

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL
GERENCIA ESTATAL OAXACA
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN FORESTAL
PROGRAMA SANIDAD FORESTAL

**“DIAGNOSTICO FITOSANITARIO DEL ESTADO DE OAXACA,
SEGUNDO SEMESTRE, AÑO 2018”.**



Agosto del año 2018

1. Introducción

Oaxaca es una de las 32 entidades federativas que conforman a la República Mexicana. Está compuesta por 570 municipios, correspondientes a un cuarto del total nacional de 2378. En esta entidad existen 850 ejidos y 714 comunidades, que ocupan una extensión de más de 7 millones de hectáreas. La mayoría de las municipalidades son localidades que se rigen por el sistema de usos y costumbres, el cual consiste en el "desarrollo de formas institucionales propias, diferenciadas, que reconocen como principal órgano de consulta a una Asamblea comunitaria y que por decisión propia han optado por este régimen en la renovación de municipalidades" y está reconocido en la constitución del estado desde 1995. Bajo este sistema se rigen 418 municipios, en que los tiempos de elecciones y las reglas bajo las que se llevan a cabo varían de acuerdo a cada uno: 58 cambian de gobierno cada año, 29 cada año y medio y 330 lo hacen cada tres años.

1.1. Ubicación geográfica

Oaxaca se ubica en el sur de México, tiene una superficie de 93,959.77 km² según el Marco Geoestadístico Nacional; por su tamaño, ocupa el quinto lugar entre las entidades federativas de la república. Se localiza entre los 15° 39' y 18° 40' de latitud norte, y los 93° 52' y 98° 33' de longitud oeste. Colinda al norte con Puebla y Veracruz de Ignacio de la Llave; al este con Chiapas; al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Guerrero (INEGI, 2013).

El estado está dividido políticamente en 570 municipios, 30 distritos político-administrativos y 8 regiones geoculturales. Destaca por ser la entidad de mayor diversidad natural y cultural, ya que posee la mayor diversidad de pueblos indígenas.

1.2. Geografía e hidrología

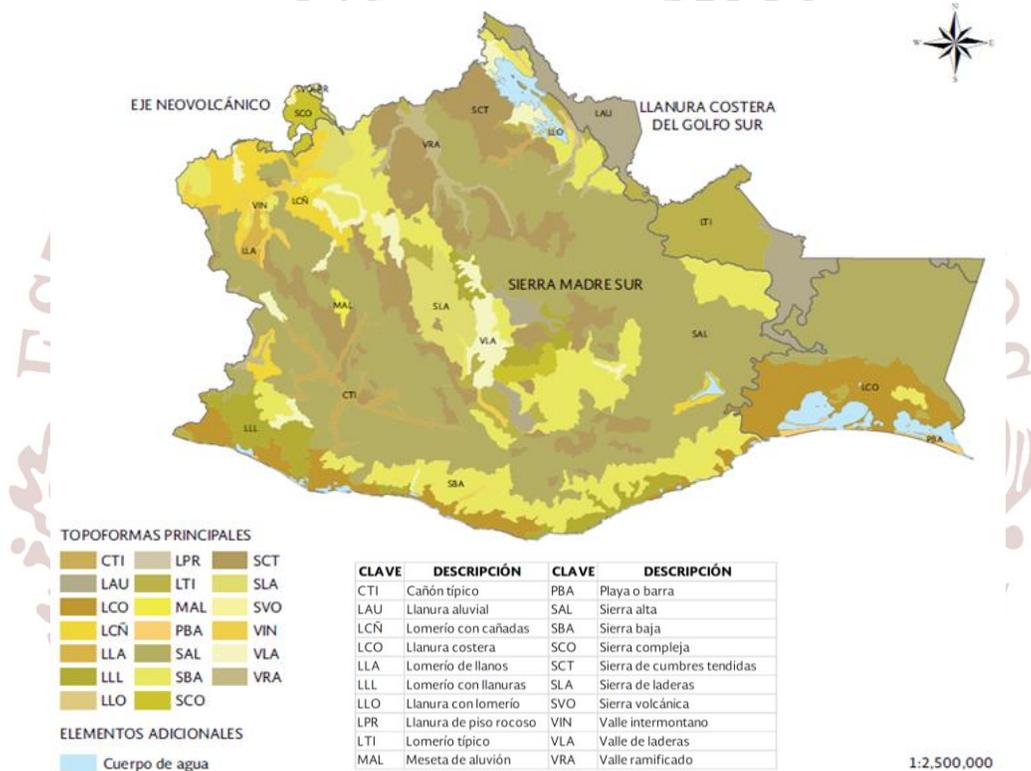
El estado abarca parte de cinco provincias fisiográficas: Sierra Madre del Sur; Cordillera Centroamericana; Llanura costera del Golfo Sur; Eje Neovolcánico,

y Sierra de Chiapas y Guatemala. De estas, la primera concentra casi 80% de la superficie estatal.

Provincias y subprovincias fisiográficas

PROVINCIA	% DEL ESTADO	SUBPROVINCIA	% DEL ESTADO
Sierra Madre del Sur	78.85	Sierras Orientales	27.97
		Cordillera Costera del Sur	17.74
		Costas del Sur	11.49
		Sierras Centrales de Oaxaca	7.48
		Sierras y Valles de Oaxaca	7.19
		Mixteca Alta	6.99
Cordillera Centroamericana	12.93	Sierra del Sur de Chiapas	7.1
Llanura costera del Golfo Sur	7.25	Discontinuidad Llanura del Istmo	5.83
		Llanura Costera Veracruzana	7.24
Eje Neovolcánico	0.76	Sur de Puebla	0.76
Sierras de Chiapas y Guatemala	0.21	Sierras del Norte de Chiapas	0.21

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.



FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Fisiografía y Geomorfología del Estado de Oaxaca

El relieve de Oaxaca es muy accidentado y predominan los conjuntos montañosos, que ocupan el 90 % de su superficie. Por el territorio estatal transcurren tres grandes sierras: la Sierra Madre del Sur, que se extiende a lo largo del Pacífico, con una longitud de 1,200 kilómetros; la Sierra Madre Oriental, conocida como Sierra de Oaxaca, con una longitud de 300 kilómetros, y la Sierra Atravesada, de 250 kilómetros de longitud.

En la Sierra Madre Oriental se encuentran sierras más pequeñas como la Sierra Mazateca o de Huautla, la de Cuicatlán, la Chinanteca, la de Juárez o de Ixtlán y la Mixe. Las cumbres de mayor altitud se muestran en la siguiente tabla.

Principales elevaciones del Estado de Oaxaca.

NOMBRE	ALTITUD (msnm)
Cerro Nube (Quie Yelaag)	3720
Cerro Quiexobee	3600
Cerro Piedra de olla	3340
Cerro Zempoaltépetl	3300
Cerro Humo Grande	3250
Cerro Negro	3200
Cerro Pelón	3200
Cerro Peña de San Felipe	3100
Cerro Verde	2880
Sierra el Cerro Azul	2300

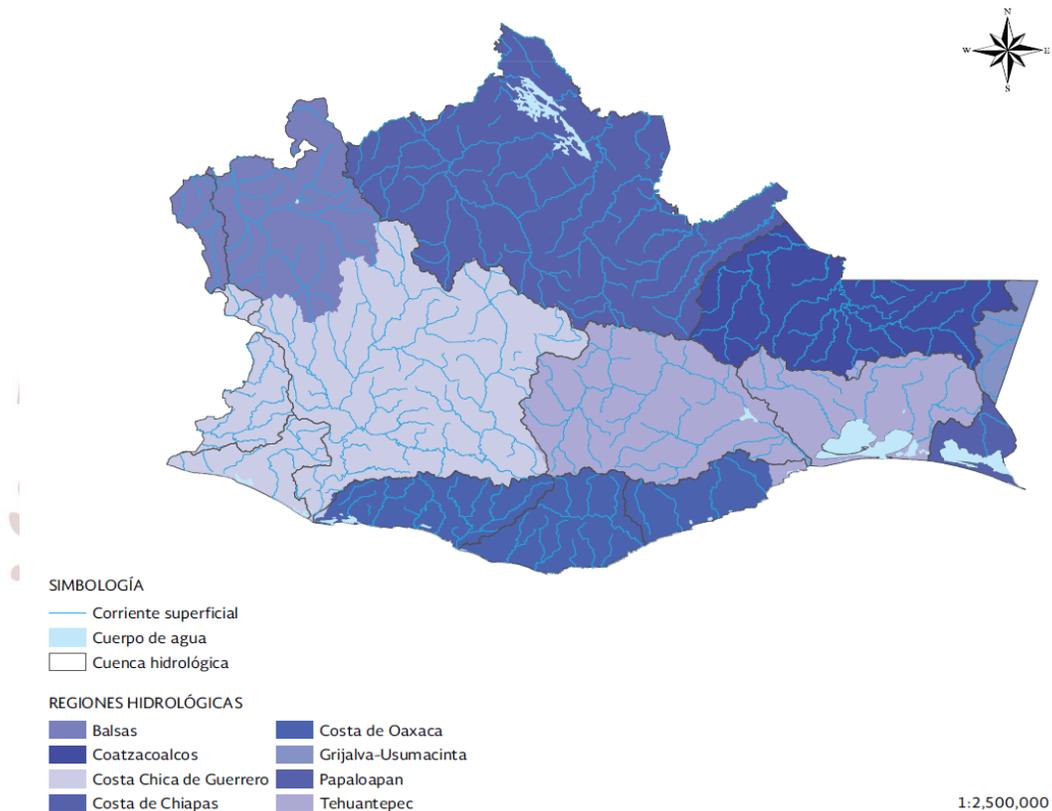
FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

En la variada orografía de la entidad, existen cañones que alguna vez fueron cauces de ríos, como son los casos de Yucuxina en Nochixtlán, en la región de la Mixteca, y Quiotepec y Tomellín, en la región Cañada. También se encuentran algunos valles, como el de Oaxaca y el de Nochixtlán, y planicies costeras, como la del Istmo de Tehuantepec, compartida con Veracruz de Ignacio de la Llave, que es la porción terrestre más estrecha del territorio nacional y que divide el Océano Pacífico y el Golfo de México.

El sistema hidrográfico de Oaxaca es tan grande y complejo como el orográfico, con el cual está estrechamente relacionado, ya que los sistemas montañosos del estado dan origen a una compleja red de ríos que corren tanto hacia la vertiente del Golfo de México como hacia la del Océano Pacífico.

En general, las cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico son más escarpadas que las del Golfo. En conjunto, en las dos vertientes encontramos 8 regiones hidrológicas, formadas por 14 cuencas (4.37 % del total nacional y 68 subcuencas).

Los ríos más grandes de Oaxaca transcurren, en la porción mayor de sus cuencas, por el territorio estatal, aunque fluyen en otras entidades para verter sus aguas al mar. En la vertiente del Golfo, los más importantes son el Papaloapan, que tiene entre sus afluentes los ríos Grande, Santo Domingo y Tonto, y el Coatzacoalcos, que nace en la selva de los Chimalapas y desemboca en el Golfo de México. En la vertiente del Pacífico, destaca el río Atoyac, afluente del Balsas, que se convierte en el río Verde al atravesar la Sierra Madre del Sur.



FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Hidrografía del Estado de Oaxaca

Las corrientes de agua relevantes que corren el estado son Aguacatengo-Jaltepec, Amapa, Atoyac, Cajonos, Calapa, Xhicapa-Espíritu, Colotepec, Copalita, Del Sol-Sarabia, Díaz-Tomellín, Domingo, EL Corte-Coatzacoalcos, El Nacimiento, Grande-Atoyaquillo, Grande-Huamelula, Grande-Santo, Grande-Xiquila, Hondo-La Compuerta, Hormiga-Ayuta, Huehuetlán, La Virgen-Tehuantepec, Lalana, Las Perlas-Malatengo, Los Perros, Mixteco, Nacional-Papaloapan, Ostuta, Ocate-Tequisistlán, Peñoles-Minas, Petlapa, Puxmetacán-La Trinidad, Salado-La Arena, Santon, Tenango, Tonto, Valle y Verde (INEGI, 2012).

Otros cuerpos de agua importantes con las lagunas de Chacahua, Corralero, Inferior (Mar Tileme), Miniyua, Oriental, Pastoría, Superior (Mar Santa teresa) y Mar Muerto, y también las presas Lic. Miguel de la Madrid Hurtado (Cerro de Oro), Miguel Alemán, Presidente Benito Juárez y Yosocuta (INEGI, 2012).

Regiones y cuencas hidrológicas.

REGIÓN HIDROLÓGICA		CUENCA HIDROGRÁFICA		
VERTIENTE	CLAVE	NOMBRE	NOMBRE	SUPERFICIE ESTATAL (%)
Pacífico	RH18	Balsas	Río Atoyac o Mixteco **	8.00
			Río Tlapaneco**	1.26
	RH20	Costa Chica-Río Verde	Río Atoyac *	19.51
			Río La Arena y otros*	2.32
			Río Ometepec **	2.61
	RH21	Costa de Oaxaca	Río Astata y otros*	2.91
			Río copalita y otros *	3.91
			Río Colotepec y otros *	4.03
	RH22	Tehuantepec	Río Tehuantepec *	6.14
			L. Superior e Inferios *	10.90
RH23	Costa de Chiapas	Mar muerto **	1.25	
Atlántico	RH28	Papaloapam	Río Papaloapam **	23.77
	RH29	Coatzacoalcos	Río Coatzacoalcos	10.33
	RH30	Grijalva-Usumacinta	Río Grijalva-Tuxtla Gutierrez **	1.36

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013. INEGHNE-CONAGUA, 2007

*Cuencas que se ubican totalmente en el estado de Oaxaca

**Cuencas que se ubican parcialmente en Oaxaca y abarcan territorios de otros estados

NOTA: Los cuerpos de agua ocupan 1.7 % del territorio estatal (INEGI, 2013).

Cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Principales ríos del Estado de Oaxaca.

VERTIENTE	RÍO	ESCURRIMIENTO NATURAL MEDIO SUPERFICIE (hm3)	ÁREA DE LA CUENCA (km2)	LONGITUD (km)
Golfo de México	Papaloapan	44,662	46,517	354
	Coatzacoalcos	28,093	17,369	325
Pacífico	Verde	5,937	18,812	342

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013. INEGI 2011.

1.3. Clima

De modo general, la entidad presenta climas de los grupos cálido, semicálido, templado y semiseco, con un rango de temperatura media anual de 15 a 28.3 °C y un rango de precipitación total anual de 430 a 3,600 mm (INEGI, 2012).

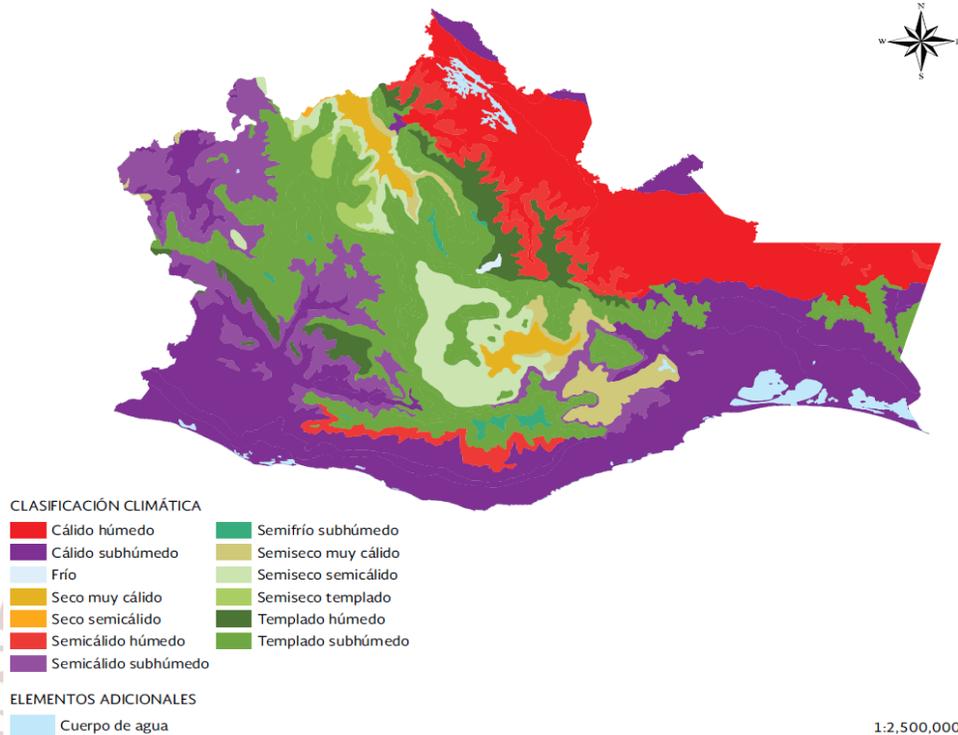
Por sus condiciones geomorfológicas, Oaxaca cuenta con una gran variedad y complejidad de climas, lo que influye directamente en su rica biodiversidad. Las cadenas montañosas sirven como barrera para los vientos que se producen en el Golfo de México y Océano Pacífico. En la zona baja de la porción nororiental predomina un clima cálido húmedo y se caracteriza por ser caluroso todo el año. Los climas cálidos subhúmedos con lluvias en verano se encuentran en las costas y las cuencas bajas de los ríos. En la parte de las montañas bajas y los valles entre montañas los climas son cálidos, semicálidos, subhúmedos y semisecos. En las altas montañas de las vertientes del Golfo y el Pacífico existen climas húmedos y semihúmedos.

Principales climas y cobertura estatal

TIPO	CLAVE	% DEL ESTADO	TIPO	CLAVE	% DEL ESTADO
Cuerpo de agua	H2O	1.07	Semicálido subhúmedo	A(C)w0(w)	5.79
Cálido húmedo	Af(m)	4.14		A(C)w1(w)	0.65
	Am	11.6		A(C)w2(w)	4.28
	Am(f)	0.11	Semifrío subhúmedo	C(E)(w2)	0.03
	Am(w)	1.01		C(E)(w2)(w)	0.44
	Cálido subhúmedo	Aw0(w)	11.65	Semiseco muy cálido	BS1(h')w(w)
Aw1		0.21	Semiseco semicálido	BS1h'(h)w(w)	0.07
Aw1(w)		5.78		BS1hw(w)	5.06
Aw2		0.94	Semiseco templado	BS1kw(w)	1.04
Aw2(w)		10.35	Templado húmedo	C(fm)	0.02
Frío	C(E)(m)	0.07		C(m)(w)	3.83
Seco muy cálido	BS0(h')w(w)	1.8	Templado subhúmedo	(A)C(w0)(w)	3.01

Seco semicálido	BS0hw(w)	0.04		(A)C(w1)(w)	1.67
Semicálido húmedo	(A)C(fm)	2.35		(A)C(w2)(w)	2.47
	(A)C(m)(w)	0.72		C(w0)(w)	3.2
	A(C)m	0.1		C(w1)(w)	3.73
	A(C)m(f)	0.07		C(w2)(w)	8.69
	A(C)m(w)	1.29			

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.



FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Climas del Estado de Oaxaca

1.4. Superficie y potencial forestal

Oaxaca es la entidad con mayor biodiversidad biológica del país, en su territorio se encuentran todas las formaciones forestales y ocupa el tercer lugar nacional con mayor superficie arbolada. (IEFYS Oaxaca, 2013).

Su ubicación en el sur del país y en las zonas tropicales del continente le provee una diversidad climática que va desde la intensa aridez del valle de Cuicatlán hasta la extrema humedad de la Selva Zoque, y del frío de la Sierra Norte hasta la calidez tropical de Huatulco en el sur. Su variado paisaje moldeado por

montañas, valles, cañadas e intrínsecas cuencas hidrológicas que con influencia del Golfo de México y del Océano Pacífico delimitan su accidentado relieve.

La extensión territorial de Oaxaca es de 9,395,977.73 hectáreas, según el Marco Geoestadístico Nacional (2010 versión 5.0.A). Del territorio estatal, 67.1% está cubierto por superficie forestal (6,295,473.77 hectáreas), mientras que el restante 32.9 % (3,100,503.96 hectáreas) son zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

1.4.1. Áreas Naturales Protegidas

Las ANP's son administradas y vigiladas por la CONANP y en conformidad con los artículos 5 fracción VIII y 28 fracción XI Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5 inciso S) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación del impacto ambiental, competente a la Federación por conducto de SEMARNAT otorga autorizaciones, permisos, licencias por obras y/o actividades dentro del ANP's de carácter federal. Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas con decreto presidencial, siendo las que se muestran en el siguiente cuadro.

Nombre	Categoría del decreto ¹	Última fecha de decreto	Superficie (ha)
Parque Nacional Benito Juárez	PN	30/12/1937	2,591.5
Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá	APFyF	22/09/2008	3,912.3
Parque Nacional Huatulco	PN	24/07/1998	11,891.0
Parque Nacional Lagunas de Chacahua	PN	09/07/1937	14,896.1
Santuario Playa de Escobilla	SANT	16/07/2002	146.1
Santuario de la Playa de la Bahía de Chacahua	SANT	16/07/2002	92.7
Tehuacán-Ciucatlán	RB	18/09/1998	490,186.9
Monumento Natural Yagul	MN	24/05/1999	1,076.1
Total			524,792.7

¹ PN: Parque Nacional; APFyF: Área de Protección de Flora y Fauna, PN: Parque Nacional, SANT: Santuario Natural, RB: Reserva de la Biósfera, MN: Monumento Natural.

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En nuestro estado desde hace 12 años se han decretado seis Áreas Naturales Protegidas por parte de Gobierno Estatal, cuatro de ellas clasificados como Parques Estatales y dos como Zonas de Reserva Ecológica, en conjunto cubren una superficie de 8,667.51 hectáreas (el 0.09 por ciento de la superficie total del estado), éstos se hayan ubicados en diversas regiones del Estado de Oaxaca y albergan una importante variedad de especies de fauna y flora.

El Parque Estatal “Cerro Ta-Mee”. Se ubica en la Región de la Cañada dentro del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, cuenta con una superficie total de 20.06 ha, el tipo de vegetación que alberga es selva xerófila. Fue decretado como Parque Estatal el día 27 de septiembre de 1997.

Parque Estatal de “Hierve el Agua”. Es el Área Natural Protegida más grande del Estado, cuenta con 4,125.10 hectáreas de selva Baja Caducifolia, uno de los ecosistemas con más alta diversidad y endemismo de especies de flora. Fue decretado como Parque Estatal el día 6 de diciembre de 1997.

Parque Estatal de “Cerro del Fortín”. Ubicado en el Municipio de Oaxaca de Juárez. Tiene una superficie de 87.99 ha, distribuidos entre Bosque de encino, Matorral Xerófilo y Selva Baja Caducifolia, Fue decretado como Parque Estatal el día 30 de octubre de 2004.

Parque Ecológico Regional del Istmo. Cuenta con una superficie de 30.42 ha, este Parque Ecológico se haya entre el límite del Municipio de Juchitán y el Municipio de El Espinal. Fue decretado como Parque Ecológico el 17 de junio del año 2000.

Reserva Ecológica Estatal “La Sabana”. Ubicado en el Municipio de San Juan Cotzocón de la región de la Sierra Norte perteneciente al grupo étnico Mixe, la Reserva Ecológica Estatal conocido como “La Sabana” anteriormente fue una plantación forestal, por lo que se pueden encontrar especies arbóreas como Pinos, Cedros y Ceibas. Fue decretado como Reserva Ecológica Estatal “La Sabana” el día 14 de abril de 2007.

Reserva Ecológica Cerro del Fortín, Cruz Blanca y Cerro del Crestón. Se encuentra en el Municipio de Oaxaca de Juárez. Éste conjunto de cerros forman parte de la Sierra de San Felipe del Agua y abarca una superficie total de 2,353.93 hectáreas, los tipos de vegetación de la reserva lo conforman bosques de pino-encino, matorral xerófilo y selva baja caducifolia. Fue decretado como Reserva Ecológica el día 14 de noviembre de 1992.

1.4.2. Plantaciones Forestales Comerciales

Las Plantaciones Forestales Comerciales son aquellas cuyo propósito pueden ser maderable y no maderable. En el primer caso (Industria o maderable) se orienta la producción de madera para celulosa y para la industria forestal mecánica (tablas, tableros, muebles, etc.). Con un incremento anual mínimo de 12 a 15 metros cúbicos de madera por hectárea. Mientras que las no maderables se destinan para la obtención de productos como leña, carbón vegetal y que combinan la producción forestal con actividades agropecuarias.

Oaxaca cuenta con importantes ventajas competitivas en materia de Pfc, tanto por la superficie con potencial para establecerlas, como por las condiciones de clima, suelo y posición geográfica con respecto a los mercados mundiales de productos forestales. Después de 19 años de iniciado el Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (Prodeplan), en Oaxaca se asignaron recursos para el establecimiento de 72,211 ha, de las cuales únicamente se han logrado plantar 13,632 ha.

Año	N° Proyectos	Superficie(ha)	Apoyo asignado (\$) Establecimiento	Superficie plantada(ha)	% Avance
1997	1	20,614	56,170,289	1,653	8.02
2000	4	2,625	9,573,500	50	1.9
2001	7	684	5,458,413	112	16.37
2002	25	4,574	28,869,000	479	10.47
2003	78	6,906	44,900,750	1,799	26.05
2004	36	6,550	40,633,750	1,070	16.34
2005	26	1,648	11,108,000	417	25.3
2006	26	2,469	20,263,559	841	34.06

2007	92	3,963	30,222,497	1,167	29.45
2008	64	5,050	50,130,895	432	8.55
2009	67	3,229	30,493,945	935	28.96
2010	99	2,440	24,557,793	867	35.53
2011	68	2,140	18,003,210	739	34.53
2012	43	2,460	21,626,800	759	30.85
2013	67	2,958	27,970,138	959	32.4206
2014	55	1,385	15,512,000	425	30.6859
2015	73	1,014	16,024,800	501	49.4083
2016	60	1,499	23,527,740	258	17
2017	57	1028	13,520,493	340	33.05
TOTAL	948	73,236	488,567,572	13,803	

Fuente: Elaboración con datos del Departamento de Plantaciones Forestales Comerciales.

1.5. Ecorregiones

En México, se emplean dos clasificaciones de los ecosistemas terrestres basadas en las ecorregiones y en las comunidades vegetales del país. El sistema de clasificación jerárquica de las comunidades vegetales del país, considera en su nivel más alto a las formaciones, que son categorías vegetales caracterizadas, principalmente, por rasgos fisonómicos y ecológicos. Dentro de ella se incluyen tipos de vegetación que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (INEGI-CONABIO-INE, 2008).

Así, de acuerdo con lo anterior, tenemos en el país las siguientes formaciones: coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, bosque mesófilo, selvas altas y medianas, selvas bajas, manglar, otras asociaciones arboladas, zonas semiáridas, zonas áridas y zonas no forestales; en Oaxaca se tiene presencia de todas las formaciones.

Las ecorregiones se han reconocido como áreas que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, así como condiciones ambientales similares. En México, en su nivel más desagregado, se reconocen 96 ecorregiones terrestres; en el territorio oaxaqueño se identifican 18 de ellas.

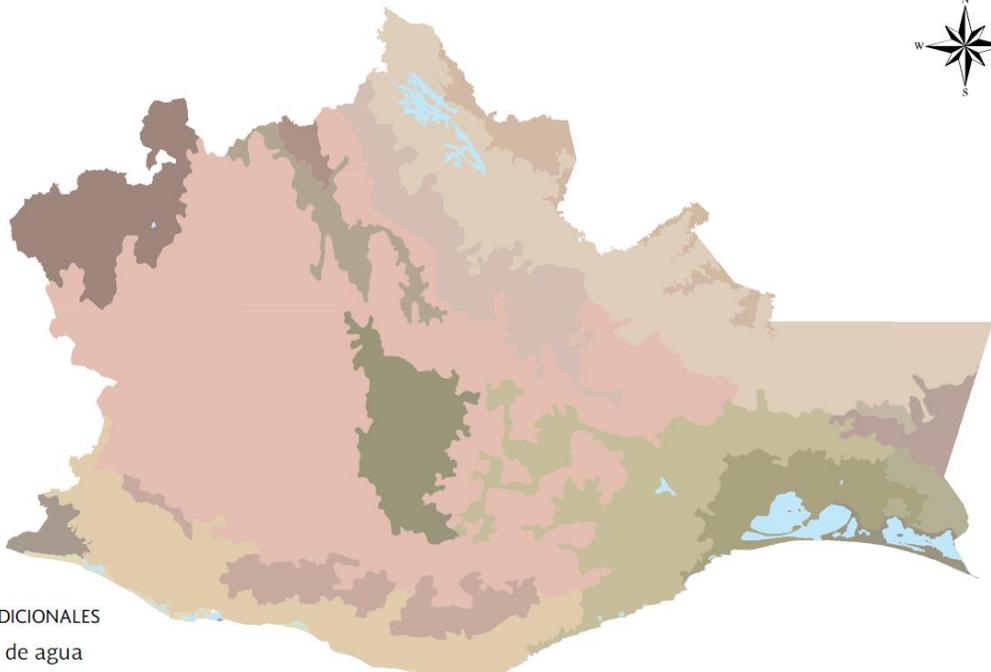
SIMBOLOGÍA

- 13.5.2.1
- 13.5.2.2
- 13.5.2.3
- 13.6.1.1
- 13.6.1.2
- 14.4.1.1
- 14.4.3.1
- 14.4.3.2
- 14.4.3.3
- 14.5.1.1
- 14.5.1.2
- 14.5.2.1
- 14.5.2.3
- 14.5.2.4
- 15.1.1.2
- 15.1.2.4
- 15.6.1.1
- 15.6.1.2



ELEMENTOS ADICIONALES

- Cuerpo de agua



CLAVE	DESCRIPCIÓN	CLAVE	DESCRIPCIÓN
13.5.2.1	Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca	14.5.1.1	Planicie costera del istmo con selva baja espinosa
13.5.2.2	Bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca	14.5.1.2	Cañón y lomeríos de Tehuantepec con selva baja caducifolia
13.5.2.3	Bosque mesófilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca	14.5.2.1	Humedales del Pacífico Sur Mexicano
13.6.1.1	Sierra Madre Centroamericana con bosques de coníferas, encinos y mixtos	14.5.2.3	Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia
13.6.1.2	Sierra Madre Centroamericana con bosque mesófilo de montaña	14.5.2.4	Lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca
14.4.1.1	Depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	15.1.1.2	Selva alta perennifolia de la planicie costera del golfo
14.4.3.1	Depresión de la cañada con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	15.1.2.4	Selva alta perennifolia de la vertiente del golfo de la Sierra Madre del Sur
14.4.3.2	Valle de Tehuacán con matorral xerófilo	15.6.1.1	Humedales del Soconusco
14.4.3.3	Valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino	15.6.1.2	Planicie costera y lomeríos con selva alta perennifolia

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Ecorregiones del Estado de Oaxaca

Distribución de ecorregiones en el Estado de Oaxaca

ECORREGIONES	SUPERFICIE ESTATAL %
Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca	37.7
Selva alta perennifolia de la vertiente del golfo de la Sierra Madre del Sur	15.1
Cañón y lomeríos de Tehuantepec con selva baja caducifolia	9.1
Lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca	7.8
Bosque mesófilo de montaña del norte de Oaxaca	5.2
Depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	4.6
Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia	4.0
Valles centrales de Oaxaca con mezquital, selva baja caducifolia y bosque de encino	3.4
Bosque mesófilo de montaña de las sierras del sur de Oaxaca	3.3
Selva alta perennifolia de la planicie costera del golfo	2.1
Depresión de la cañada con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	1.9
Sierra Madre Centroamericana con bosques de coníferas, encinos y mixtos	1.4
Planicie costera y lomeríos con selva alta perennifolia	1.0
Humedales del soconusco	0.7
Planicie costera del istmo con selva baja espinosa	0.6

Valle de Tehuacán con material xerófilo	0.5
Humedales del Pacífico Sur Mexicano	0.3
Sierra Madre Centroamericana con bosque mesófilo de montaña	0.2
Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia	0.0*

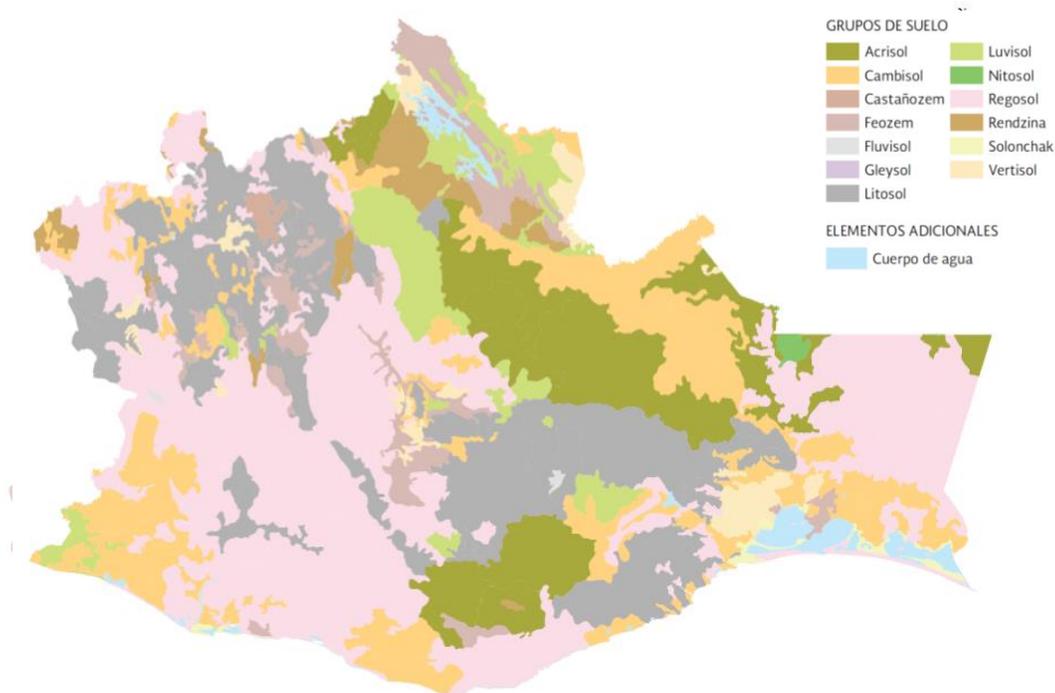
FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

NOTA: * 0.003 %

1.1 % corresponde a cuerpos de agua para completar 100% del territorio estatal (INEGI 2013)

1.6. Características y uso de suelo

Los suelos que cubren la mayor parte de nuestro país son de cinco tipos, principalmente: leptosol (24%), regosol (18.5%), calcisol (18.2%), feozem (9.7%) y vertisol (8.3%). Estas cinco unidades de suelo cubren casi cuatro quintas partes del territorio nacional. En Oaxaca, se presentan leptosoles, regosoles, cambisoles, alisoles, acrisoles, luvisoles, feozems y vertisoles (SEMARNAT, 2004).



FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Grupos de Suelo del Estado de Oaxaca

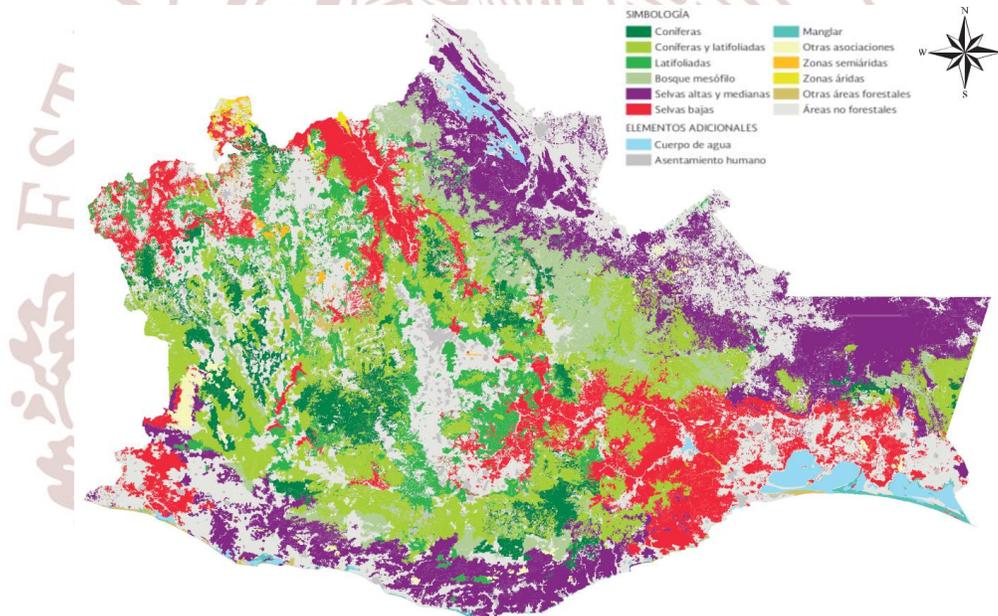
Superficies de suelos dominantes en el Estado de Oaxaca

UNIDADES	SUPERFICIE (km ²)	% ESTATAL
Regosoles	30,873.06	32.86
Litosoles	18,743.71	19.95
Cambisoles	15,045.37	16.02
Acrisoles	12,288.55	13.08
Luvisoles	5,365.81	5.7
Feozems	4,269.29	4.54
Rendzinas	2,463.19	2.62
Vertisoles	2,248.79	2.39
Otros	1,072.91	1.14

FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

1.7. Tipo de vegetación (vegetación dominante)

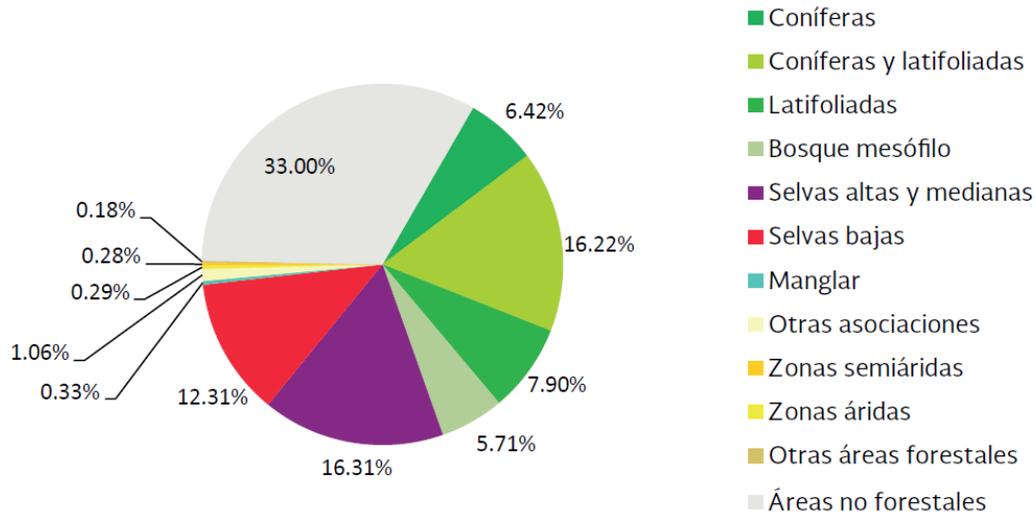
En el Estado de Oaxaca se encuentran presentes las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional. Su distribución espacial de las formaciones en el territorio del estado y su proporción pueden apreciarse en la siguiente imagen.



FUENTE: Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Oaxaca 2013.

Formaciones forestales del Estado de Oaxaca

Las formaciones más ampliamente distribuidas en la entidad son las selvas altas y medianas (1,532,335 hectáreas), coníferas y latifoliadas (1,524,088.14 hectáreas) y selvas bajas (1,156,918.16 hectáreas). La distribución de la superficie forestal por formación con respecto a la superficie estatal total puede apreciarse en la siguiente imagen.



Distribución de la superficie forestal por formación

2. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales.

En Oaxaca, las principales afectaciones por plagas y enfermedades forestales, se han registrado en boques de coníferas: pino, aunque otras plagas de importancia se registran en los bosques de encino. Destacando por su presencia los agentes causales de daño: especies de insectos descortezadores del género *Dendroctonus sp*, insectos defoliadores del género *Neodiprion sp* y *Zadiprion sp*, además de plantas parásitas de los géneros *Psittacanthus*, *Phoradendron sp*, *Arceuthobium sp*, *Cladocoleas sp* así como afectaciones recientes por el picudo barbudo de las palmas *Rhinostomus barbirostris*, además de enfermedades en cactáceas columnares, estos dos últimos agentes causales en la Región de la Cañada del Estado de Oaxaca.

Un fenómeno social en Oaxaca, son los conflictos agrarios, que se dan en gran parte del territorio oaxaqueño, limitando a los dueños o poseedores de los recursos forestales contar con una carpeta básica del predio, que les permita participar y acceder a los apoyos vía convocatorias y por ende tomar acciones para atender el saneamiento de sus bosques, particularmente en zonas de conflicto y como consecuencia, las plagas se establecen y desarrollan con mayor facilidad, generando brotes epidémicos fuertes de plagas.

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

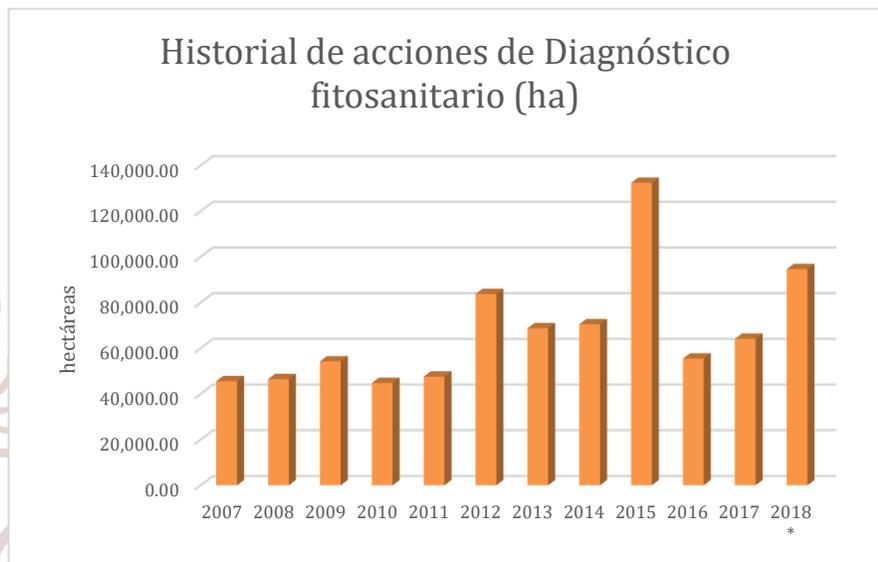
Un diagnóstico fitosanitario, es la revisión exhaustiva y detallada de la condición sanitaria de un bosque; por tanto un diagnóstico oportuno que detecte el agente causal de un evento patológico es fundamental para el manejo del problema, y ello contribuye a generar medidas de control oportunas y efectivas, permite la optimización y priorización de los recursos técnicos, humanos y económicos, la reducción de los efectos negativos en el medio ambiente y a la vez origina información respecto a la interacción patógeno hospedante.

La riqueza forestal de Oaxaca, en la última década se ha visto amenazada por la presencia de brotes de plagas y enfermedades forestales representada por insectos descortezadores de pino, defoliadores, picudos para palmas y plantas parasitas, agravándose por la presencia de incendios forestales, que ha llevado a la entidad a ocupar los primeros lugares tanto en superficie afecta por plagas como por incendios forestales, situación que se ha visto agravada en las áreas con conflictos sociales, agrarios y políticos.

A continuación se presenta el historial de acciones de diagnóstico fitosanitario llevadas a cabo en áreas forestal del estado de Oaxaca durante el periodo 2007 al mes de agosto de 2018, realizadas por el área de Sanidad Forestal de la Gerencia Estatal Oaxaca de la Comisión Nacional Forestal. Los datos presentados corresponden a las cifras reportadas durante los informes de cierre de metas anual.

Diagnóstico fitosanitario

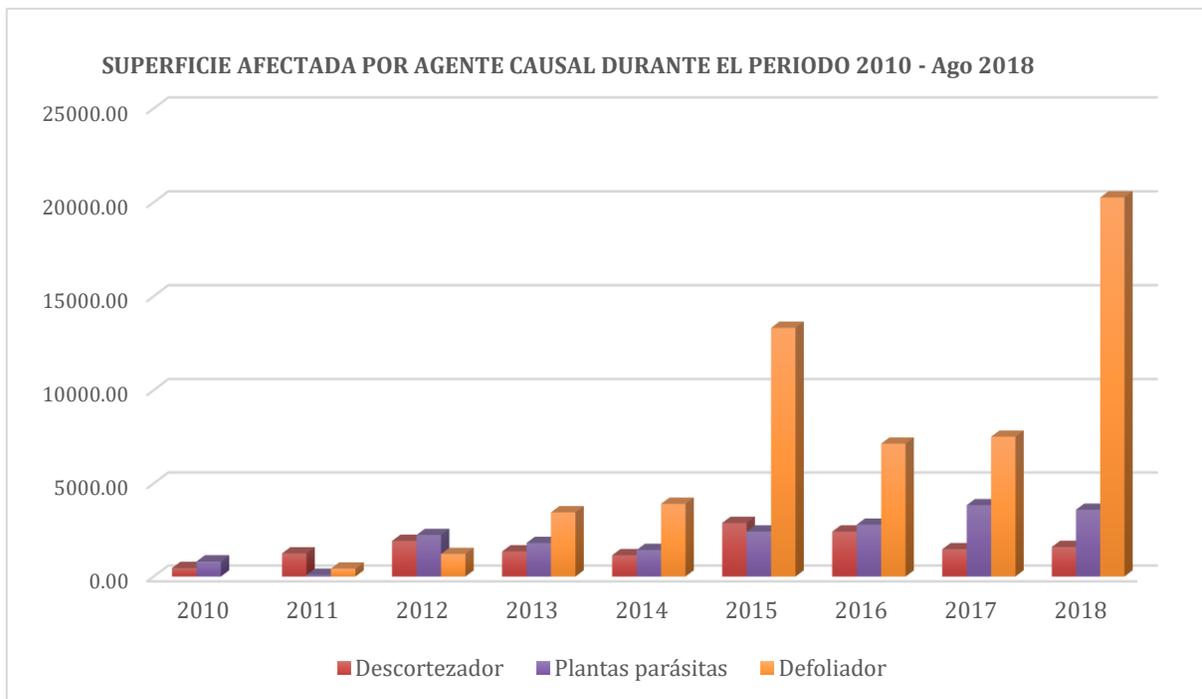
Año	Superficie (ha)
2007	45,593.00
2008	46,485.00
2009	54,240.00
2010	44,785.00
2011	47,559.00
2012	83,729.00
2013	68,762.00
2014	70,490.18
2015	132,393.16
2016	55,473.21
2017	64,163.30
2018 *	94,625.43



De igual manera, se presenta el historial correspondiente a superficie afectada por plagas en el Estado de Oaxaca, contemplando un periodo del 2010 al mes de agosto de 2018, importante mencionar que los datos reportados corresponden al total de Informes Técnicos recibidos y Notificaciones emitidas para la aplicación de acciones de combate y control, como se muestra en las siguiente tabla y gráfica.

SUPERFICIE AFECTADA POR AGENTE CAUSAL DURANTE EL PERIODO 2010 - Ago 2018 (ha)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Descortezador	455.51	1242.55	1913.22	1348.95	1144.10	2878.74	2415.12	1467.70	1588.14
Plantas parásitas	808.00	92.40	2232.19	1801.10	1427.68	2416.92	2786.25	3833.12	3588.60
Defoliador		426.29	1211.64	3450.03	3907.58	13316.48	7141.19	7513.65	20258.98
TOTAL	1263.51	1761.24	5357.06	6600.08	6479.36	18612.14	12342.56	12814.47	25435.72

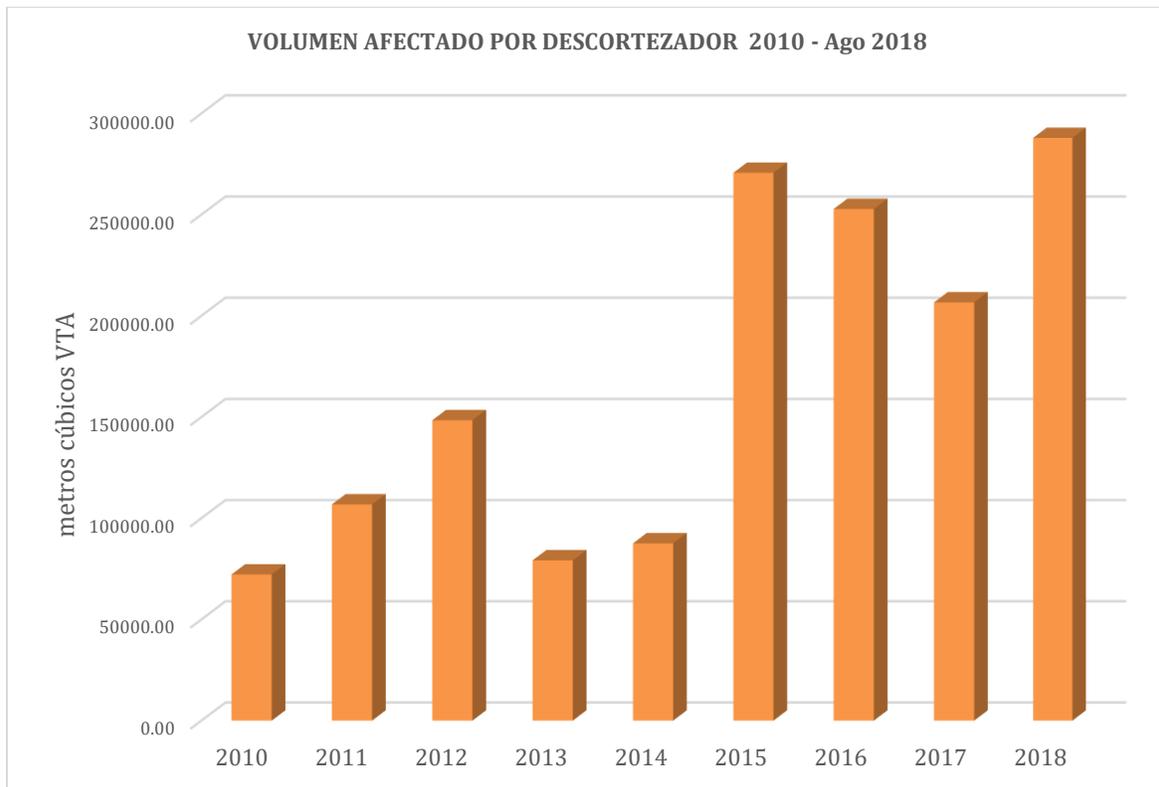


Para el caso de descortezadores, este causa la muerte del arbolado de manera inminente una vez que se establece en el árbol, como resultado se tienen volúmenes de madera muerta que de no ser extraída para su venta o de no brindarle el manejo adecuado al material resultante en campo, se convierten en zonas con alta posibilidad de presentar incendios forestales.

Para el estado de Oaxaca, durante el periodo 2010 al mes de agosto de 2018, los insectos descortezadores han causado la muerte de arbolado del género *Pinus* de al menos 1.5 millones de m³VTA, registrándose la mayor afectación en el primer semestre del año 2018.

VOLUMEN AFECTADO POR INSECTOS DESCORTEZADORES DURANTE EL PERIODO 2010 - Ago 2018 (m³ VTA)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
72,211.40	106,823.02	148,414.74	79,187.25	87,590.29	270,638.54	252,793.14	206,620.20	287,874.04



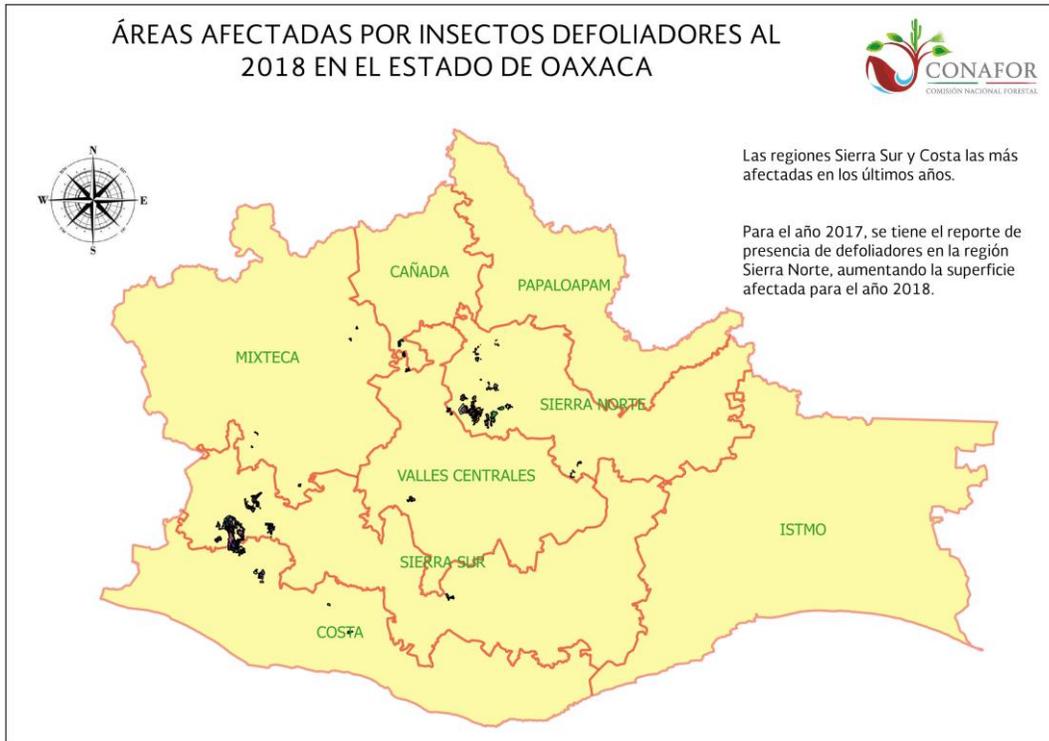
2.1.1. Distribución espacial

De manera gráfica, se ilustra la ubicación de las principales plagas forestales que afectan el estado de Oaxaca, tales como Insectos descortezadores, Insectos defoliadores y plantas parásitas.

En el último año se recibió reportes acerca de afectaciones en vegetación de palmar (*Brahea dulcis*) en 9 comunidades de la zona chochonteca de la región Cañada del estado de Oaxaca, identificando como agente causal de daño al

picudo negro *Rhinostomus barbirostris*; así también, se tienen reportes desde el año 2012 de problemas fitosanitarios que presentan las cactáceas columnares de la especie *Stenocereus weberii* (Cardón u Órgano), los cuales presentaban una coloración negruzca, lesiones escamosas y pudriciones parciales o totales de los individuos.







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

2.2.1. Plantas parásitas

Las plantas parásitas denominadas muérdago enano, flor de ocote o injerto, son plaga que en los últimos años ha incrementado su presencia en los bosques de coníferas.

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.

A nivel nacional, las áreas afectadas por plantas parásitas en los diferentes escenarios Bosques bajo manejo, Bosques sin manejo, aéreas naturales protegidas, plantaciones con fines de restauración, arbolado urbano, entre otras, presentan diversos niveles de infección, siendo necesario implementar acciones de diagnóstico de manejo, prevención combate y control.



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.

Los principales muérdagos que afectan a los bosques del estado de Oaxaca, se encuentran dentro del Orden: Santales, Familia: Loranthaceae y Viscaceae

Familia Viscaceas: Producen flores pequeñas e inconspicuas, en esta familia se ubican los géneros *Arceuthobium*, *Phoradendron* y *Viscum*, generalmente se desarrollan en zonas tropicales y templadas.

Familia Loranthaceas: Tienen flores grandes y vistosas en esta familia se ubican los géneros Cladocolea, Struthanthus y Psittacanthus, son generalmente tropicales.

Géneros de plantas parásitas reportadas en el Estado de Oaxaca.

- Arceuthobium
- Cladocolea
- Phoradendron
- Psittacanthus
- Struthanthus

Estructura general de los muérdagos:

Sistema aéreo: Formado por los brotes y compuesto por estructuras reproductivas y vegetativas.

Sistema endofítico: Introducido en el tejido del árbol, formando haustorios, los cuales constituyen el mecanismo para la conducción del agua del hospedero a la planta parásita.

Género Arceuthobium

Son los muérdagos enanos del género Arceuthobium los que son responsables de una pérdida anual de hasta (1.04 m³/año/ha) de superficie de bosques (Vázquez, 1993)

Generalmente, son plantas pequeñas, de menos de 30 cm, aunque hay algunas que rebasan 100 cm de altura. Tienen sus hojas reducidas a pequeñas escamas y sus tallos muestran coloraciones que varían de verde a amarillo, café, rojo o negro; los tallos son quebradizos, con nudos gruesos, claramente definidos, lisos y brillantes.

Las inflorescencias femeninas son opuestas, formadas por dos flores; las masculinas, son trímeras.

Los frutos son de dos colores y tienen un mecanismo único de dispersión explosiva de la semilla, son ovoides y la mayoría con un pedicelo que, a la

madurez del fruto, se curva para liberar la semilla.

Todas las plantas parásitas conocidas como muérdagos enanos corresponden a especies de este género.

Con 42 especies, de ellas, 34 en América y ocho en el resto del mundo.

Sólo afectan individuos de las familias Pinaceae y Cupresaceae.

Este género se localiza en el continente Americano, desde el sureste de Alaska hasta América Central (Honduras). En México, 21 especies son parásitos de *Pinus*, *Abies* y *Pseudotsuga* (18 en pinos, 2 en oyamel y 1 en *Pseudotsuga*).

Ciclo de vida

El ciclo de vida es iniciado por la dispersión de la semilla cuando el fruto ha alcanzado su madurez. Generalmente con una duración de 5 a 6 años. Las semillas lanzadas desde el fruto son viscosas y fácilmente adherentes. Presentan dimorfismo sexual, además de ser plantas dioicas con proporción 1:1.

Tipos de daños que causa el muérdago a su hospedero:

- 1.- Reducción de la tasa de Crecimiento en grosor y altura
- 2.- Reducción del área foliar
- 3.- Reducen o nulifican la producción de frutos y semillas.
- 4.- Disminuyen la calidad de la madera (hinchamiento y distorsión, formación de nudos).
- 5.- Declinan el vigor del hospedante, predisposición a insectos y hongos
- 6.- Efectos Ecológicos
- 7.- Mortalidad: Infecciones fuertes pueden causar la muerte de su hospedero

La evaluación de las áreas afectadas por plantas parásitas y epífitas, deberá realizarse mediante la integración de la información solicitada en el informe técnico de conformidad al Art. 147 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Evaluación de árboles infectados por muérdago enano (*Arceuthobium* spp).

Se hará una evaluación de los arboles infectados por muérdagos enanos mediante el sistema de evaluación de 6 clases (Hawksworth, 1977).

Paso 1. Dividir la copa viva en 3 tercios

Paso 2. Evaluar cada tercio por separado. A cada tercio se le dará una calificación de 0, 1 o 2 como se describe a continuación:

- (0) Infección no visible
- (1) Infección ligera (la mitad o menos de la mitad de las ramas infectadas).
- (2) Infección severa (más de la mitad de las ramas infectadas)

Paso 3. Sumar los valores de clasificación de cada tercio para obtener su nivel de infección

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

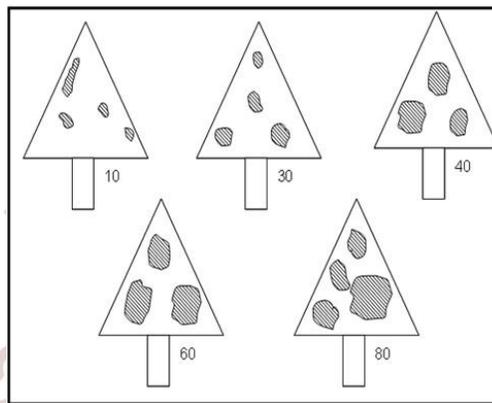
Los árboles que entren en la clasificación del 1 a 4 son árboles susceptibles de tratamiento de poda. Los árboles que entren en la clasificación del 5 al 6 son árboles que no ameritan tratamiento de poda si no se deberá proceder a un programa de manejo.

Evaluación de árboles infectados por muérdago verdadero y epifitas (*Psittacanthus spp*, *Struthanthus spp*, *Phoradendron spp*, *Cladocolea spp*, *Tillandsia recurvata*).

Para muérdagos verdaderos y epifitas se hará la evaluación de los árboles infectados mediante el sistema de evaluación de 4 clases (Vázquez, 1993) que se describe a continuación: delimitar en forma precisa la copa del árbol y considerar el volumen de esta como el 100%; posteriormente, se cuenta el número y distribución de los muérdagos en la copa y se le da un valor numérico, de acuerdo al volumen que ocupa en la misma. Este valor puede variar de 0% (sano) hasta más del 90%.

Si los muérdagos se presentan en forma compacta en un área determinada de la copa, la asignación del valor en volumen es sencillo; pero si las plantas se encuentran dispersas por toda la copa, la determinación del valor es más difícil, ya que es necesario agrupar mentalmente a todos los muérdagos en una sola área y después darle el valor que le corresponde.

Representación esquemática de varios porcentajes de infección, el área sombreada simboliza el ataque del muérdago verdadero.



Volumen infectado de la copa, en el sistema de 4 clases y grado de infección.

Grado de infección	Daño	%Volumen infectado de la copa
0	Sano	Sin infección aparente
1	Leve	1-30
2	Medio	31-60
3	Fuerte	61-90

Grado de infección y manejo.

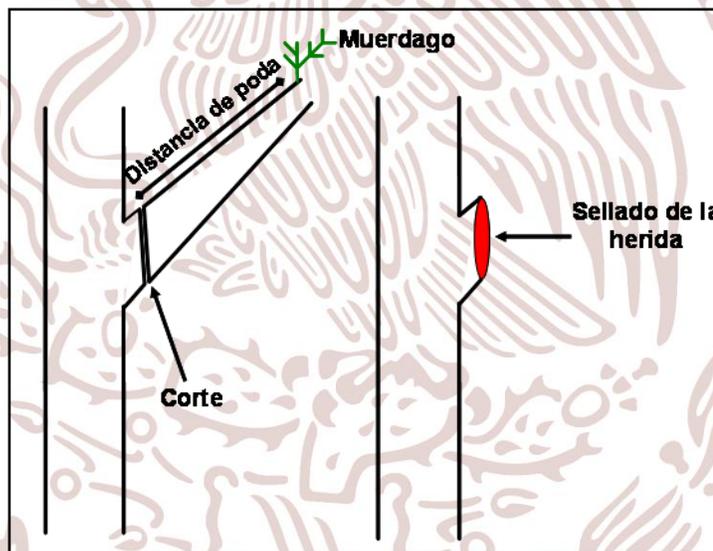
Grado de infección.	Manejo.
1 y 2.	Poda de Saneamiento o aplicación de productos autorizados.
3.	Programa de Manejo.

Tratamiento contra muérdagos: Poda de ramas infestadas o aplicación de productos autorizados.

Para realizar la poda se debe utilizar herramienta propia para esta labor (tijeras, sierra curva ambas deber estar desinfectadas con alcohol al 70%). Debido a que el sistema radicular de la planta parásita es sistémico, es necesario eliminar una parte de la rama, aun cuando, porción de esta no presente síntoma del muérdago. Si dejamos parte del sistema radicular, el muérdago vuelve a brotar en un término no mayor de 6 meses.

Diámetro de la rama en la zona de inserción (cm)	Distancia mínima entre el tronco y el muérdago (cm)
Menos de 2.5	15
2.5 a 5.0	20
5.0 a 7.5	25
7.5 a 10.0	30

Distancia mínima de poda con relación al diámetro de la rama (Tomado de Maffei, 1992).



Es necesario podar todas las ramas con muérdago, en el caso de pinos nunca la poda deberá exceder el 50% de la copa, pues en este caso, el árbol muere,

también se deben podar las ramas con infecciones latentes; es decir, aquellas en donde el muérdago aún no ha brotado.

Árboles con infección en el tronco deben removerse; además, se deben revisar los rodales infectados cada 2 años y volver a podar las ramas infestadas.

Se recomienda realizar las podas durante la temporada de otoño – invierno, con lo cual se favorece la cicatrización, se reduce el exudado de resina y se reduce el riesgo de afectación de otras plagas incluyendo incidencia de insectos descortezadores. Además, se debe picar el material de poda y extenderlo y por ningún motivo apilarse por que podría ser hábitat para descortezadores secundarios.

Se recomienda realiza las podas durante la temporada de otoño invierno, con lo cual se favorece la cicatrización, se reduce el exudado de resina y se reduce el riesgo de afectación de otras plagas incluyendo incidencia de insectos descortezadores. El material de poda se debe picar y extender. Por ningún motivo deberá apilarse ya que podría ser hábitat para descortezadores secundarios.

2.2.2. Descortezadores

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



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

Definiciones:

Plaga: Cualquier especie, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino que ponga en riesgo los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas, o sus componentes.

Descortezador: Insectos que se alimentan del floema y cámbium que se encuentra debajo de la corteza del árbol y algunas especies también colonizan la madera; como consecuencia de su ataque pueden causar la muerte de éste.

Brotos activos por insectos descortezadores: Grupo de tres o más árboles en una superficie de 1,000 metros cuadrados, como unidad mínima,

con poblaciones de insectos descortezadores bien establecidas, cuya presencia puede detectarse por observar a los insectos vivos en cualquier estado de desarrollo (huevo, larva, pupa, adulto) debajo de la corteza.

Los descortezadores son un grupo de insectos de gran importancia forestal. Se les denomina descortezadores a toda plaga que habita y se desarrolla en o cerca del cambium (Rodríguez, 1982).

Los insectos descortezadores son organismos que se desarrollan bajo la corteza de los árboles, debilitándolos y provocándoles la muerte. Se trata de insectos muy peligrosos por los daños que ocasionan: pueden afectar desde un pequeño grupo de árboles hasta cientos o miles de hectáreas (Magallón, 2009).

Sintomatología que provocan los escarabajos descortezadores:

Entre las plagas más importantes de los bosques de coníferas se encuentran los escarabajos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* (Coleóptera: Curculionidae) que afectan árboles individuales, grupos compactos de individuos o masas forestales de cientos de hectáreas (Billings et al., 1996).

Los escarabajos descortezadores, pertenecientes al género *Dendroctonus*, son los más destructivos en los bosques de coníferas ya que atacan y matan a los árboles tanto en forma individual, en pequeños grupos e, incluso, en grandes epidemias, donde una vez iniciado el ataque pueden permanecer por años. En los bosques naturales de México, el ataque por descortezadores ha causado la pérdida de aproximadamente 400,000 m³ de madera por año (Cibrián, 1998) durante los últimos 20 años (Sánchez et al., 2004).

Dentro de las plagas que afectan a las especies arbóreas, las que mayores daños han causado son los insectos descortezadores, ya que cuando se manifiestan en forma epidémica, arrasan con grandes superficies arboladas (Sánchez et al., 2004).

La sintomatología que originan las afectaciones por insectos descortezadores son:

- El follaje de los árboles se torna y observa de color verde alimonado a rojizo.
- En la corteza del tronco y ramas, se observan grumos de resina que pueden ser de color blanco nacarado hasta amarillo o rojizo. Al principio son suaves, tornándose duros y de coloración rojiza.
- En la base del árbol se encuentra aserrín de color que puede ir del blanco al amarillo.
- Debajo de la corteza del árbol se observan galerías del insecto y sus crías.

Tratamientos contra insectos descortezadores

Los tratamientos que se aplican contra insectos descortezadores, deberán realizarse de conformidad a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2006, que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores; así como acciones de sanidad descritas en el Manual de Sanidad de la CONAFOR, Primera edición, 2007, Modificación en julio 2010.

2.2.3. Defoliadores

El daño que originan los insectos defoliadores se reconocen fácilmente por la ausencia de follaje o por la presencia de peciolos, venas principales u otras partes remanentes de lo que fue la lámina foliar o la acícula. Muchas especies de insectos pequeños, así como las formas más jóvenes de las especies grandes, con frecuencia se alimentan de las partes más suaves de las hojas y solo dejan las venas o las partes más duras, es decir, esqueletonizan al follaje, las especies más importantes consumen la hoja. Los defoliadores de mayor relevancia están en el Orden Lepidoptera (Familias *Arctiidae*, *Geometridae*, *Lasiocapidae*, *Saturniidae*, *Nymphalidae* y *Pieridae*) y en el Orden Hymenoptera (Familias *Diprionidae* y *Formicidae*); los diprionidos son llamados moscas sierra y son de particular importancia como defoliadores de pinos. El grado en el cual un árbol

es dañado depende de lo extenso de la defoliación, estación del año y la frecuencia e defoliaciones sucesivas, los árboles de hoja perenne sufren más severamente que los caducifolios.



El daño al follaje de los árboles es ocasionado por las larvas, que cuando se encuentran en su cuarto instar son más voraces. Y dependiendo del número de larvas causan una defoliación parcial o total, lo que como resultado una disminución en el incremento en diámetro y altura.

Los retoños y hojas nuevas son más cortas y de un color verde amarillento, en los rodales afectados por defoliaciones consecutivas los árboles disminuyen su vigor, se reduce la producción de resina y son más susceptibles al ataque de otras plagas y enfermedades. En rodales donde las defoliaciones son severas y continuas durante varios años, éstas causan la muerte de muchos árboles.

Dentro de las plagas de importancia que afectan anualmente considerables superficies de vegetación forestal en el País, son aquellos insectos que en su fase larval, o adulta, se alimentan del follaje de los árboles ocasionando con ello una reducción de la superficie foliar que, dependiendo de su intensidad y de la época de ocurrencia, puede traer como consecuencia el debilitamiento del arbolado lo que incrementa la vulnerabilidad de las masas forestales al ataque de otros agentes causales.

Características generales de los defoliadores

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.

- Son insectos de hábitos gregarios que se alimentan de las hojas de los árboles
- Pertenecen a cinco ordenes:
 - Lepidoptera (polillas y mariposas)
 - Hymenoptera (moscas sierra, hormigas cortadoras de hojas)
 - Coleoptera (escarabajos de las hojas, escarabeidos)
 - Orthoptera (los insectos palo, saltamontes)
 - Diptera (moscas minadoras de las hojas).

Las plagas a menudo parecen desarrollarse repentinamente en áreas muy extensas, entre los defoliadores más comunes que pueden crecer hasta alcanzar poblaciones epidémicas están *Malacosoma*, *Neodiprión* y *Zadiprion*, así como otros insectos defoliadores, que provocan impactos importantes en los rodales forestales.

Sintomatología de los bosques de pino con afectación por defoliadores

La forma de reconocer el daño es cuando existe la disminución de más del 25 por ciento del follaje, cambio del color de la copa, presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas o acículas. El grado en el cual un árbol es dañando depende de lo extenso de la defoliación, estación del año y la frecuencia de defoliadores sucesivas.

Las moscas sierra (*Hymenoptera: Diprionidae*) parecen más una mosca que una avispa por la ausencia de la constricción del abdomen. Presentan dimorfismo sexual (el macho tiene las antenas pectinadas y en algunos casos es de color diferente), la hembra ocasiona lesiones en las agujas donde oviposita, la punta del ovipositor da la apariencia de una pequeña sierra lo cual da el nombre común a este tipo de plagas.

La defoliación es la pérdida parcial o total de las hojas del árbol. La forma de

reconocer el daño por defoliadores es la pérdida de más del 25 por ciento del follaje, cambio del color de la copa, presencia de gran cantidad de insectos o larvas alimentándose de las hojas.

Las moscas sierra ocasionan brotes epidémicos en forma cíclica, aunque los periodos entre estos varían. Desconociéndose las causas que los originan, la duración y el declinamiento.

Los árboles atacados por insectos defoliadores a menudo se pueden identificar por: la falta de follaje y presencia de partes de hojas que no son ingeridas por los insectos, como los peciolo y las nervaduras.

Los efectos de la defoliación en los árboles forestales y de sombra varían considerablemente dependiendo:

- De la especie de árbol,
- Edad del mismo,
- Sitio,
- Condiciones adversas preexistentes,
- Densidad de la población de insectos,
- Condiciones meteorológicas, así como insectos y enfermedades secundarias.

Los daños que ocasionan los insectos defoliadores a los árboles pueden ser:

- Defoliación parcial (reducción del vigor),
- Defoliación total (muerte del arbolado).

La defoliación causada por los insectos predispone a los árboles a:

- Disminuir la fotosíntesis,
- Reducción del crecimiento tanto en diámetro como en altura.
- Predisposición a plagas y enfermedades.
- Muerte del arbolado

Neodiprion sp

- Presenta una generación al año.
- Daño: después de la oviposición se observa un amarillamiento en las hojas, las larvas consumen el follaje de sus hospedantes.
- Puede causar reducción de crecimiento, en diámetro y altura y mayor susceptibilidad a patógenos.

- Llegan a causar una defoliación total y el árbol puede morir después de varias defoliaciones sucesivas.
- Manejo: Se pueden aplicar varios tipos de control, e insecticidas de contacto.

Zadiprion sp

- Presenta una generación al año.
- Daño: las larvas consumen el follaje, en cuarto instar son más voraces.
- Puede causar reducción de crecimiento, en diámetro y altura y mayor susceptibilidad a patógenos.
- Dependiendo del número de larvas causan una defoliación parcial ó total.
- Manejo: Se pueden aplicar varios tipos de control, e insecticidas de contacto.

Evaluación

- Par evaluar el tamaño de las poblaciones se cuentan
- No. de capullos viables de cada uno de los sexos por M2
- No. de capullos no viables de cada uno de los sexos por M2
 - Deshidratados
 - Parasitados
 - Depredados
 - Vacíos
- De 80 a 100 capullos viables por M2 se considera áreas de altas poblaciones.

Control

La aplicación de uno o más tratamientos fitosanitarios: de conformidad a la normatividad vigente, estará en función de:

- Etapa del ciclo biológico en que se encuentra: Huevecillo, larva, pupa (Capullos) y adulto.
- De la magnitud de superficie afectada: brotes incipientes, brotes epidémicos.
- De la disponibilidad de mano de obra
- De la disponibilidad de recursos técnicos y económicos
- De la ubicación de los brotes de plaga y altura de los árboles: áreas de

- venarios, áreas inaccesibles, etc.
- De la disponibilidad de equipos, insumos y herramientas
- De los ITF y notificaciones por SEMARNAT correspondientes
- Del interés de los dueños y poseedores

Control mecánico, físico, químico y biológico, de conformidad a la normatividad vigente: En función a las condiciones antes descritas, se deberá optar por uno o varios de los tratamientos propuestos, lo ideal es integrar diferentes tratamientos de control a fin de reducir las poblaciones a niveles tolerables. Tratamientos que se pueden utilizar:

- Recolectar la mayor cantidad de pupas del suelo en forma manual para reducir la población durante la emergencia de insectos adultos, las pupas deberán ser incineradas: acciones de escarificación y/o remoción de suelo para coleccionar e incinerar pupas.
- Realizar quemas preescritas, cuando el insecto se encuentre en estado de pupa en el suelo, de conformidad a la NOM-015 para el uso del fuego.
- Si hay larvas en fuste de árboles aplicar insecticidas de contacto *Deltametrina: Decis*, o aplicación de fuego con lanzallamas.
- Aplicación terrestre por lo bajo en las áreas afectadas en árboles pequeños con presencia de larvas con productos químicos o productos biológicos.
- Aplicación aérea de productos biológicos a base de *Beuaveria bassiana*
- Aplicación aérea de productos biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae*
- Aplicación terrestre de productos biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*
- Aplicación terrestre: rociado de copa utilizando el hongo entomopatógeno *Beuaveria bassiana*
- Aplicación terrestre: rociado de copa utilizando el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*
- Aplicación de jabones agrícolas (sales potásicas de ácidos grasos)

2.2.4. Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasma

Afectación a cactáceas columnares en la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán (RBTC).

La RBTC es un Área Natural Protegida (ANP) con una superficie de 490,186-87-54.7 hectáreas, declarada por decreto del titular del Poder Ejecutivo Federal el 18 de septiembre de 1998, con la finalidad de proteger la biodiversidad de la región, así como propiciar procesos que permitan el desarrollo sustentable de las comunidades ahí asentadas.

La RBTC comprende parte de lo que Rzedowsy (1978) denominó como la provincia florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, una pequeña porción de tierras que representa aproximadamente el 0.05 por ciento del territorio nacional localizada al sureste de Puebla y noreste de Oaxaca; cuenta con una gran variedad de cactáceas que van desde las grandes columnares como el candelabro (*Pachycereus weberi*) que llega a medir hasta 16 m de altura, los bosques de cactáceas columnares más densos del país de tetechos o viejitos (*Neobuxbaumia tetetzo*, *Cephalocereus columna-trajani*), hasta la más pequeña cactácea *Mammillaria hernandezii* con casi cinco centímetros de diámetro, esta última endémica de la zona.

La conservación de los bosques de cactáceas columnares son objeto de una gran presión; dentro de las amenazas principales para la conservación de este ecosistema se encuentran las plagas y enfermedades. Desde hace ya varios años se han estado llevando a cabo diversas reuniones de trabajo interinstitucionales y actividades de investigación para determinar el vector y la causa de infestación que están sufriendo las cactáceas columnares en la RBTC. Dentro de las acciones realizadas se encuentran las siguientes:

- En el año 2008 los habitantes de la comunidad de Zapotitlán Salinas, Puebla, reportan al personal de la RBTC que han observado la muerte de ejemplares de la cactácea columnar *Neobuxbaumia tetetzo*, iniciando con cambios de coloración en el ápice y causando rápidamente su muerte; por otro lado, en Cuicatlán, Oaxaca, se observa que la cactácea

Pachycereus weberi presenta la misma sintomatología que concluye en la muerte de los ejemplares.

- En el año 2012, se realizaron recorridos en la comunidad de San Juan Quiotepec, en la región Cañada, con participación de personal de la RBTC, SEMARNAT y CONAFOR, con la finalidad de observar los problemas fitosanitarios que presentan las cactáceas columnares de la especie *Stenocereus weberii* (Cardón u Órgano). Los cactus encontrados presentaban una coloración negruzca, lesiones escamosas y pudriciones parcial y total de los individuos. Se realizaron colectas de larvas y material vegetativo para revisarlo en el Laboratorio de Análisis y Referencia en Sanidad Forestal (LARSF) de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos para determinar los posibles agentes de daño.

Como resultado de los análisis de laboratorio las larvas de insectos encontrados pertenecen al orden Coleóptera (escarabajos) familia *Cerambycidae* y orden Lepidoptera, familia *Pyralidae*, subfamilia *Phycitinae*, la cual se encontraba causando daño a *Neobuxbaumia tetetzo*.

Respecto a los resultados de las muestras patológicas se determinó que la cepa bacteriana obtenida pertenece a la bacteria *Pectobacterium carotovorum*, y es una de las causales de la pudrición de las cactáceas de tetechos; Para el caso de los pirálidos, muy probablemente se trata del género *Cactobrosis*, debido al característico color azul de la larva muy particular de estos insectos que atacan a cactáceas columnares.

Las muestras del material vegetativo de la especie *Pachycereus weberii*, colectadas en Cuicatlán, Oaxaca, presentaban un alto grado de descomposición por lo que no fue posible realizar un análisis patológico.



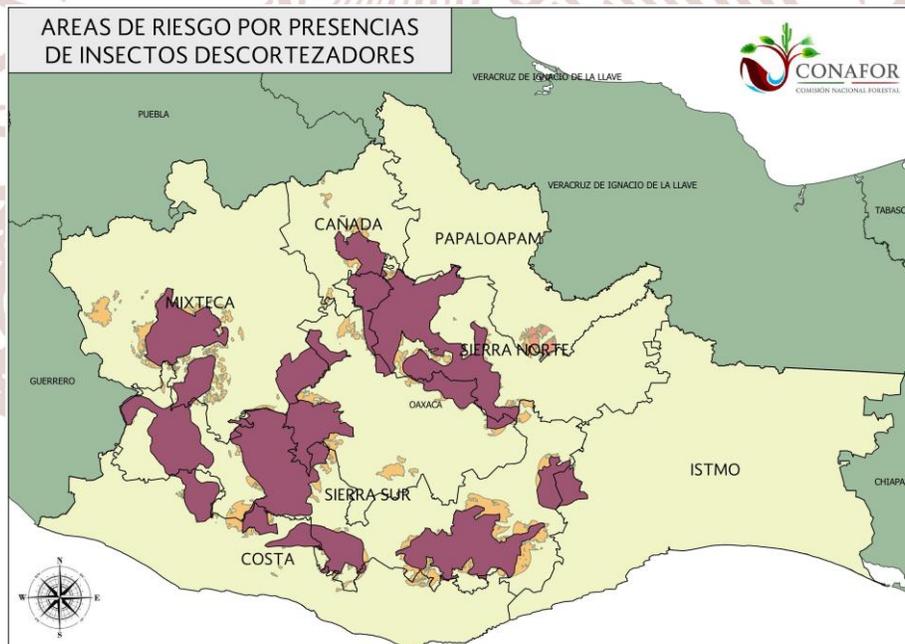
Para el año 2017, el Dr. Rodolfo de la Torre Almaraz de la División de Investigación y Posgrado de la Unidad de Biotecnía de la UNAM, documenta el daño que provocan las larvas del insecto conocido como picudo del nopal de nombre *Cactophagus spinolae* a cactáceas de *Stenocereus pruinosus* (Pitaya) y *Stenocereus stellatus* (Xoconostle). Las larvas se alimentan de los tejidos y hacen galerías en la parte interna. En las partes afectadas se acumulan secreciones gomosas de color marrón; En la mayoría de los casos el daño comienza en la parte apical de la rama y se extiende a la parte basal. EL daño es distinguible de varias formas, en un principio el insecto se alimenta del tejido bascular suculento y para ello hacen orificios en la cutícula, que en el mejor de los casos quedan como cicatrices, y en otros se presentan infecciones por bacterias, donde *Cactophagus spinolae* actúa como vector y desencadena la pudrición.

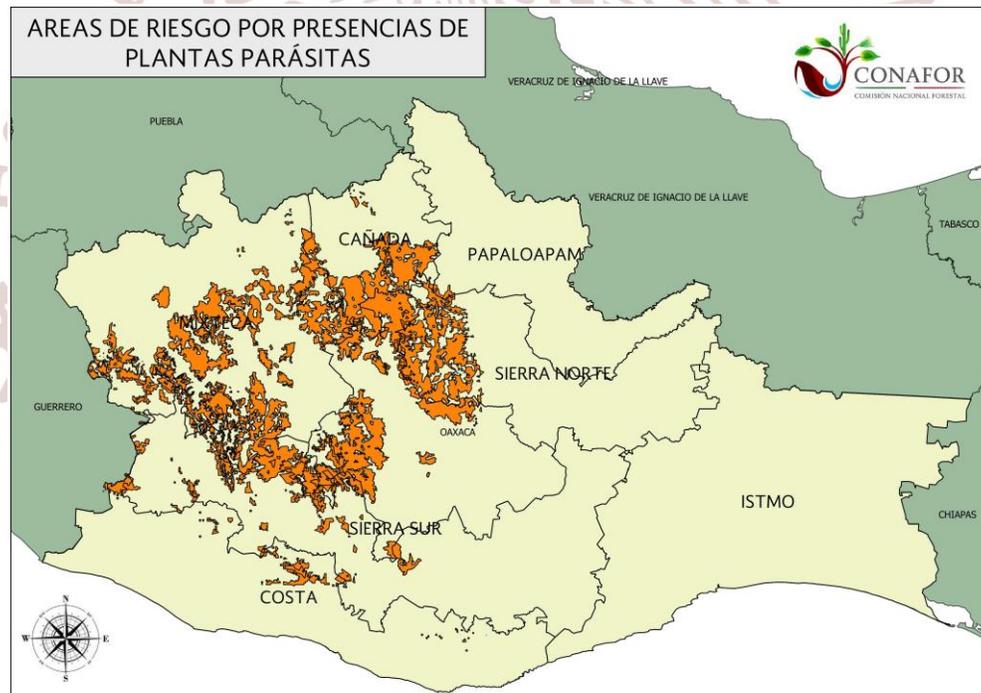
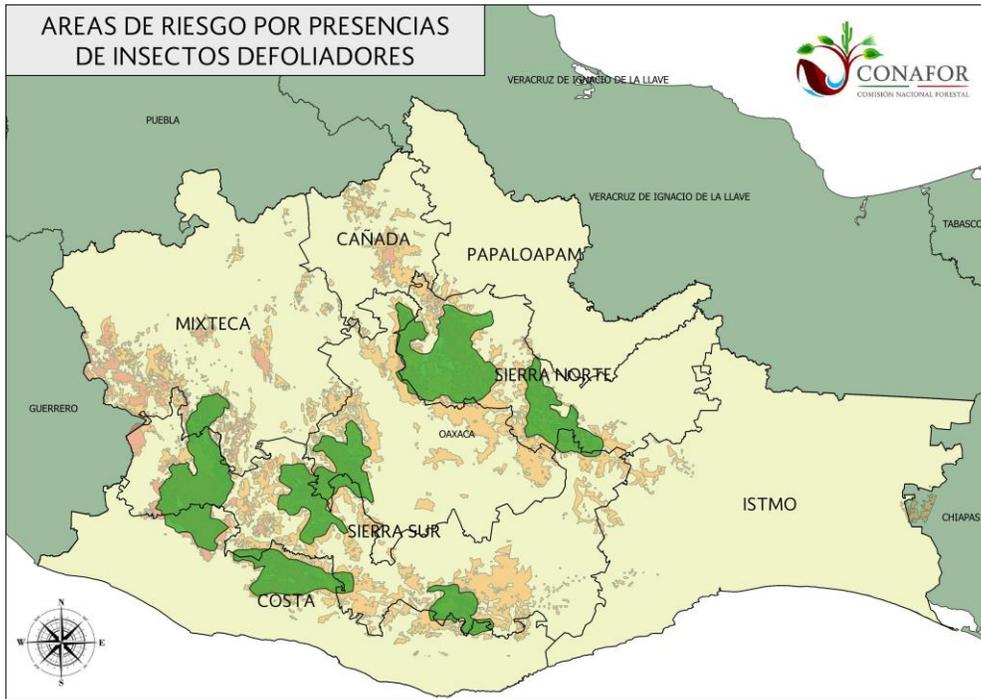
Derivado de diversos recorridos realizados por personal de la RBTC se tiene comprobada la afectación a cactáceas columnares en los predios: San Juan Bautista Cuicatlán, San José del Chilar, San Juan de los Cues y Santiago Quiotepec; Por otro lado, existen otros predios en los cuales se cuentan con el mismo tipo de asociación vegetal de cactáceas columnares y que no se ha podido realizar una inspección, más sin embargo se consideran en riesgo de que se encuentre presente la misma afectación. Los predios son los siguientes: Santa María Tecomavaca, Santiago Domingullo, Zoquiapam Boca de Los Ríos, San Juan Coyula, Santiago Chazumba, La Trinidad Huastepec y Linatitlán del Progreso.



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

La CONAFOR, con base a los antecedentes de atención y seguimiento al problema de plagas y enfermedades forestales que se registran anualmente de las diferentes regiones del estado de Oaxaca, principalmente a través de Informes Técnicos Fitosanitarios, Mapeos Aéreos Fitosanitarios, alertas tempranas mensuales y Notificaciones de Saneamiento emitidas, son variables que han permitido generar mapas de riesgo de afectaciones para los agentes causales de daño presentes en el estado de Oaxaca.





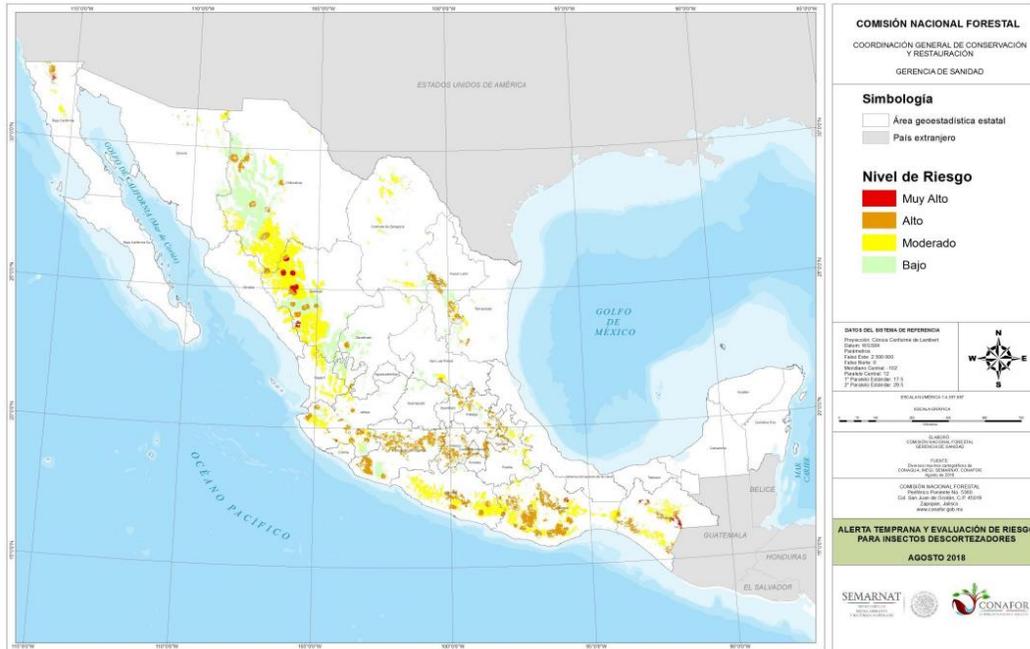


2.3.1. Alerta temprana

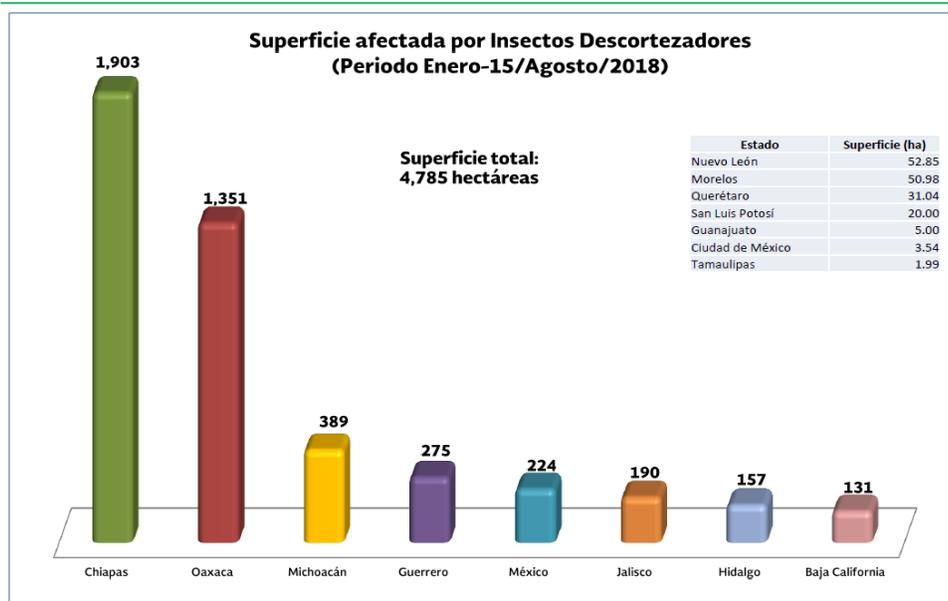
En seguimiento al artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual menciona que la Comisión establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad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

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

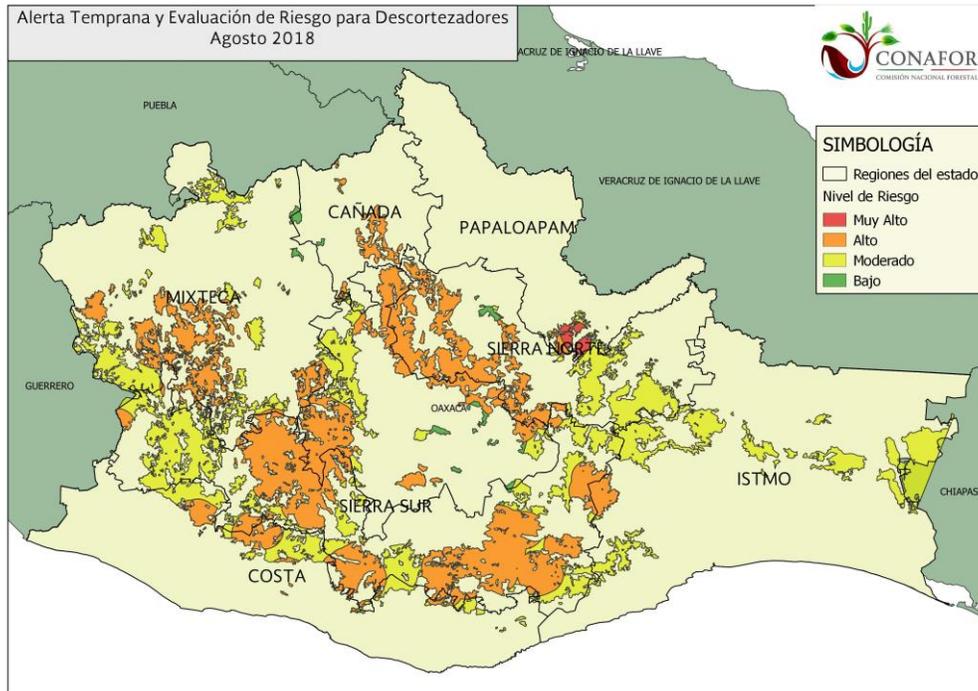
Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Descortezadores Agosto 2018



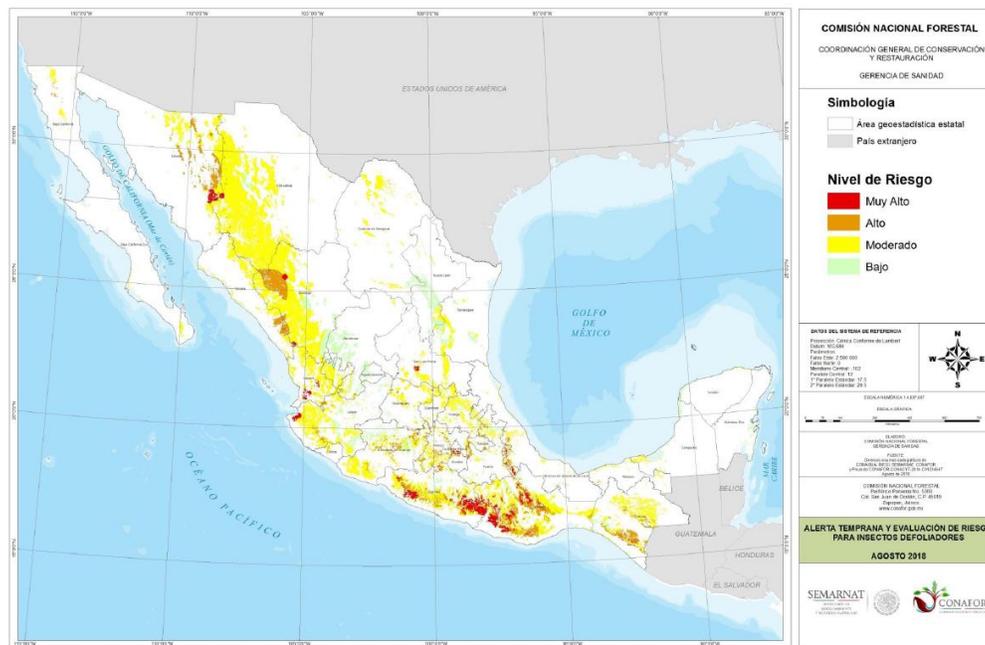
Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Descortezadores Agosto 2018

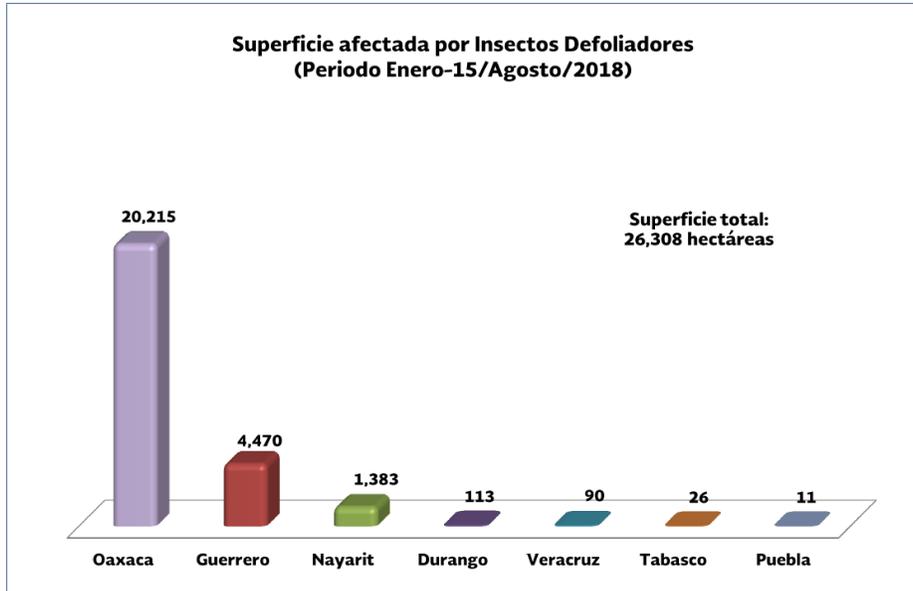


Fuente: SEMARNAT, 2018. Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

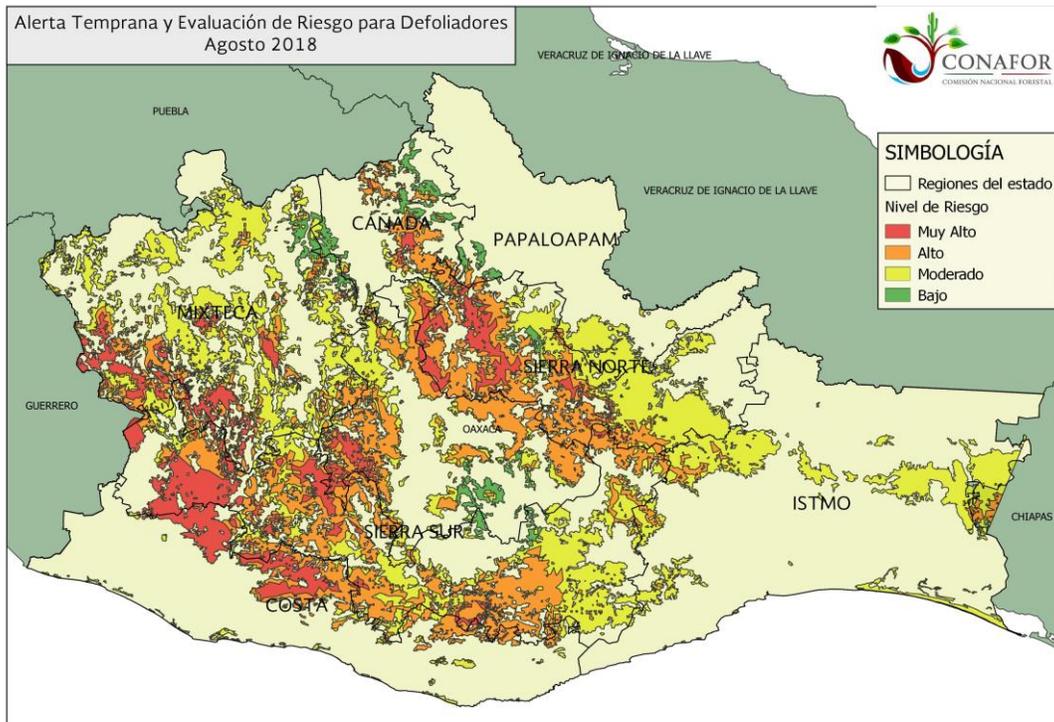


Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para Insectos Defoliadores
Agosto 2018





Fuente: SEMARNAT, 2018. Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).



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

3.1. Atención a contingencias.

Durante el primer semestre del 2018 y mediante las sesiones del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal del estado de Oaxaca, se toma el acuerdo de que la problemática fitosanitaria actual causada por insectos descortezadores y defoliadores, sean atendidas mediante una propuesta de atención a contingencias fitosanitarias vía convocatoria de Mecanismos específicos 2018 de la CONAFOR. Así mismo, se acordó que la Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios del Estado de Oaxaca, Asociación Civil. “U.E.S.C.O.” sería la responsable de presentar la propuesta técnica y de la ejecución de la misma, todo ello acordado en las sesiones de los Comités Regionales de Recursos Naturales de la Sierra Norte, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa, tomando en cuenta la participación de los asesores técnicos de los predios afectados, quienes tendrán la responsabilidad de elaborar y presentar los Informes Técnicos Fitosanitarios para la emisión de las Notificaciones y brindar el acompañamiento correspondientes en su ejecución según las facultades que les correspondan.

Con fecha 15 de mayo de 2018, se aprueba en la cuarta sesión del Comité Nacional de Protección y Contingencias el proyecto denominado “Atención fitosanitaria para el combate y control de insectos Defoliadores “Mosca sierra” (*Zadiprion falsus* y *Neodiprion bicolor*) e insectos descortezadores (*Dendroctonus sp*) en las regiones Sierra Norte, Sierra Sur, Valles Centrales y Costa del estado de Oaxaca”, por un monto de \$48,226,790.00 (Cuarenta y ocho millones doscientos veintiséis mil setecientos noventa pesos 00/100 M.N.), cuyo objetivo general es implementar acciones fitosanitarias en el corto plazo hasta alcanzar el control del insecto descortezador e insecto defoliador de pinos en predios detectados con su presencia y evitar o minimizar el riesgo regional de daño por éstas plagas, en una superficie de 16,829 hectáreas en un periodo de operación de 10 meses.

Importante mencionar que el proyecto de atención fitosanitaria se promoverá bajo una coordinación interinstitucional entre todos los actores involucrados en el tema de sanidad forestal y bajo el esquema del Sistema de Comando de Incidentes (SCI), contando con personal capacitado en el tema.

Los avances del proyecto con corte al mes de agosto en materia de acciones de tratamiento se presentan en el siguiente cuadro.

Región	No. de predios	Agente causal de daño	Tratamiento	Superficie de atención (ha)	Superficie con tratamiento (ha)	Comentarios
Sierra Norte	14	<i>Zadiprion falsus</i>	Aspersión aérea de productos biológicos (<i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i>)	11,929	253	Saneamiento realizado en Santo Domingo Tepuxtepec el 09 de agosto. Los predios pertenecientes al distrito de Ixtlán tienen propuesto iniciar actividades de saneamiento a partir de la segunda semana de septiembre.
Valles Centrales	3	<i>Zadiprion falsus</i>		371	371	Saneamiento realizado el 08 de agosto de 2018
Costa	12	<i>Neodiprion bicolor</i>		7,959	7,959	Saneamiento realizado del 20 de julio al 04 de agosto de 2018
	29			20,259	8583	

Para el caso de atención a zonas afectadas por insectos descortezadores, se está en proceso de espera de los Informes Técnicos de los predios afectados, sin embargo, debido a que los predios considerados en el proyecto se encuentran siendo afectados principalmente por *Dendroctonus adjunctus*, en estos momentos dicha especie se encuentra en etapa de dispersión y establecimiento de nuevos brotes, por lo que las actividades para el control de este agente causal de daño estarán dando inicio entre los meses de noviembre y diciembre del presente año.

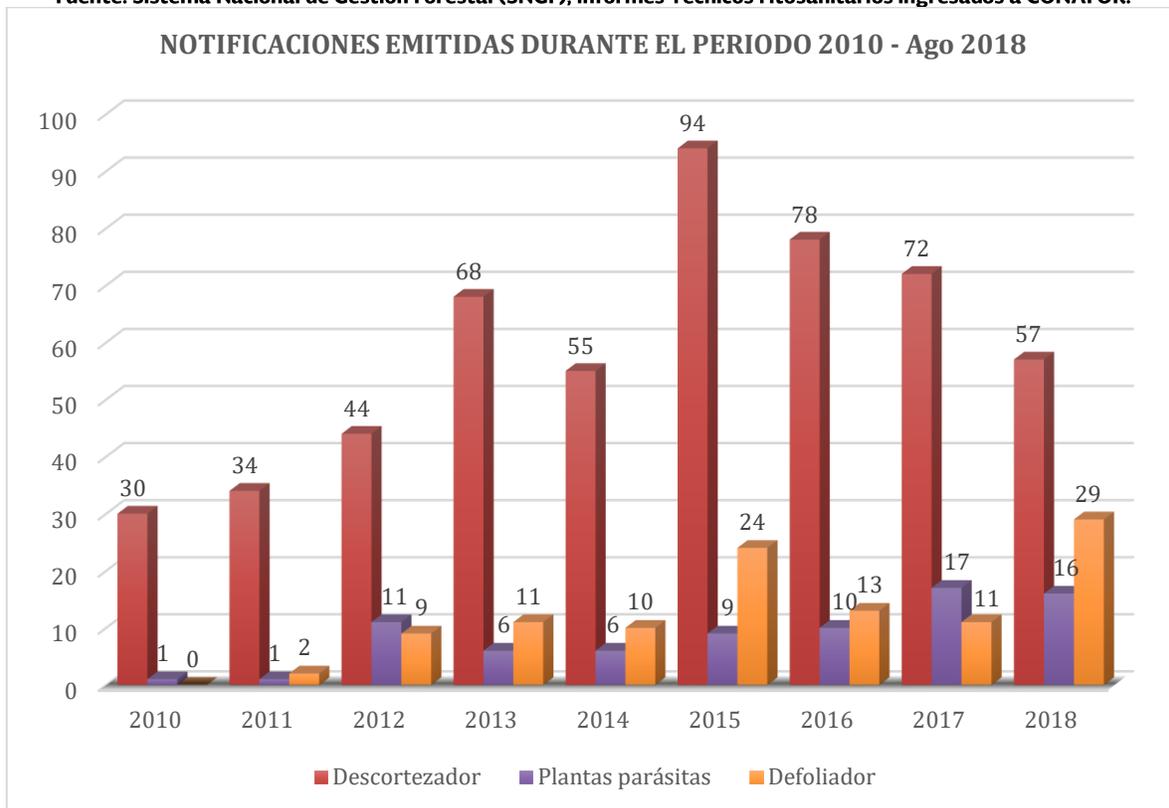
3.2. Reporte de emisión de Notificaciones

Con respecto a Notificaciones emitidas, durante el periodo 2010 al mes de agosto 2018 se han emitido un total de 718 resolutiveos, siendo descortezador

el de mayor cantidad con 532 Notificaciones emitidas; Mientras que el 2015 fue el año donde fueron autorizados más permisos de saneamiento, registrando un total de 127 Notificaciones.

NOTIFICACIONES DE SANEAMIENTO POR AGENTE CAUSAL EMITIDAS DURANTE EL PERIODO 2010 - Ago 2018										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Descortezador	30	34	44	68	55	94	78	72	57	532
Plantas parásitas	1	1	11	6	6	9	10	17	16	77
Defoliador	0	2	9	11	10	24	13	11	29	109
TOTAL	31	37	64	85	71	127	101	100	102	718

Fuente: Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF), Informes Técnicos Fitosanitarios ingresados a CONAFOR.



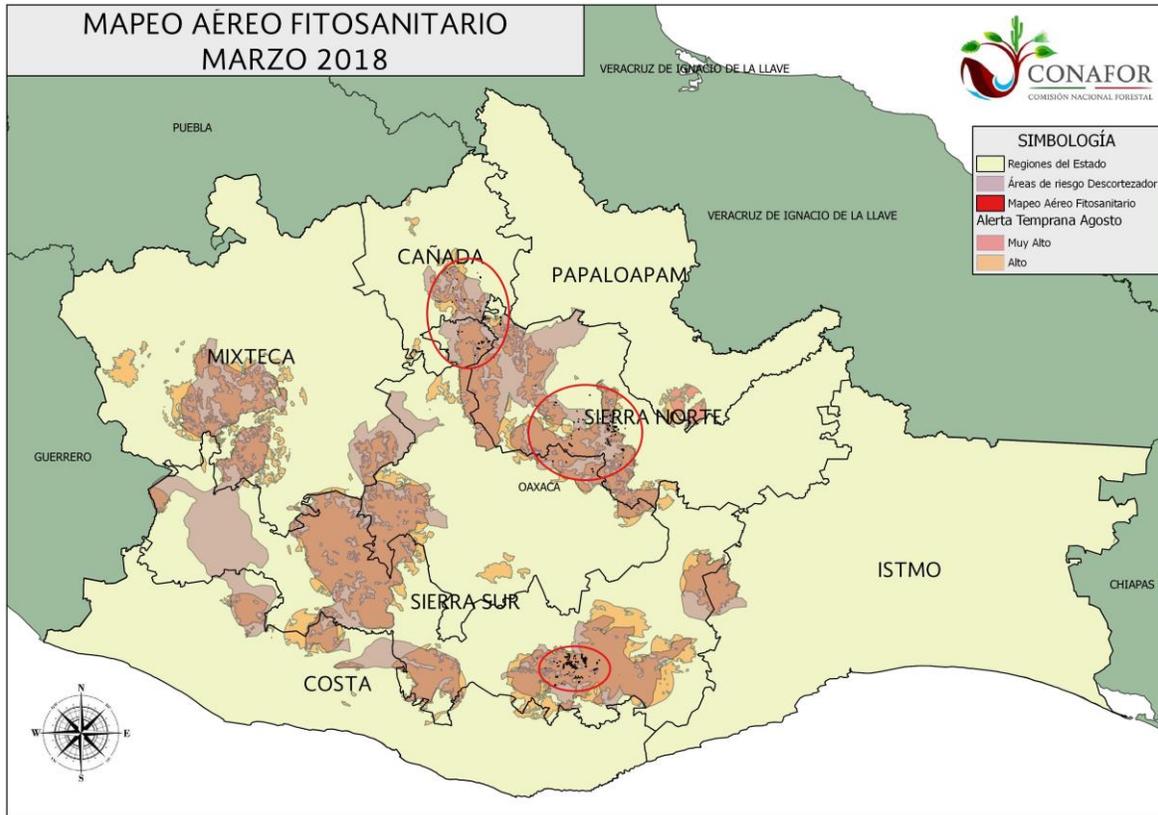
3.3. Mapeo Aéreo

La Comisión Nacional Forestal CONAFOR-OAXACA, realiza sobrevuelos de forma anual a partir del año 2005, para la detección de brotes de plaga.

El Mapeo Aéreo Fitosanitario realizado en regiones de Oaxaca: Sierra Sur, Sierra Norte, Valles Centrales y Cañada, registró brotes activos de plaga dentro de una prospección de 368,922 hectáreas, detectándose una afectación de 1,729.24 ha distribuidas en 49 predios de las regiones de Sierra Norte, Sierra Sur, Cañada y Valle Centrales del estado de Oaxaca, siendo las regiones Sierra Sur y Sierra Norte las que registran mayor afectación, con 913.42 y 677.12 ha respectivamente, superficies que representa el 53 y 39 % de hectáreas afectadas. Dicha magnitud de afectación detectada en el mes de Marzo del 2018, en algunas regiones ha mostrado una condición epidemiológica de aumento, en otros se encuentra estable y algunos más en decadencia o a la baja.

Cabe señalar que el registro del mapeo aéreo, es una fotografía instantánea de las condiciones de un determinado bosque en un determinado tiempo, motivo por el cual los agentes causales de daño, entre ellos los insectos descortezadores del género y especie *Dendroctonus frontalis* (6-8 generaciones al año), *Dendroctonus mexicanus* (3-5 generaciones al año) y *Dendroctonus adjunctus* (1 generación por año); hacen dinámicas y cambiantes las afectaciones con el paso del tiempo en función de varias variables destacando entre ellas la disponibilidad de alimento y las condiciones de estrés del arbolado (sequías, aumento de temperaturas, arbolado sobremaduro, altas densidades de arbolado, suelos pobres, suelos mal drenados, árboles ocoteados, árboles incendiados; etc).

De igual forma, los resultados del mapeo aéreo, son de aquellas áreas en las cuales existieron condiciones de visibilidad y ambientales (nubosidad y viento), además de contar con la cartografía digital. Por lo anterior, existirán áreas que no fueron cubiertas por el mapeo y se tenga con ello un sesgo en la información; finalmente el cometido es detectar brotes incipientes de plaga para su atención oportuna que redunde en limitar el avance de las plagas y sus efectos negativos al ambiente.



REGIÓN	PREDIOS AFECTADOS	NUM. BROTES	SUPERFICIE (ha)
Cañada	7	21	91.28
Sierra Norte	24	74	677.12
Sierra Sur	13	106	913.42
Valles Centrales	5	13	47.42
TOTAL	49	214	1729.24

REGION	Num.	PREDIO	No. BROTOS	SUPERFICIE (ha)
Cañada	1	Concepción Papalo	5	3.9
	2	San Alejo el Progreso	1	0.42
	3	San Juan Tepeuxila	1	2.69
	4	San Juan Teponaxtla	9	59.88
	5	San Juan Zautla	1	17.14
	6	San Pedro Cuyaltepec	2	2.49
	7	Santa María Papalo	2	4.76
Sierra Norte	8	El Carrizal	1	3.98
	9	San Martín Buena Vista	2	21.75
	10	San Mateo la Reforma II	5	9.97
	11	San Miguel Maninaltepec	7	132.35
	12	Capulalpam de Méndez	2	19.53
	13	Ixtlán de Juárez	1	2.27
	14	Mixistlan de la Reforma	1	61.24
	15	San Andrés Solaga	2	8.07
	16	San Andrés Yaa	2	36.78
	17	San Cristobal Chichicaxtepec	1	7.85
	18	San Melchor Betaza	5	49.16
	19	San Miguel Cajonos	2	42.2
	20	San Miguel Talea de Castro	1	7.34
	21	San Pedro Cajonos	2	6.43
	22	San Pedro y San Pablo Ayutla	1	4.98
	23	San Sebastián Guiloxi	2	15.83
	24	Santa Catarina Yahúio	1	3.66
	25	Santa María Tiltepec	3	61.31
	26	Santa María Tlahuitoltepec	1	2.9
	27	Santa María Yalina	5	23.37
	28	Santo Domingo Xagacia	3	9.72
	29	Tamazulapam del Espíritu Santo	1	3.14
	30	Totontepec Villa de Morelos	1	10.04
	31	Villa Hidalgo Yalalag	22	133.25
	32	San Agustín Mixtepec	3	31.73
	33	San Felipe Cieneguilla	5	10.49
	34	San José Cieneguilla	1	0.64
	35	San Juan Mixtepec	21	121.78
	36	San Juan Ozolotepec	2	4.41
	37	San Pedro Mixtepec	21	276.48
	38	San Sebastián Río Hondo	1	0.47
39	Santa María el Palmar	1	1.06	
40	Santa María Ozolotepec	6	43.49	
41	Santiago Lapaguia	1	5.69	
42	Santo Domingo Amatlán	1	3.99	
43	Santo Domingo Ozolotepec	24	55.64	
44	Zona de Controversia San Juan Mixtepec - Santo Domingo Ozolotepec	19	357.55	
Valles Centrales	45	San Juan Bautista Atatlaha	1	0.54
	46	Zoquiapam Boca de los Ríos	4	7.55
	47	San Miguel Albarradas	2	26.46
	48	San Miguel del Valle	5	11.74
	49	Santo Domingo Albarradas	1	1.13
TOTAL			214	1729.24

3.4. Monitoreo terrestre

Derivado de la difusión de manera mensual de la Alerta Temprana en los diferentes espacios de contacto con los dueños y poseedores de los terrenos forestales, se recomienda a los predios que cuentan con el apoyo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) de la CONAFOR, priorizar los recorridos mensuales de monitoreo terrestre dentro de las áreas que se encuentran en algún estatus de riesgo en la alerta temprana, con la finalidad de detectar de manera oportuna la presencia de plagas de insectos descortezadores y defoliadores así como plantas parásitas, e iniciar los trámites correspondientes para la obtención de la Notificación de saneamiento que permita llevar a cabo acciones de tratamiento fitosanitario.

Dichos recorridos de monitoreo son informados por los beneficiarios mediante la entrega mensual del Anexo 1.- Bitácoras de Monitoreo Terrestre para la Detección Temprana de Plagas y Enfermedades Forestales. De igual manera dicha información es considerada dentro del informe mensual y acumulado anual que se envía a final de cada mes a la Gerencia de Sanidad.

4. Objetivos

Con base en el Programa Anual de Trabajo 2018 de la Gerencia Estatal Oaxaca de la CONAFOR, y en seguimiento a la estrategia 3.2 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 y tratamiento para la Gerencia Estatal Oaxaca, 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, insectos defoliadores y plantas parásitas.

4.1. Metas de diagnóstico

A través de esta actividad se realizarán 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.

La meta anual asignada para el estado de Oaxaca para realizar acciones de diagnóstico fitosanitarios es de 75,000 hectáreas, cuyo avance mensual se deberá reportar a la Gerencia de Sanidad de la CONAFOR. A continuación se presenta el avance registrado con fecha de corte al mes agosto de 2018, tal y como se muestra en el cuadro siguiente.

GERENCIA ESTATAL OAXACA	Meta programada Ha.	Avance acumulado	
	Diagnóstico	Superficie Diagnosticada Ha.	
		Realizado por personal del área de sanidad CONAFOR	Recorridos de monitoreo terrestre reportado por el área de Pago por Servicios Ambientales (PSA)
	75,000	79,632.4	14,993.0

Fuente: Informe mensual y acumulado anual de sanidad de la GE Oaxaca. Con corte al 24 de agosto de 2018.

4.2. Metas de tratamiento

Con base en el artículo 114 y 116 de la LGDFS, los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal conforme a lo establecido en las Notificaciones emitidas. Ante ello, la CONAFOR tiene programado asignar recursos para llevar a cabo acciones de tratamiento fitosanitario en 7,750 hectáreas afectadas por plagas o enfermedades forestales. Al respecto, en el siguiente cuadro se presenta el avance registrado de dicha actividad.

GERENCIA ESTATAL OAXACA	Meta programada Ha.	Avance acumulado	
	Tratamiento	Superficie con Tratamiento Ha.	
		Realizado por dueños o poseedores	Realizado mediante subsidio CONAFOR
	7,750	151.35	469.35

Fuente: Informe mensual y acumulado anual de sanidad de la GE Oaxaca. Con corte al 24 de agosto de 2018.

5. Estrategias de prevención

5.1. Difusión

Con base en el calendario mensual de los diferentes espacios de participación social y en los resultados de la Alerta Temprana correspondiente a cada mes así como en los resultados del Mapeo Aéreo Fitosanitario, el área de sanidad define las regiones del estado de Oaxaca con mayor riesgo por la posible presencia de plagas de descortezador, defoliador o plantas parásitas, enseguida, se solicita la participación del enlace de sanidad o del promotor de la región en el orden del día de la sesión ordinaria para presentar la información correspondiente y alertar a los propietarios de las comunidades en riesgo e invitarlos a realizar sus recorridos de monitoreo terrestre para la detección oportuna de cualquier agente causal de daño. Se informa también acerca del procedimiento para dar aviso de cualquier presencia de plagas o enfermedades y el procedimiento para la obtención de la Notificación, de igual manera se realiza la difusión de la convocatoria de sanidad forestal vía Mecanismos específicos y el procedimiento mediante el cual los ejidos y comunidades o pequeños propietarios pueden ser beneficiarios de subsidios para la ejecución de acciones de saneamiento forestal.

5.2. Comité Técnico de Sanidad Forestal

El Comité Técnico de Sanidad Forestal es un órgano de opinión y consulta en el cual se informa la problemática fitosanitaria del estado, se encuentra integrado por: La Comisión Estatal Forestal (COESFO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Sierra Juárez-Mixteca, Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlán (RBTC), Secretaría de Medio Ambiente, Energía y Desarrollo Sustentable (SEMAEDES), Secretaría General de Gobierno (SEGEGO), Procuraduría Agraria (PA), Junta de Conciliación Agraria (JCA), Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), Colegio

de Profesionales Forestales de Oaxaca (CPFO A.C.), Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca A.C. (UESCO A.C.), Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Pesca y Acuicultura (SEDAPA).



Calendario de sesiones 2018 del Comité Técnico de Sanidad Forestal de Oaxaca

REALIZADAS				PROGRAMADAS			
19 de febrero	28 de marzo	02 de mayo	01 de junio	08 de agosto	03 de septiembre	05 de octubre	07 de diciembre
1° sesión ordinaria	Sesión extraordinaria	2° sesión ordinaria	3° sesión ordinaria	Sesión extraordinaria	4° sesión ordinaria	5° sesión ordinaria	6° sesión ordinaria

6. Programa Anual de trabajo 2018

En cumplimiento al objetivo 3. Proteger los ecosistemas forestales, se deriva la estrategia y líneas de acción relacionadas a la protección de los ecosistemas por presencia de plagas o enfermedades forestales, siendo las siguientes:

Estrategia 3.2 Fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales.

Con la implementación de esta estrategia, 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, destacando entre ellas, las zonas con muy alto, alto y moderado riesgo de presencia de plagas o enfermedades en los ecosistemas forestales.

Línea de acción 3.2.1 Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales, determinando medidas de control.

A través de esta línea de acción, se realizarán monitoreos, detecciones, inspecciones y verificaciones de campo con base a los avisos e informes técnicos de presencia de plagas, para su dimensionamiento y atención oportuna, con

este soporte las personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales podrán obtener la notificación de saneamiento forestal, donde vienen establecidas las medidas de combate y control a implementar. Con base a los mapas de áreas de atención prioritaria por riesgos de presencia de plagas forestales, se diseñará la integración y operación de brigadas de sanidad en zonas prioritarias del Estado.

Línea de acción 3.2.2 Apoyar la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.

Para 2018 y de conformidad a los mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas forestales, se destinarán apoyos económicos para el saneamiento en terrenos forestales y plantaciones forestales comerciales mediante un esquema de subsidios para la realización de tratamientos fitosanitarios con la inclusión de dueños y poseedores en la ejecución de los tratamientos fitosanitarios, brigadas comunitarias y contingencia fitosanitaria de conformidad con la normatividad vigente. Se tiene programado asignar recursos para dar tratamiento fitosanitario en 7,750 ha afectadas por plagas o enfermedades forestales.

6.1. Cronograma de trabajo 2018

Línea de acción 3.2.1 Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales, determinando medidas de control.

Indicador	Unidad de Medida	Meta Anual	Proyección trimestral y acumulada de la meta			
			En-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
1. Hectáreas con acciones de diagnóstico fitosanitario.	Hectárea	75,000	18,750	33,750	7,500	15,000
			18,750	52,500	60,000	75,000
2. Brigadas de sanidad forestal en operación	Brigadas	10	6	4	0	0
			6	10	10	10
		Periodo de realización	Producto de la actividad			

Actividades programadas para el cumplimiento de la meta del indicador 1 y 2

	Mes de inicio	Mes de conclusión	
Recibir y brindar seguimiento a los avisos de posible presencia de plagas y enfermedades forestales.	Enero	Diciembre	Programación de las actividades de prospección aérea y recorridos de campo para el cotejo de información técnica.
Realizar recorridos terrestres de diagnóstico fitosanitario	Enero	Diciembre	Levantamiento de información técnica dasométrica de campo, para la elaboración de los Informes Técnicos Fitosanitarios de conformidad a la normatividad vigente.
Integrar informes técnicos fitosanitarios	Enero	Diciembre	Informes Técnicos Fitosanitarios verificados y evaluados de conformidad a la normatividad vigente
Enviar los informes técnicos a la SEMARNAT y seguimiento.	Enero	Diciembre	Elaboración de oficios para la entrega de informes técnicos de plagas ante la SEMARNAT y obtención de notificaciones de saneamiento forestal.
Integración y operación de brigadas de sanidad forestal	Abril	Noviembre	Informes mensuales sobre: Monitoreo, detección, diagnóstico (elaboración de informes técnicos fitosanitarios), combate y control plagas y enfermedades forestales, en zonas prioritarias del Estado.
Responsable:	Subgerencia Operativa		

Línea de acción 3.2.2 Apoyar la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.

Indicador	Unidad de Medida	Meta Anual	Proyección trimestral y acumulada de la meta			
			En-Mar	Abr-Jun	Jul-Sept	Oct-Dic
1. Hectáreas con acciones de tratamiento fitosanitario realizadas	Hectárea	7,750	100	700	6,200	750
			100	800	7,000	7,750
Actividades programadas para el cumplimiento de la meta del indicador 1	Periodo de realización		Producto de la actividad			
	Mes de inicio	Mes de conclusión				
Realizar la difusión de los Mecanismos Específicos para la Prevención, Control y Combate de Contingencias Ambientales Causadas por Plagas y Enfermedades Forestales e incendios forestales	Febrero	Octubre	Asistencia, y difusión de los Mecanismos Específicos ante diferentes comités de recursos naturales del estado de Oaxaca.			
Recepcionar solicitudes de apoyo y documentación soporte.	Febrero	Octubre	Integración de expedientes relativos a solicitudes de apoyo, de conformidad a la convocatoria PRONAFOR Vía Mecanismos 2018.			
Seguimiento a la asignación de apoyos por el Comité Nacional de Protección y Contingencias.	Febrero	Octubre	Actas de Comité y oficios de aprobación de resultados a solicitudes.			
Seguimiento a la firma convenios de concertación	Febrero	Noviembre	Convenios de concertación debidamente rubricados y firmados			
Seguimiento al trámite del primer pago a beneficiarios	Marzo	Diciembre	Oficio de solicitud de pago y revisión de dispersión en el SIDPA			

Seguimiento a avances, finiquitos y/o conclusión de los trabajos fitosanitarios en campo.

Abril

Diciembre

Verificación de Informes de finiquito y obtención de actas de verificación física de obras.

Seguimiento y trámite del segundo pago a beneficiarios	Abril	Diciembre	Oficio de solicitud de pago y revisión de dispersión en el SIDPA
Responsable:	PROGRAMA SANIDAD FORESTAL		

6.1.1. Avances enero-marzo

Línea de acción 3.2.1 Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales, determinando medidas de control.

Indicador	Meta Anual	Avance acumulado al mes de marzo	Proyección trimestral y acumulada de la meta				Avance
			Avance en el periodo de Enero-Marzo		Avance acumulado de Enero-Marzo		%
			Programado	Realizado	Programado	Realizado	
1. Hectáreas con acciones de diagnóstico fitosanitario.	75,000	37,884.72	18,750	37,884.72	18,750	37,884.72	50.51
2. Brigadas de sanidad forestal en operación	10	0	6	0	6	0	0
Seguimiento:	<p>Difusión de los resultados del mapeo aéreo fitosanitario realizado en noviembre de 2017 y entrega de apercebimientos a los predios detectados con posible presencia de Insectos descortezadores.</p> <p>Difusión del Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de riesgo para los agentes causales de daño descortezador y defoliador en el estado de Oaxaca.</p> <p>Se han recepcionado 73 informes técnicos fitosanitarios en esta Gerencia, de los cuales se han realizado recorridos en campo para verificar información contenida en estos y a la fecha se han enviado 46 informes técnicos fitosanitarios a SEMARNAT para que sea emitida la notificación de saneamiento.</p> <p>Se han recibido 35 bitácoras de monitoreo terrestre para la detección temprana de plagas y enfermedades forestales en predios con apoyo de PSA.</p>						
Cobertura:	Estatal						
Logros e Impacto:	Se han obtenido resultados positivos con el aviso de detección de brotes de plaga de descortezador logrando una avance de meta en el primer trimestre del 50.51 % del total asignado						
Causas de la variación y estrategia de corrección	Amplio interés de las comunidades de la región Sierra Sur para la atención de zonas afectadas por insectos descortezadores, así como gran interés para la atención fitosanitaria en predios con presencia de plantas parásitas.						
Responsable:	Gerencia Estatal Oaxaca						

Línea de acción 3.2.2 Apoyar la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.

Indicador	Meta Anual	Avance acumulado al mes de marzo	Proyección trimestral y acumulada de la meta				Avance
			Avance en el periodo de Enero-Marzo		Avance acumulado de Enero-Marzo		%
			Programado	Realizado	Programado	Realizado	
1. Hectáreas con acciones de tratamiento fitosanitario realizadas	7,750	130.36	100	130.36	100	130.36	1.68
Seguimiento:	<p>Fueron recepcionados y enviados a dictamen del Comité Nacional de Protección y Contingencias de la CONAFOR un total de 8 solicitudes de poyo, resultando aprobadas las 8 solicitudes correspondientes a Tratamientos Fitosanitarios para la atención de una superficie de 2,391.86 hectáreas con un monto de inversión aprobado por \$3,348,609.60 (Tres millones trescientos cuarenta y ocho mil seiscientos nueve pesos 60/100 M.N.) y una solicitud de integración de Brigadas de Sanidad a cargo de Venados Zempoaltepetl Asociación Civil, la cual está en proceso de envío para su dictamen en el Comité Nacional de Protección y Contingencias.</p> <p>A la fecha se ha solicitado la activación de cuentas y solicitud de pago del 80 % de los 8 beneficiarios aprobados vía Tratamientos Fitosanitarios por un total de \$ 2,678,887.68 (Dos millones seiscientos setenta y ocho mil ochocientos ochenta y siete pesos 68/100 M.N.)</p>						
Cobertura:	La cobertura es de tipo estatal, presentándose acciones de tratamientos fitosanitarios en las diferentes regiones del Estado						
Logros e Impacto:	Apoyo económico a 8 solicitudes recepcionadas para la aplicación de Tratamientos Fitosanitarios.						
Causas de la variación y estrategia de corrección	Se reportó durante este primer trimestre una superficie con acciones de tratamiento de 130.36 hectáreas, las cuales fueron realizadas por dueños o poseedores.						
Responsable:	Gerencia Estatal Oaxaca						

6.1.2. Avances abril-junio

Línea de acción 3.2.1 Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales, determinando medidas de control.

Indicador	Meta Anual	Avance acumulado al mes de Junio	Proyección trimestral y acumulada de la meta				Avance
			Avance en el periodo de Abril-Junio		Avance acumulado de Enero-Junio		%
			Programado	Realizado	Programado	Realizado	
1. Hectáreas con acciones de diagnóstico fitosanitario.	75,000	69,545.01	33,750	31,660.29	52,500	69,545.01	92.73

2. Brigadas de sanidad forestal en operación	10	0	6	0	6	0	0
Seguimiento:	<p>Se han recepcionado 106 informes técnicos fitosanitarios de presencia de plaga en esta Gerencia, de los cuales 59 corresponden a insectos descortezadores, 26 a insectos defoliadores y 20 a presencia de plantas parásitas, a los cuales se les realizó el dictamen de gabinete.</p> <p>Se han realizado recorridos en campo para la elaboración de diagnóstico fitosanitario, así como la verificación de la información contenida en los Informes Técnico ingresados por los dueños y poseedores, de igual manera se han recibido 74 bitácoras de monitoreo terrestre para la detección temprana de plagas y enfermedades forestales en predios con apoyo de PSA;</p> <p>A la fecha se han integrado 69 Informes Técnicos fitosanitarios, los cuales han sido remitidos a SEMARNAT vía oficio para que sea emitida la Notificación de saneamiento.</p> <p>Se recepcionaron dos solicitudes de apoyo para la integración de brigadas de saneamiento forestal, las cuales fueron rechazadas por la gerencia de sanidad para la operación y asignación de recursos.</p>						
Cobertura:	Estatal						
Logros e Impacto:	Se han obtenido resultados positivos con el aviso de detección de brotes de plaga de descortezador y plantas parásitas, logrando una avance de meta en el segundo trimestre del 92.73 % del total asignado						
Causas de la variación y estrategia de corrección	Debido a la publicación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el pasado 05 de junio de 2018, no se ha podido expedir nuevas Notificaciones de saneamiento, motivo por el cual no se pudieron informar los avances en superficie diagnosticada que se realizaron posterior a la fecha de la publicación de la Ley; Para el caso de las Solicitudes para la integración y operación de las Brigadas de Sanidad, estas fueron rechazadas debido a la aprobación de la Solicitud del proyecto de Atención a Contingencias Fitosanitarias, mediante la cual se brindará la atención a las zonas con riesgo alto de presencia de plagas forestales.						
Responsable:	Subgerencia Operativa						

Línea de acción 3.2.2 Apoyar la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales.

Indicador	Meta Anual	Avance acumulado al mes de Junio	Proyección trimestral y acumulada de la meta				Avance
			Avance en el periodo de Abril-Junio		Avance acumulado de Enero-Junio		%
			Programado	Realizado	Programado	Realizado	
1. Hectáreas con acciones de tratamiento fitosanitario realizadas	7,750	590.08	700	459.73	800	590.08	7.61

Seguimiento:	<p>Como resultado de la difusión de los Mecanismos específicos 2018, se recibieron y enviaron a dictamen del Comité Nacional de Protección y Contingencias de la CONAFOR un total de 19 solicitudes de apoyo, resultando aprobadas las 14 solicitudes correspondientes a Tratamientos Fitosanitarios para la atención de una superficie de 4,351.37 hectáreas con un monto de inversión aprobado por \$6,091,937.60 (Seis millones noventa y un mil novecientos treinta y siete pesos 60/100 M.N.) y una solicitud de Atención a Contingencia Fitosanitaria para una superficie de 16,829.0 hectáreas con un monto de inversión aprobado por \$48,226,790.00 (Cuarenta y ocho millones doscientos veintiséis mil setecientos noventa pesos 00/100 M.N.).</p> <p>Se recibieron dos propuestas para la integración de Brigadas de Sanidad para la atención principalmente a brotes de insectos descortezadores, dichas solicitudes fueron rechazadas debido a que esta problemática será atendida mediante el proyecto de Contingencia Fitosanitaria. Se está en espera de la emisión del dictamen de Comité Nacional de Protección y Contingencias de dos solicitudes de apoyo para Tratamientos Fitosanitarios 2018.</p> <p>A la fecha se ha llevado a cabo la firma de 15 convenios de concertación entre la Gerencia Estatal de la CONAFOR y los Beneficiarios, se ha solicitado la activación de cuentas y solicitud de pago del 80 % de los 14 beneficiarios aprobados vía Tratamientos Fitosanitarios por un total de \$ 4'873,550.08 (Cuatro millones ochocientos setenta y tres mil quinientos cincuenta pesos 08/100 M.N.), así como la activación de cuenta y solicitud de pago del 80 % de 1 beneficiario vía Atención de Contingencias Fitosanitarias por un total de \$ 38,581,432.00 (Treinta y ocho millones quinientos ochenta y un mil cuatrocientos treinta y dos pesos 00/100 M.N.).</p> <p>A la fecha se ha recibido el informe de conclusión de actividades de 2 beneficiarios de Tratamientos Fitosanitarios de los Mecanismos específicos 2018, de los cuales uno ya se verificó en campo y se procedió a la solicitud del segundo pago, el otro informe final está en proceso de verificación de campo de los trabajos realizados.</p>
Cobertura:	La cobertura es de tipo estatal, presentándose acciones de tratamientos fitosanitarios en las diferentes regiones del Estado.
Logros e Impacto:	Apoyo económico a 14 solicitudes recepcionadas para la aplicación de Tratamientos Fitosanitarios y una solicitud para la Atención a Contingencias Fitosanitarias.
Causas de la variación y estrategia de corrección	Se reportó como superficie con tratamiento durante este segundo trimestre 590.08 hectáreas de las 800 que se tenían programadas, el motivo de la variación radica en las vigencias de las Notificaciones de saneamiento expedidas por la SEMARNAT. Los informes finales de saneamiento comenzarán a ser ingresados durante el tercer trimestre del año.
Responsable:	Gerencia Estatal Oaxaca

7. Responsable de elaboración

Elaboró

Atentamente

M. en C. Juan Cruz Avilés
Enlace de sanidad

Ing. Carlos René Estrella Canto
Gerente de la CONAFOR en el
Estado de Oaxaca