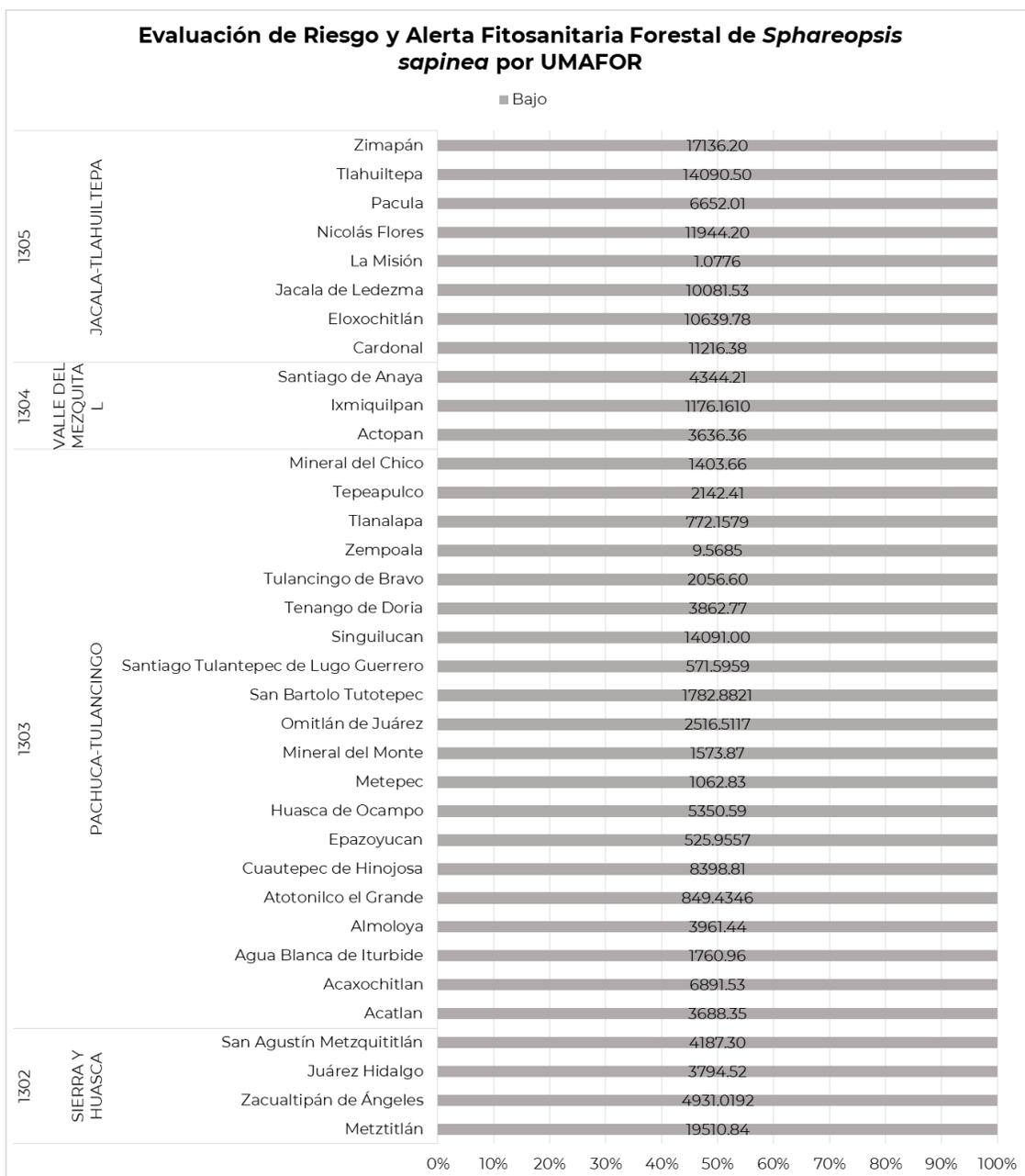


Figura 11. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Sphaeropsis sapinea* por municipio (SIVICOFF, 2024).

Como se observa en la figura 11, La Misión y Zempoala son los municipios donde *Sphaeropsis sapinea* es poco probable de presentarse; sin embargo, podría presentarse con mayor probabilidad en Metztitlán y Zimapán.

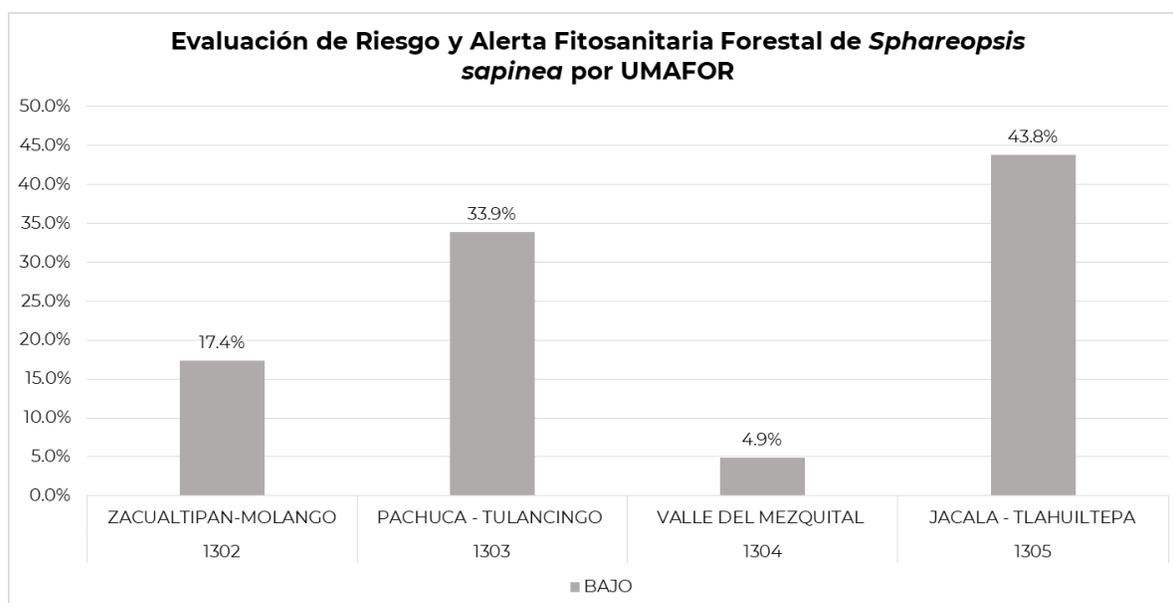


Figura 12. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Sphaeropsis sapinea* por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Se puede observar en la figura 12, que por UMAFOR, el área con mayor riesgo de presentar *Sphaeropsis sapinea*, es la 1305 Jacala – Tlahuiltepa.

Especies Exóticas Invasoras (EEI)

Las especies exóticas invasoras (EEI) se definen como las especies o población que no son nativas de un determinado punto geográfico, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse, establecerse en hábitats y competir e incluso desplazar a la población nativa, afectando la economía o la salud pública (Aguirre, *et al.* 2009).

El entendimiento de la biología y la ecología de las EEI es fundamental para lograr identificar las etapas vulnerables de su ciclo de vida que pueden ser aprovechadas para un manejo efectivo, en relación a la prevención de la introducción, el control o erradicación de sus poblaciones (Aguirre, *et al.* 2009). Por lo que es importante definir y establecer protocolos y acuerdos de coordinación y cooperación interinstitucional que involucren las actividades de prevención, monitoreo, detección y control de especies exóticas e invasoras que afecten el sector forestal, llevar a cabo acciones para la prevención y cuidado a partir de la investigación y resultados científicos, además de realizar campañas de divulgación enfocado en el público en general, asociaciones y empresas que necesiten aprender sobre la importancia de atender las alertas de EEI (Flores, *et al.* 2016).

3.2.1.4 **Escarabajos Ambrosiales Exóticos:** ***Euwallacea sp.***

Plaga exótica de importancia cuarentenaria originaria del sudeste de Asia. En América se detectó por primera vez en el 2003 en el Estado de California, E.U. afectando árboles de falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) lychee (*Litchi chilensis*) y acer (*Acer negundo*). Hospeda 52 familias taxonómicas. La actividad de este insecto junto con su hongo simbiote *Fusarium euwallaceae* pone en riesgo la cobertura vegetal nacional, alterando los ecosistemas y sus servicios ambientales derivados.

Características generales: Es un Coleoptero perteneciente a la familia Curculionidae y subfamilia Scolytinae, presenta dimorfismo sexual y porta al hongo simbiote *Fusarium euwallacea*, considerado de alta patogenicidad. Los machos son poco comunes en las poblaciones, ya que presentan alas, ojos, y piezas bucales atrofiadas. Son insectos de talla pequeña, aproximadamente 1.5-2.5 mm de longitud y su cuerpo es color marrón. El declive elitral es aproximadamente dos tercios de la longitud de los élitros.

Hospederos: Dado que son más de 200 especies, se reportan las familias con mayor impacto económico-ambiental: Anacardiaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, burseraceae, Casuarinaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hammamelidaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Meliaceae, Moraceae, Oleaceae, Onagraceae, Pinaceae, Platanaceae, Polygalaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae, Sapindaceae y Tiliaceae.

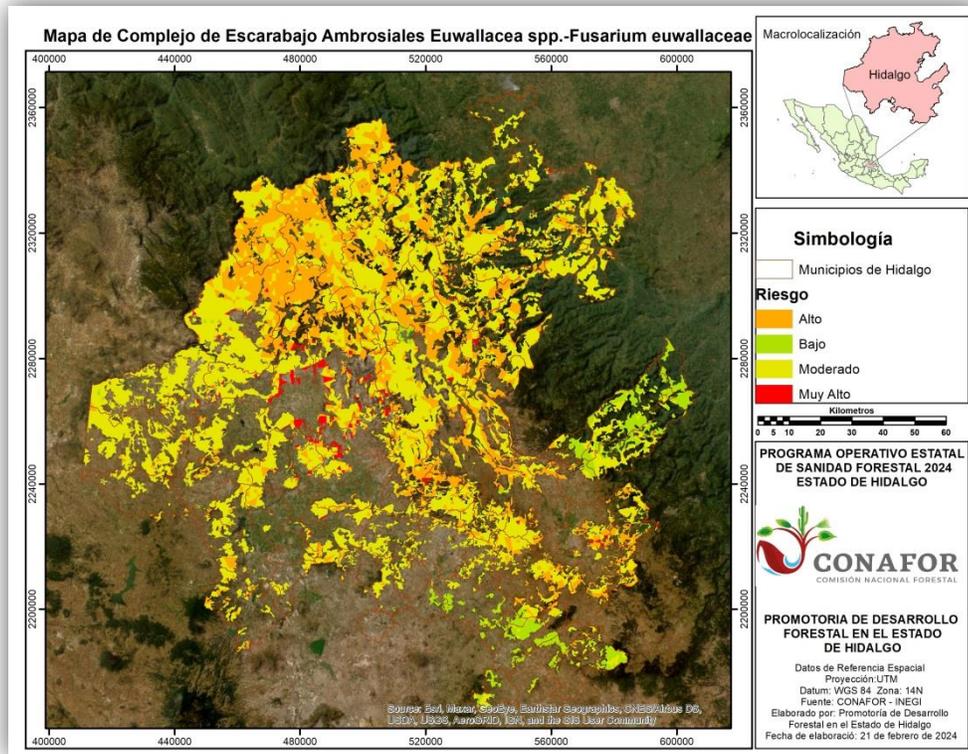
Ciclo biológico: Es una especie multivoltina, es probable que complete de dos a cuatro generaciones por año en las zonas urbanas del sur de California, EUA, sin embargo, se necesitan más datos para verificar el ciclo de vida (Coleman et al., 2013). En Israel, un ciclo se lleva a cabo de 8 a 10 semanas (durante el verano) y hay múltiples generaciones por año.



Figura 13. *Euwallacea* spp. (SIVICOFF, 2024)

Epidemiología: Presencia de múltiples orificios de salida en el fuste. Cuando hay afectación por el hongo simbiote, éstos presentan coloración oscura, muerte regresiva, formación de galerías sinuosas en la albura. Dado que son más de 200 especies, se reportan las familias con mayor impacto económico-ambiental.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 8.



Mapa 8. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar *Euwallacea* sp (SIVICOFF, 2024).

Las áreas de riesgo por presencia de *Euwallacea* sp en el estado de Hidalgo, se incrementaron con respecto al año 2023, con riesgo de presentarse en una superficie del territorio de 950,032.96 ha en 82 municipios. En riesgo muy alto se encuentran 29 municipios; 77 se encuentran con riesgo alto; 81 se encuentran con riesgo moderado y 33 se encuentran con riesgo bajo (ver mapa 8).

Evaluación de Riesgo y Alerta Fitosanitaria Forestal de *Euwallacea sp* por UMAFOR

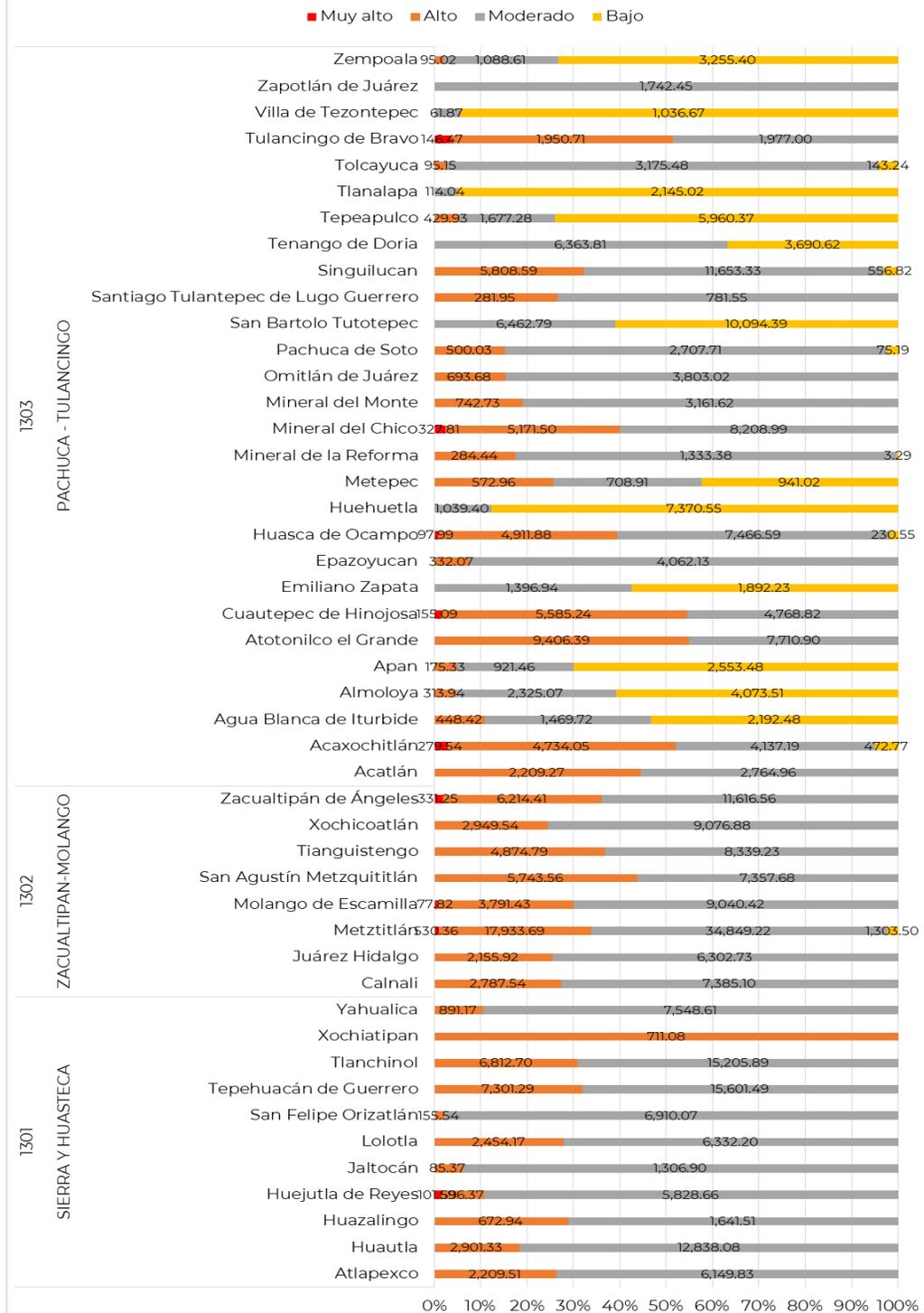


Figura 14. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Euwallacea sp.* por municipio (SIVICOFF, 2024).

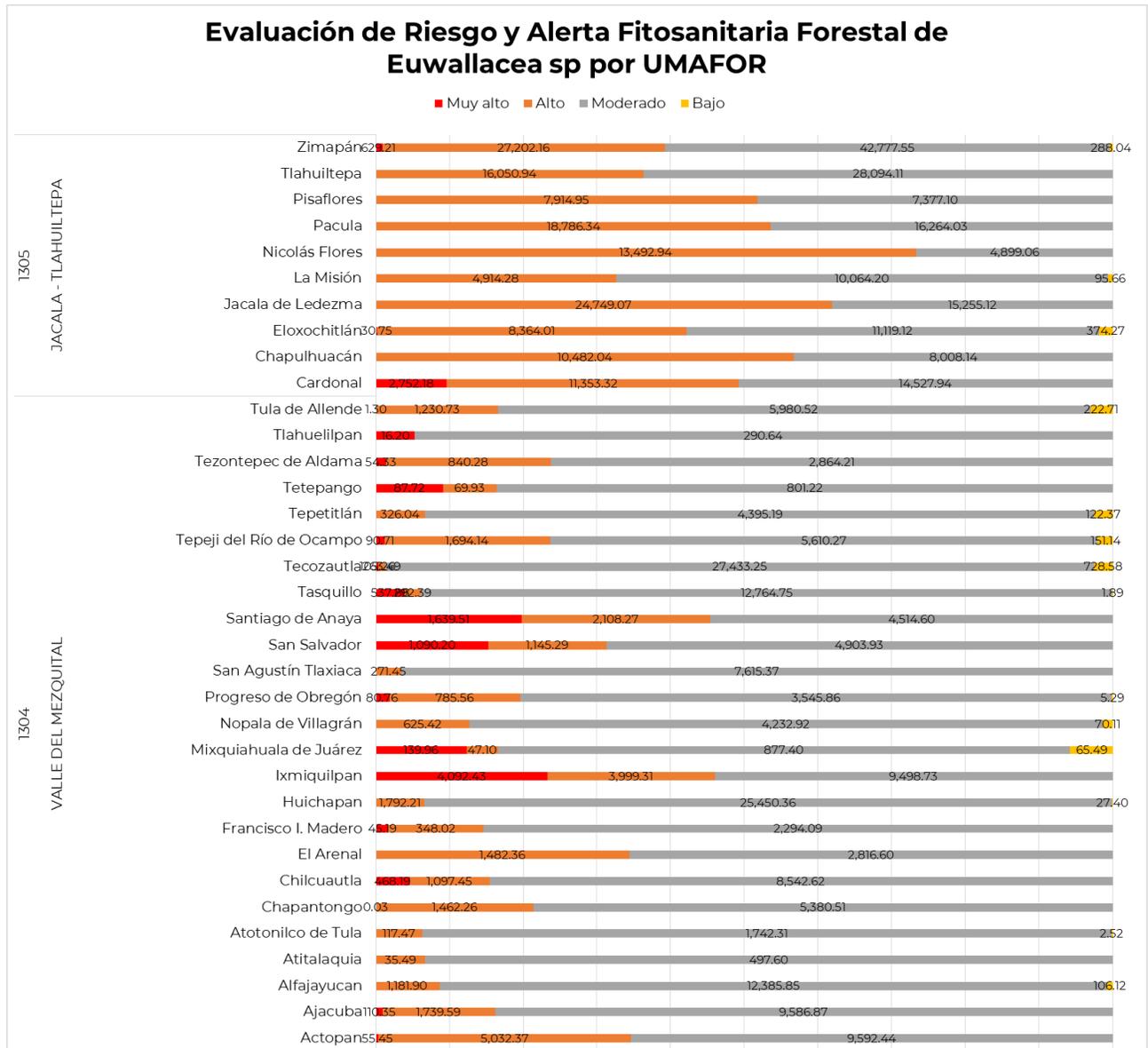


Figura 15. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Euwallacea sp.* por municipio (SIVICOFF, 2024).

Como se observa en la Figura 14 y 15 los municipios de Ixmiquilpan y Cardonal son los municipios con un nivel de riesgo más alto; en el municipio de Ixmiquilpan en una superficie de 4,092.43 ha y para Cardonal en 2,752.18 ha, mientras que el municipio con el nivel de riesgo más bajo es Tasquillo, con una superficie en riesgo de 1.89 ha.

De dispersarse y establecerse en México, *Euwallacea sp.*, tendría repercusiones económicas inmediatas debido a que podría afectar la producción de aguacate. Asimismo la presencia de esta plaga ocasionaría el cierre de mercados internacionales, afectando las exportaciones de estos productos, debido a que es una plaga regulada por varios países.

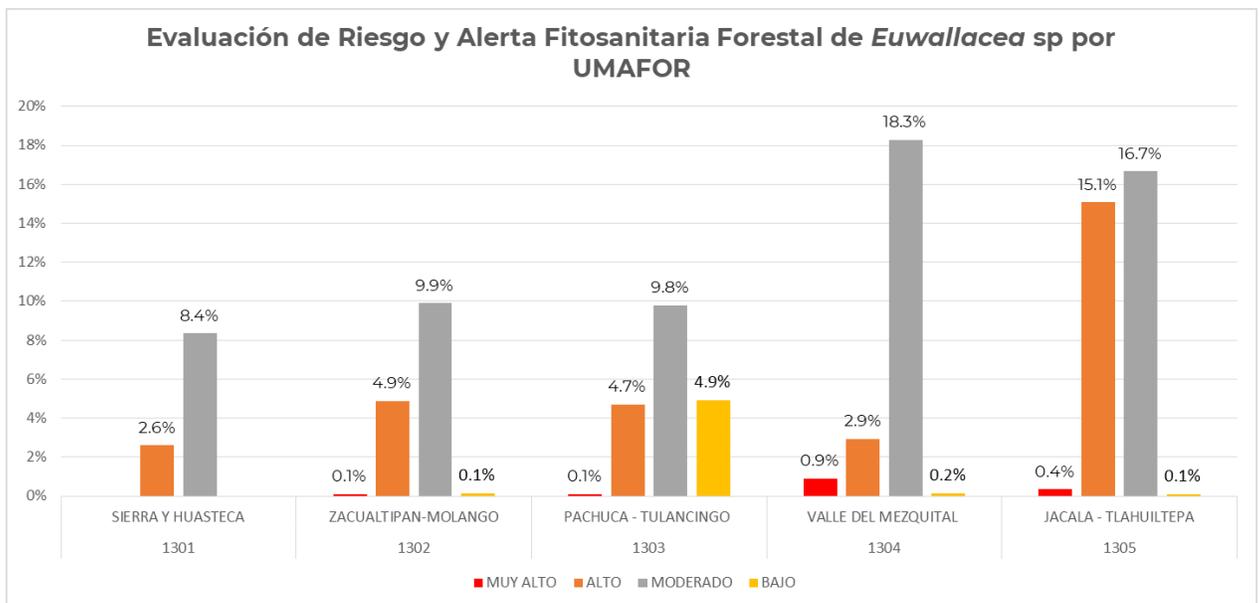


Figura 16. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Euwallacea sp* por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Se puede observar que por UMAFOR el área con mayor riesgo de presentar *Euwallacea sp*, es la UMAFOR 1304 Valle del Mezquital, donde la producción de frutos es de importancia estatal.

Es una plaga con potencial de impacto económico, sobre todo en áreas de producción de aguacate, durazno, naranja, nuez y aceituna.

De importancia forestal *Euwallacea sp.*, puede afectar géneros como *Quercus*, *Salix*, *Prosopis* y *Luquidambar*. Por lo que se considera de importancia vigilar y monitorear continuamente el Valle del Mezquital y los relictos de bosques de niebla.

3.2.1.5 Escarabajos Ambrosiales Exóticos *Xyleborus glabratus*.

Los escolítidos conocidos como escarabajos ambrosiales son insectos barrenadores de madera, en cuya área de distribución natural aceleran el proceso de degradación de árboles muertos. En México *Xyleborus glabratus* Eichhoff y su simbionte fúngico *Raffaelea lauricola* son exóticos, por lo que representan un alto riesgo para especies de la familia botánica Lauraceae de la cual es preferente de colonización y vulnerable a la enfermedad marchitez del laurel.

Características generales: Es un insecto barrenador de madera y vector del hongo *Raffaelea lauricola*, responsable de la marchitez del laurel, una enfermedad mortal de los árboles de la familia Lauraceae, dicho insecto pertenece al orden Coleoptera y a la familia Curculionidae y fue detectado por

primera vez en los Estados Unidos de América cerca de Savannah, Georgia en el año 2002 y posteriormente se dispersó por la planicie costera de los estados de Carolina del Sur y Florida afectando árboles de laurel rojo (*Persea borbonia* L. Spreng).

Hospedero: 120 especies comprendidas en diez géneros: *Aiouea*, *Beilschmiedia*, *Cassytha*, *Cinnamomum*, *Licaria*, *Litsea*, *Mocinnodaphne*, *Nectandra*, *Ocotea* y *Persea*.

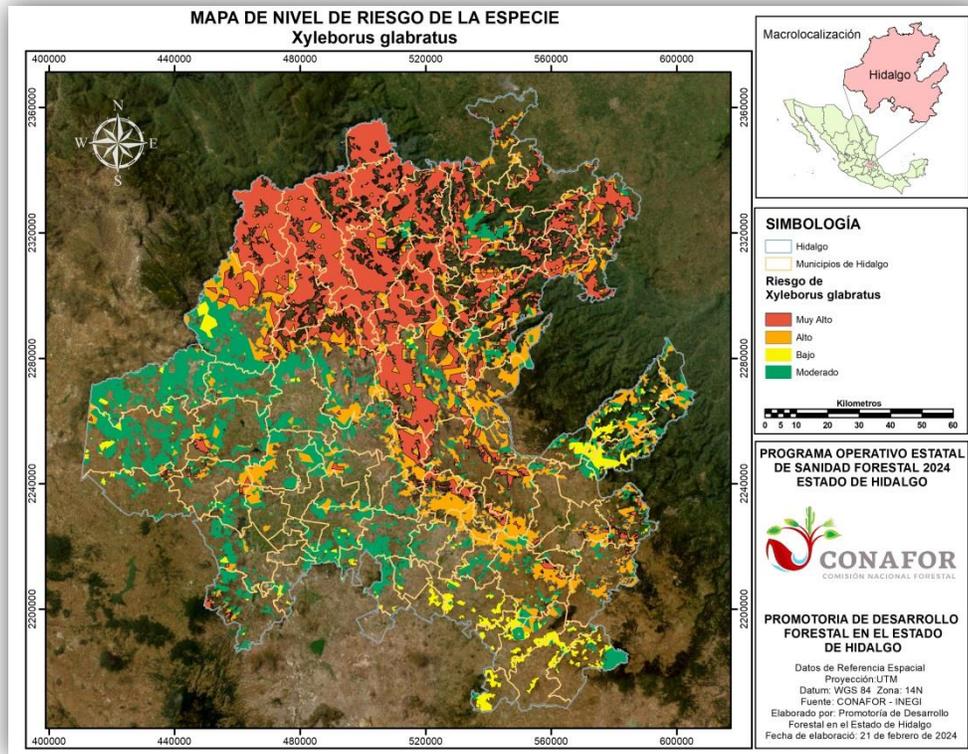
Ciclo biológico: La mayor parte del ciclo de vida de *X. glabratus*, incluyendo el apareamiento, oviposición y desarrollo larvario se completa dentro de las galerías. Los adultos y las larvas se alimentan de las hifas y conidios del hongo simbiote *Raffaelea lauricola*, el cual es llevado en los micangios de la hembra (Rabaglia, 2008) e inoculado en las galerías que hacen éstas en el xilema del árbol. Los adultos de este insecto se han encontrado en el campo durante todo el año a lo largo de la Costa Sureste en EUA, pero a finales de otoño y a principios del verano las poblaciones son bajas (Crane et al., 2008).



Figura 17. *Xyleborus glabratus* (SIVICOFF, 2024)

Epidemiología: En los árboles atacados por *X. glabratus* se pueden observar "palillos" de aserrín compactado que sobresale de los orificios de entrada a lo largo del fuste y ramas. Aunque estos no siempre están presentes, ya que se desintegran fácilmente. Si se desprende la corteza del árbol, se pueden observar las perforaciones en la madera, por donde entra el insecto, además hay manchas oscuras que son producidas por el hongo a medida que se extiende a los tejidos conductores de agua y nutrientes.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 9.



Mapa 9. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar *Xyleborus glabratus* (SIVICOFF, 2024).

Las áreas de riesgo muy alto por presencia de la especie *Xyleborus glabratus*, se encuentran principalmente en el norte del estado. El riesgo de presentarse en la entidad está latente 956,065.09 ha, en 83 municipios; de los cuales 55 se encuentran en riesgo muy alto (ver mapa 9).

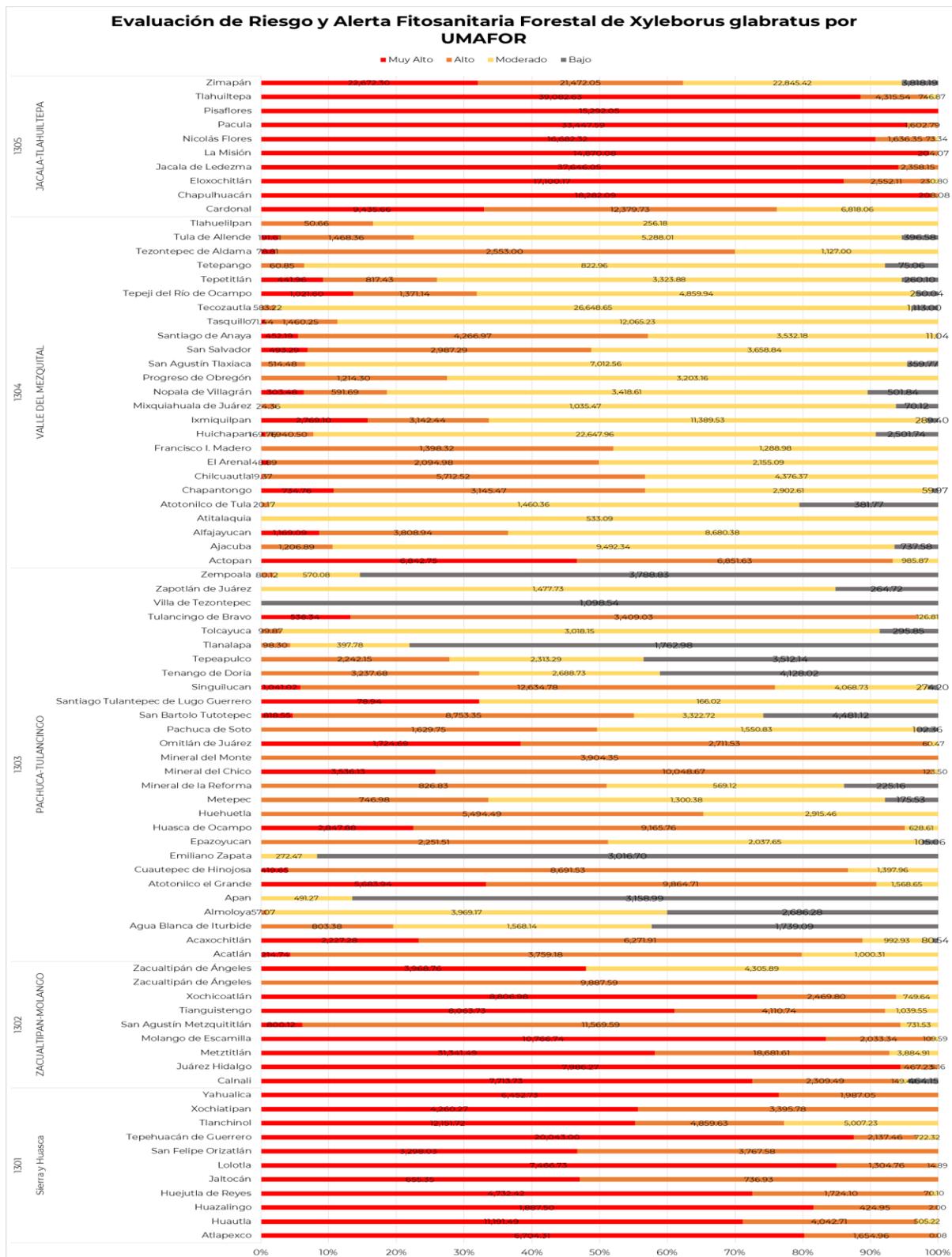


Figura 18. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Xyleborus glabratus*, por municipio (SIVICOFF, 2024).

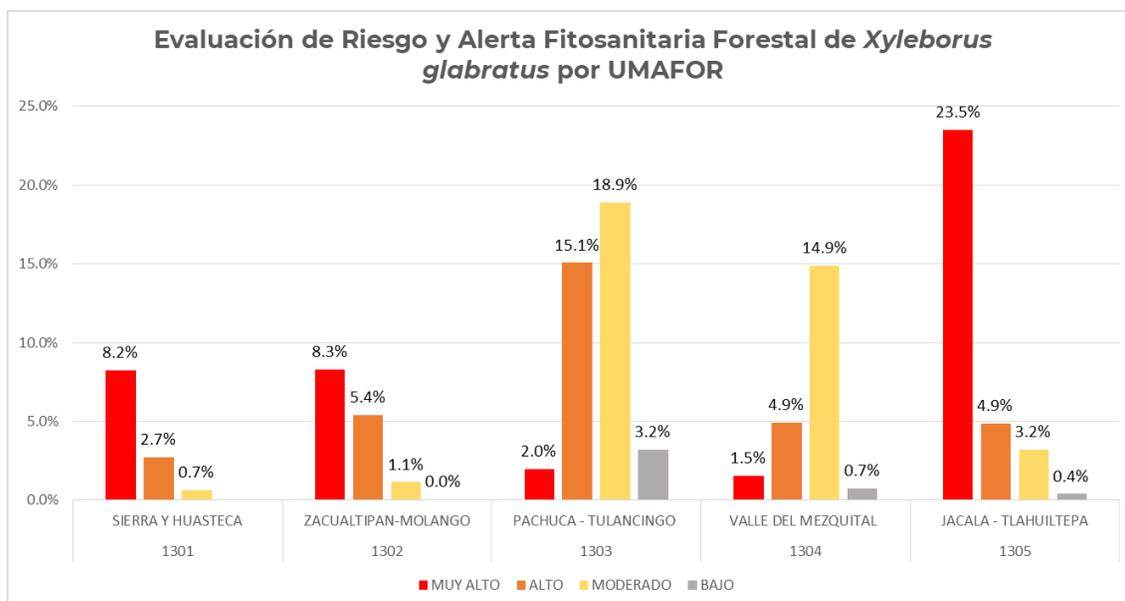


Figura 19. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de *Xyleborus glabratus*. por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

En la Figura 19 puede observar que por UMAFOR el área con mayor riesgo de presentar *Xyleborus glabratus*, es la UMAFOR 1305 Jacala – Tlahuiltepa, con un 23.5 % de área en riesgo muy alto.

ESPECIES NATIVAS

3.2.1.6 *Andricus quercuslaurinus*

Características generales: Es un cinípido agallador de *Quercus affinis*, provoca la muerte descendente de ramas fuertemente infestadas en árboles de cualquier altura, edad y condición fitosanitaria, reducción progresiva de la copa y apertura del dosel con consecuencias en la capacidad de captación de agua y en la sustitución de especies arbóreas, aparición de brotes epicórmicos, reducción del crecimiento, y eventualmente la muerte de los árboles más infestados.

Hospederos en Hidalgo: *Quercus affinis* y *Quercus laurina*.

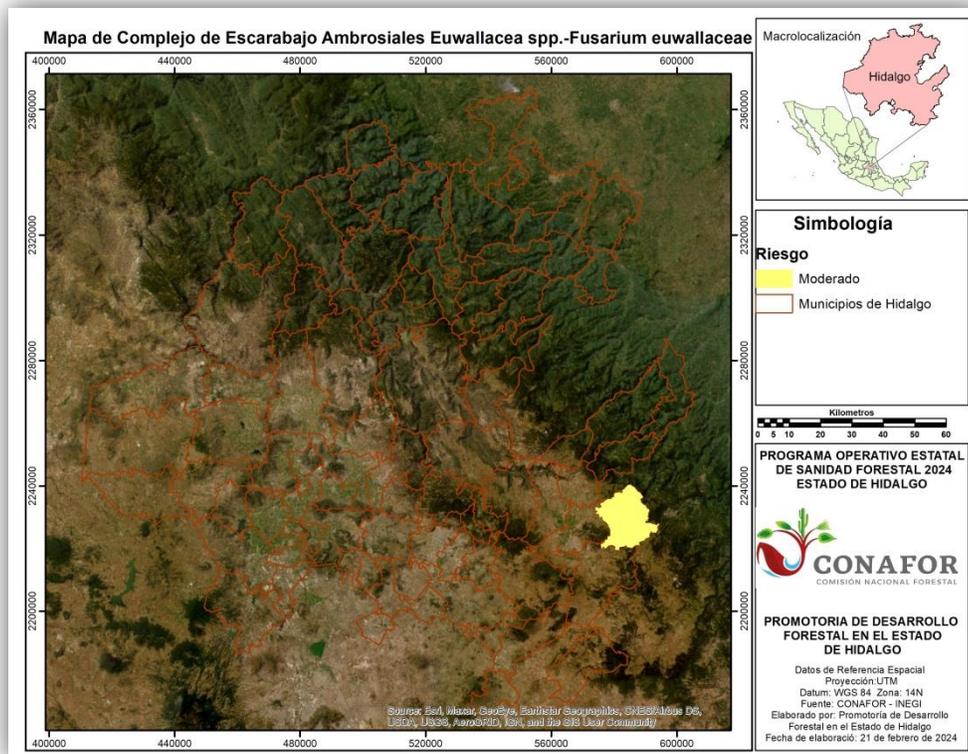
Ciclo biológico: Presenta dos generaciones alternantes: una asexual o agámica que induce agallas en ramas jóvenes, seguida de una sexual o gámica que las induce en hojas. La generación asexual tiene una duración aproximada de 33 meses y la sexual de tres meses.



Figura 20. Daño por *Andricus quercuslaurinus* (SIVICOFF, 2024)

Epidemiología: Producción de agallas que se desarrollan como resultado de las interacciones entre el insecto inductor y la planta, en donde el insecto toma el control y redirige el crecimiento y la fisiología de los órganos atacados, concentrando nutrientes y metabolitos de la planta en el tejido de la agalla al elevar la tasa fotosintética en las partes afectadas de la planta o movilización de recursos provenientes de tejidos aledaños.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 10.



Mapa 10. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar Avispa Agalladora (SIVICOFF, 2023)

3.2.1.7 Enfermedades (*Fusarium circinatum*)

Características generales: Son hongos que provocan síntomas similares como *Diplodia sapinea*. Hay plantas herbáceas y arbustivas que pueden albergar al hongo sin mostrar síntomas de enfermedad. Se considera que a corta distancia se dispersa por el aire, por insectos vectores, los más frecuentes *Ips*, *Tomicus* y *Pityophthorus*.

Hospedero en Hidalgo: *Pinus* sp.

Ciclo biológico: Las conidias están presentes en restos vegetales del árbol, y sus cuerpos de fructificación perduran durante meses en brotes enfermos, produciendo grandes cantidades de conidias, desde donde se pueden iniciar nuevas infecciones, la mayoría de las microconidias germinan 12 horas post inoculación, formando tubos germinativos que penetran al tejido del huésped a través de aberturas naturales del tallo.

Epidemiología: En árboles adultos el síntoma más notorio es la producción de grandes canchales, tanto en el tronco principal como en las ramas laterales, con abundante exudado de resina, el marchitamiento de las acículas se explica por la obstrucción del flujo de agua a través del xilema como consecuencia del exudado de resina que colapsa al tejido vascular, esto puede conducir a la

muerte de la rama, múltiples infecciones pueden generar una muerte progresiva en la canopia con posterior muerte del árbol, plantas de vivero afectadas por la enfermedad presentan secado del brote terminal, decoloración de acículas, que presentan un color verde amarillento, adquiriendo posteriormente un color marrón rojizo.



Figura 21. Resinación excesiva por *Fusarium circinatum* (Predio Peña del Ocote, Almoloya)

3.2.1.8 Insectos defoliadores.

Características generales: Son insectos que se alimentan de las partes más suaves de las hojas dejando solo las venas o las partes más duras, las especies más importantes consumen la hoja entera. Los defoliadores de mayor relevancia a nivel nacional están en la orden Lepidóptera e Himenóptera y las especies que podemos encontrar en Hidalgo, son:

-*Eutachytera psidii*

Características generales: Es un insecto perteneciente a Lepidoptera, por lo cual presenta metamorfosis completa, siendo esta la razón principal por la cual en su fase de oruga se alimenta de las partes suaves de las hojas de los árboles, con hábito nocturno.

Hospederos en Hidalgo: *Pinus patula*, *Pinus leiophylla* y *Quercus sp*

Ciclo biológico: La ovoposición de los huevecillos se da en las hojas de los árboles y tarda aproximadamente dos días, posteriormente en un periodo de 2 meses se da la eclosión de estos huevecillos para pasar a su siguiente etapa en estado larvario, la cual dura aproximadamente 3 meses en formarse como prepupa y otros 3 meses después ser una pupa bien formada que 3 meses más después se convertirá en un adulto.

Solo presentan una generación anualmente, sin embargo, esto también dependerá de las condiciones climatológicas y sus poblaciones brotan de manera numerosa y epidémica con cierta periodicidad.

Epidemiología: Se alimenta del follaje de los árboles ocasionando una reducción de su superficie foliar y dependiendo de su intensidad y época de ocurrencia puede traer como consecuencia el debilitamiento del arbolado, incremento de vulnerabilidad al ataque de otras plagas que pueden causar su muerte.

Los principales síntomas son la presencia de partes remanentes de lo que fue la hoja o acícula, cambio de color de la copa, presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas y acículas.



Figura 22. Adulto de *Eutachyptera psidii*

- *Evita hyalinaria blandaria*

Características generales: Se encuentra en regiones de húmedad meridional, las hembras ovipositan en grupos pequeños de huevecillos en las hojas del oyamel debido a que son pequeñas, sirviendo además como alimento cuando estas eclosionan.

Hospederos en Hidalgo: *Abies religiosa*

Ciclo biológico: El ciclo de vida inicia con el desarrollo de las larvas que se completa en 9 o 11 semanas. A principios de otoño estas larvas maduran y se

dejan caer al suelo, enterrándose en la hojarasca, pupando poco después y emergiendo el adulto en noviembre o diciembre. La hembra puede ovipositar cerca de 100 huevecillos en una masa compacta sobre las ramas y ramillas.

Epidemiología: Al nacer las larvas, empiezan a alimentarse de los brotes más tiernos del oyamel, y conforme crecen se extienden a las hojas de más edad, eligiendo de preferencia el envés de las hojas, pues generalmente solo comen parte de ellas, pero el daño es suficiente para que toda la hoja seque, y este es precisamente el daño que causan al oyamel, su defoliación. Para pupar, lo hacen en las grietas de los troncos de cualquier árbol.



Figura 23. *Evita hyalinaria blandaria* (SIVIFOFF, 2024)

- *Hylesia frígida*

Características generales: Pertenece a la familia Sturniidae y al orden Lepidoptera. Este género se encuentra distribuido en la región Neotropical que van desde México hasta Argentina. Es una polilla pequeña con actividad nocturna y con un color que varía de grisáceo a marrón.

Hospederos en Hidalgo: *Pinus greggii*, *Pinus montezumae*, *Pinus ayacahuite*, *Quercus* spp.

Ciclo biológico: Al igual que todos los lepidópteros es un insecto holometábolo, por lo que presenta cuatro fases durante su ciclo de vida (huevo, larva, pupa y adulto), es decir sufre una metamorfosis completa con una duración de 97 a 105 días. La hembra generalmente deposita sus huevos en las ramas de las plantas hospederas, sus huevos son pequeños, blancos y redondos y cada hembra ovipone de 300 a 400 huevos.

Epidemiología: Se alimentan de los brotes tiernos de las ramas y con eso es suficiente para causar daño que toda la hoja y posteriormente la rama comience a secarse.

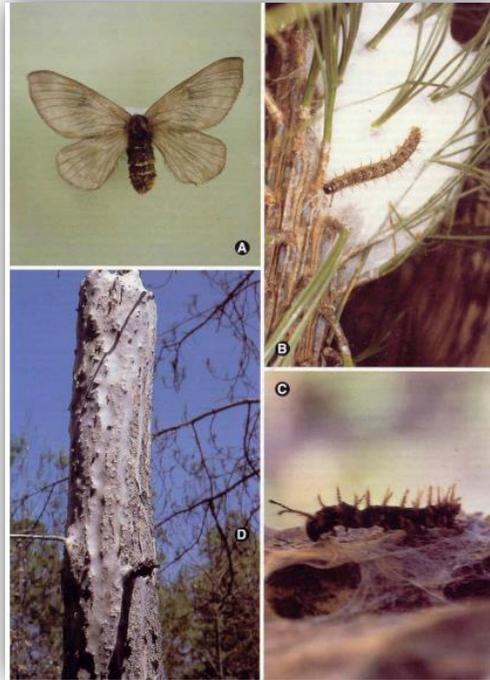


Figura 24. Daños y diferentes estadios de *Hylesia frígida* (SIVIOFF, 2024)

- *Malacosoma incurvum aztecum*

Características generales: Es un insecto defoliador del sauce, suelen tener una sola generación por año, las larvas son gregarias y tiene el hábito de construir tiendas de seda donde se refugian en grupo. Presenta un cuerpo robusto, su expansión alar varía de 23 a 30 mm, el color del cuerpo y las alas es café sepia; la larva tiene el cuerpo de color negro totalmente cubierta con setas de color amarillo-anaranjado y setas blanco-amarillenta.

Hospederos en Hidalgo: *Populus tremuloides* y *Salix babylonica*.

Ciclo biológico: Los gusanos del saco pasan el invierno como huevos dentro del saco de la hembra. Las hembras ponen entre 500 a 1000 huevos en cada saco previo al otoño. Las larvas comienzan a salir de los huevos entre finales de mayo y principios de junio. Al nacer, las larvas salen del saco y comienzan a alimentarse y a construir refugios de seda sobre sus cuerpos. Mientras crecen en un periodo de 8 a 10 semanas durante las cuales se alimentan, las larvas

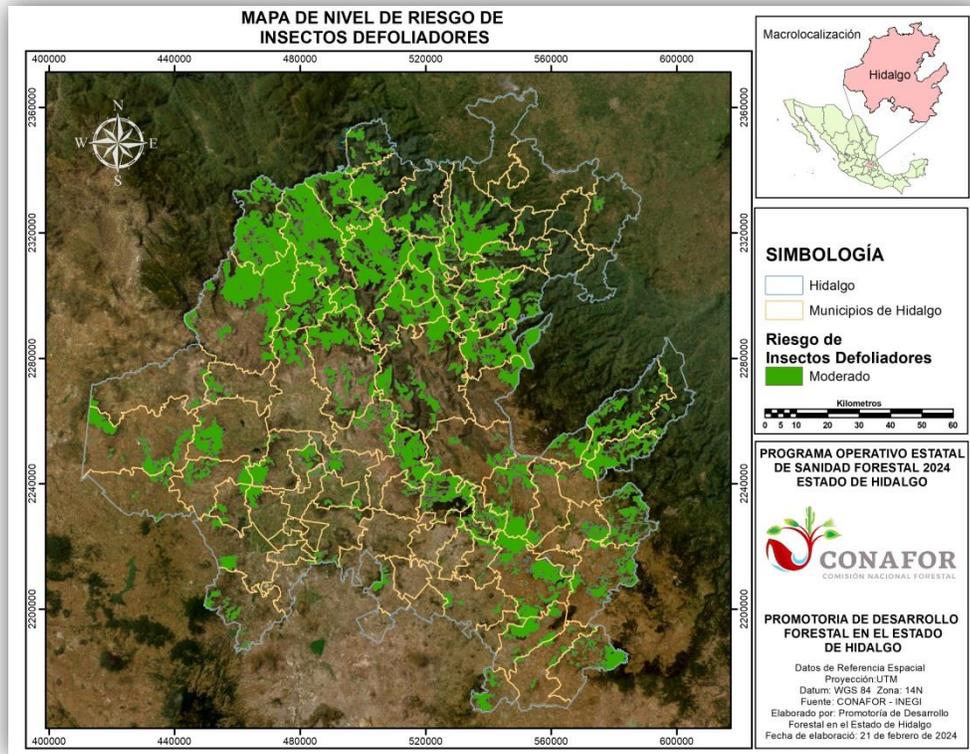
continúan ensanchando el exterior de sus sacos con pedazos de follaje, de corteza de árboles y de otras partes de la planta.

Epidemiología: Las larvas consumen follaje tierno, causando defoliación parcial o total.



Figura 25. Daños y diferentes estadios de *Malacosoma incurvum aztecum* (SIVIFF, 2024)

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 11.



Mapa 11. Áreas del estado de Hidalgo susceptibles a presentar insectos defoliadores (SIVICOFF, 2023)

Todas las áreas forestales con presencia del género *Pinus*, están en riesgo con grado moderado de presentar plaga por insectos defoliadores (mapa 11).

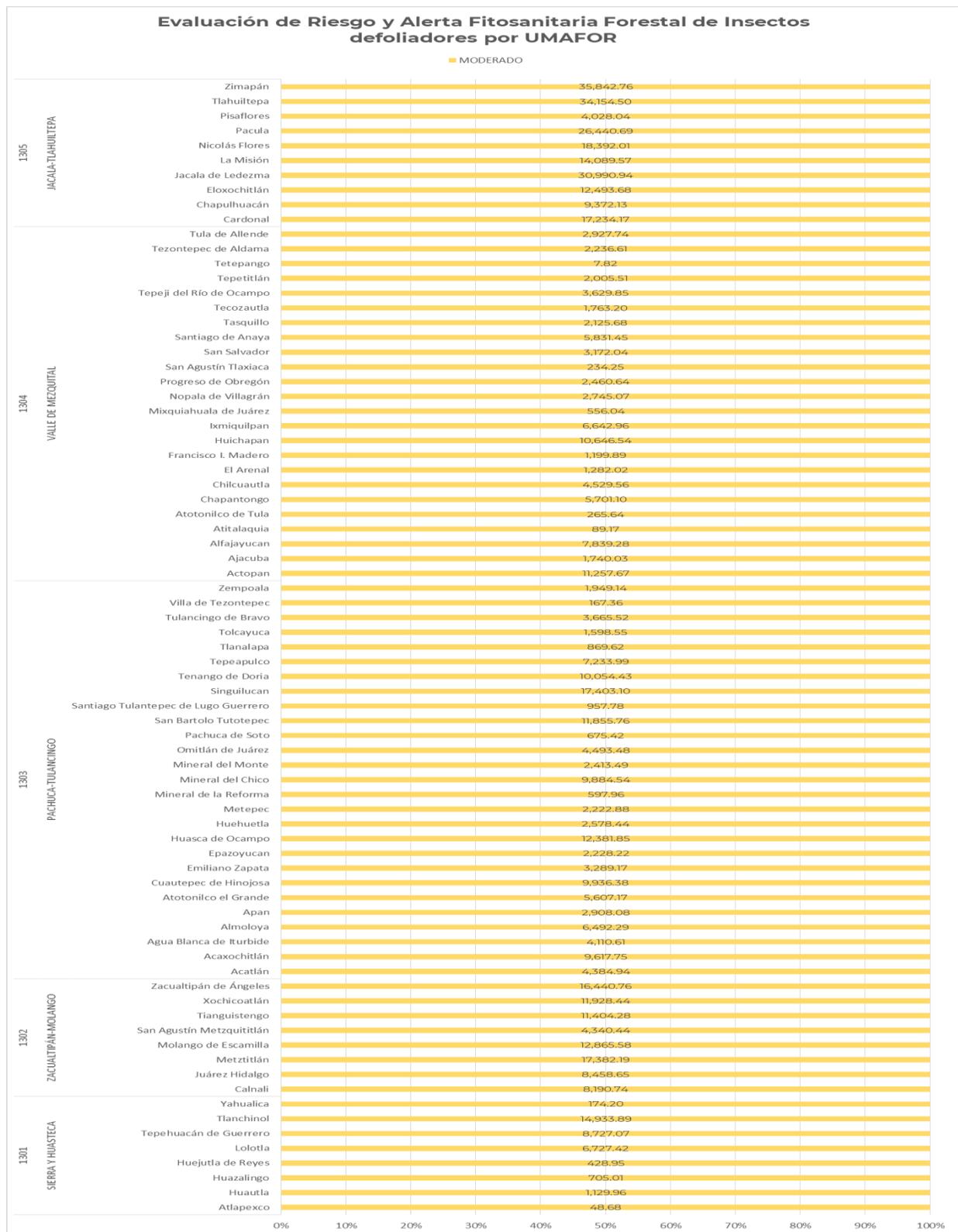


Figura 26. Evaluación de las áreas en riesgo de defoliador por municipio (SIVICOFF, 2024).

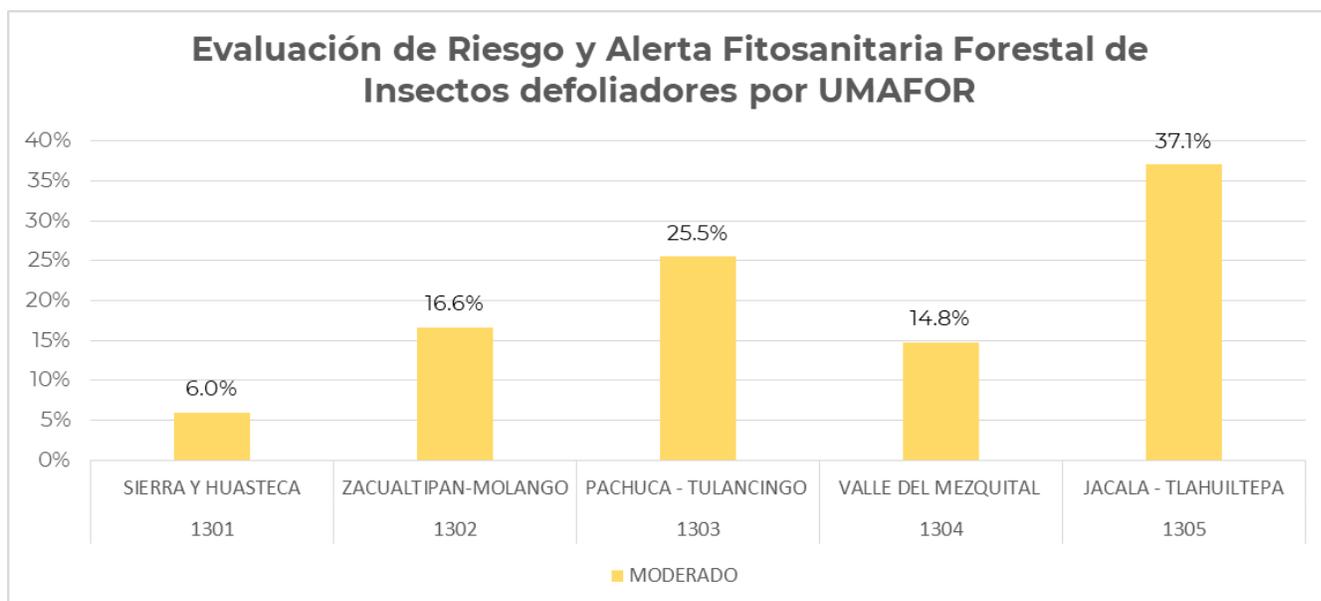


Figura 27. Evaluación de las áreas en riesgo de defoliador por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

En la figura 27 se puede observar que por UMAFOR el área con mayor riesgo de presentar insectos defoliadores, es la 1305 Jacala - Tlahuiltepa con un 37.1% de área en riesgo de nivel moderado.

3.2.1.9 Insectos descortezadores.

Características generales: Son coleópteros herbívoros de tamaño pequeño que presentan hábitos endófitos es decir, se alimentan y reproducen principalmente de tejidos vasculares de gimnospermas y angiospermas. Se caracterizan por cavar túneles o galerías, donde se alimentan, reproducen y llevan a cabo su desarrollo. Algunos descortezadores provocan la muerte de sus huéspedes, ya sea por daño directo o daños indirectos como: la transferencia de hongos y enfermedades.

Menos del 1% de especies se consideran agresivas. Sin embargo, su importancia se debe a su capacidad de colonizar y matar árboles, plántulas, semillas y frutos en comunidades forestales naturales y plantaciones comerciales. Esta minoría de especies suelen considerarse plagas agrícolas y forestales que ocasionan pérdidas socioeconómicas sustanciales y en algunos casos daños ecológicos importantes.

Ciclo biológico: Proceso de colonización, los escarabajos arriban a su hospedante para establecerse, reproducirse y alimentarse. El insecto pionero forma una galería y atrae al sexo opuesto (macho-hembra), para aparearse en los tejidos de la planta. Los escarabajos liberan feromona de antiagregación para prevenir la sobreexplotación.

Epidemiología: El daño se observa con acículas de color verdes limón o amarillas, corteza bien adherida, grumos con textura no adhesiva y color ámbar, debajo hay galerías bien desarrolladas, con presencia de larvas, pupas y adultos.

Reconocimiento de la presencia de insectos descortezadores

Síntomas al colonizar

- Presencia de grumos
- Coloración y consistencia de grumos
- Desarrollo de galerías en floema y corteza.

Principales especies: Las Principales especies de descortezadores de las cuales se han emitido notificaciones son:

Género: *Dendroctonus*, *Ips*, *Pityophthorus*, *Pseudohylesinus* y *Scolytus*.

Especie: *Dendroctonus mexicanus*, *Dendroctonus frontalis*, *Dendroctonus valens*, *Dendroctonus adjunctus*; *Ips mexicanus*, *Pseudohylesinus variegatus*, *Pityophthorus blackmani* y *Scolytus mundus*.

DESCORTEZADOR PRIMARIO

Dendroctonus spp.:

Las especies del género *Dendroctonus* están entre los descortezadores más agresivos de los bosques de pino (Fam: Pinaceae) de Norte y Centroamérica en menor grado en Europa y China, por la presencia de solo de dos especies nativas y una especie introducida de Norteamérica a este último país, que ha desplegado un comportamiento muy agresivo ya que sus miembros colonizan y matan durante las infestaciones a muchos árboles de las especies de los géneros *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* y *Pinus*. El comportamiento agresivo de algunos integrantes del género *Dendroctonus* ha estimulado el estudio de diversos aspectos biológicos.

Dendroctonus se distingue de otros géneros de la subfamilia Scolytinae por la presencia de: un proceso epistomal, una maza antenal aplanada que integran cuatro antenómeros y el funículo de cinco antenómeros.

Tamaño. El valor promedio de la longitud total del cuerpo se ha utilizado para clasificar en tres grupos a las especies del género. El primero incluye a las pequeñas, que en su mayoría son los taxones del complejo *D. frontalis* (*D. frontalis*, *D. mexicanus*) cuyo tamaño varía entre 2.4 mm a 4.0 mm. El segundo contiene especies de tamaño mediano como *D. adjunctus*, y *D. valens*, que miden de 7.0 mm a 7.3 mm. No obstante, este atributo presenta amplia variación, interpoblacional y geofigura, ya que lo influye la cantidad y calidad del

alimento y variables ambientales. Por lo anterior el carácter no es recomendable para la identificación de estas especies.

Color. El color de los adultos depende del grado de maduración de los individuos y suele variar intrapoblacional. Los pre-imagos de todas las especies presentan una coloración que va de color crema a café claro, pero al alcanzar la madurez, la coloración puede cambiar a café oscuro, café rojizo o negro. El color de los adultos maduros en algunas especies (e. g., *D. approximatus*, *D. brevicomis*, *D. parallelcollis*) es homogéneo entre la cabeza, tórax, abdomen, incluso los élitros, mientras que en otras, la cabeza y el pronoto son más oscuros que el abdomen y los élitros (e. g., *D. frontalis*, *D. jeffreyi*, *D. mesoamericanus*, *D. mexicanus*, *D. ponderosa*, *D. pseudotsugae*, *D. rhizophagus*, *D. valens* y *D. vitei*).

Vestidura. El cuerpo de los adultos posee pubescencias o pelos, que varían en longitud y grosor dependiendo de la localización. Las pubescencias sobre el declive elitral exhiben notorias diferencias en color, abundancia y tamaño entre las especies. De acuerdo con la longitud relativa, se pueden clasificar en: cortas, menores al ancho de una interestría; medianas, dos a tres veces el ancho de ésta, y largas, de más de tres veces el ancho de una interestría.

Escultura. El cuerpo de los adultos está cubierto por ornamentaciones cuticulares que le dan relieve a la superficie de la cabeza, pronoto y élitros; y pueden clasificarse como de alto y bajo relieve, dependiendo si son elevaciones o depresiones de la cutícula, respectivamente. De alto relieve son los gránulos (pequeñas masas de cutícula), tubérculos (conspicuas protuberancias de cutícula) y crenulaciones (elevaciones aplanadas con márgenes convexos y cóncavos en su base); de bajo relieve destacan las puntuaciones (depresiones ovals o circulares de diámetro y profundidad variable), estrías (hendiduras estrechas y alargadas) y muescas (hendiduras amplias y alargadas). La escultura, en las diferentes regiones del cuerpo, es un atributo de importancia taxonómica para las especies del género, porque a partir de ellas se pueden identificar sexos y especies.



Figura 28. *Dendroctonus mexicanus*.

***Pityophthorus* sp.:**

Morfología: Coleóptero de la familia *Scolytidae*. Insectos de pequeño tamaño (entre 0,9 y 2,5 mm). Cuerpo alargado, cilíndrico, de lados paralelos; color castaño más o menos oscuro o negro. Los machos presentan una frente más o menos granulosa y en las hembras la frente se adorna con abundante y larga pilosidad. Presentan antenas con funículo de cinco segmentos, mazo antenal aplanado con suturas esclerosadas ovaladas a semicirculares y en algunos casos rectas.

Hospedador en Hidalgo: *Abies religiosa* y *Pinus* sp.

Biología: La mayoría de las especies viven sobre las ramas y ramillas de árboles debilitados, moribundos o sobre restos de cortas, donde se alimentan del floema o bien de la médula de los brotes terminales, en cuyo interior excavan una galería central única. El primero en colonizar es el macho formando una cámara grande e irregular; después llegan de 3 a 5 hembras y se lleva a cabo el apareamiento.

Posterior al apareamiento construyen un sistema de galerías individuales alrededor de la cámara central. Depositán sus huevecillos en paredes de la galería en pequeños espacios preparados libres de excremento. Cuando emergen las larvas se alimentan del floema o médula.

Epidemiología: como especie secundaria se presenta atacando ramas y puntas de árboles maduros previamente infestados por un descortezador primario (acompaña principalmente a *Scolytus spp* y *Pseudohylesinus sp*), también puede infestar ramas derribadas o árboles recién muertos por otras causas.



Figura 29. *Pityophthorus sp.*

Pseudohylesinus sp.:

Morfología: La longitud del adulto varía de 4 a 5 mm, la superficie del cuerpo está cubierta con escamas de color gris y café que le dan una apariencia café-grisácea. Solo los machos presentan setas en forma de escamas en la mitad superior de la frente. Los huevecillos son de color aperlado y miden un promedio de 1 mm de longitud. Las larvas son apodas, de color blanco cremoso, con la cabeza bien desarrollada y esclerosada, se reconocen tres instares larvales. Las pupas son blanquecinas con apéndices libres.

Hospedador en Hidalgo: *Abies religiosa.*

Epidemiología: Presenta de 3 a 4 generaciones al año. Como síntoma del ataque, en el fuste (primeros 8 metros), se detectan grumos resinosos de color blanco-rojizo entre uno a dos cm de diámetro.



Figura 30. *Pseudohylesinus sp.* (SIVICOFF, 2024).

Scolytus spp.:

Características generales: es una especie de insecto coleóptero de la familia Curculionidae, subfamilia Scolytinae. Se distribuye por la mayor parte de Europa, a excepción del norte de Escandinavia, llega hasta Irán y Argelia, y ha sido introducida en Estados Unidos y Canadá. Es un perforador, que se alimenta en olmos (género *Ulmus*), de los que es una plaga muy importante, además de vector de la grafiosis, la enfermedad más grave del olmo.

Hospedador en Hidalgo: *Abies religiosa*.

Morfología: El adulto es de color café a negro, con un tinte rojizo en los elitros. La cabeza es visible dorsalmente y con una gran cantidad de cerdas en el macho. Antena con funículo compuesto de siete segmentos y mazo antenal ovalado con una sutura bien marcada y dos difusas. Pronoto alargado y liso. Elitros ligeramente comprimidos hacia su ápice. La parte caudal es cóncava y la línea marginal asciende abruptamente hacia la parte posterior.

Biología: Pasan en forma de larva los períodos fríos del año, pupando a mediados de la primavera. Tras cerca de una semana emergen los adultos; estos se dispersan y tras localizar un olmo adecuado (muerto o débil), las hembras, comienzan la construcción de galerías maternas. Los machos son polígamos, y tras la cópula ayudan durante algún tiempo a la hembra, pero después se van y buscan aparearse de nuevo. Las hembras tras terminar la puesta de huevos mueren. Los huevos tardan una semana en abrirse, y las larvas se desarrollan en un mes.

Epidemiología: Ataca al árbol provocando la muerte en forma descendente (en sus inicios se observa una coloración de punta roja). Las galerías de *Scolytus* son

rectas y perpendiculares al fuste, en la parte media tiene una cámara nupcial que corresponde a los adultos progenitores.



Figura 31. *Scolytus mundus* (SIVICOFF, 2024).

DESCORTEZADORES SECUNDARIOS

Ips spp.:

Características generales: *Ips* es un género de coleópteros de la familia Curculionidae, subfamilia de los escolitinos (Scolytinae), también conocidos como escarabajos de la corteza. Las especies se distribuyen por el hemisferio norte. Algunas especies fueron introducidas en África y Australia en el hemisferio sur. Muchas de las especies son consideradas plagas forestales ya que afectan los árboles, especialmente los pinos y abetos.

Hospedador en Hidalgo: *Pinus* sp.

Morfología: Los coleópteros de este género tienen una forma cilíndrica, una longitud de 3 a 6,5 milímetros, y son de color rojizo hasta negro. La parte posterior de los élitros es cóncava, y hay una cresta de 3 a 6 espinas notables en ambos lados de la depresión. El número y la forma de las espinas permiten distinguir las especies. El género se distingue de otros grupos de la tribu *Ipini* por la forma plana y ovalada de las clavas en las puntas de las antenas, y por los detalles de la concavidad en los élitros y los genitales del macho.

Los huevos son blancos y oblongos, hasta un milímetro de largo. Las larvas, que carecen de patas y tienen un color blanquecino con cabezas rojizas, son algo parecidas a gusanos.

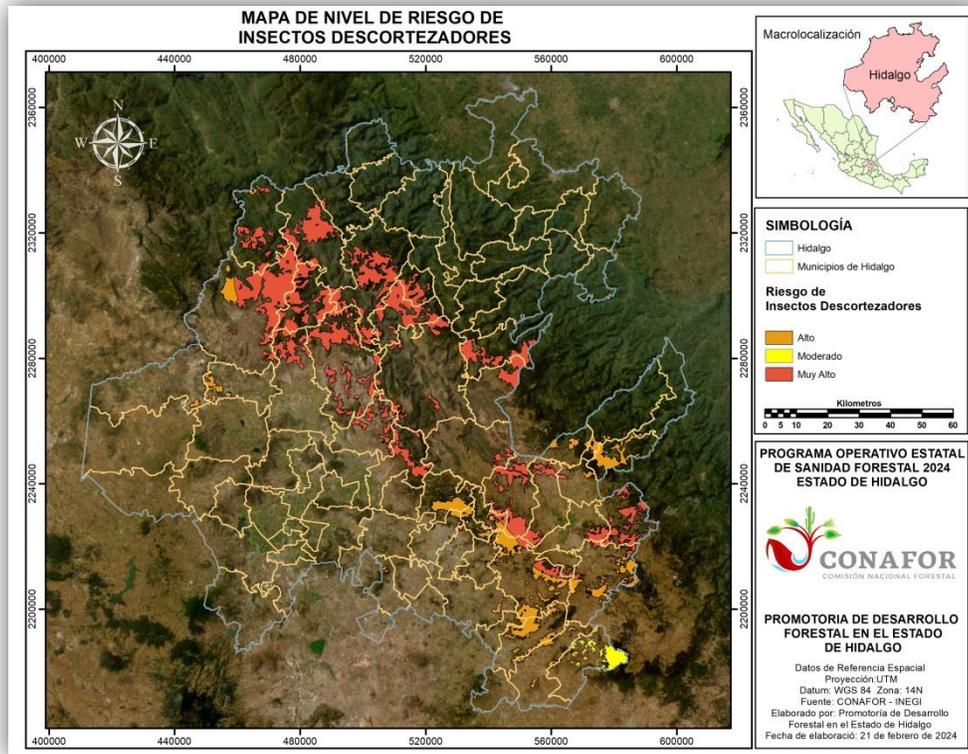
Biología: Los miembros de este género de escarabajos de la corteza se alimentan del floema en la capa interior de la corteza de los árboles. Por lo general habitan en árboles muertos, moribundos o debilitados, incluyendo árboles caídos, troncos cortados, y los restos de la tala de árboles. Se los puede encontrar en los árboles ya afectados por la sequía, rayos, actividad humana, o infestación de plagas. Muestran una clara preferencia por las coníferas, especialmente los pinos (*Pinus*).

Epidemiología: La actividad de alimentación de las larvas y adultos puede causar la muerte de un árbol si daña el floema de tal manera que resulta en el anillado del tronco. Los escarabajos también introducen varias especies de hongos que invaden e infectan la madera, bloqueando el xilema. El primer indicio de una infestación de *Ips* en un árbol puede ser la decoloración de las agujas que se produce cuando los hongos bloquean el xilema e impiden el transporte de agua al follaje.



Figura 32. *Ips* sp.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 12.



Mapa 12. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar insectos descortezadores (SIVICOFF, 2024)

Las áreas de riesgo en el estado de Hidalgo por presencia de insectos descortezadores, se encuentran en el centro del estado, en la zona noroeste y suroeste, ocupando una superficie del territorio de 230,728.41 ha en 44 municipios. Actualmente es la alerta más importante para la entidad.

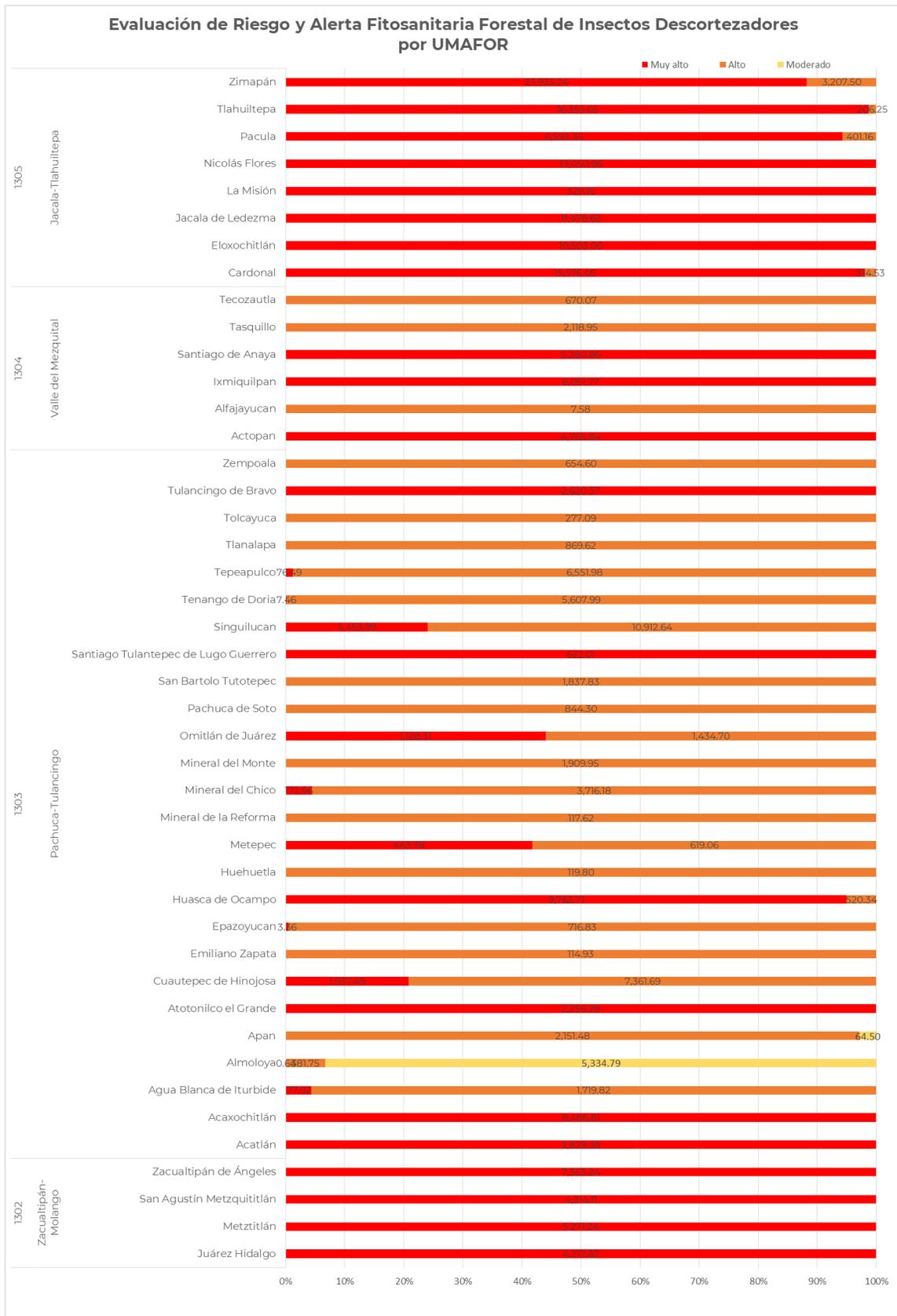


Figura 33. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de insectos descortezadoras por municipio (SIVICOFF, 2024).

Como se observa en la Figura 33 en el municipio de Zimapán, es uno de los lugares con un índice muy alto de ocurrencia de plagas por insectos descortezadores.

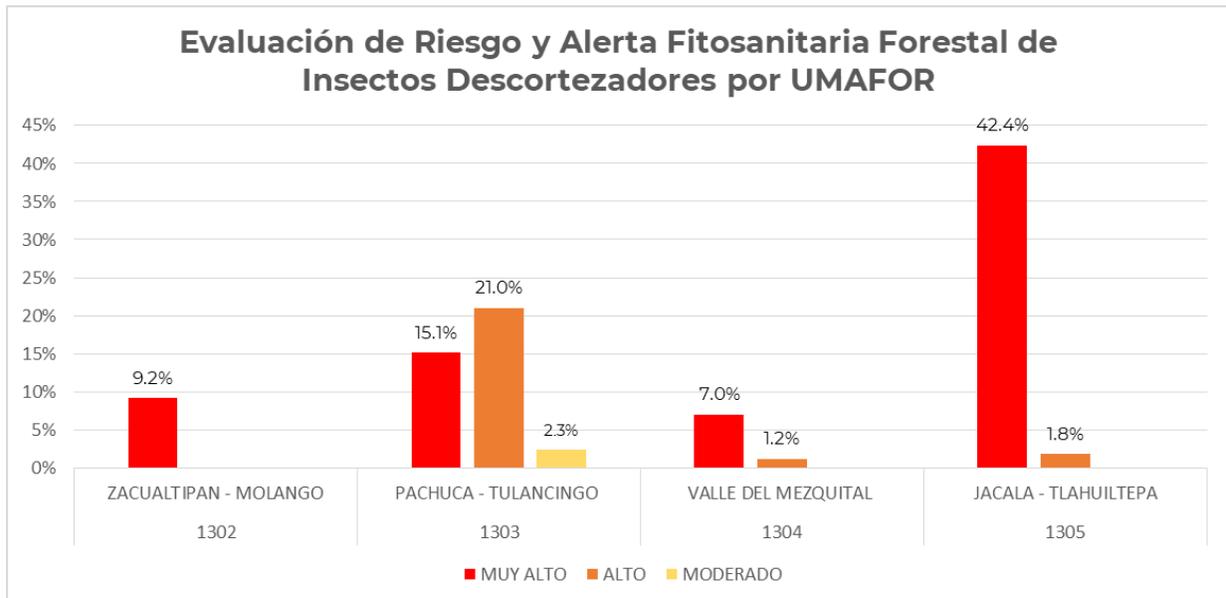


Figura 34. Evaluación de las áreas en riesgo de presencia de insectos descortezadoras por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Se puede observar en la figura 34, que por UMAFOR el área con mayor riesgo de presentar insectos descortezadores, es la 1305 Jacala - Tlahuiltepa con un 42.4% de área en riesgo muy alto.

3.2.1.10 Plantas parásitas y epífitas.

Plantas parásitas

Características generales: Las plantas parásitas son aquellas que poseen estructuras especializadas para obtener de sus hospederos el soporte y los nutrientes necesarios para su desarrollo. Así, provocan la reducción del crecimiento de sus hospederos y su debilitamiento. Pueden ocasionar infestaciones severas y hasta la muerte.

Ciclo biológico: Las plantas epífitas aunque no toman del hospedero agua ni nutrientes y que solo lo utilizan como soporte, su sistema radicular es externo y muy primitivo (rizoides) que no están adaptadas para alimentar a la planta sino solo para anclarse o sostenerse y se alimenta a través de las hojas que están cubiertas de tricomas o pelos especializados para coleccionar agua y nutrientes del ambiente por lo que se les consideran dentro de las plantas parásitas ya que provocan la asfixia de ramas y muerte de los árboles.

Epidemiología: Causa competencia de nutrientes lo que genera la muerte del árbol, iniciando generalmente por las ramas y lo deja más vulnerable al ataque de otros insectos.

Reconocimiento de la presencia de plantas parásitas: Se puede observar la presencia visible de la planta en el árbol, un crecimiento anormal, deformaciones, y tumores en las rama y troncos afectados, formación de “escobas de bruja”, muerte descendente de punta y ramas y la pérdida de vigor y disminución del crecimiento en diámetro y altura.

Principales especies: Las principales especies de plantas parásitas en el estado y de las cuales se han emitido notificaciones son:

- ***Tillandsia recurvata***

Características generales: Se trata de una planta acaule o cortamente caulescente tipo roseta, de 4 a 15 cm. de alto, densamente escamosa, cinérea o ferruginosa es decir cenicienta, por lo general agrupada por varias en masa esféricas. Crece mejor en sombreados parciales, con humedad atmosférica. Del árbol donde germina no obtiene agua ni nutrientes, solo le sirve de soporte, pues se alimenta de minerales y residuos orgánicos disueltos en el agua atmosférica.

Ciclo biológico: comienza a propagarse en invierno cuando los hospedantes pierden la hoja. Las semillas están contenidas en cápsulas, que abren con la madurez, se dispersan con el viento y la acción de los pájaros; éstas germinarán en cortezas rugosas que contengan humedad y la luminosidad baja requerida.

A medida que la planta crece, desarrolla raíces que se adhieren a la corteza, las cuales pueden penetrar entre las placas, pero sin llegar al floema. Además de la reproducción por semilla también se tiene rebrotes que nacen junto a la planta madre, de tal forma que una mata puede estar formada por varias plantas individuales, aunque comparten el sistema radicular.

Epidemiología: La presencia de heno motita provoca la muerte de las ramas aledañas a la planta y a la larga la muerte total del árbol que usa como sustrato de apoyo.



Figura 35. -*Tillandsia recurvata*.

- ***Phoradendron sp.***

Características generales: son plantas parásitas con flores que se caracteriza por sus ramas aéreas que son fácilmente visibles sobre la planta hospedera, siempre se observan de color verde y presentan hojas y tallos bien desarrollados y pueden llegar a alcanzar una altura que va desde los 4 cm hasta 1 m o más. Estas se unen al hospedero por raíces especializadas que permiten la absorción de los nutrientes.

Ciclo biológico: la semilla se adhiere a la corteza o a las hojas de una rama joven susceptible como huésped, durante la germinación el muérdago forma un hipocótilo que se elonga hasta que es detenida por la base de una hoja para poder iniciar la penetración a la corteza del árbol y posteriormente conectarse con el xilema y el floema. Una vez que la planta quedo establecida y comienza a desarrollarse es polinizada por agentes bióticos, principalmente pájaros, insectos y viento para la dispersión de semilla y posterior fecundación y propagación de la misma.

Epidemiología: el primer signo visible de la infección es la aparición de pequeños brotes aéreos saliendo del hospedero, causando la reducción del vigor por la competencia por nutrientes y agua. También puede causar hipertrofia, muerte descendente de ramas y el inmenso ataque de insectos y

hongos que puedan atacar cualquier parte vegetativa del hospedero, así como debilitamiento en el tronco y ramas que llegan a sufrir fácilmente rompimiento y caída por el viento.



Figura 36. *Phoradendron sp.*

- ***Struthanthus sp.***

Características generales: tiene raíces modificadas que crecen a través de los tejidos primarios y secundarios del hospedero, lo que provoca la separación de la corteza externa hasta llegar al xilema para absorber aproximadamente el 90% de los recursos que requieren, reduciendo la cobertura foliar y la disminución de producción de frutos.

Ciclo biológico: la fructificación del muérdago ocurre de manera anual y una vez dada se realiza la dispersión por medio de factores físicos como aves, insectos y el viento; con lo cual pueden establecerse en la rama del árbol e iniciar con su proceso de germinación dentro de la cual realiza una penetración que atraviesa la corteza del árbol hasta llegar al cambium y poder anclarse y nutrirse del xilema. Una vez establecida inicia su desarrollo completo como planta en su etapa de parásita, para posteriormente llegar a la floración, la cual puede tardar de 4 a 5 años, para así poder realizar la polinización y repetir el ciclo, dispersándose y plagando distintos árboles.

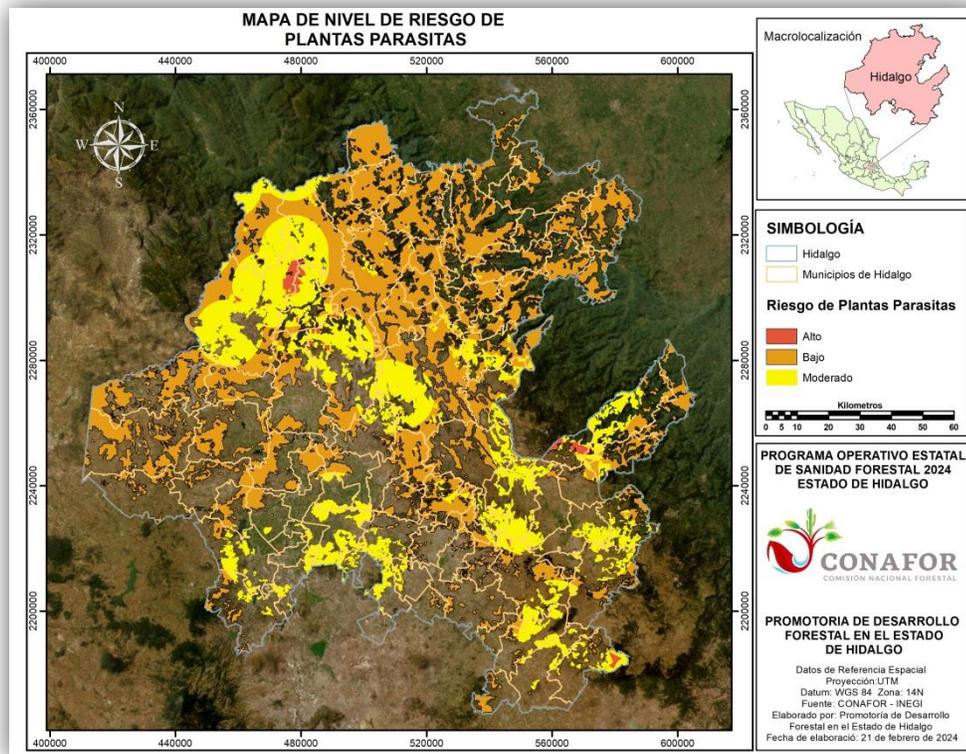
Epidemiología: los muérdagos van provocando poco a poco daño en su hospedero y estos pueden llegar a ser muy severos hasta provocar la muerte. Una vez que el muérdago sea fijado al hospedero libera factores de crecimiento que mantienen abiertas las vías de intercambio de recursos y minimizan las reacciones defensivas del árbol. Por otro lado, el muérdago ya establecido mantiene sus estomas abiertos, por lo que tiene un potencial de agua mayor

que el del árbol, haciendo que este se seque lentamente por completo, además de convertir el sitio de infección en una estructura débil por donde pueden entrar al árbol hongos, bacterias e insectos.



Figura 37. *Struthanthus* sp.

De acuerdo con los mapas generados por el Sistema Integral de Vigilancia y control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), las áreas algún potencial de presentar esta plaga en la entidad, se ilustra en el mapa 13.



Mapa 13. Áreas del estado de Hidalgo en riesgo de presentar plantas parásitas (SIVICOFF, 2023)

Las áreas de riesgo por presencia de plantas parásitas ocupan una superficie del territorio de 888,895.153 ha, en 76 municipios (Mapa 13).

Tan solo en el año 2023, en el estado de Hidalgo se notificó un total de 1818.65 hectáreas para el control de plantas parásitas y epífitas; de las cuales 1,571.48 ha para el control de *Phoradendron sp.* y 298.70 ha para el control de *Tillandsia recurvata* (heno motita).

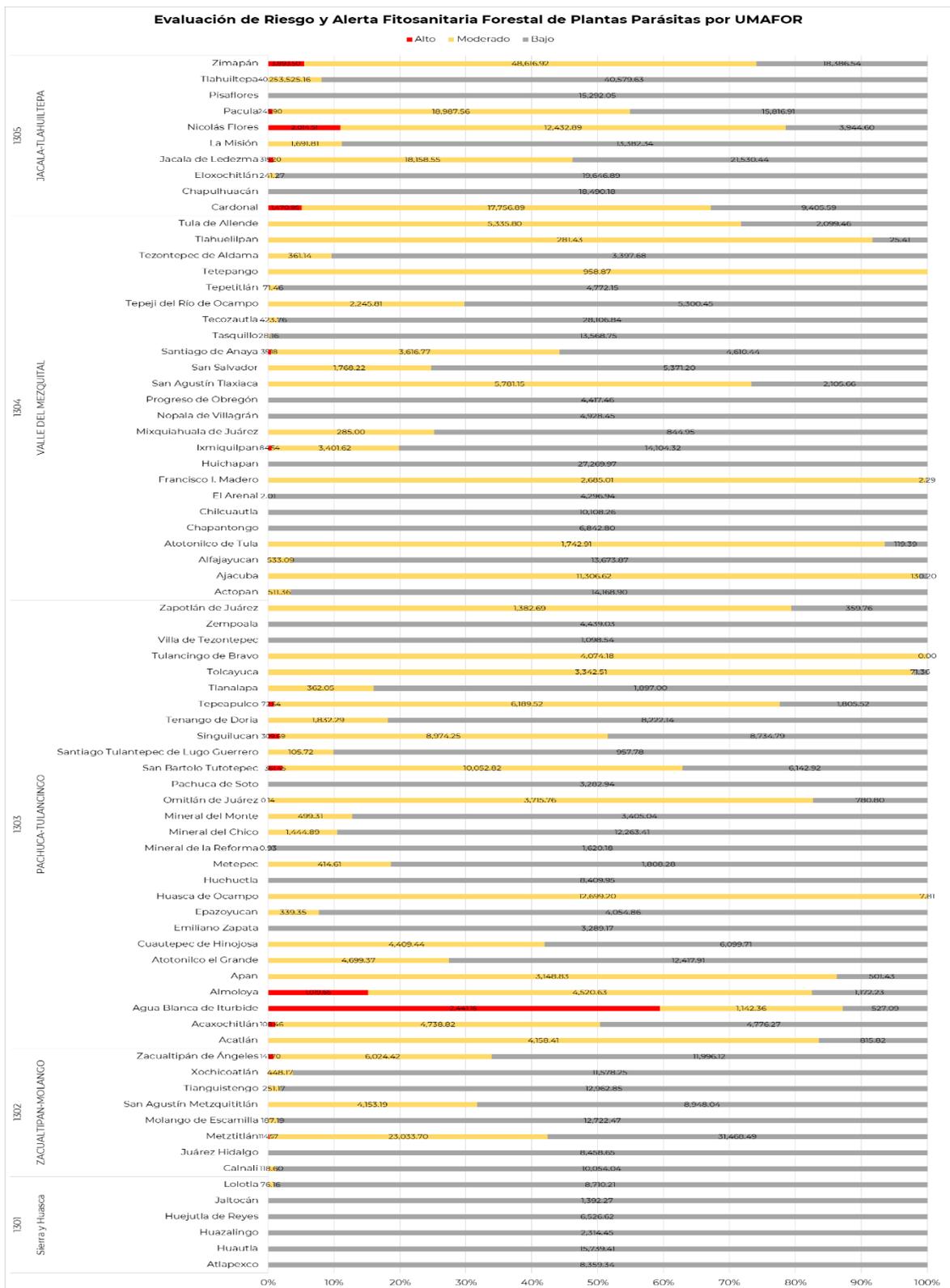


Figura 38. Evaluación de las áreas en riesgo de plantas parásitas por municipio (SIVICOFF, 2024).

Como se observa en la figura anterior el municipio de Zimapán, es de los que tienen un índice muy alto de ocurrencia de presencia de plagas parásitas, seguido de los municipios de Agua Blanca de Iturbide y Cardonal.

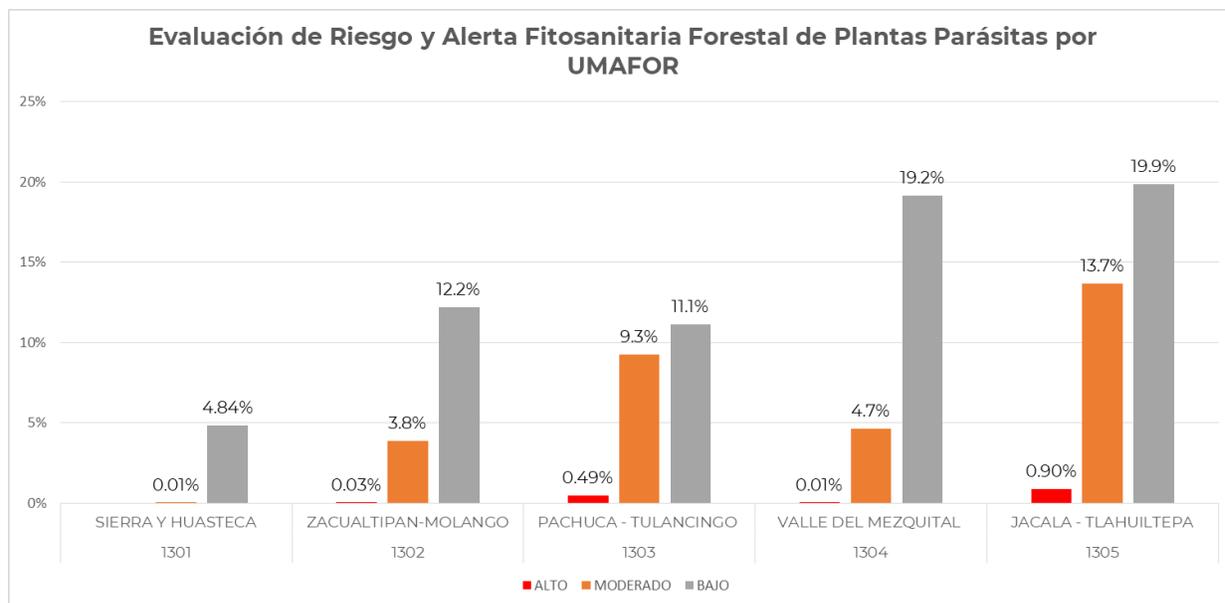


Figura 39. Evaluación de las áreas en riesgo de plantas parásitas por UMAFOR (SIVICOFF, 2024).

Como se observa en la figura 39, la UMAFOR con mayor riesgo de presentar plantas parásitas, es la UMAFOR 1305 Jacala – Tlahuiltepa, donde las áreas forestales en riesgo son 7,980.33 ha.

3.3 Resultados y cumplimiento de las metas del diagnóstico fitosanitario 2023

3.3.1 Monitoreo terrestre

De acuerdo al Programa Anual de Trabajo 2024 de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Hidalgo, y en seguimiento a la estrategia de Fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales, 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.

En cumplimiento a la Estrategia antes mencionada, la Gerencia de Sanidad asignó metas de diagnóstico para la Promotoría de desarrollo Forestal en Hidalgo, es importante mencionar que la meta de diagnóstico fue determinada tomando en cuenta la superficie forestal del estado y la superficie con nivel de riesgo alto y muy alto de presencia de los principales agentes causales de daño del estado, siendo estos los insectos descortezadores y plantas parásitas.

A través de esta actividad se realizaron recorridos de monitoreo, detecciones y verificaciones de campo con base a los avisos de presencia de plaga, así como a

los informes técnicos fitosanitarios ingresados por los dueños y poseedores de los terrenos forestales.

En total se realizó un monitoreo terrestre de 12,637.30 hectáreas durante el 2023 por parte del personal técnico de CONAFOR (ver figura 40).

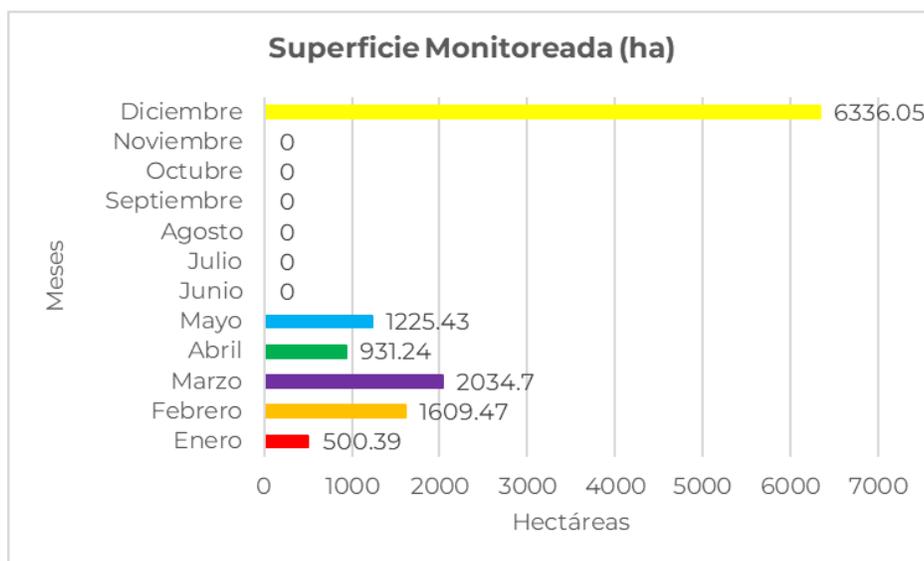


Figura 40. Monitoreo terrestre por hectáreas durante el año 2023.

3.3.2 Reporte de emisión de notificaciones

En el año 2023 se emitieron un total de 81 notificaciones de Saneamiento Forestal, de las cuales 66 emitidas para insectos descortezadores y 15 para el tratamiento de plantas parásitas y epífitas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Notificaciones emitidas por agente causal, durante el año 2023.

PLAGA GENERAL	Número de notificaciones	Superficie tratada (ha)	Volumen tratado (m3 VTA)
Insectos Descortezadores	66	506.75	13,774.50
Plantas Parásitas y Epífitas	15	1,818.65	
Total	81	2,325.40	13,774.50

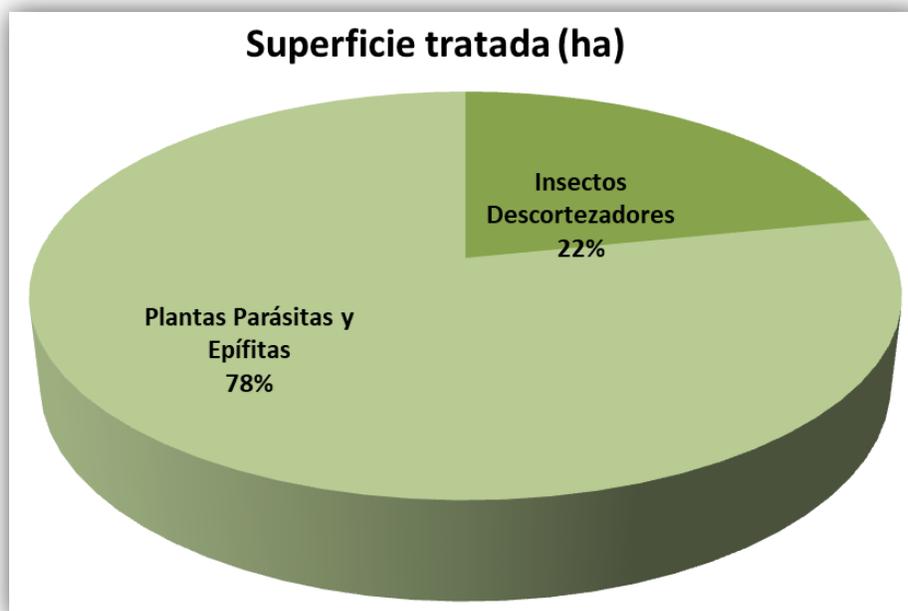


Figura 41. Superficie tratada ante el ataque de plagas en 2023.

A continuación, en el cuadro 11, se presenta un resumen de las notificaciones por especie de plaga, con la aclaración que donde se indican insectos descortezadores que atacan a pino y oyamel (*Pseudohylesinus variegatus*, *Pityophthorus blackmani*, *Scolytus mundus* y alguna especie del género *Dendroctonus*), es porque en dichos predios notificados, estaban presentes los dos géneros, es decir *Pinus* y *Abies*.

Cuadro 11. Notificaciones por agente causal en el año 2023.

ESPECIE DE PLAGA O ENFERMEDAD	Notificaciones	Superficie tratada (ha)	Volumen tratado (m3 VTA)
INSECTOS DESCORTEZADORES			
<i>Dendroctonus frontalis</i>	2	120.68	1,044.89
<i>Dendroctonus mexicanus</i>	7	22.98	1,192.30
<i>Dendroctonus mexicanus, D. valens</i>	25	142.82	3,567.56
<i>Dendroctonus mexicanus, D. valens, D. approximatus</i>	1	0.17	32.69
<i>Dendroctonus mexicanus, D. valens, Ips sp.</i>	1	1.02	52.44
<i>Dendroctonus mexicanus, D. valens, Pityophthorus blackmani</i>	3	44.32	771.70
<i>Dendroctonus mexicanus, Ips. sp</i>	1	0.81	251.60
<i>Ips mexicanus</i>	1	0.81	15.20
<i>Ips sp.</i>	1	0.97	34.89
<i>Pseudohylesinus variegatus, Pityophthorus blackmani</i>	3	33.12	679.60
<i>Pseudohylesinus variegatus, Pityophthorus blackmani, Scolytus mundus, Dendroctonus mexicanus</i>	3	18.14	1,052.37
<i>Pseudohylesinus variegatus, Scolytus mundus, Pityophthorus blackmani</i>	15	107.47	4,580.64

ESPECIE DE PLAGA O ENFERMEDAD	Notificaciones	Superficie tratada (ha)	Volumen tratado (m3 VTA)
INSECTOS DESCORTEZADORES			
<i>Dendroctonus mexicanus, D. parallelocolis, Pityophthorus blackmani</i>	1	1.32	169.83
<i>Pseudohylesinus variegatus, Scolytus mundus, Pityophthorus blackmani, Dendroctonus mexicanus, D. valens</i>	1	9.73	200.35
<i>Dendroctonus mexicanus; D. frontalis, D. valens</i>	1	2.38	128.43
Total	66	506.75	13,774.50
PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS			
<i>Phoradendron sp.</i>	12	1,519.95	
<i>Tillandsia recurvata</i>	3	298.70	
Total	15	1,818.65	

El tratamiento para plantas parásitas y epífitas, consiste en la remoción mecánica mediante el corte de ramas afectadas por muérdago y ramas muertas afectadas para plantas epífitas, es por ello que no existe volumen cuantificable.

En el cuadro 12, se presenta un resumen de notificaciones emitidas para el control de insectos descortezadores por municipio; siendo los municipios de Cardonal, Cuauhtepic de Hinojosa y Singuilucan, en los que se trató la mayor superficie (Figura 42).

Cuadro 12. Notificaciones para control de insectos descortezadores por municipio, emitidas en el año 2023.

Municipio	Total de Notificaciones emitidas	Superficie tratada (ha)	Volumen tratado (m3 VTA)
Acatlán	2	7.29	392.86
Agua Blanca de Iturbide	1	1.04	44.96
Almoloya	4	29.40	838.41
Cardonal	2	120.68	1,044.89
Cuauhtepic de Hinojosa	10	116.80	1,779.22
Emiliano Zapata	1	1.08	264.39
Epazoyucan	4	25.64	1,679.12
Huasca de Ocampo	9	20.08	715.49
Metepic	1	1.13	58.92
Metztitlán	2	29.59	841.76
Mineral de La Reforma	2	6.81	252.90
Mineral del Chico	5	7.83	522.82
Mineral del Monte	1	4.93	355.04
Omitlán de Juárez	3	12.34	541.44
Santiago de Anaya	2	13.51	387.32
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	4	34.90	568.41
Singuilucan	11	71.91	3,392.34
Tepeapulco	1	0.63	71.37
Zempoala	1	1.18	22.81
Total	66	506.75	13,774.50

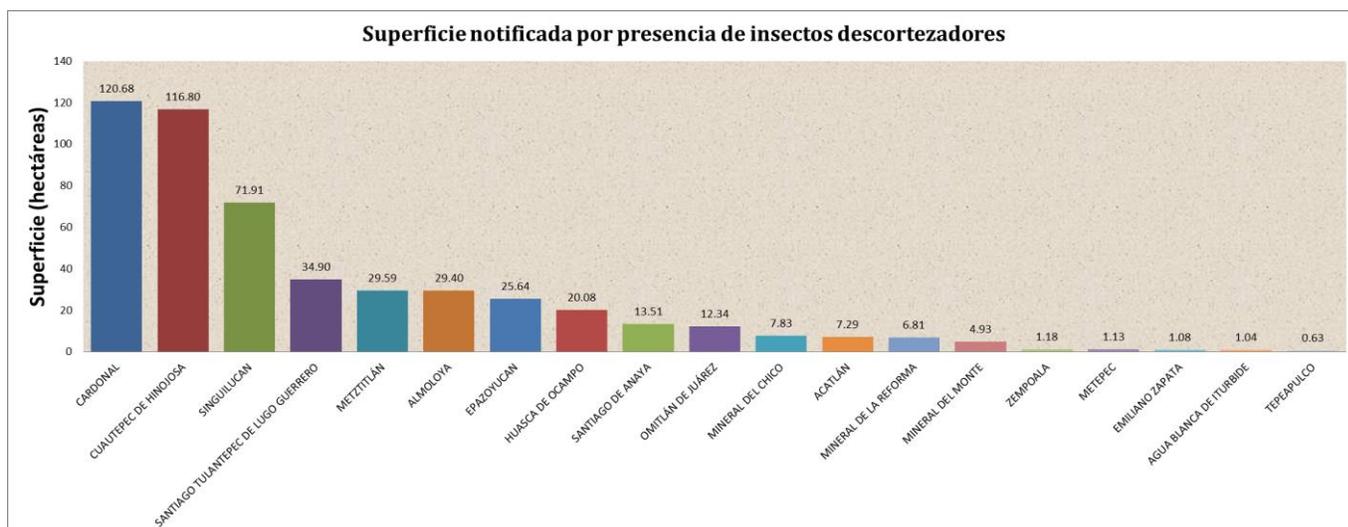


Figura 42. Superficie notificada por presencia de insectos descortezadores por municipio año 2023.

Para el control de plantas parásitas y epífitas durante el año 2023, se emitieron un total de 15 notificaciones, siendo los municipios de Zimapán, Huasca de Ocampo y Apan, donde se trabajó más este rubro, en el cuadro 13, se ilustra la información puntual de la superficie tratada.

Cuadro 13. Notificaciones para control de plantas parásitas y epífitas por municipio, emitidas en el año 2023.

MUNICIPIO	Notificaciones	Superficie tratada (ha)
Ajacuba	1	82.53
Apan	3	316.46
Cuautepec de Hinojosa	1	183.64
Francisco I. Madero	1	184.91
Huasca de Ocampo	3	317.96
Metztitlán	1	223.78
Tepeapulco	1	27.39
Tula de Allende	1	31.26
Zimapán	3	450.73
Total	15	1,818.65

En la Figura 43, se presenta la información ilustrativa del Cuadro 13.

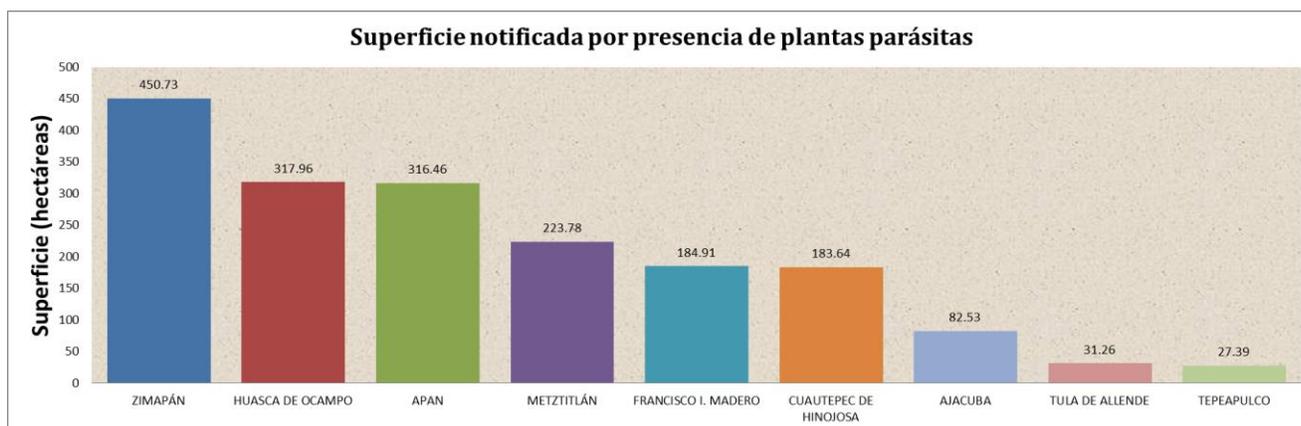


Figura 43. Superficie notificada por presencia de plantas parásitas y epífitas por municipio año 2023.

3.3.3 Tratamientos fitosanitarios

En el año 2023, ingresaron 4 solicitudes de apoyo para aplicación de tratamiento fitosanitarios a través de recursos de las Reglas de Operación del PRONAFOR 2023, en el concepto de apoyo PF.1 Tratamiento Fitosanitario Terrestre Contra Descortezadores, Defoliadores, Agalladores, Parásitas, Epífitas e Invasoras (Cuadro 14).

Cuadro 14. Solicitudes ingresadas para apoyo PF.1 a través de Reglas de Operación.

Nombre del Solicitante	Municipio	Cantidad solicitada	Monto solicitado	Oficio de Notificación	Monto aprobado	Agente Causal
Ejido Matías Rodríguez	Tepeapulco	27.39	41,085.00	CNF/PDF-HGO/0228/2023	No elegible	Plantas parásitas (<i>Phoradendron sp.</i>)
Rafael Máximo Arozarena Correa	Huasca de Ocampo	8.48	12,720.00	CNF/PDF-HGO/0429/2023	No elegible	Control de insectos descortezadores (<i>Dendroctonus mexicanus</i>) en Pino
Ejido Ajacuba	Ajacuba	82.53	123,795.00	CNF/PDF-HGO/0373/2023	123,795.00	Control de plantas epífitas (Heno motita)
Ejido Xolostitla	Epazoyucan	18.04	27,060.00	CNF/PDF-HGO/0692/2023	27,060.00	Control de insectos descortezadores (<i>Pseudohylesinus variegatus</i> , <i>Scolytus mundus</i> , <i>Pityophthorus blackmani</i>) en bosque de <i>Abies religiosa</i> (oyamel)
Total Aprobado		100.57			150,855.00	

De las cuatro solicitudes ingresadas, solo dos cumplieron con los requisitos establecidos en las Reglas de Operación (Ejido Ajacuba y Ejido Xolostitla). En total en este concepto se apoyó un total de 100.57 hectáreas para saneamiento, que representó un monto de \$150,855.00.

Los tratamientos para el control de insectos descortezadores, plantas parásitas y Epífitas en la entidad y que se basan en la NOM-019-SEMARNAT-2017 y documentos técnicos establecidos, son los que se indican en el cuadro 15.

Cuadro 15. Tratamientos fitosanitarios aplicados.

TRATAMIENTOS		
Insectos Descortezadores		
Especie de plaga	Hospedero	Tratamiento
<i>Pseudohylesinus variegatus</i> , <i>Pityophthorus blackmani</i> y <i>Scolytus mundus</i> ,	Oyamel (<i>Abies religiosa</i>)	Método físico-mecánico-químico. El método implica derribo, troceo, descortezado y aplicación de químico. Se debe realizar de acuerdo a lo siguiente: A. Derribo. B. Seccionado o troceo de fustes. C. Descortezado de trozas y de ramas, estas últimas, con evidencia de presencia de insectos descortezadores. D. Aplicación de químico; Aplicación de químico. Se deberá realizar el asperjado de la corteza, trozas y ramas con un insecticida registrado ante la autoridad competente. La aplicación del insecticida se debe realizar de manera inmediata al derribo del arbolado. Las trozas se deben girar para cubrir la totalidad de su

		<p>superficie. El asperjado del tocón únicamente será necesario cuando se observe en él presencia de insectos descortezadores. Deltametrina: El uso de productos cuyo principio activo sea Deltametrina en sus diferentes marcas, formulaciones y concentraciones para el control de insectos descortezadores en coníferas, en una dosis de 12.5 gramos de ingrediente activo por cada 100 litros de agua. Bifentrina: El uso de productos cuyo principio activo sea Bifentrina con tipo de presentación concentrado Emulsionable en sus diferentes marcas, que cuenten con registro sanitario vigente ante la COFEPRIS con una dosis final de 20 gramos de ingrediente activo por cada 100 litros de agua para el control de insectos descortezadores en coníferas.</p> <p>E. Control de residuos; aplicándoles otro baño de insecticida, en la concentración indicada.</p> <p>Las trozas descortezadas pueden ser extraídas en cualquier momento.</p>
<i>Dendroctonus mexicanus</i> , <i>Dendroctonus valens</i> , <i>Dendroctonus frontalis</i>	<i>Pinus sp.</i>	<p>Método físico-mecánico-químico.</p> <p>El método implica derribo, troceo y aplicación de químico. Se debe realizar de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>A. Derribo. B. Seccionado o troceo de fustes. C. Aplicación de químico; Se deberá realizar el asperjado de las trozas y ramas con un insecticida registrado ante la autoridad competente. La aplicación del insecticida se debe realizar de manera inmediata al derribo del arbolado. Las trozas se deben girar para cubrir la totalidad de su superficie. El asperjado del tocón únicamente será necesario cuando se observe en él presencia de insectos descortezadores. Deltametrina: El uso de productos cuyo principio activo sea Deltametrina en sus diferentes marcas, formulaciones y concentraciones para el control de insectos descortezadores en coníferas, en una dosis de 12.5 gramos de ingrediente activo por cada 100 litros de agua. Bifentrina: El uso de productos cuyo principio activo sea Bifentrina con tipo de presentación concentrado Emulsionable en sus diferentes marcas, que cuenten con registro sanitario vigente ante la COFEPRIS con una dosis final de 20 gramos de ingrediente activo por cada 100 litros de agua para el control de insectos descortezadores en coníferas. D. Control de residuos; aplicándoles otro baño de insecticida, en la concentración indicada.</p> <p>Las trozas deberán de ser extraídas después de 24 horas de haber aplicado el químico.</p>
Insectos barrenadores		
<i>Crioprosopus magnificus</i>	<i>Quercus sp</i>	<p>Para el manejo y control del insecto barrenador, se deben implementar estrategias de manejo que involucren, prácticas preventivas, culturales, biológicas y químicas en caso de ser necesarias. Por las acciones a realizar deberán ser las siguientes:</p> <p>A. Derribo B. Troceo C. incineración de arbolado severamente afectado. Este se puede realizar en un área desprovista de vegetación dentro o fuera del área saneada, siempre y cuando no exista presencia de adultos. D. Control de residuos.</p>
Plantas parásitas		
<i>Phoradendron sp</i>	<i>Quercus sp.</i> <i>Junniperus sp.</i>	<p>Se establecen las siguientes actividades.</p> <p>A. Poda de ramas afectadas por muérdago. La poda de las ramas no debe exceder del 30% de la copa del árbol. Para realizar la poda</p>

		<p>debe utilizar herramientas propias para esta labor, (Tijeras, sierra curva, motosierra telescópica), la distancia mínima de podada entre rama y muérdago se debe de hacer de acuerdo el diámetro del tronco que va desde los 15 a 30cm. Ya que de lo contrario el sistema radicular del muérdago vuelve a brotar.</p> <ul style="list-style-type: none"> B. Picar y esparcir o picar y acomodar en curvas a nivel para proteger el suelo. C. Se podrán quemarse en lugares despejados dentro de las áreas de tratamiento para incorporarse al suelo, en donde se permita y de acuerdo con la temporada en la que se realice el tratamiento. D. Se debe sellar las heridas que resulten de las podas de ramas con pintura o cualquier otra sustancia para evitar la introducción de agentes dañinos.
--	--	--

Plantas epifitas

<i>Tillandsia recurvata</i> (heno motita)	<i>Quercus sp,</i> <i>Prosopis laevigata,</i> <i>Acacia farnesiana,</i> <i>Schinus molle</i>	<p>Se establecen las siguientes actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Poda de ramas afectadas por heno motita. La poda de las ramas no debe exceder del 30% de la copa del árbol. Para realizar la poda debe utilizar herramientas propias para esta labor, (Tijeras, sierra curva, motosierra telescópica), la distancia mínima de podada entre rama y heno se debe de hacer de acuerdo el diámetro del tronco que va desde los 15 a 30cm. B. Retiro de forma manual de heno motita. C. Quema o enterrado de producto obtenido de las podas y el retiro manual. D. Picar y esparcir o picar y acomodar ramas producto de la poda en curvas a nivel para proteger el suelo. E. Se debe sellar las heridas que resulten de las podas de ramas con pintura o cualquier otra sustancia para evitar la introducción de agentes dañinos. F. Aspersión terrestre de bicarbonato de sodio diluido en agua, con dosis de 5 kg de bicarbonato de sodio en 200 litros de aguas, la solución que deberá asperjarse en una hectárea, mediante mochila aspersora. Las aspersiones deben ser dirigidas únicamente hacia los racimos de heno motita, procurando humedecer adecuadamente la planta epifita. Estas pueden realizarse antes o des pues de los trabajos físico – mecánico.
---	---	--

Cancro resinoso

<i>Fusarium circinatum</i>	<i>Pinus sp.</i>	<p>En afectaciones del arbolado donde se observe alta o abundante presencia de resinación en el fuste y ramas infectadas de la copa del árbol (con coloración rojiza) iguales o mayores a un 50 %, el tratamiento consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Derribo. B. Seccionado o troceo de fustes. C. Descortezado de trozas y de ramas. D. Asperjar a punto de goteo con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente en 100 litros de agua. En caso de existir materia prima forestal que pueda ser aprovechada como resultado del saneamiento, se deberá descortezar y fumigar, antes de ser extraída del sitio. Deberá existir un control estricto sobre los residuos o desperdicios resultantes del saneamiento, como la corteza y las ramas o puntas, los cuales deberán picarse e incinerarse, para evitar la dispersión del inóculo. <p>Árboles con baja presencia de afectación (presencia de resina en el fuste, cuya resinación sea transparente y aún no exista presencia de ramas secas), aplicar aspersiones de fungicida con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente con 100 litros de agua, en el fuste y ramas y monitorearse constantemente.</p>
----------------------------	------------------	--

		En ejemplares con mediana presencia de afectación, presencia de resina en el fuste y algunas ramas afectadas de coloración rojiza inferiores al 50% del follaje, el tratamiento consistirá en: No deberá derribarse el árbol, solamente fumigarse en pie, dirigiendo la aplicación al fuste y ramas afectadas deberán podarse lo más cercano al fuste y sellar el corte con pintura vinílica u otra sustancia que evite la introducción de patógenos, las ramas podadas deberán asperjarse a punto de goteo con una mezcla de 200 gr de fungicida a base de Tiabendazol (Tecto 60) más 125 ml de algún adherente en 100 litros de agua, además de picarse amontonarse y quemarse.
--	--	---

3.3.4 Brigadas de sanidad forestal

Para el 2023 se tuvieron activas 7 Brigadas de Sanidad Forestal. 2 Brigadas estuvieron bajo los lineamientos de Reglas de Operación del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar, del componente Protección Forestal, concepto de apoyo PF2. Brigadas de Saneamiento Forestal, y 5 Brigadas bajo los lineamientos del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, del componente Protección forestal, concepto de apoyo “Brigadas de Sanidad Forestal” (ver cuadro 16).

Cuadro 16. Brigadas realizadas durante el año 2023.

TIPO DE BRIGADA	BRIGADAS	SUPERFICIE MONITOREADA	SUP. TRATAMIENTO	NOTIFICACIONES GESTIONADAS	NOTIFICACIONES ATENDIDAS	NOTIFICACIONES DESCORTE ZADORES	NOTIFICACIONES PLANTAS PARÁSITAS	MESES DE OPERACIÓN	MONTO EJERCIDO \$
PF2	Ejido La Florida	2,916.03	120.68	2	2	2		6	410,000
PF2	Ejido Fontezuelas	2,351.46	244.90	3	3	2	1	6	410,000
M4.	Municipio de Zimapán	11,039.56	450.73	3	3		3	10	653,050
M4.	Municipio de Huasca de Ocampo	10,023.69	335.02	6	6	3.	3	10	653,050
M4.	Municipio de Cuautepec de Hinojosa	10,311.01	262.94	7	7	6	1	10	653,050
M4.	Municipio de Apan	2,475.28	316.46	3	3		3	7	482,050
M4.	Municipio de Francisco I Madero	2,000.77	157.58	1	1		1	10	653,050

3.3.5 Identificación de muestras vegetales y/o insectos

Con la finalidad de identificar en los bosque de la entidad, algunos agentes causales de daño a nivel género o especie, se realizaron a lo largo del año 2023, algunas colectas, mismas que fueron enviadas a la Gerencia de Sanidad de CONAFOR, de acuerdo al protocolo establecido para tal fin y lograr su identificación, en el cuadro 16, se describe el material colectado, así como los resultados.

Cuadro 16. Identificación de muestras enviadas a la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR.

Núm. Registro y Fecha de colecta	Lugar de colecta	Coordenadas geográficas y altitud	Material Colectado y hospedero	Resultado de la determinación taxonómica
ML-2023-13-001 01 de febrero de 2023	Ejido Sabanetas, Mpio. Singuilucan, Hidalgo.	19°58'26.17" 98°24'30.06" 2870 msnm	Insectos en arbolado adulto de <i>Abies religiosa</i>	<i>Pseudohylesinus sp.</i> <i>Gnathotrichus sp.</i>
ML-2023-13-002 01 de febrero de 2023	Ejido Sabanetas, Mpio. Singuilucan, Hidalgo.	19°58'30.30" 98°25'11.01" 2750 msnm	Ramas en áreas de regeneración de <i>Pinus pseudostrabus</i>	<i>Pestalotia sp</i>
ML-2023-13-003 20 de febrero de 2023	Ejido Sabanetas, Mpio. Singuilucan, Hidalgo.	19°58'06.4" 98°25'25.1" 2780 msnm	Insectos en áreas de regeneración de <i>Pinus montezumae</i>	<i>Pseudips mexicanus</i> <i>Pityophthorus sp.</i>
ML-2023-13-004 30 de marzo de 2023	Fracción 4 de 5 de la Hacienda Amolucan Tlalayote, Mpio. Singuilucan, Hidalgo.	19° 58' 27.67" 98° 25' 44.16" 2773 msnm	Insectos en arbolado adulto de <i>Pinus montezumae</i>	<i>Cossonus sp.</i> <i>Pityophthorus sp.</i>
ML-2023-13-005 08 de agosto de 2023	Parque Nacional El Chico, Mpio. Mineral del Chico, Hidalgo	20° 10' 19.06" 98° 43' 22.86" 2917 msnm	Insectos en arbolado adulto de <i>Abies religiosa</i>	<i>Pseudohylesinus sp.</i> <i>Pityophthorus sp.</i>
ML-2023-13-005 08 de agosto de 2023	El Varal, Mpio. Singuilucan, Hidalgo	20° 00' 37.40" 98° 31' 41.05" 2400 msnm	Hojas y ramas de <i>Quercus crassifolia</i>	<i>Cronartium quercuum quercuum</i> (Roya esférica del pino-encino)
ML-2023-13-007 16 de octubre de 2023	Ejido San José Piedra Gorda, Mpio. Tepeji del Río, Hidalgo	20° 47' 08.15" 99° 21' 59.29" 2307 msnm	Insectos en ramas de <i>Quercus sp.</i>	<i>Llaveia axin</i>

A continuación, se presenta la descripción de las especies o géneros identificados.

Pseudohylesinus sp.

Los insectos del género *Pseudohylesinus* son capaces de causar la muerte de los árboles que infestan, o bien de las puntas o de partes del tronco. Los hospedantes pueden ser de diferentes condiciones y edades, tales como arboles jóvenes y de árboles maduros, sobremaduro, recién muertos y derribados. La especie fue descrita en párrafos anteriores, en la sección de insectos descortezadores.



Figura 1: Adulto.



Figura 2: Margen anterior de los élitros.



Figura 3: Mazo antenal.



Figura 4: Funiculo antenal.



Figura 44. *Pseudohylesinus* sp.

***Gnathotrichus* sp.**

Los insectos del género *Gnathotrichus* son escarabajos monógamos, que atacan a árboles moribundos, en pie o troncos recientemente cortados o caídos. El macho construye un túnel de entrada radial que se extiende a través de la corteza y dentro de la madera. El macho inocula la pared del túnel con esporas de hongos transportados en las cavidades coxales y se le une una hembra. Uno o más túneles transversales de huevos se ramifican en el mismo plano al túnel de entrada, siguiendo los anillos de crecimiento de la madera. Los túneles pueden seguir un anillo de crecimiento en una o ambas direcciones desde el túnel de entrada, en uno o varios niveles de anillos de crecimiento. Los huevos se depositan individualmente en nichos grandes, formados por el progenitor femenino. La larva agranda el nicho hasta que sea lo suficientemente grande para el estado adulto.

El alimento larval evidentemente consiste en el hongo ambrosial, aunque también puede alimentarse de xilema.



Figura 5: adulto.

Figura 6: antena.

Figura 7: declive elitral.

Figura 45. *Gnathotrichus* sp.

***Cossonus* sp.**

Se alimentan de material que está dentro de las galerías, estos insectos se mantienen en troncos y son llamados xilófagos (consumidores de madera), son competidores de espacios de los demás descortezadores en la parte del fuste. Reportan a *Cossonus* sp como mirmecofilos (asociados con hormigas) o fitófagos en cultivos, que se alimentan de hojas y tallos.



Figura 1: adulto.

Figura 2: rostró.

Figura 3: funículo antenal.

Figura 46. *Cossonus* sp.

***Pityophthorus* sp.**

Estos insectos suelen ser plagas secundarias, se reproducen en árboles moribundos y pueden ser indicativos de un estrés considerable del árbol. Cuando infestan a sus hospedantes se puede observar la presencia de ramillas o puntas muertas, en algunas ocasiones provoca la muerte de arbolado joven. Se pueden apreciar cambios de coloración en forma parcial en la copa del árbol, así como la presencia de orificios en ramas y puntas. La especie fue descrita en párrafos anteriores, en la sección de insectos descortezadores.



Figura 8: Setas en el área frontal.



Figura 4: adulto.



Figura 5: antena.



Figura 6: élitros punteados.

Figura 47. *Pityophthorus* sp.

***Pseudips mexicanus*.**

Es considerado como plaga secundaria ya que esta especie acelera el proceso de descomposición y degradación de la celulosa.

Esta especie ataca árboles afectados por plagas primarias o árboles que han quedado susceptibles debido a las sequías, incendios o enfermedades.

Estos insectos suelen ser plagas secundarias, se reproducen en árboles moribundos y pueden ser indicativos de un estrés considerable del árbol. Cuando infestan a sus hospedantes se puede observar la presencia de ramillas o

puntas muertas, en algunas ocasiones provoca la muerte de arbolado joven. Se pueden apreciar cambios de coloración en forma parcial en la copa del árbol, así como la presencia de orificios en ramas y puntas.



Figura 1: Adulto (vista lateral).



Figura 2: espinas 2 y 3.



Figura 3: espina 3 puntiaguda en el ápice.



Figura 4: Mazo antenal.



Figura 5: pronoto en vista dorsal.

Figura 48. *Pseudips mexicanus*.

Pestalotia sp.

Este patógeno es considerado secundario, su presencia está asociada tanto a problemas abióticos como la sequía o bióticos como el ataque de insectos u otros hongos primarios.

Provoca la formación de pequeños canchros en las ramas de distintas especies de pino y tiene la capacidad de colonizar el follaje, tiene mayor incidencia en arboles jóvenes, en viveros forestales y en suelos pobres en nutrientes.

Generalmente, el follaje muerto está cerca de la base de la planta y donde el follaje es relativamente denso. Usualmente, la enfermedad comienza en la punta de la hoja y progresa hacia su base. El color del follaje va de verde a amarillento, luego se pone marrón oscuro que puede parecer casi de casi color negro.

La fuente de inóculo de este hongo son los restos de material vegetal enfermo o muerto ya que ahí se encuentran las estructuras de resistencia, en tiempos con mayor humedad se forman los acérvulos los cuales emiten masas de conidios infectivos, que son transportados por las lluvias y son capaces de penetrar a través de heridas en tejido debilitado o joven, donde se pueden reproducen con mayor facilidad.



Figura 49 *Pestalotia sp.*

***Llaveia axin* (Llave)**

Esta muestra fue enviada a la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR, sin embargo fue identificado por el Dr. Héctor González Hernández, Profesor Investigador Titular del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillos, Texcoco, Estado de México.

Llaveia axin (Llave) (Hemiptera: Monophlebidae), comúnmente conocida como insecto Ni-in, Nijj, aje, escama gigante o insecto de la laca. Esta especie, tiene un uso benéfico, más que una plaga de bosques forestales, actualmente es cultivada en ciertas especies de plantas y que desde la época precolombina, es criada para extraer laca, que se usa en elaboración de artesanías en Chiapas, Guerrero, Michoacán y en Guatemala (Suazo-Orduño et al., 2013).

La recomendación, sugerida por el Dr. Héctor González Hernández, es que antes de realizar un control de esta escama en las áreas infestadas en la entidad, se debería considerar su uso como insecto benéfico, recolectar material y canalizarlo a los que se dedican a la extracción de laca de esta escama en México, por ejemplo, en lugares como Uruapan y Pátzcuaro, Michoacán o Chiapa de Corzo, Chiapas.

Adicionalmente, considera que al no haber reporte en la literatura de esta escama *Ll. axin* atacando *Quercus sp.*, sería de utilidad poder generar una nota científica de nuevo lugar y hospedero.

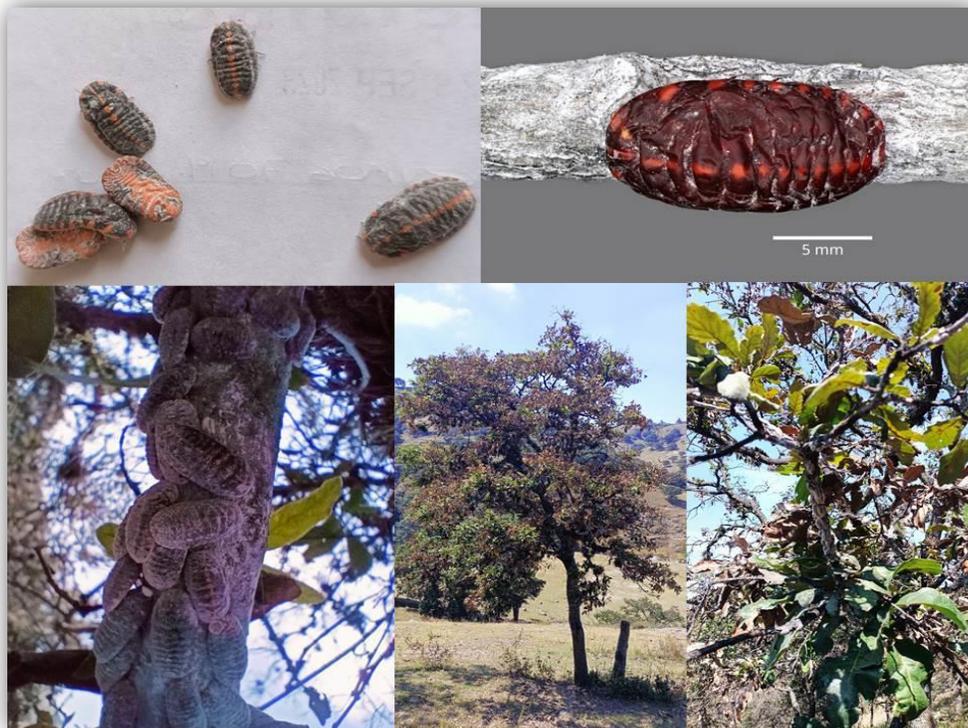


Figura 50. *Llaveia axin* (Llave).

3.3.6 Capacitaciones

Durante el año 2023, se realizaron dos capacitaciones con temas sobre diagnóstico y tratamiento de arbolado de insectos descortezadores. En el cuadro 17, se describen las actividades realizadas.

Cuadro 17. Cursos de capacitación en materia de sanidad forestal.

Fecha y sede	Tema	Capacitador	Modalidad	Asistentes
13 de abril de 2023. Centro de Visitantes del Parque Nacional El Chico, Mpio. Mineral del Chico, Hgo.	Criterios Técnicos para la Evaluación de Daño Causado por <i>Scolytus mundus</i> / <i>Pseudohylesinus spp.</i> / <i>Pityophthorus spp.</i>	M.C. Abel Plascencia González, Gerente de Sanidad Forestal - CONAFOR	Presencial Teórico y práctica de campo	Asesores técnicos forestales, Áreas afines de Gobierno Federal, Gobierno Estatal y Gobierno Municipal
12 – 15 Septiembre 2023. Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH, Mpio. Tulancingo de Bravo, Hgo.	Curso-taller de “Biología de escarabajos descortezadores e identificación de especies de los géneros <i>Dendroctonus</i> e <i>Ips</i> ” (Curculionidae: Scolytinae)	Dr. Francisco Armendáriz Toledano Profesor investigador UNAM	Presencial Teórico y práctica de campo y laboratorio	Asesores técnicos forestales, Áreas afines de Gobierno Federal, Gobierno Estatal y Gobierno Municipal, ICAP de la UAEH

Las capacitaciones, fueron principalmente para atender el problema por insectos descortezadores. El curso realizado en el mes de abril, se realizó para insectos descortezadores presentes en el bosque de Oyamel, para conocer el procedimiento de cómo evaluar la condición fitosanitaria, síntomas y signos. Durante el curso, se vieron aspectos técnicos, posteriormente en campo y con la experiencia del M.C. Abel Plascencia González, se pudo llegar al objetivo del curso.

El Curso-taller de “Biología de escarabajos descortezadores e identificación de especies de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*” (Curculionidae: Scolytinae), fue más completo, dos días de teoría, un día de práctica y colecta de ejemplares en campo y un día para análisis de muestras en laboratorio. Los asistentes pudieron identificar las principales diferencias de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, por lo que se logró el objetivo del curso.

A continuación algunas ilustraciones de los cursos realizados.



Figura 51. Curso: Criterios Técnicos para la Evaluación de Daño Causado por *Scolytus mundus*/
Pseudohylesinus spp./Pityophthorus spp.

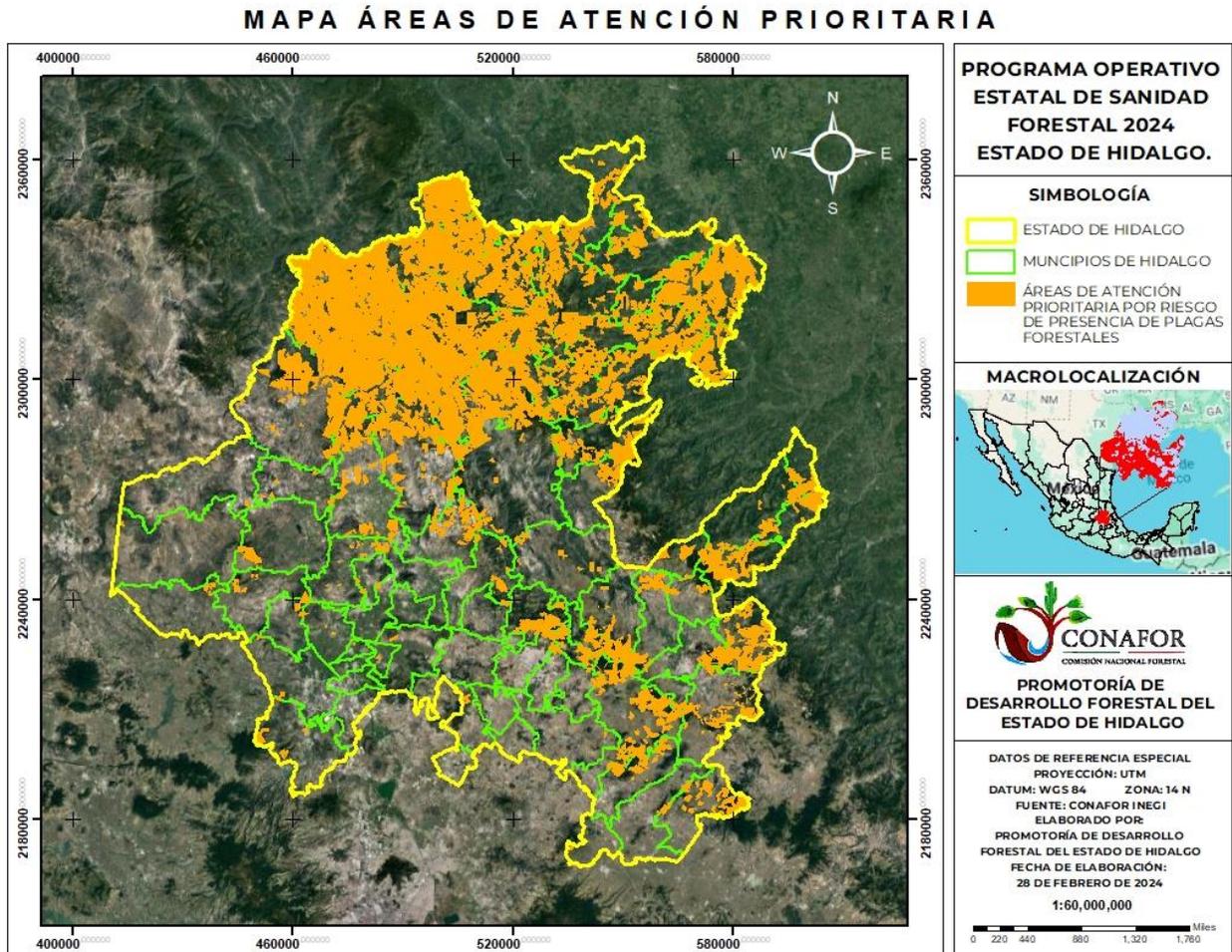


Figura 52. Curso-taller de “Biología de escarabajos descortezadores e identificación de especies de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*” (*Curculionidae: Scolytinae*).

3.4 Situación actual 2024

3.4.1 Áreas de atención prioritaria

Para el 2024 de acuerdo al SIVICOFF se tiene 469,392.295 hectáreas como prioritarias en sanidad forestal y se encuentran distribuidas en 76 municipios.



Mapa 14. Áreas de atención prioritaria de Sanidad Forestal 2024 (SIVICOFF, 2024).

La mayoría de los municipios prioritarios van del Noreste al Suroeste, teniendo mayor incidencia en la Región Jacala – Tlahuiltepa. Así mismo en el mapa se puede observar que las UMAFORES con más superficies son:

Cuadro 18. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1301 (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
SIERRA Y HUASTECA (1301)	
San Felipe Orizatlán	7,051.80
Jaltocán	1,392.27
Huejutla de Reyes	6,508.93
Huautla	15,739.40
Atlapexco	8,359.34
Huazalingo	1,929.32
Yahualica	7,837.12
Xochiatipan	7,424.75
Tlanchinol	11,454.87
Lolotla	7,396.82
Tepehuacán de Guerrero	19,241.78
Total	94,336.40

Cuadro 19. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1302 (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
ZACUALTIPÁN-MOLANGO (1302)	
Calnali	7,191.88
Tlanguistengo	8,346.95
Xochicoatlán	6,805.33
Molango de Escamilla	10,636.60
Juárez Hidalgo	8,341.87
Metztitlán	6,613.85
Zacualtipán de Ángeles	7,173.80
San Agustín Metzquititlán	3,563.37
Total	58,673.65

Cuadro 20. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1303 (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
PACHUCA-TULANCINGO (1303)	
Huehuetla	5,300.73
San Bartolo Tutotepec	4,235.14
Tenango de Doria	5,606.25
Agua Blanca de Iturbide	1,664.81
Metepec	880.31
Atotonilco el Grande	758.11
Huasca de Ocampo	3,699.88
Acatlán	3,202.36
Tulancingo de Bravo	1,961.28
Acaxochitlán	7,673.05
Cuautepec de Hinojosa	3,602.78
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	370.14
Singuilucan	9,126.99
Omitlán de Juárez	1,706.25
Mineral del Chico	3,621.90
Mineral del Monte	1,603.67
Pachuca de Soto	786.78
Mineral de la Reforma	116.35
Epazoyucan	347.97
Zempoala	50.90

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
PACHUCA-TULANCINGO (1303)	
Tlanalapa	416.01
Tepeapulco	2,531.16
Emiliano Zapata	96.34
Apan	281.29
Almoloya	4,376.56
Total	64,017.01

Cuadro 21. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1304 (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
VALLE DEL MEZQUITAL (1304)	
Ixmiquilpan	8,154.78
Tasquillo	564.07
Tecozautla	105.26
Huichapan	169.75
Alfajayucan	1,169.07
Chilcuautla	487.56
Nopala de Villagrán	303.48
Chapantongo	734.78
Tepetitlán	441.95
Tezontepec de Aldama	133.14
Tula de Allende	192.81
Tepeji del Río de Ocampo	1,112.08
Tlahuelilpan	16.19
Mixquiahuala de Juárez	123.39
Tetepango	87.71
Progreso de Obregón	80.75
San Salvador	391.06
Santiago de Anaya	3,367.50
Ajacuba	110.35
Actopan	1,275.56
El Arenal	48.32
Tolcayuca	276.90
Total	19,258.75

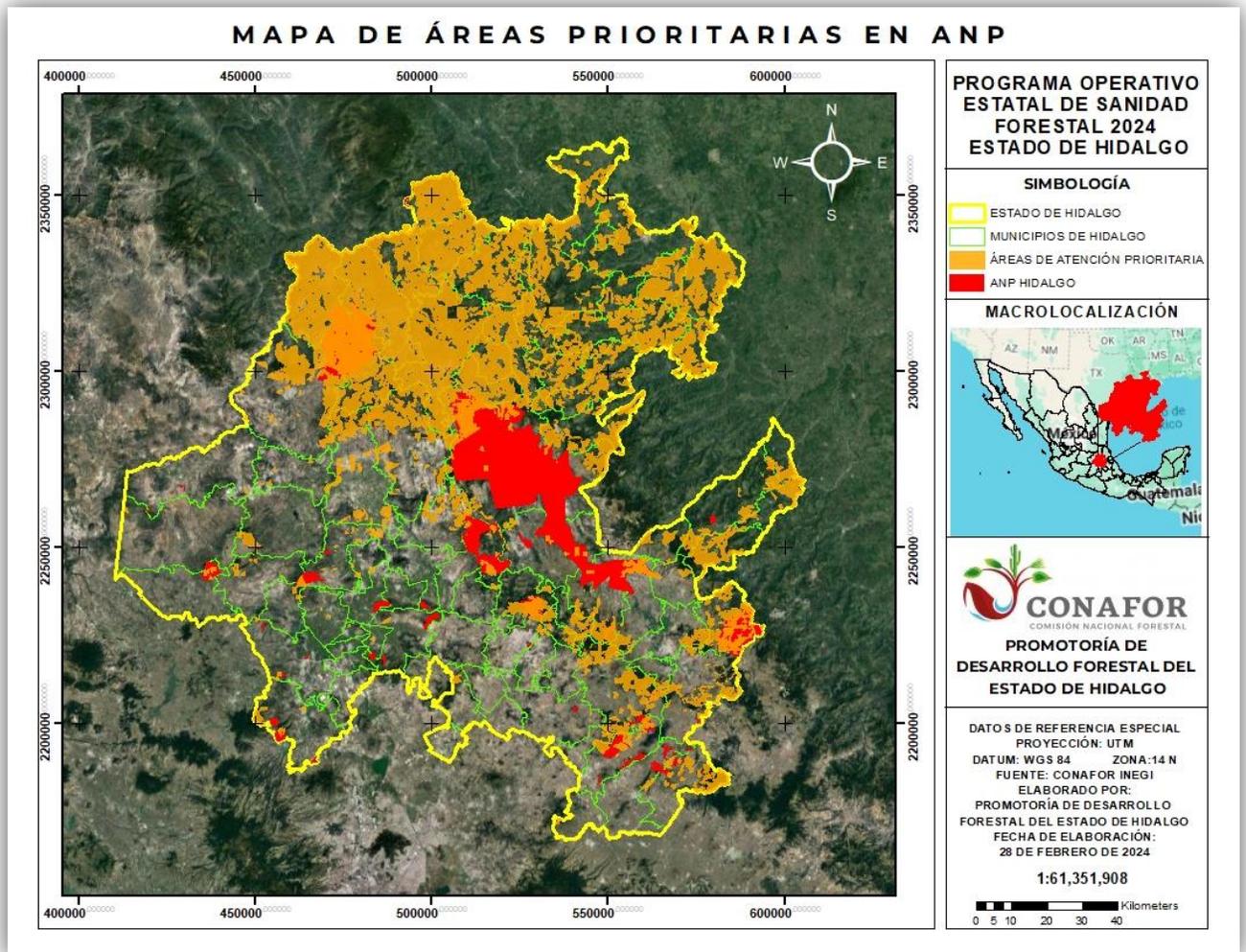
Cuadro 22. Áreas de atención prioritaria en Sanidad Forestal de la UMAFOR 1305 (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	SUPERFICIE
JACALA-TLAHUILTEPA (1305)	
Pisaflores	15,221.83
Chapulhuacán	18,282.17
La Misión	14,878.60
Jacala de Ledezma	38,546.22
Pacula	33,190.26
Zimapán	25,316.52
Nicolás Flores	17,938.31
Tlahuiltepa	39,287.44
Eloxochitlán	16,114.76
Cardonal	14,242.19
Total	233,018.30

En el apartado Descripción de los principales agentes de daño, se presentan los mapas de riesgo por especies y se describen de forma detallada cada una de estas.

Dentro del estado se tiene Áreas Naturales Protegidas de tipo Federal, Estatal y Municipal, como se puede observar en la figura 3, donde se puede ver cuantas notificaciones hay de cada una de las ANP´s del estado.

En el mapa 15 se puede observar que no todas las ANP´s se encuentran dentro las áreas de atención prioritaria.



Mapa 15. Áreas de atención prioritaria de Sanidad Forestal dentro de las ANP 2024 (SIVICOFF, 2024).

Los municipios que se encuentran dentro de las ANP´s y que están dentro de las áreas de atención prioritaria son los siguientes:

Cuadro 23. Áreas de atención prioritaria en ANP (SIVICOFF, 2024).

MUNICIPIOS	ANP EN EL ESTADO DE HIDALGO			
	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	TOTAL
SIERRA Y HUASTECA				
Tlanchinol		6.019		6.019
Huautla			70.53	70.53
Subtotal		6.019	70.53	76.549
ZACUALTIPÁN-MOLANGO				
Metztitlán	3549.716			3,549.716
Zacualtipán de Ángeles	33.981		3.042	37.023
Calnali			1.941	1.941
Subtotal	3,583.697		4.983	3,588.68
PACHUCA-TULANCINGO				
Mineral del Monte	11.335	83.604		94.939
Tepeapulco		63.673	426.329	490.002
Metepéc	171.314			171.314
Mineral del Chico	1728.793			1728.793
Atotonilco el Grande	511.445			511.445
Cuautepec de Hinojosa	9.794		44.641	54.435
Pachuca de Soto	294.089			294.089
Huasca de Ocampo	902.901			902.901
Acatlán	1,663.806			1,663.806
Acaxochitlán	3719.88			3719.88
Almoloya			229.589	294.089
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero			4.280	902.901
Singuilucan			352.344	1,663.806
San Bartolo Tutotepec			99.054	99.054
Subtotal	9,013.357	147.277	1,156.237	10,316.871
VALLE DEL MEZQUITAL				
Chapantongo		281.641		281.641
Tepeji del Río de Ocampo		161.056		161.056
Tepetitlán		101.617		101.617
Actopan		875.873		875.873
Tula de Allende			86.114	86.114
Nopala de Villagrán			228.376	228.376
Subtotal		1,420.187	314.490	1,734.677
JACALA-TLAHUILTEPA				
Jacala de Ledezma	2,906.368			2,906.368
Cardonal	13.581		325.486	339.07
Zimapán	10,231.989			10,231.989
Pacula	2,833.366			2,833.366
Pisaflores	85.225			85.225
Eloxochitlán	3,762.813			3,762.813
Nicolás Flores	4,810.771			4,810.771
La Misión	27.245			27.245
Chapulhucán			48.124	48.124
Subtotal	24,671.358		373.610	25,044.968
Total general	37,268.412	1,573.483	1,919.850	40,761.745

3.4.2 Problemática fitosanitaria

Con base a los antecedentes de atención y seguimiento al problema de plagas y enfermedades forestales que se registran anualmente en las diferentes regiones del Hidalgo, principalmente a través de informes técnicos fitosanitarios (ITF), monitoreos terrestres, mapeos aéreos fitosanitarios, y notificaciones de saneamiento emitidas, permiten generar mapas de riesgo de afectaciones para los agentes causales de daño presentes en esta entidad.

En el año 2023 se han presentado grandes infestaciones por plantas parásitas, mismas que se han atendido por Brigadas de Saneamiento Forestales, principalmente en los municipios de Zimapán, Apan, Cuautepec de Hinojosa y Metztitlán.

La infestación en el Valle del Mezquital por la planta epífita heno motita (*Tilandsia recurvata*) en árboles de mezquite y huizache continúa siendo un problema, principalmente en los municipios de Huichapan, Nopala de Villagrán, Francisco I. Madero, Tepetitlán, Ajacuba, San Agustín Tlaxiaca, Ixmiquilpan y San Salvador.

En atención a la problemática que presentan los municipios del Valle del Mezquital se implementó una Brigada de Saneamiento Forestal en el municipio de Francisco I. Madero, que comenzó a operar en agosto del 2023, así mismo al Ejido Ajacuba se le otorgó un apoyo de Tratamientos Fitosanitarios para el combate y control de heno motita, aunado a que se continúan impartiendo cursos para su control, principalmente en los municipios de Tepetitlán, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Tezontepec de Aldama, San Agustín Tlaxiaca, Tetepango y Zimapán, con el objetivo de disminuir el problema en las áreas forestales.

Para el 2024, las áreas de atención prioritaria han aumentado exponencialmente en el estado de Hidalgo, teniendo un aumento 189,386.28 hectáreas más que las del año 2023, permitiendo incrementar los apoyos para el tratamiento de las áreas afectadas.

4. LÍNEAS DE ACCIÓN

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

El Comité Técnico de Sanidad Forestal se formó con el propósito de lograr una coordinación efectiva entre la CONAFOR y los organismos e instituciones de los sectores social, privado y miembros de la comunidad académica, que por los objetivos y alcances de sus actividades se considera esencial involucrar; este

Comité propicia el diálogo permanente entre diversas autoridades de la Comisión Nacional Forestal y de esta manera faciliten el desarrollo de tareas compartidas y articuladas con un enfoque integral, promoviendo acuerdos para la mejora continua de la protección de los recursos naturales, para un eficaz desempeño de las funciones.

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

Con fecha 30 de enero de 2024 en la Primera Sesión Ordinaria del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal de la Comisión Nacional Forestal en Hidalgo, se instaló el Comité de la manera siguiente:

Cuadro 24. Integrantes del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal.

NÚM.	FUNCIÓN	DEPENDENCIA	REPRESENTANTE	CARGO
1	Presidente	CONAFOR	Luis Alberto Moreno López	Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Hidalgo
2	Vocal de Gobierno del Estado	SEMARNATH	Mónica Patricia Mixtega Trejo	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado de Hidalgo
3	Vocal de la SEMARNAT	SEMARNAT	Jannet Martínez Monzalvo	Encargada de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en Hidalgo
4	Vocal de la PROFEPA	PROFEPA	Ricardo Miguel Arroyo Tinoco	Encargado del Despacho de la Delegación Federal de la PROFEPA en Hidalgo
5	Vocal de CONANP	CONANP	Jaime Lagunas Brito	Director de la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán CONANP
6	Vocal de Gobierno del estado	SEDAGRO	Napoleón González Pérez	Secretario de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Hidalgo
7	Vocal del Sector Académico	UAEH	Juana Fonseca González	Profesora Investigadora del Área Académica de Ciencias Agrícolas y Forestales del Instituto de Ciencias Agropecuarias, UAEH
8	Vocal del Sector de Investigación	INIFAP	José Luis Jolalpa Barrera	Director de Coordinación y Vinculación del INIFAP en el estado de Hidalgo
9	Vocal de Sector Profesional Forestal	PROFESIONISTAS FORESTALES	Francisco Godínez Molina	Presidente de la Asociación de Profesionales Forestales del Estado de Hidalgo
10	Invitado Especial	CONANP RÍO NECAXA	Elimelec Anzures Vázquez	Director Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa
11	Invitado Especial	CONAFOR Oficinas centrales	Abel Plascencia González	Gerente de Sanidad Forestal de la CONAFOR

NÚM.	FUNCIÓN	DEPENDENCIA	REPRESENTANTE	CARGO
12	Invitado Especial	CONANP	Miguel Ángel Cuellar Colín	Encargado de los Asuntos Competencia de la Dirección del Área Natural Protegida Parque Nacional Los Mármoles CONANP
13	Invitado Especial	UNAM	Francisco Armendáriz Toledano	Investigador Universidad Nacional Autónoma de México
14	Invitado Permanente	PN EL CHICO	Rafael Islas Borbolla	Director del Parque Nacional El Chico
15	Invitado Permanente	COESBIOH	Erika Ortigoza Vázquez	Directora de la Comisión Estatal de Biodiversidad



Figura 53. Instalación y validación del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal en Hidalgo 2024, Primera Sesión Ordinaria.

4.2.1 Calendario de sesiones del Comité y del GTO.

En la primera sesión de Comité celebrada el 30 de enero del año 2024, se definieron las fechas para sesionar las reuniones ordinarias y son como a continuación se indica:

Cuadro 25. Calendarización de reuniones ordinarias del Comité Técnico Estatal de Sanidad.

Núm.	Fecha	Sede
1	30/enero/2024	Salón Foro 23, Municipio de Zimapán, Hidalgo
2	05/abril/2024	Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAp), Tulancingo de Bravo, Hidalgo
3	14/junio/2024	Parque Ecológico Cubitos, SEMARNATH, Pachuca de Soto, Hidalgo
4	12/septiembre/2024	Sala de Juntas, Promotoría de Desarrollo Forestal, CONAFOR, Pachuca de Soto, Hidalgo
5	09/diciembre/2024	Centro de Convivencia del Parque Nacional El Chico, Mineral del Chico, Hidalgo.

4.3 Programas de monitoreo permanente en áreas forestales en donde exista un riesgo de posible presencia de plagas y/o enfermedades forestales.

En cumplimiento a lo establecido en el artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Gerencia de Sanidad Forestal ejecuta actividades de monitoreo terrestre para la detección oportuna de plagas forestales; en su caso realizar los diagnósticos fitosanitarios y aplicar oportunamente los métodos de control adecuados.

El monitoreo terrestre como parte del Sistema de Alerta Temprana, es un proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en rutas establecidas, que permite identificar cambios en los ecosistemas que predispongan la incidencia de plagas forestales o bien detectar oportunamente cualquier problema fitosanitario. Con estas acciones se busca contribuir a la protección de la superficie forestal y preferentemente forestal del estado de Hidalgo, así como de toda la República Mexicana.

También se tienen contemplado realizar monitoreos permanentes en las áreas definidas por esta Promotoría como de focos rojos, por lo que se realizarán las acciones siguientes:

1. Monitoreo de las áreas donde se tuvieron afectaciones importantes de insectos descortezadores de los municipios de Cuautepec de Hinojosa, Singuilucan y Huasca de Ocampo.
2. Monitoreo de las áreas afectadas por insectos descortezadores en el Parque Nacional El Chico, Mineral del Monte.
3. Monitoreo para detección de avispa agalladora (*Andricus quercuslaurinus*), en la zona de influencia y dentro del Parque Nacional el Chico, Mineral del Chico.

4.4 Protocolo de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales.

Las plagas forestales tanto nativas o exóticas, representan una de las mayores amenazas para los bosques y su incidencia está fuertemente ligada a los cambios en el clima, el cual influye en la composición, estructura y dinámica de los ecosistemas forestales, facilitando su establecimiento y propagación.

También es importante señalar, que se tiene una relación intrínseca con otras alteraciones derivadas del comportamiento climático, como son los incendios forestales, las sequías, huracanes, granizadas, etc., que deterioran los bosques, dejándolos vulnerables a la presencia de plagas.

Para tal efecto, en caso de la manifestación latente de un agente causal de daño al ecosistema forestal, se debe seguir el procedimiento que conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su Artículo 114, el cual menciona lo siguiente: “Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, los prestadores de servicios forestales responsables de estos, quienes realicen actividades de plantaciones forestales comerciales, de reforestación, y/o los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas están obligados a dar aviso de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales a la Comisión, la cual elaborará o validará el informe técnico fitosanitario correspondiente. Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal”.

Con la finalidad de cumplir con los lineamientos para la atención de las plagas forestales, la CONAFOR ha dispuesto el formato FF-CONAFOR-026 Solicitud de aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales.

Los documentos que deberán anexar al formato antes citado, son sencillos, deberán comprobar la propiedad o posesión de la tierra, así como identificarse mediante credencial de elector u otro documento. También hay dos formas de presentarse, con Informe Técnico Fitosanitario y sin Informe Técnico Fitosanitario.

Por lo anterior es necesario seguir el proceso que se muestra a continuación en la Promotoría de Desarrollo Forestal del Estado:

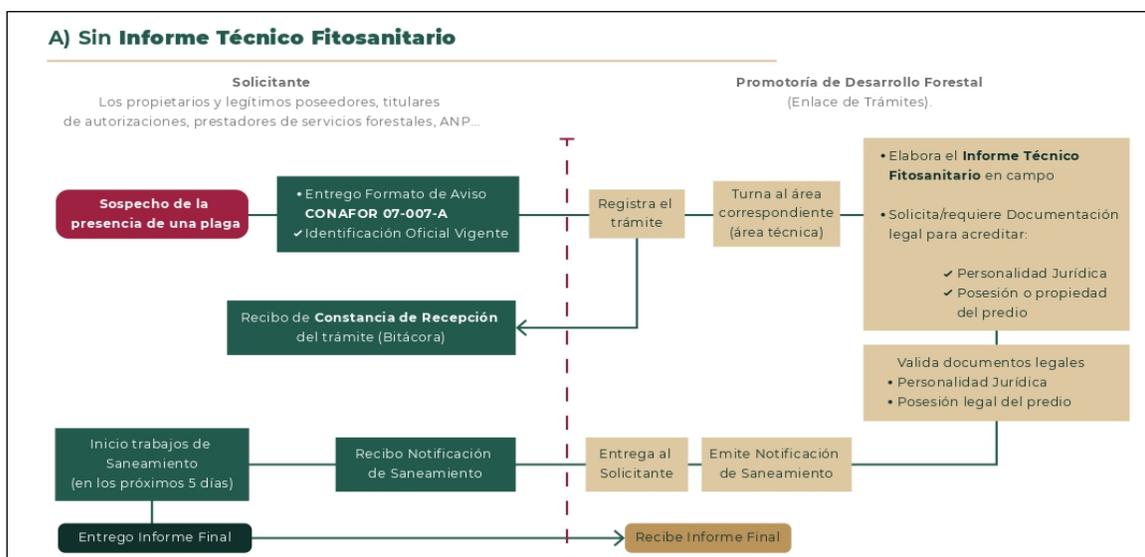


Figura 54. Flujograma para presentar el aviso de posible presencia de plagas ante la CONAFOR sin informe técnico fitosanitario.

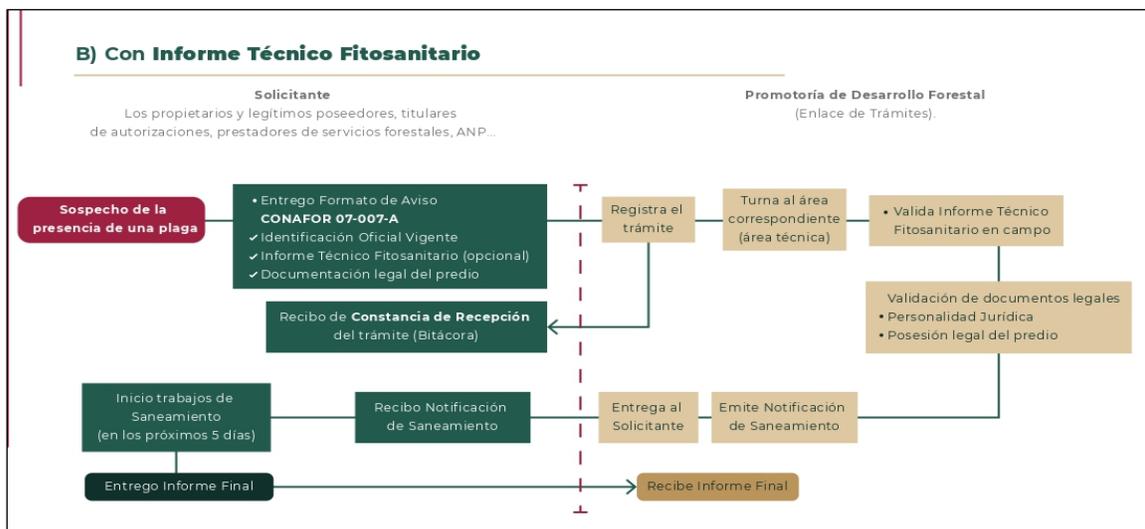


Figura 55. Flujograma para presentar el aviso de posible presencia de plagas ante la CONAFOR con informe técnico fitosanitario.

Para el manejo y control de Insectos descortezadores se encuentra la NOM-019-SEMARNAT-2017, que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores.

La diseminación de especies exóticas invasoras tiene su origen primero, en el ingreso a territorio nacional y segundo, en el establecimiento e incremento en los daños que ocasionan. Las especies exóticas invasoras son atendidas por la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR y se basa principalmente en:

Desarrollo de capacidades. Las actividades que se lleven a cabo deben estructurarse alrededor de la creación de capacidades científicas, técnicas,

humanas e institucionales que fortalezcan las competencias del país en materia de especies exóticas e invasoras que afecten al sector forestal.

Coordinación. Definir y establecer protocolos y acuerdos de coordinación y cooperación intra e interinstitucional que involucren las actividades de monitoreo, detección y control de especies exóticas e invasoras que afecten el sector forestal.

Divulgación y comunicación. Informar oportunamente a las autoridades con datos actualizados, confiables y accesibles que permitan entender el contexto de la problemática de las especies exóticas e invasoras en el sector forestal.

Conocimiento e información. La toma de decisiones y las acciones a realizar deben basarse en información científica de la más alta calidad. Es importante fortalecer los mecanismos de obtención, intercambio, manejo y acceso de información nacional; así como generar conocimiento a partir de la investigación científica para un mejor entendimiento sobre las invasiones biológicas, los impactos que ocasionan y los procesos de restauración. Este rubro impulsa la construcción de mejores prácticas productivas fomentando el uso de especies nativas.

4.5 Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal.

Se deberá considerar que las capacitaciones, estén dirigidas a Prestadores de Servicios Técnicos Forestales (PSTF), dueños y poseedores de terrenos forestales con riesgo de presencia de plagas y enfermedades forestales, así como a técnicos de las dependencias de los tres órdenes de gobierno, asimismo a personas interesadas en atender emergencias fitosanitarias forestales.

Los temas a considerar se enlistan a continuación:

- 1.- Curso Básico de muestreo de insectos descortezadores en Bosque de Oyamel.
- Se realizarán capacitaciones en algunos municipios del estado de Hidalgo, para el combate y control de Heno motita.

5. PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2024

5.1 Metas coordinadas de trabajo

Las metas conjuntas con el Comité Estatal de Sanidad Forestal son las siguientes:

1. Realizar 5 reuniones del Comité Técnico Estatal de Sanidad (5 ordinarias)
2. Realizar 1 curso de capacitación en materia de sanidad forestal.
3. Generar 1 nota informativa de la situación en materia de sanidad forestal para el estado de Hidalgo.

Dichas metas tendrán que ser convenidas en las reuniones que se lleven a cabo en el transcurso del año y entregables en el mismo periodo.

Con respecto a las metas de los Apoyos de Protección Forestal para el Bienestar (PF), las metas para este 2024 son las siguientes:

Cuadro 26. Metas de Apoyos de Protección Forestal para el Bienestar, 2024.

CONCEPTO	META ANUAL (ha)	1er. TRIMESTRE	2do. TRIMESTRE	3er. TRIMESTRE	4to. TRIMESTRE
Monitoreo Terrestre	12,000	2,000	5,000	4,000	1,000
P.F.1 Tratamiento Fitosanitario	100	0	50	150	100
P.F.2 Brigada de Saneamiento	3	2	0	0	0

5.2 Acciones a desarrollar

Dentro de las acciones a desarrollar por parte de la Promotoría de la entidad es atender todos los trámites de aviso de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales y con ello estar en posibilidades de emitir las notificaciones de saneamiento que instruyan a las personas obligadas la ejecución de tratamientos fitosanitarios para el combate y control de plagas forestales.

Por lo cual se enuncian a continuación las normas de operación que se deben seguir:

1. La información debe contar con calidad, veracidad, oportunidad y confiabilidad, siendo responsabilidad de la persona que la generó.
2. Las Promotorías de Desarrollo Forestal, a través de su ventanilla de recepción o de las oficinas habilitadas para ello, reciben los avisos de la posible presencia de plagas o enfermedades forestales.

3. La persona designada en la ventanilla de recepción, registra en el SINAT, los avisos recibidos y los carga en el SNGF, turnando al el/la Encargado/a de Sanidad.
4. El/la Encargado/a de Sanidad debe recibir el aviso y realiza recorrido en campo para determinar la presencia o ausencia de plaga y de esta manera validar o generar el ITF correspondiente. Si no hay presencia de plaga, genera resolutive negativo en el SNGF y lo turna para firma de el/la Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal.
5. Si hay presencia de plaga, el/la Encargado/a de Sanidad, integra el expediente y en los casos que se considere necesario lo turna al Área Jurídica para su revisión, y registra información del ITF en el SNGF.
6. El Área Jurídica revisa el expediente y emite su visto bueno del cumplimiento jurídico o las observaciones necesarias para su correcta integración.
7. El/la Encargado/a de Sanidad genera propuesta de notificación de saneamiento y lo turna para revisión, validación y firma de el/la Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal.
8. El/La Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal valida y firma los resolutive negativos y positivos (notificaciones de saneamiento) e instruye su entrega a las personas que acudieron a realizar el trámite o a las personas obligadas.
9. Las personas obligadas deberán entregar el informe final de la ejecución de la Notificación de Saneamiento Forestal.
10. La Gerencia de Sanidad Forestal debe dar seguimiento y acompañamiento al cumplimiento del trámite y emisión de los correspondientes resolutive.

5.3 Cronograma de actividades

Con base en las reglas de operación 2024 y referente al Componente V. Protección Forestal, así como a las metas signadas para el estado, el cronograma de actividades para las personas interesadas, deberán presentar sus solicitudes y los requisitos para solicitar apoyos, conforme a lo dispuesto en el artículo 17 de las Reglas de Operación 2023, sus anexos y formatos técnicos complementarios en los plazos siguientes:

Cuadro 27. Plazos para la recepción de solicitudes para Componente V. Protección Forestal en el estado de Hidalgo durante el 2024.

CONCEPTO	PLAZO
PF.1 Tratamiento Fitosanitario	Insectos descortezadores, agalladores, chupadores, barrenadores, defoliadores y enfermedades, hasta el 13 de feb de 2024. Plantas parásitas y epífitas, hasta el 13 de febrero de 2024.
PF.2 Brigadas de Saneamiento Forestal	Hasta el 13 de febrero de 2024.

-Emisión de dictámenes de factibilidad. Componente V. Protección Forestal: Dentro de los 10 días hábiles contados a partir del día siguiente de la recepción de las solicitudes.

-Firma de convenio de concertación. Componente V. Protección Forestal Dentro de los 5 días hábiles contados a partir del día siguiente a la publicación de resultados.

Cronograma de actividades para el cumplimiento de metas en Monitoreo Terrestre (12,000 ha).

Cuadro 28. Cronograma de metas de monitoreo terrestre para el estado de Querétaro durante el 2024.

ENTIDAD FEDERATIVA	ENERO-MARZO	ABRIL-JUNIO	JULIO-SEPTIEMBRE	OCTUBRE-DICIEMBRE	META ANUAL
Hidalgo	2,000	5,000	4,000	1,000	12,000

Cronograma de actividades para la resolución de Notificaciones de Saneamiento Forestal:

Cuadro 29. Cronograma de resolución de notificaciones.

RECEPCIÓN DE AVISOS DE PLAGA CON SU RESPECTIVO ITF	ACTIVIDADES	TIEMPO PARA DAR RESOLUTIVO (DÍAS)
Recepción en Ventanilla de CONAFOR.	Ingresar el Aviso al SINAT.	15 días hábiles después de la recepción en CONAFOR
	Programación para la verificación en Campo por parte de personal del Área de Sanidad Forestal.	
	Resolutivo y entrega de la Notificación de Saneamiento.	

6. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, G. J., & Duivenvoorden, J. F. (2010). Can we expect to protect threatened species in protected areas? A case study of the genus *Pinus* in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81(3), 875-882.

Aguirre-Muñoz, A., Mendoza-Alfaro, R., Bernal, H. A. P., Arriaga-Cabrera, L., Campos-González, E., Contreras-Balderas, S., Elías-Gutiérrez, M., Espinosa-García, F. J., Fernández-Salas, I., Galaviz-Silva, L., García, F. J., Lazcano-Villareal, D., Martínez-Jiménez, M., Meave, M. E., Medellín, R. A., Naranjo-García, E., Olivera-Carrasco, M. T., Pérez-Sandi, M., Rodríguez-Almaraz, G., Salgado-Maldonado, G., Samaniego-Herrera, A., Suarez-Morales, E., Vibrans, H., y Zertuche-González, J. A. (2009). *Especies Exóticas Invasoras: Impacto Sobre las Poblaciones de Flora y Fauna, los Procesos Ecológicos y la Economía*, volumen II, pp. 277–318. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Atkinson, T. H. (2013). Estado de conocimiento de la taxonomía de los escarabajos descortezadores y ambrosiales de México (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Pages 13-27 in XVI Simposio de Parasitología Forestal. Comisión Nacional Forestal.

Bray, D. B., Merino, P. L. & Barry, D. (2007). *Los bosques comunitarios de México: manejo sustentable de paisajes forestales*. Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.

Cibrián T. D., Méndez M. J. T., Campos B. R., Tates III H. O. & Flores L. J. E. (1995). *Insectos Forestales de México/Forest Insects of México*. Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México. 453 p.

Comisión Nacional del Agua (Conagua). 2012. *Clima en México*. http://smn1.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=103& (25 de octubre de 2016)

Del Val, E. y R. Sáenz 2017. Insectos descortezadores (Coleoptera: Curculionidae) y cambio climático: problemática actual y perspectivas en los bosques templados. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* 20(2): 53-60.

Flores-Martínez, J. J., Rodríguez-Medina, R., Pérez-Cabrales, M., y Sánchez-Cordero, V. (2016). *Protocolo de detección temprana y respuesta rápida para especies exóticas invasoras en el Parque Nacional Cañón del Sumidero*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Conservación Biológica y Desarrollo Social A. C., Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México.

García E. (1981). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Offset Larios. México D. F. 252 p.

Gutiérrez-Barba, B. E. 1985. El uso de la cápsula seminal en la identificación de las especies mexicanas del género *Dendroctonus* (Col. Scolytidae), pp. 344–368. Memorias del Simposio de Parasitología Forestal II y III. Publicación Especial SARH, Mex

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Indicadores Sociodemográficos de México, 1930-2000. Hidalgo, México.

Salinas M., Y., C. F. Vargas, G. Zúñiga, J. V. Ager y J. L. Hayes. 2010. Atlas de distribución geoFigura de los descortezadores del género *Dendroctonus* (Curculionidae: Scolytinae) en México. Instituto Politécnico Nacional. Comisión Nacional Forestal. Zapopan; Jal., México. 90 p. Sánchez S., J. A., & L. M. Torres E. (2007). Biología y hábitos del descortezador *Dendroctonus mexicanus* Hopkins y estrategias de control en *Pinus teocote* en Nuevo León. CIRNE. Campo Experimental Saltillo. Folleto Técnico Núm. 29 Coahuila, México. 35 p.

Sánchez González, A. (2008). Una visión actual de la diversidad y distribución de los pinos de México. *Madera y Bosques*, 14: 107-120.

SISTEMA INTEGRAL DE VIGILANCIA Y CONTROL FITOSANITARIO FORESTAL. <http://sivicoff.cnf.gob.mx/>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. Inventario nacional forestal y de suelos 2004-2009; una herramienta que da certeza a la planeación; evaluación y desarrollo forestal de México. Guadalajara, Jal., México. 22 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2015. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales - SNIARN. Comisión Nacional Forestal; Gerencia de Sanidad Forestal.

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticasambientales/badesniar?De=SNIARN> (15 de octubre de 2016).

Vázquez C., I., A. Villa R. y S. Madrigal H. 2006. Los muérdagos (Loranthaceae) en Michoacán. Libro Técnico Núm. 2. INIFAP. División Forestal. Uruapan, Mich., México. 93 p.

7. ANEXO. MAPAS

