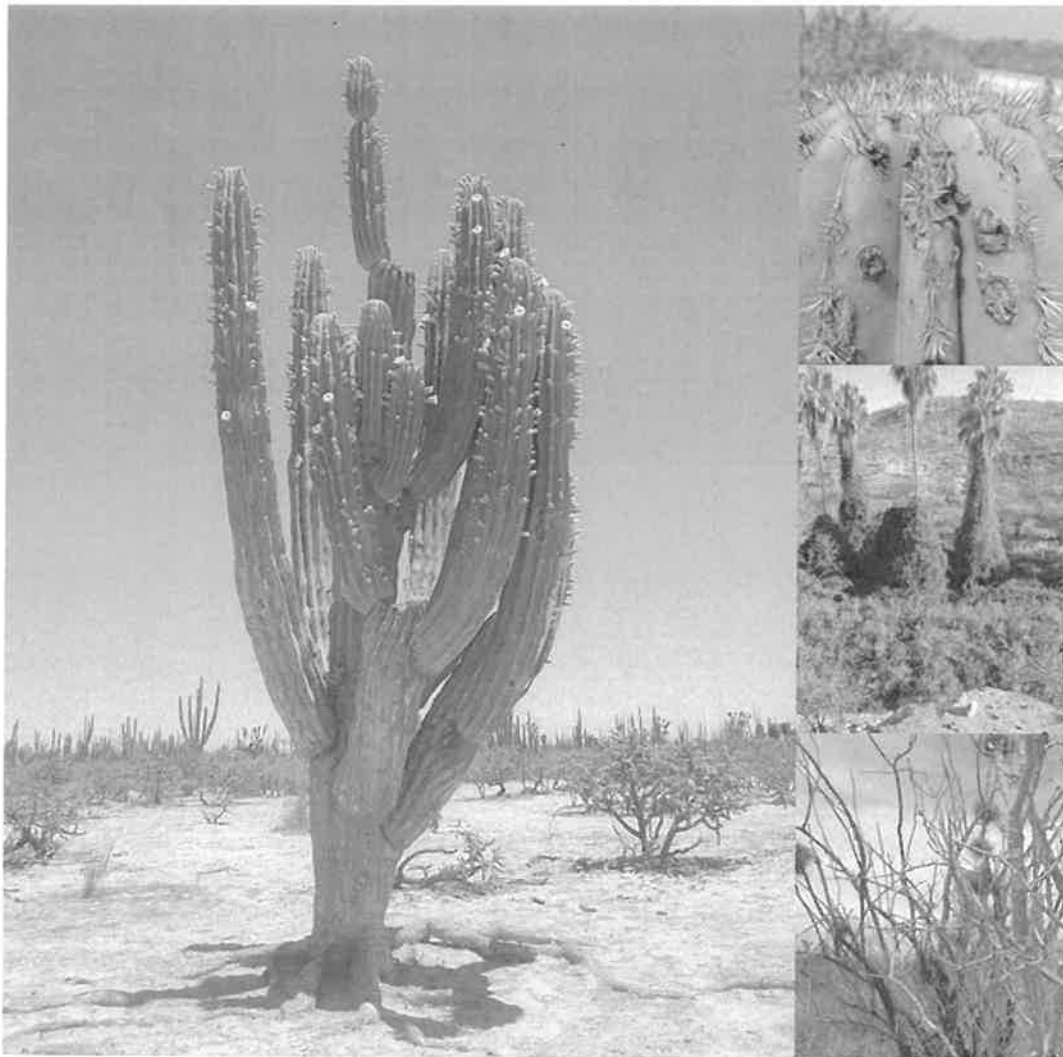


# COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

## Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal

Programa Operativo de Sanidad Forestal de  
Baja California Sur



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

Diciembre 2022

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVOS .....	3
III. DIAGNOSTICO .....	4
3.1 Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas	4
3.2 Datos históricos 2010-2021 .....	16
3.2.1 Descripción de los principales agentes de daño .....	23
3.3 Resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2021 .....	37
3.3.1 Monitoreo terrestre .....	39
3.3.3 Tratamientos Fitosanitarios .....	43
3.3.4 Brigadas de Sanidad Forestal .....	48
3.3.5 Capacitaciones .....	49
4.4 Protocolo de actuación para el manejo y control de plagas nativas y/o exóticas forestales. ....	56
PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2022 .....	57
5.1 Metas de trabajo. ....	58
5.2 Acciones a desarrollar (Descripción detallada de actividades, ubicación de las mismas, responsables). ...	58
5.3 Cronograma de actividades. ....	59

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Baja California Sur.....	5
Tabla 2. Características generales del Scyphophorus acupunctatus .....	27
Tabla 3: Características generales de la Tillandsia recurvata. ....	29
Tabla 4. Características generales del Muerdago o Toji .....	30
Tabla 5. Rutas de monitoreo establecidas.....	39
Tabla 6. Monitoreo terrestre de las rutas establecidas.....	40
Tabla 7. Directorio de los brigadistas .....	49

## **I. INTRODUCCIÓN**

El presente documento tiene su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos. 25 y 26), en la Ley de Planeación (Artículos 12. 16, 17 y 27), en la Ley Federal de las Entidades Paraestatales (Artículos 46. 47 y 50). En la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y en el Programa Nacional Forestal 2018-2024.

La Comisión Nacional Forestal a través de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Baja California Sur y del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal implementa el Programa Operativo de Sanidad Forestal, con la finalidad de contribuir a la protección y conservación de la riqueza forestal del estado, difundiendo entre los dueños del recurso forestal y profesionales de este sector los tratamientos fitosanitarios que se utilizan actualmente, así como las tecnologías y las estrategias para el control de plagas que ofrecen resultados eficaces.

El presente Programa Operativo consta de tres partes importantes; en el diagnóstico se describe la superficie forestal del estado, datos históricos de las afectaciones por plagas y enfermedades forestales, la descripción de los principales agentes de daño, así como los resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2021. El segundo se refieren a las líneas de acción en donde se contemplan las acciones a desarrollar para el monitoreo, manejo y control de las plagas nativas y/o exóticas forestales, incluyendo esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal. En el tercer apartado se hace énfasis al programa de trabajo del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal 2022 incluyendo las metas y la descripción de las actividades a desarrollar de cada integrante de dicho comité.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Proteger y conservar los ecosistemas forestales del estado.

### **Objetivos específicos**

Fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales en el estado.

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

Apoyar la aplicación de las medidas de tratamiento fitosanitario para el control de brotes de plagas y enfermedades forestales en el estado.

### **III. DIAGNOSTICO**

#### **3.1 Superficie forestal del Estado y tipos de ecosistemas**

El estado de Baja California Sur está situado en la región noroeste de México, en la parte sur de la península del mismo nombre. Su localización se define por las siguientes coordenadas geográficas extremas: al norte 28°00'00" y al sur 22°33'13" de latitud norte; al este 109°23'09" y al oeste 115°13'35" de longitud oeste; colinda al norte con Baja California y el Golfo de California, al este con el Golfo de California (Mar de Cortés), al sur y oeste con el Océano Pacífico. El estado está conformado por cinco municipios: Comondú, Mulegé, Los Cabos, Loreto y La Paz, donde se asienta la capital.

Baja California Sur cuenta con una superficie total de 7,416,485.50 ha, de las cuales 6,918,603.94 ha son de vocación forestal que representan el 93.29% de la cobertura estatal. Para la entidad, solo el 1.19% de la superficie forestal se encuentra degradada. El tipo de vegetación más representativo en el Estado es el matorral xerófilo sarcocaula y sarcocrasicaule con el 83.06% de la superficie forestal.

Los matorrales xerófilos abarcan más de 5,746,660.96 ha, la vegetación comprendida en otras áreas forestales equivale a una superficie de 682,904.56 ha y las selvas representan 395,992.92 ha de la superficie forestal del estado. La extensión de estas formaciones vegetales, constituyen ecosistemas sumamente importantes desde el punto de vista de su biodiversidad, las altas tasas de captura de carbono y su capacidad de amortiguamiento ante eventos hidrometeorológicos, entre otros aspectos relevantes.

En el Estado existen aproximadamente 189,418.81 Ha con características de clima y suelo aptas para el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales comerciales.

Según el artículo 14 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la zonificación forestal se establece en tres categorías: I Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, II Zonas de producción y III Zonas de restauración. De acuerdo con lo expresado anteriormente y conforme a lo publicado en el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), para Baja California Sur en la categoría de zonas de conservación y aprovechamiento restringido se identifica una superficie de 4,770,445.79 ha, dentro de las cuales una superficie de 3,916,950.85 ha corresponden a las 9 áreas naturales protegidas que representan el 56.61% de la superficie forestal estatal. A continuación en el siguiente cuadro se enlistan las áreas naturales protegidas en el Estado.

**Tabla 1. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Baja California Sur**

Categoría del Decreto	Área Natural Protegida	Última fecha de Decreto	Superficie Terrestre (ha)
Reserva de la Biosfera	El Vizcaíno	30/11/1988	2,258,930.90
	Complejo Lagunar Ojo de Liebre	14/01/1972	61,542.98
	Sierra La Laguna	06/06/1994	112,437.07
Parques Nacionales	Bahía de Loreto	19/07/1996	21,692.08
	Cabo Pulmo	06/06/1995	38.86
	Archipiélago Espíritu Santo	10/05/1907	0.00
Áreas de protección de flora y fauna	Islas del Golfo de California	16/01/2003	374,553.63
	Cabo San Lucas	07/06/2000	208.05
	Balandra	30/11/2012	1,319.53

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Así mismo, en la categoría de zonas de producción se identifican 4,556,216.98 ha, dentro de las cuales 4,026.433.40 ha corresponden a terrenos con vegetación forestal de zonas áridas y Semiáridas, en donde se cuenta con amplio potencial de aprovechamiento forestal no maderable. En cuanto a zonas de restauración se identifican 51,009.19 ha de las cuales 43,013.48 ha se encuentran en terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, los cuales muestran erosión laminar.

Derivado de su ubicación geográfica, convergen diferentes condiciones fisiográficas, geológicas, edáficas y climáticas que han dado origen a la formación de diversas condiciones ecológicas. Como resultado de esta diversidad, también se presenta una gran riqueza tanto florística como de comunidades vegetales, estando representadas en la entidad ocho de las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional.

### **Ecorregiones**

Las ecorregiones o biorregiones son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Siendo un país megadiverso, en México se presentan siete de las 867 ecorregiones terrestres descritas para el mundo; buscando una mayor especificidad, estas siete ecorregiones se han dividido en cuatro niveles (INEGI- Conabio-INE, 2008). De acuerdo a esta división, y debido a la fisiografía, climas y precipitación, en Baja California Sur se tiene una amplia diversidad florística, distinguiéndose ocho ecorregiones, las cuales se describen a continuación:

#### **1. Planicies y lomeríos de los Desiertos del Vizcaíno y Magdalena con vegetación xerófila sarco-sarcocrasicaule y halófila.**

Esta ecorregión se distribuye en la vertiente occidental, de noroeste a suroeste, cubriendo 49.61 % de su territorio. En la mayor parte de la ecorregión se manifiestan los climas muy secos semicálidos y en menor proporción los muy secos cálidos; sin embargo, se desarrollan diversas comunidades vegetales, entre las que predominan las de matorral sarcococcaule; le siguen en importancia el matorral sarcocrasicaule, el matorral sarcocrasicaule de neblina y la vegetación halófila xerófila, entre otras con menor cobertura.

## **2. Sistema de sierras del corredor de la Giganta con vegetación xerófila y subtropical.**

Situada a lo largo de la región central del estado, cubre 15.86 % del territorio. En la ecorregión predomina el clima muy seco semicálido y en menor proporción se presentan el seco templado y el muy seco cálido. El matorral sarcococcaule es el tipo de vegetación que caracteriza a esta ecorregión; también se desarrollan el matorral sarcocrasicaule, el mezquital desértico y el bosque de mezquite, entre otras comunidades.

## **3. Planicies y lomeríos costeros bajacalifornianos del Mar de Cortés con matorral xerófilo sarco-sarcocrasicaule.**

Cubre 12.19 % de la superficie estatal, distribuyéndose en una franja costera que comprende la vertiente oriental de la entidad, donde predominan los climas muy secos cálidos y muy secos semicálidos. La vegetación característica de la ecorregión corresponde a la de matorral sarcococcaule; en menor proporción se presentan comunidades de matorral sarcocrasicaule, vegetación halófila xerófila y matorral desértico micrófilo, entre otras.

## **4. Planicie y lomeríos con selva baja caducifolia y matorral xerófilo.**

Ocupa la región meridional del estado, donde cubre 10.55 % del territorio estatal. En la ecorregión predominan climas de tipo muy seco cálido y seco semicálido; también se manifiestan el muy seco semicálido, seco cálido y semiseco semicálido, entre otros. Se desarrolla principalmente vegetación de selva baja caducifolia y matorral sarcococcaule; entre otras comunidades con menor cobertura se presentan el matorral sarcocrasicaule, el bosque de encino y la vegetación de galería.

## **5. Humedales costeros del Pacífico Bajacaliforniano.**

La superficie cubierta por esta ecorregión representa 7.99 % del estado, ubicándose principalmente al noroeste, en la zona de las lagunas San Ignacio y Ojo de Liebre; así como en las bahías La Magdalena y Almejas, al oeste del estado. En la ecorregión predomina el clima muy seco semicálido. Las comunidades de vegetación halófila xerófila caracterizan la fisonomía; en menor proporción se desarrollan comunidades de matorral sarcocrasicaule de neblina, matorral sarcococcaule y manglar, entre otras.

## **6. Planicies y sierras del Desierto Central Bajacaliforniano con matorral xerófilo sarcocrasicaule y rosetófilo.**

Se extiende al norte del estado, cubriendo 2.31 % de la entidad. Con climas de tipo muy secosemicálido y seco templado, la vegetación que caracteriza la ecorregión corresponde a la de tipo matorral sarcocaule; en menor proporción se desarrollan el bosque de encino, el matorral sarcocrasicaule, la vegetación de galería y el matorral desértico micrófilo.

## **7. Sierra con bosques de encino y coníferas.**

Esta ecorregión solo ocupa 0.75 % de la entidad; se localiza en las partes altas de la sierras La Pintada y La Laguna, al sureste de la entidad, donde predomina el clima templado subúmido, y en menor proporción se presentan el semisecosemicálido y el seco semicálido; la mayor cobertura corresponde a vegetación de bosque de encino y selva baja caducifolia; en menor proporción también se presentan comunidades de bosque de pino encino y bosque de encino pino.

## **8. Ecosistemas insulares xerófilos bajacalifornianos del Mar de Cortés (Archipiélago Xerófilo Bajacaliforniano)**

Las islas El Carmen y San José conforman a esta ecorregión, cuya superficie representa solo 0.73 % de la entidad. En esta ecorregión se manifiesta principalmente el clima muy seco cálido y, en menor proporción, el muy seco semicálido. Las comunidades de matorral sarcocaule son la vegetación característica en la ecorregión.

La flora sudcaliforniana se caracteriza por una biodiversidad de especies y comunidades vegetales, muchas de ellas únicas en el mundo. La distribución de especies y las asociaciones de plantas dependen de muchos factores, pero principalmente de las condiciones climáticas y la configuración del terreno. La vegetación que se desarrolla en la mayor parte del Estado corresponde al tipo genérico denominado matorral xerófilo.

En las regiones desérticas, se compone de asociaciones de plantas conocidas como matorral xerófilo, plantas principalmente arbustivas adaptadas a las condiciones áridas, como: cardenales, izotales, bosquetes de toretes y copales, de palo verde, mezquital, matorrales de gobernadora y choyales; en las regiones serranas, matorrales de palo Adán, pitahaya agría y de cardón, datillo, cochal, diversas especies de siemprevivas, algunas biznagas y mezcalillos, sotol, cardón, cirios: hasta el Sur del estado se pueden encontrar ciruelos, palo escopeta, chino y zorrillo, bosques de encino, pino piñonero endémico, madroño y el nopal de la laguna. En las zonas de arroyos se pueden encontrar palmeras, carrizos y tules.

Es importante mencionar que en la Sierra La Laguna se encuentra el único bosque de pino-encino del estado y la única selva baja caducifolia de toda la península.



## Latifoliadas

### Caracterización de la formación

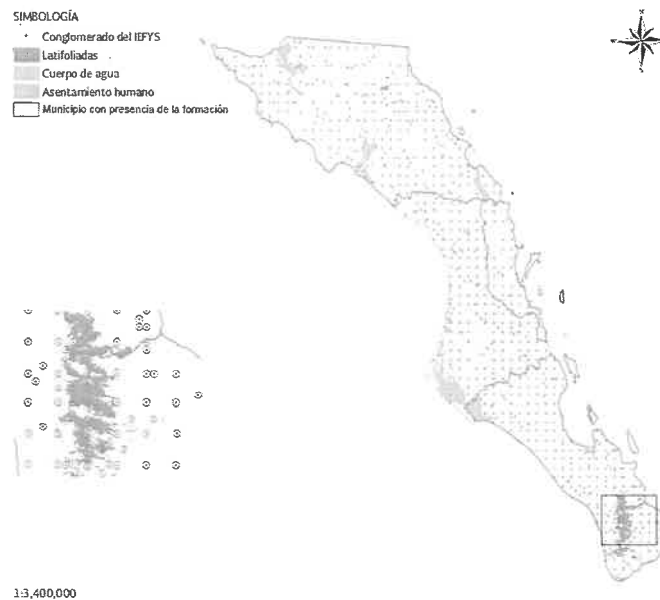
La formación latifoliadas se caracteriza por la dominancia de árboles de hoja ancha, principalmente encinos (*Quercus*), la mayoría caducifolios; generalmente de copa ramificada y redondeada; anatómicamente se caracterizan porque la madera presenta vasos para la conducción de la savia y fibras para su sostén (Semarnat, 2013). En el estado la formación está representada por los siguientes tipos de vegetación. Bosque de encino (BQ). Estos bosques se distinguen por la dominancia de una o varias especies del género *Quercus* (encinos o robles); generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pudiendo ser más o menos abiertos o muy densos (INEGI, 2009). Conforme a los registros del muestreo forestal realizado en el estado, el estrato arbóreo presenta una altura promedio de 5 metros.

En Baja California Sur, esta comunidad se desarrolla en la sierra La Laguna, entre los 1,000 y 1,600 msnm, en la zona de las laderas altas, constituyendo un piso altitudinal entre los bosques de pino encino y la selva baja caducifolia. Las



especies arbóreas características son *Quercus tuberculata* (encino roble), *Q. albocincta* (encino laurel), *Arbutus* sp. (madroño), *Prunus* sp. (cerezo), *Sideroxylon peninsulare* (bebelama), *Buddleia crotonoides* (lengua de buey), *Randia megacarpa* (papache), *Nolina beldingii beldingii* (sotol), *Opuntia* spp. (nopales) y *Croton* sp. (rama blanca); y en el herbáceo predominan *Heteropogon contortus* (zacate de asta) y *Muhlenbergia* spp. (zacate) (Conanp, 2003).

## Ubicación y distribución de latifoliadas



## Selvas bajas

### Caracterización de la formación

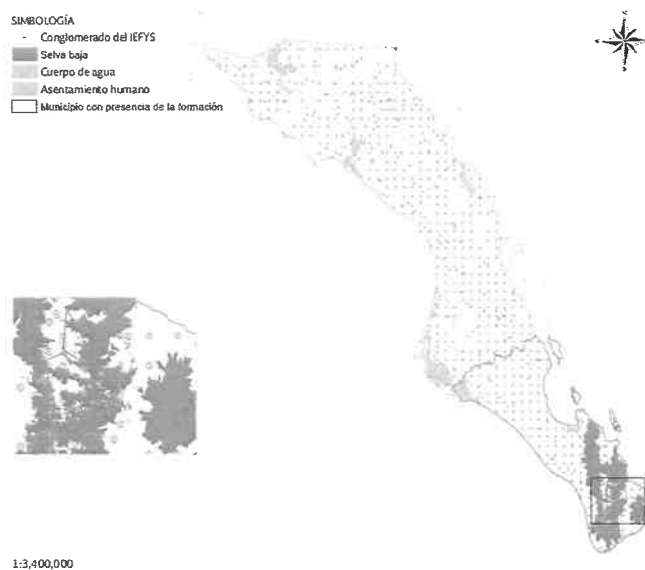
Las comunidades vegetales de esta formación se caracterizan por la baja altura del estrato superior, cuyos componentes generalmente no alcanzan alturas mayores a los 10 metros (INEGI, 2009). La vegetación de esta formación solo está representada en el estado por comunidades de selva baja caducifolia, las cuales cubren 5.92 % de la superficie forestal.

Selva baja caducifolia (SBC). Esta comunidad solo se encuentra al sureste del estado, en las laderas de las sierras de San Lázaro, La Laguna y Mata Gorda, en un clima que varía entre los 18 y los 22 oC, mientras que la precipitación anual en su mayoría es de 300 a 400 milímetros. Se encuentra mejor caracterizada entre los 400 y los 800 msnm, en la zona que corresponde a las laderas serranas

bajas. Por arriba de la cota altitudinal superior, estas comunidades se entremezclan con bosques de encino mientras que en la zona de las mesetas aumenta la presencia de elementos del matorral xerófilo (Conanp, 2003).

La vegetación consiste de un estrato arbóreo, deciduo durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y febrero-julio); un arbustivo igualmente deciduo y finalmente uno rasante, compuesto tanto por especies anuales como semiperennes. Este último presenta una gran variabilidad de un año a otro, ya que se encuentra estrechamente condicionado a la intensidad de las lluvias (Conanp, 2003).

### Ubicación de Selvas Bajas



## Manglar

### Caracterización de la formación

El manglar es una agrupación de árboles en la que predomina el mangle y se caracterizan por su adaptación a las aguas de salinidad elevada. Una de las características del mangle son sus raíces aéreas, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre y desarrollarse en zonas bajas y fangosas (Semarnat, 2013).

Vegetación de manglar (VM). Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 metros, pudiendo alcanzar hasta los 30 metros. Sus adaptaciones al agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas, les permiten estar en las

desembocaduras de los ríos y lagunas costeras (Semarnat, 2013). En Baja California Sur la composición florística de los manglares la conforman *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle salado) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Aunque estas especies suelen presentarse asociadas, en la región predominan los manglares monoespecíficos (Rodríguez-Zúñiga, et al., 2013).

La cobertura de los manglares en la entidad es bastante reducida, ocupan solo 32,413.81 hectáreas que se distribuyen en forma de manchones dispersos en los municipios de Comondú, La Paz y Mulegé

### Ubicación de zona de Manglar



### Zonas semiáridas

#### Caracterización de la formación

Los matorrales de esta formación están constituidos por vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Estas comunidades se distribuyen principalmente en las zonas semiáridas; en la entidad se presentan los siguientes tipos de vegetación.

Matorral sarcocaulé (MSC). Los matorrales sarcocaulés se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros de las regiones costeras, siendo el matorral más abundante en el estado, se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papirácea, entre los que se distinguen varias especies de *Jatropha*, *Bursera* y *Fouquieria* (INEGI, 2005); los climas en que se desarrollan van desde muy seco muy cálido hasta seco templado; sin embargo, se distribuyen principalmente en climas muy secos, semicálidos y cálidos, con lluvias en verano; las precipitaciones anuales varían desde menos de 100 milímetros en los climas más áridos, hasta 300 milímetros en los demás, y sus temperaturas medias anuales van de 16 a 24 °C (INEGI, 2005; Acosta, 2012; González-Medrano, 2012).

Algunas de las especies representativas son: *Jatropha cinerea* (lomboy blanco), *J. cuneata* (matacora), *Bursera microphylla* (torote rojo), *Pachycereus pringlei* (cardón pelón), *P. thurberi* (pitaya dulce), *Stenocereus gummosus* (pitaya agria), *Yucca valida* (datilillo), *Haematoxylon brassiletto* (palo Brasil), *Cyrtocarpa edulis* (ciruelo) y *Fouquieria diguetii* (palo Adán). Un estrato arbustivo bajo lo integran especies dominantes como: *Ruellia peninsularis* (chamizo), *Calliandra peninsularis* (tabardillo), *C. eriophylla* (cabeza de ángel), *Aeschynomene nívea* (tabardillo cenizo), *Lippia palmeri palmeri* (orégano), *Euphorbia magdalenae* (golondrinón) y *Melochia tomentosa* (malva rosa).

Matorral sarcocrasicaule (MSCC). El matorral sarcocrasicaule presenta gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaulés (tallos semisuculentos gruesos carnosos) y crasicaules (tallos suculentos-jugosos) (INEGI, 2009).

Tiene una distribución restringida a pequeños manchones que se entremezclan con otros matorrales, sobre terrenos ondulados graníticos y coluviones, como en las estribaciones de la sierra San José de Castro, dentro de la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno. El clima donde se desarrolla es muy seco semicálido con lluvias en invierno, en el cual las temperaturas medias anuales varían de 18 a 20 °C y las precipitaciones son menores a 100 milímetros anuales (Acosta, 2012).

Las especies más conspicuas son: *Pachycormus discolor*, *Fouquieria* spp., *Pachycereus* spp., *Stenocereus* spp., *Yucca* spp., *Opuntia* spp. y *Pedilanthus macrocarpus*, entre otras (INEGI, 2009).

Matorral sarcocrasicaule de neblina (MSN). Tiene una composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del matorral sarcocaulé, como: *Pachycereus pringlei* (cardón pelón), *Stenocereus gummosus* (pitaya agria), *Pachycereus schottii* (senita), *Pachycereus thurberi* (pitaya dulce), *Jatropha cinérea* (lomboy), *Bursera* spp. (torotes), *Pachycormus discolor* (copalquín), *Fouquieria peninsularis* (palo

Adán), *Cylindropuntia* spp. (chollas), etcétera. Otras especies que a veces se encuentran son: *Prosopis* spp. (mezquites) y *Parkinsonia* spp. (palo verde) (INEGI, 2009).

Estos matorrales se caracterizan por la abundancia de líquenes (*Ramalina* spp., *Rocella* spp.), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadores de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California. En algunas partes del área de distribución de esta vegetación, se desarrollan actividades agrícolas bajo riego y en otras hay escasa ganadería (INEGI, 2009).

Bosque de mezquite (MK). Constituyen los mezquiales propiamente dichos, donde el estrato superior es dominado principalmente por individuos de *Prosopis* spp. (Mezquites), los cuales frecuentemente forman comunidades arbóreas de entre 10 y 20 metros de altura. Se desarrolla en climas secos, generalmente sobre suelos aluviales de fondo de valle y depresiones en las planicies en donde el manto freático se mantiene a poca profundidad; también es común a lo largo de los arroyos y ríos intermitentes en las regiones semiáridas (INEGI, 2005; 2009).

Es común encontrar esta comunidad mezclada con otros elementos como *Acacia* spp. (Huizache), *Olneya tesota* (palo fierro), *Cercidium* spp. (Palo verde) y *Pithecellobium dulce* (guamúchil). El mezquite es considerado un recurso natural muy importante para las zonas áridas y semiáridas del país, debido a los diferentes usos que tiene como forraje para ganado y alimento para consumo humano; la madera es utilizada para duela, parquet, mangos para herramientas, leña y carbón entre otras. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura (INEGI, 2005).

Mezquital desértico o xerófilo (MKX). Vegetación predominantemente arbustiva con altura mediana a baja (de 4 a menos de 2 metros) asociada a condiciones climáticas áridas, se desarrolla en las regiones desérticas, asociado con otros tipos de matorrales xerófilos (INEGI, 2009). Estos mezquiales están representados principalmente por *Prosopis laevigata* y *P. glandulosa*, se asocian a climas secos y se caracteriza por presentar elementos arbustivos o subarbóreos, aunque las especies que los constituyen son tolerantes a drenaje deficiente y salinidad del suelo. Se asocian con este mezquital géneros como *Celtis*, *Koerbelinia* y *Opuntia* (INEGI, 2005)

Vegetación de galería (VG). Estas comunidades se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general son elementos arbustivos acompañados en ocasiones por elementos subarbóreos o arbóreos, cuyas alturas son distinguibles de otros tipos de vegetación que los

rodea. Está integrada por muy diversas especies de arbustos y no es rara la abundancia de *Prosopis* spp. (mezquites) en el norte del país (INEGI, 2005).

### Ubicación y distribución de zonas semiáridas



## Zonas áridas

### Caracterización de la formación

Las zonas áridas comprenden matorrales xerófilos conformados principalmente por vegetación suculenta que generalmente presenta tallos aplanados, cilíndricos o arrosetados; en la entidad se presentan los siguientes tipos de vegetación.

Matorral desértico micrófilo (MDM). Es el tipo de matorral de zonas áridas de mayor distribución estatal, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes y gramíneas (INEGI, 2009).

Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados, principalmente sobre llanuras aluviales y bajadas dentro de la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno y sobre lomeríos con bajadas en la discontinuidad Llanos de la Magdalena.

Los climas en que se desarrolla son del tipo muy seco semicálido con lluvias en invierno y muy seco cálido con lluvias en verano, con temperaturas que varían entre 20 y 22 °C y precipitaciones anuales que suman desde menos de 100

hasta 200 milímetros. Se establece generalmente sobre yermosoles pero también abunda sobre regosoles (Acosta, 2012).

Este matorral se compone principalmente de *Larrea tridentata* y *Ambrosia dumosa* o *Ambrosia deltoidea*, que ocupa característicamente las llanuras con suelo profundo, sí como las partes inferiores de los abanicos aluviales, pero también sube muchas veces las laderas de los cerros. La comunidad, en cuanto a flora se refiere, es muy pobre, pobre todo en especies leñosas, aunque existe un contingente de especies anuales, que no hacen su aparición si no en algunos años. Una buena parte del área de distribución de esta vegetación está ocupada por muchos distritos de riego, además de existir ganadería extensiva y explotación forestal (INEGI, 2009).

Matorral desértico rosetófilo (MDR). Matorral dominado por especies con hojas en roseta con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente en xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas (INEGI, 2009).

En la parte de la península de Baja California comprendida entre los paralelos 29 y 30° y a lo largo de la costa occidental hasta cerca del paralelo 32°, prevalece el arbusto *Ambrosia chenopodiifolia* en amplias superficies de terreno poco inclinado formando un tapiz de 50 a 70 centímetros de alto. Entre sus acompañantes destacada por abundancia *Agave shawii*, así como arbustos diversos, muchos de los cuales sobrepasan notablemente la altura de *Ambrosia*, como por ejemplo *Fouquieria columnaris*, *Yucca valida*, *Pachycereus pringlei*, *Myrtillocactus cochal*, etcétera. Sobre suelos arcillosos rojos de origen volcánico *Ambrosia camphora* desplaza a *Ambrosia chenopodiifolia*, mientras que sobre laderas, graníticas o gnéisicas la dominancia se comparte entre *Encelia frutescens*, *Ambrosia chenopodiifolia* y *Viguiera deltoidea* var. *tastensis* (INEGI, 2009).

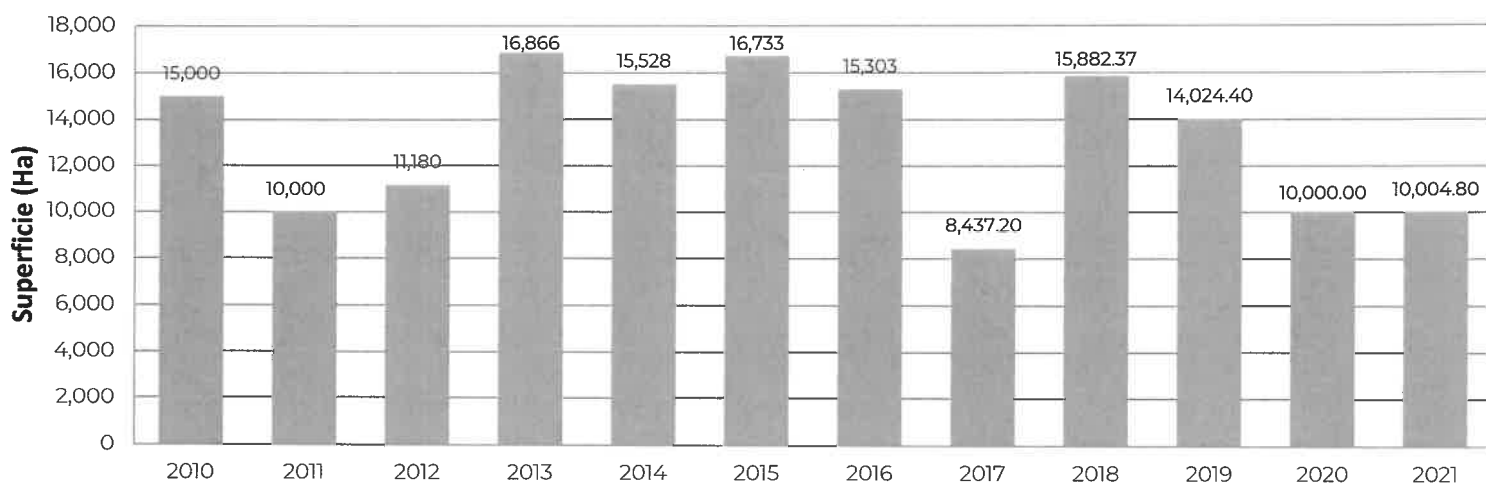
#### Ubicación y distribución de zonas áridas



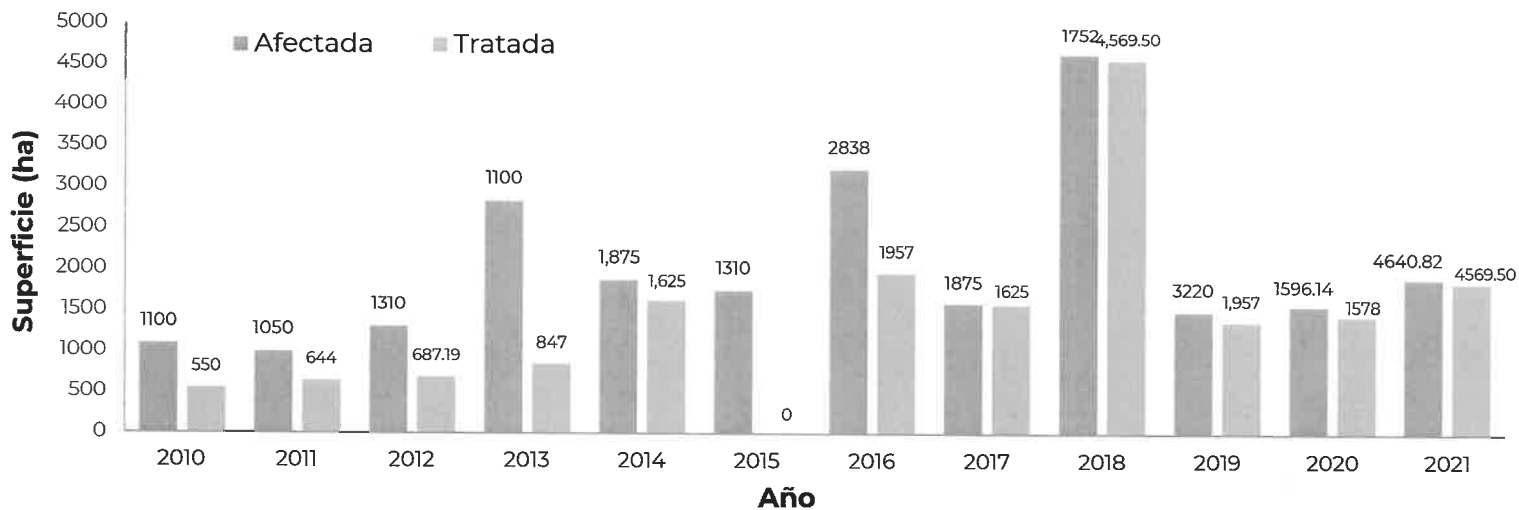
### 3.2 Datos históricos 2010-2021

#### Superficie diagnosticada, afectada y tratada por agente causal en los últimos 12 años

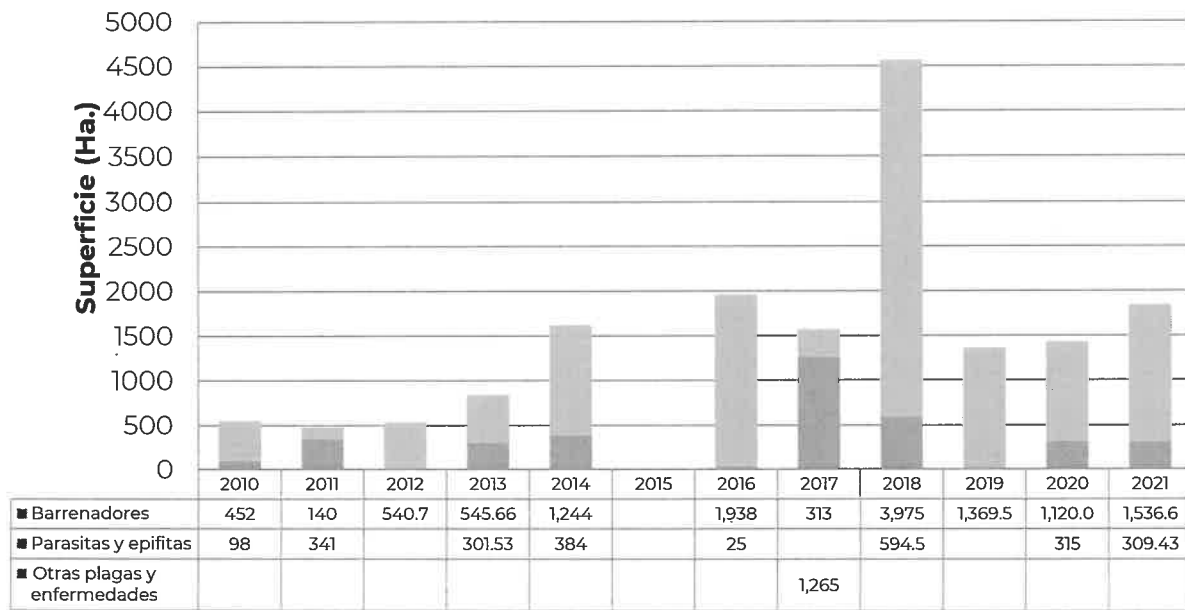
Se ha realizado el diagnóstico fitosanitario forestal en una superficie de 158,958.77 ha dentro de la cobertura estatal. Siendo el 2013 el año con mayor superficie diagnosticada, con 16,866.00 ha.



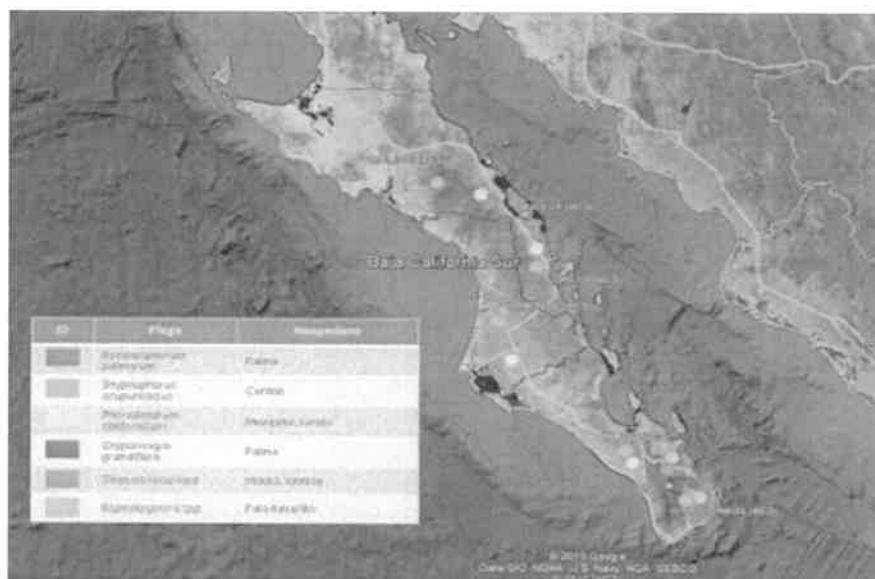
Como producto del diagnóstico fitosanitario estatal que la CONAFOR realiza cada año, se tiene que el promedio de la superficie afectada durante el período del 2010 al 2021 de 24,292.58 ha, habiéndose tratado en promedio anual 1,426.35 ha.





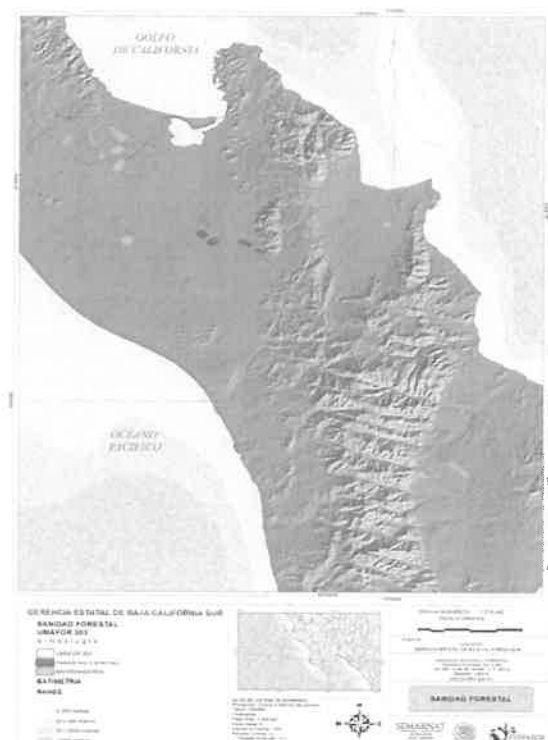
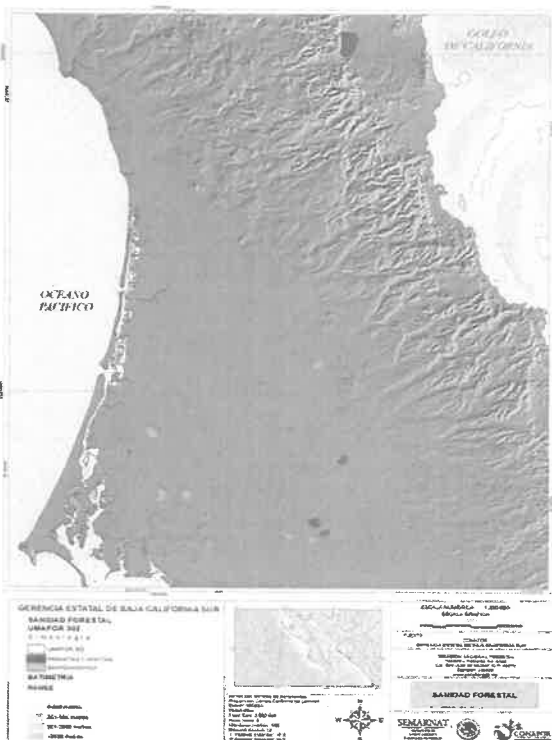
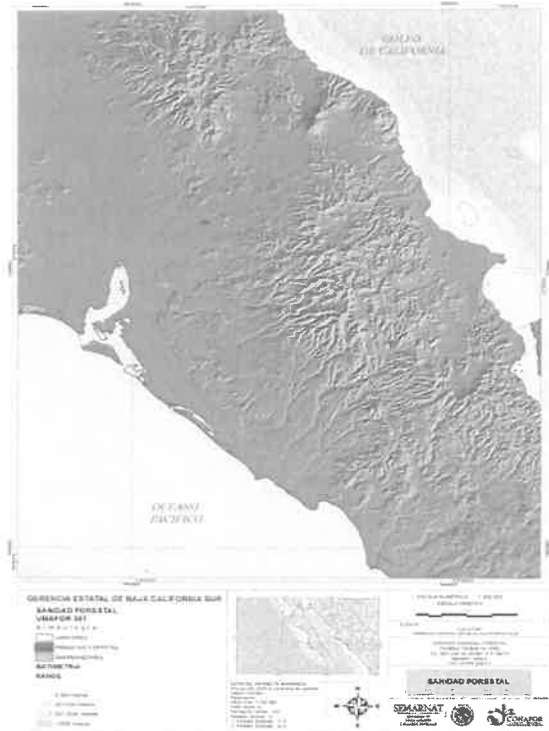


Para una descripción gráfica de la ubicación espacial de las plagas y/o enfermedades se muestra el siguiente mapa:



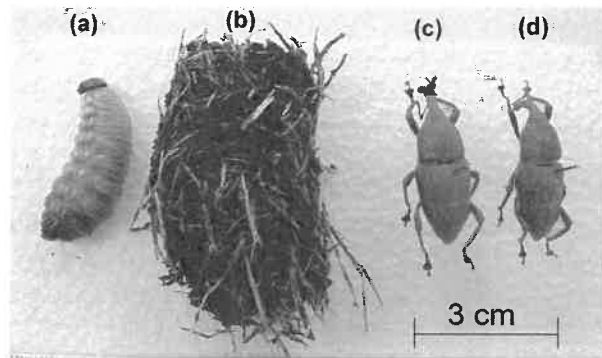
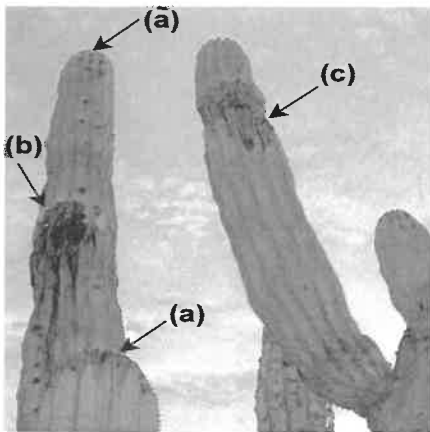
Superficie con tratamientos fitosanitarios.

UMAFOR 301, 302 Y 303.



## Afecciones en cardón

Una de las plagas en el Estado que está afectando al Cardón (*Pachycereus pringlei*), es un insecto barrenador del género *Scyphophorus acupunctatus*, el cual fue reportado por Maya y colaboradores en el 2010, donde los adultos de escarabajos conocidos comúnmente como picudos (Curculionidae) barrenaron la región apical de algunos brazos del cardón, (Fig. 2a; Fig. 5); 2), se observó el consumo de la médula de los brazos por las larvas (Fig. 3), produciendo un daño tan extenso que puede ocasionar la necrosis del brazo (Fig. 2c) e incluso la muerte de individuos jóvenes monopódicos y 3), orificios por donde las larvas eliminan los desechos, que son vía de entrada de otros parásitos (se encontraron ácaros y nemátodos en las pupas) y que al secarse dejan cicatrices en forma de tumores externos de 5 a 10 cm de diámetro (Fig. 6). La presencia de capullos abandonados sugiere que un mismo individuo de cardón puede ser atacado en varias ocasiones (Maya et al., 2011).



En los cardonales de la península se está trabajando en colaboración CONAFOR y CIBNOR en la detección de hongos, bacterias, virus y fitoplasmas algunos microorganismos, estos trabajos de investigación se realizan en el Laboratorio de fitopatología del CIBNOR del cual es responsable el Dr. Jaime Holguín Peña, en el año 2012 realizó el primer reporte de *Bionectria* sp. que causa la enfermedad apical de la podredumbre del tallo en los cardones en la Paz BCS México. Dado que no existen medidas de control en México, existe un riesgo permanente de que la enfermedad se propague a áreas saludables. Los cactus afectados muestran necrosis de ramas apicales, podredumbre seca, grietas en el tallo y ramas, bronceado de espinas maduras que rodean la zona afectada y exudado gomoso marrón rojizo (Holguín-Peña et al., 2012).

## **First Report of a *Bionectria* sp. Associated with a Stem Rot of Cardon Cactus (*Pachycereus pringlei*) in Baja California Sur, Mexico**

R. J. Holguín-Peña, L. G. Hernández-Montiel, H. Latisnere  
, and E. O. Rueda-Puente

Más tarde en el 2018 la doctora Diana Medina Hernández también del grupo de fitopatología dirigió la tesis de la estudiante Vázquez Moreno titulada Estudio microbiológico y molecular de las alteraciones fisiológicas presentes en el cardón *Pachycereus pringlei* en la región de El Comitán, La Paz B.C.S. Donde se realizó la asociación morfológica y molecular de cinco hongos, así como la presencia de fitoplasmas mediante MEB. El resumen se presenta a continuación: El cardón (*Pachycereus pringlei*) es una cactácea de crecimiento arbóreo, también conocida como cardón pelón, es una de las especies de cactácea más longeva, algunos individuos han logrado sobrevivir de dos a tres siglos, miden hasta 19 metros de altura y llegan a pesar más de dos toneladas. Las cactáceas columnares son importantes en el aspecto biológico económico, social, cultural y ecológico. Su desaparición se vería reflejada en un empobrecimiento biológico, pérdida de nichos, biodiversidad y en la pérdida de recursos útiles para el humano. Poco se ha documentado sobre las amenazas bióticas que afectan a esta población. Sin embargo, las afecciones y signos que se han observado a lo largo de la península no son solo los ya reportados; por lo que existe una necesidad de establecer patrones de las afecciones fisiológicas, seguido de un análisis patométrico, lo que ayudará a identificar a posibles agentes etiológicos asociados a las alteraciones bióticas. Los resultados de los análisis realizados en la estación Biológica Dra. Laura Arriaga Cabrera en El Comitán, arrojó una densidad poblacional de 48 cardones en 4000m<sup>2</sup>, el total de la población observada presenta alguna afección de tipo biótico. No se encontró ningún cardón sano. Existe un 100% de incidencia para los síntomas/alteraciones asociadas a pústulas y cancro, mientras que para el síntoma de marchitez y clorosis se obtuvo un porcentaje de incidencia poblacional del 93.75%, la alteración de aplanamiento apical se encontró en un 83.3% y el 81.25% de la población presenta alteraciones relacionadas al síntoma de antracnosis. Los síntomas con menor incidencia fueron necrosis (47.90%) y tumoraciones (20.83%). Este estudio establece la primera escala para el análisis de la severidad de los síntomas asociados a este modelo biológico. El síntoma con mayor severidad fue el de cancro con un índice de severidad de 2.82, la segunda afección más severa fue el síntoma de pústulas con 2.31, seguido de marchitez y clorosis con 2.07, el síntoma de tumoraciones fue el de menor afección en la población con un índice de severidad de 0.29. Logramos la

identificación de posibles agentes etiológicos, se asociaron morfológicamente cinco hongos y la presencia de fitoplasmas mediante MEB; molecularmente se lograron asociar ocho hongos fitopatogénos y se ha detectado la presencia de fitoplasmas en el tejido de cardón.

Figure 8. Síntomas observados en el Cardón *Pachycereus pringlei* A) sano; B) lesiones; C) lesiones; D) lesiones; E) lesiones; F) lesiones; G) lesiones; H) lesiones; I) lesiones; J) lesiones.

**Tesis donde se generó la clasificación de las escalas diagramáticas y los síntomas asociados a las afecciones observadas en cardonales (Vázquez-Moreno y Medina-Hernández 2018).**

Estudio microbiológico y molecular de las alteraciones fisiológicas presentes en el cardón *Pachycereus pringlei* en la región de El Comitán, La Paz B.C.S.

Tesis - March 2018  
 101 de 100 páginas (PDF)

CITACIONES: 0      RESUMOS: 215

2 autores:  
 Diana Medina-Hernández  
 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste  
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Hania Jose Vázquez-Alcorno  
 Autonomous University of Baja California  
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

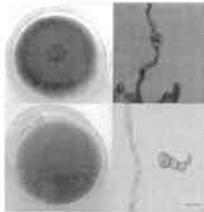
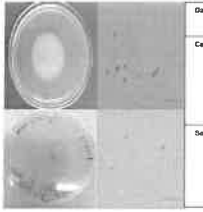
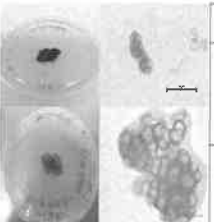
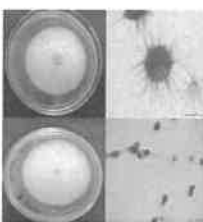
Tesis donde se generó la clasificación de las escalas diagramáticas y los síntomas asociados a las afecciones observadas en cardonales (Vázquez-Moreno y Medina-Hernández 2018)

<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Pícnidos</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- picadas pequeñas en un solo sitio localizado en el brazo.</p> <p>2- picadas pequeñas que abarcan la mitad del brazo.</p> <p>3- picadas pequeñas afectando todo el brazo.</p> <p>4- daño distribuido a lo largo del brazo, con picadas igual o mayor a 2cm.</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Cancros</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- cancos pequeños (1-1cm) en un solo sitio localizado en el brazo.</p> <p>2- cancos pequeños que abarcan la mitad del brazo.</p> <p>3- cancos chicos y abultados afectando todo el brazo.</p> <p>4- daño distribuido a lo largo del brazo, cancos abultados.</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Resacas</b></p> <p>0- Sin daños observables</p> <p>1- daño localizado en el brazo</p> <p>2- daño distribuido en secciones separadas del tejido</p> <p>3- secciones de tejido que se observan en más de la mitad del brazo con resaca</p> <p>4- daño distribuido a lo largo del tejido del cardón</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Apilamiento apical</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- poco apilamiento</p> <p>2- menos de la mitad del brazo desprendido</p> <p>3- brazo totalmente con continuidad, sin desprenderse</p> <p>4- brazo totalmente desprendido</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Atascamiento</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- daño en un solo punto localizado del brazo</p> <p>2- lesiones locales en el brazo</p> <p>3- lesiones locales a lo largo de las costillas del brazo</p> <p>4- daño en todo el brazo</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Deformaciones</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- deformaciones leves en un solo punto del brazo</p> <p>2- poca deformación en una sección del brazo</p> <p>3- deformaciones a lo largo del brazo con pérdida de turgencia móvil</p> <p>4- pérdida total de la turgencia del brazo</p>	<p><b>Afectación</b></p>	<p><b>Síntoma y escala de severidad</b></p> <p><b>Tumores</b></p> <p>0- sin daños observables</p> <p>1- tumores pequeños menores a 3cm de diámetro en un solo punto del brazo</p> <p>2- presencia de tumores menores a 3cm de diámetro a lo largo del brazo</p> <p>3- presencia de tumores mayor a 3cm de diámetro</p> <p>4- presencia de tumores mayor a 3cm de diámetro a lo largo del brazo</p>	<p><b>Afectación</b></p>
---	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------

Se generó la primera escala arbitraria de severidad para las afecciones fisiológicas presentes en el cardón *Pachycereus pringlei* (Cuadro 4) con cinco valores de severidad (de cero a cuatro), donde se asignó el valor de cero al tejido completamente sano, y el valor de cuatro el nivel más alto de afectación (Vázquez-Moreno y Medina-Hernández 2017)

Cuadro 2. Asociación de los síntomas con sus posibles agentes causales

Síntoma	Posible patógeno
Pústulas	Agente fúngico
Cancros	Agente fúngico
Necrosis	Agente fúngico y/o bacteriano
Antracnosis	Agente fúngico
Aplanamiento apical	
Clorosis/ marchitez	Agente viral o fitoplasma
Tumoraciones	Agente bacteriano

	<p><b>Datos de colecta</b></p> <p>El Cardón, La Paz, B.C.S. México. Tejido de cardón (<i>Phytophthora perniciosa</i>) con síntomas de Antracnosis, ACBE1, <i>Aureobasidium</i> sp.</p> <p><b>Características</b></p> <p>Primer aislado de tejido vegetal en agar-agua 3%, segundo aislado en medio PDA. Presentan un aspecto veloso, al principio de color gris, después adquieren tonos negro oscuros en el verso y reverso y con un borde gris blanquecino que rodea la colonia. Es un hongo comúnmente encontrado en suelo en general y asociado a alta salinidad. Es una especie comúnmente asociada con que también es patógena y afecta cultivos como el trigo, maíz, café de azúcar, papa, tomate y algunas cítricas y castaños de la persea, una <i>Arctostaphylos</i>. Produce la enfermedad comúnmente llamada como moho negro, es citrícola por síntomas como necrosis en el tallo.</p> <p><b>Secuencia</b></p> <p>GATTCCAGATTGCTGGATCTGGATCTTGGAGGACATCGGGC                  COTTGGATTCCGAGGGATGCTGTTGGAGGCTTACACACAC                  TGAAGCATGGTGGATTTGGGCTCCCTCCCTTTGGGGGGC                  GCGGCTTAAAGAGCTTGGATTTCAAGGCTTACCGGCTTAGGGTAGT                  AGAATTTATTGGAGCTTCTCATGGAGGACTTCGGGAGTGA                  AGCTTAAATTTCTTAACTTGGCTGGATGGATGGATAGCC                  CCTGAATTAAGCATATCA</p>		<p><b>Datos de colecta</b></p> <p>El Cardón, La Paz, B.C.S. México. Tejido de cardón (<i>Phytophthora perniciosa</i>) con síntomas de Cancro, CCBE2, <i>Phoma</i> sp.</p> <p><b>Característica</b></p> <p>Primer aislado de tejido vegetal en agar-agua 3%, segundo aislado en medio PDA. Presenta un crecimiento colonial con aspecto algodonoso en cara hacia, sin espesor ni preservación colorada y sin unidireccional. Dentro del cultivo se ha reportado como patógeno del cardón causando la muerte ocasionada del cultivo. También se ha reportado como agente etiológico de diversas enfermedades como el saguero y el arroz. El nombre de este aislamiento de un agente fitopatógeno para la enfermedad, ya que ayuda a la planta a que se evite el estado de infección. <i>Supanjanjan et al., 2003</i></p> <p><b>Secuencia</b></p> <p>ATTCGGATTCAGTGCATCTGATGACTTTCAGGAGCATTTG                  CGCCCTTGTGATTTCATGGGGGATCGCTTTCGAGGGTCA                  TTGTACCTTCAGCTTTCCTGCTGTTGGCTTGTTCCTTCT                  CTTCTTGGCTTGGAGCTGCTTCAAGAAATTCGAGAGCGGG                  GTATTGATTCGAGAGCGAGTACACTCGAGGGTTTGCATCTCA                  TAAGGAGAGCTTCAAAATGATTTTTCAGCTTGTGAGCTC                  CGATGAGTADGGATACCGCTGACTAAATGATCAATCAAN                  GGGGGGAAA</p>
	<p><b>Datos de colecta</b></p> <p>El Cardón, La Paz, B.C.S. México. Tejido de cardón (<i>Phytophthora perniciosa</i>) con síntomas de Antracnosis, ACBE1, <i>Aureobasidium</i> <i>Pulveris</i>.</p> <p><b>Características</b></p> <p>Primer aislado de tejido vegetal en agar-agua 3%, segundo aislado en medio PDA. La colonia en el derecho presenta una coloración oscura gris pálido a oscura gris oscura, porosa, con un crecimiento superficial lento; en el reverso presentan una coloración negro oscura. La mayoría de las esporas omeñeras a <i>C. aphelocarpum</i> muestran hialocistolas como una característica recurrente, fue descrito en 1987 a partir de hojas y ramas de Cardón en descomposición en la Isla. Se ha reportado en una amplia gama de habitats que incluyen zonas ombrófilas no expuestas.</p> <p><b>Característica microscópica</b></p> <p>GTGAATTCGAATNTTGAAGCCAGATTGGCCGCTTGTGAT                  CCGAGGGGATCGCTTCTTGGAGGCTTATGACACACTCAAGCAT                  TGC TTGATTTGGGATTCCTCCCTGACGGGTTCCGGGCTG                  CCTAAAGACTCCGGGGAGCCCTACCGGCTTTAGGGGTAATTA                  GAATTAATTCGAAGCTTTTACGGGAGGAGCTTCTTCCG                  ACTGAAAGCTTTCAGATTTTCTAGGCTTGGATGAGTCAAGT                  AAGGATACCCGCTTCACTTAGCATATCAANNINCAGGGA</p>		<p><b>Datos de colecta</b></p> <p>El Cardón, La Paz, B.C.S. México. Tejido de cardón (<i>Phytophthora perniciosa</i>) con síntomas de Cancro, CCBE1, <i>Chaetotheca</i> <i>atrorubescens</i>.</p> <p><b>Características</b></p> <p><i>Chaetotheca</i> presenta un crecimiento rápido, colonias algodonosas de color blanco. En colonias maduras presentan un color amarillento, <i>Chaetotheca</i> muestra y aspecto hialino como <i>Aureobasidium</i>, las esporas pueden ser bifurcas, siendo reportada en la mayoría de plantas y especies con cardón; son capaces de digerir celulosa, hemicelulosa, y lignina fácilmente ligada y está asociada a la planta. <i>Chaetotheca</i> completamente se encuentra junto con otros hongos que degradan la celulosa y por lo tanto con otros hongos presentes en suelo.</p> <p>Primer aislamiento de un agente fitopatógeno de un cultivo de arroz. (EMAB PAK 301). Se ha reportado también como patógeno.</p> <p><b>Secuencia</b></p> <p>CTGATCCGAGGTCAGCTTGGATGGAGGCTTAAAGGGCGGA                  ACCGACAGCGGCTTGGAGGATTAATGACTTCTGCTGTTT                  GAGAGGAGCGGAGCTTCTTGGAGGCTTGGAGGAGGAGG                  GGTTCGACAGAGAGCGGGGCTTAAATGATTAATGACTTCA                  AAGGAGATTCGAGGAGATCTGGAGGAGGAGATGTTGTTTAA                  GATTCAGATTCAGTCTTCTGATGATGATTAATGACTTCA                  DTGCTGGTTGATTTCTTCTGAGGAGATTAATGATTAATG                  TTCTTGTAAATG</p>

Cuadro 8 Muestra la caracterización morfológica y molecular de los hongos aislados de los cardones en el área de interés, asociados a un síntoma (Vázquez-Moreno y Medina-Hernández 2017).

## Afectación en zonas de palmar por el picudo de la palma *Rhynchosporus palmarum*

En la especie *Washingtonia robusta* la presencia de picudos colectados en diferentes huertas y oasis de Baja California Sur se ha determinado que el agente principal de la muerte de ejemplares de palma es el picudo de la palma (*Rhynchosporus palmarum* L.), lo anterior como resultado de los dictámenes realizados y de los síntomas de las plantas atacadas. La palma de abanico, es una especie cuya población se encuentra distribuida a lo largo de toda la península, enfocándose principalmente en arroyos y cañadas cercanas a las cuencas y ojos de agua de la zona. Aves y pequeños mamíferos aprovechan su fruto mientras que sus hojas son por excelencia elementos clave en la

construcción de sombras y palapas tanto en rancherías, zonas urbanas, comercios e incluso, muy buscados por la industria hotelera.

Actualmente, se ha comprobado que en la zona sur del Estado (área de Todos Santos) los palmares de *Washingtonia robusta* (Wendi) y algunas otras especies de palma enfrentan un problema que les causa la muerte. Con base en dictámenes realizados, los síntomas de las plantas atacadas y la presencia de picudos colectados en diferentes huertas de Todos Santos, se puede mostrar que el agente causante principal de la muerte de ejemplares de palma es el picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum* L.). El picudo de la palma *Rhynchophorus palmarum* es una importante plaga de la palma aceitera y el coco en toda América Tropical. El daño lo causa por ataque directo de las larvas al tronco y al cogollo y como vector del nematodo *Rhadinaphelchus cocophilus*, causante de la enfermedad de anillo rojo.

Esta plaga es ampliamente reconocida como de gran capacidad de destrucción en lugares donde se ha presentado con anterioridad en otras regiones de México, principalmente en los estados de Veracruz y Tabasco (Robles 1990).

### **3.2.1 Descripción de los principales agentes de daño**

Respecto a la legal tenencia de la tierra, la mayor parte de los terrenos forestales y/o preferentemente forestales no se encuentran regulados, motivo por el cual y conforme a las estipulaciones de los programas que opera las diferentes dependencias federales, no son candidatos para recibir apoyos gubernamentales, sin importar que sean zonas de gran relevancia por su valor ambiental y de ecosistema. Esto complica el control de las plagas, ya que estos terrenos se transforman en reservorios de plagas y/o enfermedades, asimismo concentran altos niveles de material combustible lo que aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales.

El Estado presenta un 82% de áreas vulnerables, las principales áreas propensas a la desertificación se encuentran en el municipio de Comondú, específicamente Ciudad Constitución y Ciudad Insurgentes; seguidas por diferentes zonas de los municipios de La Paz, Mulegé y finalmente Los Cabos.

Es importante mencionar que en el 2014 en el Estado, ocurrieron 24 incendios afectando a 6,422.75 hectáreas, mientras que en el año 2013, fueron un total de 31 incendios que afectaron una superficie de 18,740.64 hectáreas.

Cada año la Promotoría de Desarrollo Forestal de Baja California Sur, lleva a cabo el diagnóstico fitosanitario forestal a lo largo de la medía península, el cual consiste en recorridos de campo aplicando la metodología establecida en el manual de sanidad forestal. Conforme con lo anterior se han identificado las siguientes plagas y/o enfermedades en el Estado:

<b>Plaga:</b>	<i>Rynchosporium palmarum</i>
<b>Hospedero:</b>	Palma
<b>Ubicación:</b>	San Ignacio, Mulegé, San José y San Miguel de Comondú, La Purísima, San Isidro, San Hilario, Todos Santos, Estero de San José, Santiago
<b>Municipio:</b>	Mulegé, Comondú, La Paz, Los Cabos.
<b>Daño:</b>	Los síntomas que presentan las palmas por causa de esta plaga es que las hojas están caídas o secas, algunas están arqueadas, presentan marchitamiento y el cogollo se encuentra contraído, con ataques severos se muestra la pérdida total de las palmas y pudriciones en el tronco que pueden conducir a la muerte de las palmeras, las larvas realizan túneles en el tronco.

<b>Plaga:</b>	<i>Shyphophorus acupunctatus</i> y Complejo de hongos ( <i>Aureobasidium</i> , <i>Thailandense</i> , <i>Aureobasidium pulluns</i> , <i>Phoma</i> , <i>Chaetomium</i> , <i>Atrobrunneum</i> , <i>Alternaria Alterna</i> , <i>Lecytophora sp</i> , y <i>Nigrospora sphaerica</i> ).
<b>Hospedero:</b>	Cardón
<b>Ubicación:</b>	Vizcaíno, San Ignacio, Loreto, San Juan London, Ciudad Insurgentes, Josefa Ortiz de Domínguez, Ejido Ley Federal de Aguas No. 3, Ejido KM 200 La Granada, NCPE Alfredo Vladimir Bonfil, Los Planes, San Pedro, San Hilario, Los Dolores, Plutarco Elías Calles, Ejido Ley Federal de Aguas No. 1, Ejido Ley Federal de Aguas No. 2 y Ejido Ley Federal de Aguas No. 5, Ejido El Centenario, Ejido El Coro, Ejido Boca de la Sierra, Ejido El Ranchito, Ejido Matancitas y Ejido Los Cuarenta.
<b>Municipio:</b>	Mulegé, Loreto, Comondú, La Paz y Los Cabos.
<b>Daño:</b>	La condición que presentan los cardones está asociada a la sequía, se presenta barrenando en la región apical de los brazos, consumo de la medula de los brazos por las larvas, perforaciones y se forman tumores, lo que está ocasionando la muerte. Aunado a esto los síntomas visibles en los cardones son los siguientes: pústulas, canchales, antracnosis, necrosis, aplanamiento apical, clorosis/marchitez y tumoraciones.

<b>Plaga:</b>	<i>Phoradendrum californicum</i>
<b>Hospedero:</b>	Mezquite, Torote, Palo Verde, Palo Brea.
<b>Ubicación:</b>	Mulegé, San Juan London, San Luis Gonzaga, Ejido Ley Federal de Aguas No. 5, Los Dolores, Las Ánimas, San Francisquito, San Pedro, Banderitas, San Blas.
<b>Municipio:</b>	Mulegé, Loreto, Comondú, La Paz



<b>Daño:</b>	El muérdago es una planta sin hojas que se adhiere al huésped, el muérdago del desierto toma el agua y los minerales de sus plantas hospederas pero tiene su propia fotosíntesis por lo que es una hemiparásita.
--------------	--

<b>Plaga:</b>	<i>Cryptostegia grandiflora</i>
<b>Hospedero:</b>	Palma, Mauto, Guamuchil, Palo Verde.
<b>Ubicación:</b>	Las Ánimas, La Soledad, Ángel de la Guarda, El Bosque, La Purificación, Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Las Playitas, La Rivera, San Blas y San Dionisio de Quepo.
<b>Municipio:</b>	La Paz, Los Cabos y Comondú
<b>Daño:</b>	Es un arbusto semi erecto o trepador leñoso siempre verde, particularmente agresivo en presencia de soportes con tallos vigorosos que se alargan por más de 20 metros, cubriendo y sofocando grandes árboles. Por las heridas exuda latex pegajoso e irritante, toda la planta es extremadamente venenosa por la presencia de glicosidos cardioactivos, en particular en las hojas y tallos, la ingestión de pocas hojas puede ser letal hasta en animales de talla grande, si ingieren semillas puede provocar una gastroenteritis que puede ser fatal y el contacto con la linfa provoca grandes reacciones alérgicas.

<b>Plaga:</b>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<b>Hospedero:</b>	Mauto, lomboy, palo adán, cardón y vinorama
<b>Ubicación:</b>	Ejido Ley Federal de Aguas No. 5, Ejido KM 200 La Granada, Villa Morelos, Ejido Ley Federal de Aguas No. 4, Ejido Ley Federal de Aguas No. 3, Ejido Ley Federal de Aguas No. 2, San Blas, Álvaro Obregón, San Pedro, Santa Gertrudis, Texcalama, San Juan de la Aserradera o La Burrera, San Blas.
<b>Municipio:</b>	Comondú, La Paz.
<b>Daño:</b>	Es una planta epífita, que a través de la invasión masiva en los arboles va causando una lenta pero ininterrumpida muerte del tronco y ramas del árbol. Aunque <i>tillandsia</i> no se alimenta directamente del hospedero y solo lo usa de soporte, es sabido que el hospedero piensa que tiene una infección y desvía sus nutrientes y reservas al área infestada lo que provoca carencias y por consecuencia la muerte.

<b>Plaga:</b>	<i>Rophalosphora spp</i>
<b>Hospedero:</b>	Palo Amarillo
<b>Ubicación:</b>	Tamales, Agua Ademada, Los Planes, San Simón, San Bartolo, El

	Ranchito
<b>Municipio:</b>	La Paz, Los Cabos
<b>Daño:</b>	Muerte descendente, ataca ramas primarias y secundarias, obstruye el paso de la sabia.


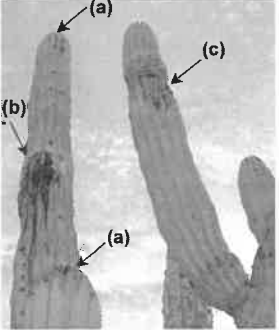
### **Insectos barrenadores**

Una de las principales amenazas para la vegetación de la entidad es el Barrenador del cardón (*Scyphophorus acupunctatus*).

Una de las principales afectaciones por plagas y enfermedades en el Estado, está afectando al Cardón (*Pachycereus pringlei*), que es una población atacada por un insecto barrenador del genero *Scyphophorus acupunctatus*. Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de vegetación más representado en el Estado es el matorral xerófilo, donde el Cardón pelón (*Pachycereus pringlei*) es la principal especie, es importante mencionar que se encuentra distribuido a lo largo de toda la península, formando parte iconográfica de cualquier paisaje sudcaliforniano.

El cardón, *Pachycereus pringlei* (Cactaceae), no sólo es una especie fisonómicamente dominante de los matorrales xerófilos de la península de Baja California, sino una de las especies emblemáticas del desierto sonorense (Fig. 1). Esta sola especie provee de múltiples recursos como néctar, polen, frutos y abrigo, a diversos grupos de fauna del matorral, desde insectos hasta mamíferos. En años recientes, algunos autores han registrado diversos tipos de daños en poblaciones naturales de cardón, algunos tan severos y extensos que pueden causar la muerte del individuo y la degradación de poblaciones enteras (Holguin et al., 1993; Bashan et al., 1995; Bashan et al., 2000).

**Tabla 2. Características generales del *Scyphophorus acupunctatus***

NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	DAÑOS Y SINTOMATOLOGÍA	CONTROL Y MANEJO INTEGRADO	IMAGEN DE LA ESPECIE (Fuente naturalista)				
<b>Barrenador del cardón</b>	<p>Adulto: Los adultos miden en promedio de 12 a 15 mm de longitud, pero pueden medir de 9 a 19 mm. El cuerpo es color negro brillante o en ocasiones rojizo, sin escamas o sedas dorsales. Las antenas están insertadas en la base del pico; el funículo antenal es de seis artejos, el artejo dos no es de la misma longitud que el artejo tres, el artejo terminal es dos veces más ancho o tan amplio como su longitud; el mazo antenal es compacto con la parte apical esponjosa y retraída, cóncava, no visible lateralmente. Los élitros están fuertemente esclerosados, son estriados y sin pubescencia. Las patas protorácicas son ligeramente más grandes que las meso y metatorácicas. Los machos presentan una hilera doble de sedas tibiales, más largas y más densas que las de la hembra; protibia con sedas muy largas y abundantes; tarso con el tercer segmento dilatado, bilobulado, liso ventralmente, excepto por una hilera densa y uniforme de sedas erectas de color amarillo a lo largo del borde apical. El abdomen tiene 10 segmentos, aunque ventralmente sólo cinco son visibles y dorsalmente sólo ocho. El último segmento abdominal en vista ventral en las hembras es puntiagudo y angosto, mientras que en los machos es romo y más ancho, la genitalia del macho es en forma de media luna y la de la hembra es como una ranura (SAGARPA, s/f).</p>	<p>El picudo del agave causa al menos 3 tipos de daño al cardón: 1), barrenado en la región apical de los brazos por los adultos; 2), consumo de la médula de los brazos por las larvas, que puede ser tan extenso que ocasiona la muerte del cardón y 3), perforaciones en diversos sitios de los brazos, por donde las larvas eliminan los desechos, que pueden ser entrada de otros parásitos o que por lo menos dejan cicatrices en forma de tumor. El éxito de este insecto en el cardón podría representar una amenaza para las poblaciones naturales de esta cactácea e incluso para los servicios ambientales de los matorrales xerófilos. Causan a diferentes niveles de los brazos del cardón, orificios de 1 a 3 cm de diámetro que expelían un material de color negro, pulverulento o líquido. Las larvas utilizaron las fibras del cardón para formar capullo, el cual deja una depresión seca de forma ovoidal (3.5 cm de diámetro, 5 cm de largo). De acuerdo con los resultados de Servín et al. (2006), <i>S. acupunctatus</i> podría tener por lo menos 3 generaciones al año en la región. (Maya, et al., 2011).</p>	<p>INYECCIÓN DE ALTA PRESIÓN. Se recomienda para el caso del <i>Scyphophorus acupunctatus</i>, la aplicación de inyecciones sistémicas de alta presión (endoterapia vegetal), injecthor total-san, en dosis de 10 ml por inyección. Que contiene insecticida de acefato e imidacloprid para el vector de algún hongo o prevenir el ataque del insecto, fungicida carbendazim, propamocarb, propiconazole, tiabendazole y metalaxil para el combate del patógeno que está atacando los cardones. Fosfato de potasio para promover que la planta genere fitoalexinas que es como un fungicida natural que producen las mismas. Bactericida, kasugamisina y fertilizantes macro y micro (n.p,k), manganeso, ácidos fulvicos y humicos.</p>					
<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>				<i>Scyphophorus acupunctatus</i>	<b>ORDEN</b>	Coleoptera	<b>FAMILIA</b>	Curculionidae
<b>HOSPEDANTES</b>				<i>Pachycereus pringlei</i>	<b>DISTRIBUCIÓN</b>	<p>En México se ha encontrado en casi todo el territorio y se considera la plaga más importante para varias especies de agave</p>		
								<p>a. En la región apical</p>
								<p>b. Orificios por donde escurre líquido negro</p>
						<p>c. Necrosis en un brazo.</p>		

## **Plantas parásitas y epífitas**



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 anclarse o sostenerse y se alimenta a través de las hojas que están cubiertas de tricomas o pelos especializados para colectar 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.

Entre plagas de importancia en el Estado, son las plantas epífitas del genero *Tillandsia spp*, que cubren la superficie foliar de los árboles en zonas forestales disminuyendo su capacidad fotosintética, así como las plantas semiparasitas del genero *Viscum spp* y una enredadera invasiva del genero *Cryptostegia spp*, que al cubrir la zona foliar de la vegetación obstruye el proceso de la fotosíntesis debilitándolos y volviendo a los hospederos propensos al ataque de plagas y enfermedades. Cabe destacar que la planta del género *Cryptostegia spp*, en su mayoría se encuentra dentro de los oasis sudcalifornianos, provocando la desecación de los cuerpos de agua en los que se encuentra, reduce la calidad de los pastizales y es toxica para el ganado las cuales están atacando las especies de cardón, mezquite, palo verde, mauto, palo blanco, palo fierro, palo adán, pitahaya, palmas, entre otras. En la entidad también se encontra el muérdago o Toji (*Phoradendron californicum*).

**Tabla 3: Características generales de la *Tillandsia recurvata*.**

NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	DAÑOS Y SINTOMATOLOGÍA	CONTROL Y MANEJO INTEGRADO	IMAGEN DE LA ESPECIE (Fuente naturalista)			
<b>Heno de bola o Gallinitas</b>	<p><i>Tillandsia recurvata</i> es una epífita de la familia <i>Bromeliaceae</i>, la cual incluye más 500 especies en el Continente Americano. Esta epífita se alimenta a través de las hojas que están cubiertas de tricomas que se encargan de recolectar agua y nutrientes del ambiente, su sistema radical es primitivo, formado por rizoides y adaptado sólo para anclarse o sostenerse del hospedero. Estos rizoides segregan hidroperoxidocicloartanos que actúan como inhibidores o antibióticos alelopáticos que provocan muerte de yemas y abscisión del follaje causando, por tanto, muerte de las ramas del hospedero.</p>	<p><i>Tillandsia recurvata</i> modifica la anatomía (xilema, floema y peridermis) del hospedero; a su vez, estas modificaciones estructurales afectan el flujo de agua (xilema) y disminuyen la eficiencia cuántica efectiva del fotosistema II. El efecto negativo de <i>Tillandsia recurvata</i> en la fotosistema II es más fuerte en la época de sequía y precisamente en esta época se encontró la modificación en el flujo del agua. Además, a mayor desarrollo de <i>Tillandsia recurvata</i> mayor es el daño anatómico ocasionado. La bromelia <i>Tillandsia recurvata</i> no absorbe agua ni nutrientes de su hospedero, pero si modifica el flujo de agua que es de suma importancia en los procesos fotosintéticos, en los cuales ocurre la fijación de carbono. Tal fijación de carbono podría incluso ser afectada con mayor fuerza con futuros cambios climáticos</p>	<p>La Comisión Nacional Forestal, en su Manual Fitosanitario, recomienda el uso de algunos herbicidas o reguladores de crecimiento, que retrasan (pero no eliminan) el rebrote del muérdago. Sin embargo, el manual reconoce que el manejo de los árboles infestados consiste, básicamente, en podas de saneamiento o derribo, dependiendo del grado de infestación. Se recomienda realizarla 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.</p>				
<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>				<i>Tillandsia recurvata</i>	<b>ORDEN</b>	Bromeliales	<b>FAMILIA</b>
Bromeliaceae				<b>HOSPEDANTES</b>	Mauto, lomboy, palo adán, cardón y vinorama	<b>ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN</b>	<p>En México se distribuye en la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental. Hay algunos registros en Tabasco, Chiapas, Yucatán y la península de Baja California.</p>
							

**Tabla 4. Características generales del Muérdago o Toji**

NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA	DAÑOS Y SINTOMATOLOGÍA	CONTROL Y MANEJO INTEGRADO	IMAGEN DE LA ESPECIE (Fuente naturalista)					
<b>Muérdago o Toji</b>	Es un muérdago escamoso de color verde a rojizo que puede crecer hasta 3 m de largo y ancho, incluye arbustos perennes, monoicos o dioicos, con hojas en pares y simples y decusadas de forma variable que van de falcadas a liguliformes o lanceoladas a estrechamente elípticas. La Inflorescencia de 1 o varias espigas axilares, cada espiga con 1 o varios artículos fértiles y cada artículo con 2 o más hileras de flores. Flores unisexuales, sésiles, de color verde a amarillento; las estaminadas con 3 o más pétalos valvados, 3 o 4 anteras biloculares y pistilo rudimentario en el centro; se da de manera más o menos sincrónica a finales de otoño, el fruto es una baya blanquecina, ovoide a globosa, con 1 semilla rodeada y en invierno los frutos son abundantes.	Una planta parásita, el muérdago del desierto depende del árbol por sus nutrientes y agua. Con el tiempo, la planta de muérdago desierto debilitará el árbol y puede causar su muerte. Un árbol infectado exhibirá brotes aéreos que emergen de sus ramas. Los brotes aéreos de las plantas de muérdago producen una flor y bayas que contienen semillas. La rama de un árbol infectado puede llegar a ser torcido o distorsionado en el que el muérdago emerge. Los brotes aéreos del muérdago deben ser removidos para controlar la planta parásita. La infestación por muérdago conduce al árbol a la muerte, y no necesariamente en un plazo muy largo. Muerte descendente de las ramas, reducción del crecimiento (en longitud y diámetro), aumento del estrés y de la tensión mecánica, reducción de la floración y fructificación, efecto "de escoba". En estados avanzados de infestación, ocasiona estrangulamientos, fractura y muerte de ramas. La reducción, declinación y muerte del árbol son el punto final de una infestación masiva.	Uno tras otro, los especialistas recomiendan realizar monitoreo y podas de saneamiento a los árboles infestados, mientras surge algo más definitivo. C. de la Paz Pérez señala que hasta la fecha no hay ningún control químico eficaz contra la planta parásita, y la única forma de controlarlo es eliminando de los árboles, una vez al año, las ramas infestadas; de preferencia antes de que aparezca la semilla del muérdago, para evitar su propagación. Sin embargo, tiende a reaparecer después de algún tiempo. En los casos de infestación severa, el único remedio es derribar el árbol. La Comisión Nacional Forestal, en su Manual Fitosanitario, recomienda el uso de algunos herbicidas o reguladores de crecimiento, que retrasan (pero no eliminan) el rebrote del muérdago. Sin embargo, el manual reconoce que el manejo de los árboles infestados consiste, básicamente, en podas de saneamiento o derribo, dependiendo del grado de infestación.						
<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>					<i>Phoradendron californicum</i>	<b>ORDEN</b>	<b>Santalales</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>Santalaceae</b>
<b>HOSPEDANTES</b>					<b>Palo verde (<i>Parkinsonia aculeata</i>) y Mezquite (<i>Prosopis spp</i>)</b>	<b>ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN</b>	Desierto Sonorense y el Desierto de Mojave, en altitudes desde 0 hasta 1750 msnm; se encuentra en los estados de Nevada, California, Arizona y Utah en Estados Unidos, y en México en la Península de Baja California, Sonora y Sinaloa.		

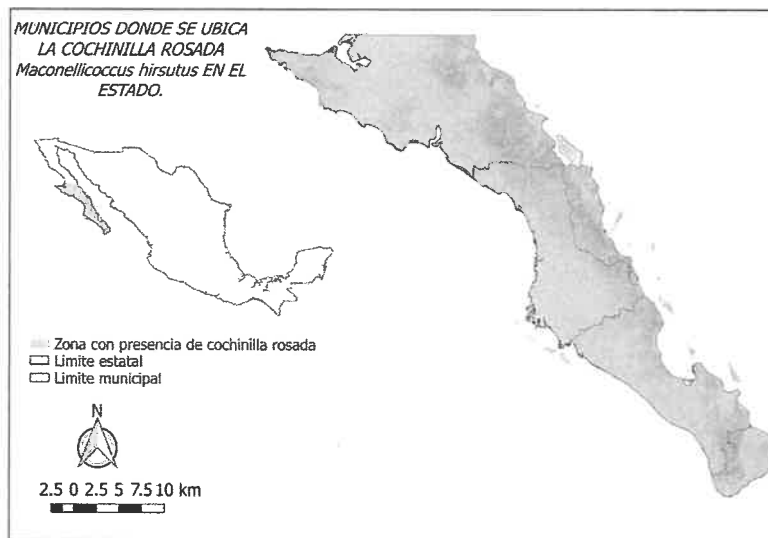
## Invasoras exóticas

En reuniones del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal, la SAGARPA ha mencionado que en Baja California Sur se han detectado las siguientes plagas cuarentenarias:

- *Maconellicoccus hirsutus* (cochinilla rosada del hibisco)
- *Diaphorina citri* (psílido asiático de los cítricos)
- *Raoiella indica* (Ácaro rojo de las palmas)
- *Leptocybe invasa* (Avispa Agalladora del eucalipto)

### ***Maconellicoccus hirsutus* (cochinilla rosada del hibisco)**

En cuanto a la cochinilla rosada del hibisco durante el 2015, mediante la operación de la campaña de esta en Baja California Sur, se atendieron principalmente los municipios de La Paz y Los Cabos, a la fecha se encuentra presente en áreas urbanas con bajos niveles de infestación. En general, cuatro de los cinco municipios que integran Baja California Sur presentan densidades bajas de: 0.378 en Los Cabos. 0.108 en La Paz. 2.226 en Comondú y 0.235 en Mulegé; el municipio de Loreto no presenta infestación.



En la campaña de cochinilla rosada se realizan principalmente las acciones de Muestreo, Control de focos de infestación (control químico, biológico y cultural) y para reforzar la campaña se efectúa divulgación y capacitación dirigida a los productores. Actualmente se opera con un presupuesto federal de \$649,995.00 la campaña contra cochinilla rosada. Del período 2016-2018 se pretende incrementar el recurso en un 10% anual. (Fuente: SENASICA).

### ***Diaphorina citri* (psílido asiático de los cítricos)**

En la ejecución de actividades a través de vigilancia estratégica para la detección oportuna de brotes de la enfermedad o presencia de psíldos infectivos en el Estado.

#### **Superficie bajo vigilancia de la *Diaphorina citri*.**

<b>SUPERFICIE (Vigilancia estratégica)</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Hectáreas</b>	<b>2,467</b>	<b>2,400</b>	<b>2,400</b>	<b>2,400</b>

#### **Programa para Establecer Áreas Regionales de Control (ARCOs)**

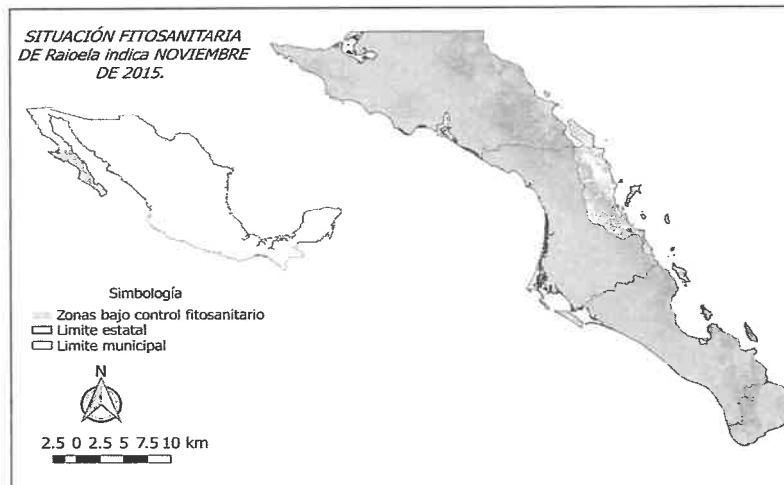
Ejecución de actividades de control y monitoreo del *psílido asiático* en municipios con proclividad a formar focos epidémicos. El objetivo de las Áreas Regionales de Control (ARCOs) es impactar las poblaciones del *psílido*, y disminuir el riesgo de introducción y dispersión de la enfermedad en el Estado, asimismo, promover ante los productores la participación y adopción de la tecnología como alternativa de prevención y manejo de la enfermedad.

#### ***Raoiella indica* (Acaro Rojo de la palma)**

Derivado de los casos positivos de *Raoiella indica* detectados en noviembre de 2014 en el municipio de La Paz; el SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal considera indispensable implementar a partir de 2016 la campaña contra ácaro rojo de las palmas, con el propósito de reducir los niveles de infestación de la plaga, así como mitigar el riesgo de introducción y dispersión de la misma a zonas agrícolas de la Entidad.

Para lograr tales objetivos, personal técnico del OASV llevará acabo las siguientes actividades: Muestreo, Control de Focos de Infestación, Diagnóstico, Capacitación y Divulgación.





### **Situación fitosanitaria de *Raiola indica* al mes de noviembre de 2015.**

**Fuente: SENASICA.**

### ***Leptocybe invasa* (Avispa Agalladora del eucalipto)**

Para el caso de *Leptocybe invasa* (Avispa Agalladora del eucalipto), de acuerdo al monitoreo que se realizó en 2016 por personal técnico de la CONAFOR, se encuentra distribuida en el municipio de La Paz en la zona urbana, en escuelas, camellones y áreas de jardín.

Las plagas siguientes de interés cuarentenario no han sido detectadas en el Estado:

- *Glycaspis brimblecombei* Moore (Psilido del Eucalipto)
- *Coptotermes spp.* (Termita Asiática)
- *Livea tectonae* (Roya de la Teca)
- *Cactoblastis cactorum* Berg (Palomilla del Nopal)

### ***Mesembryanthemum crystallinum* (Vidrillo)**

Programa de manejo y control de especies exóticas invasoras en la reserva de la biosfera el vizcaíno: caso vidrillo (*mesembryanthemum crystallinum*).

#### **Biología de la especie**

*Mesembryanthemum crystallinum*, también se identifica por su nombre científico sinónimo *Gasoul crystallinum* (L.) Rothm (ITIS, 2016). Es conocida por sus nombres comunes en español, como: hielito, barrilla de canarias, escarchada o escarchosa (CABI, 2016), localmente se conoce como panza de sapo. En inglés se llama: common iceplant, iceplant o crystalline iceplant, siendo este último el nombre más usado (ITIS, 2016).

*M. crystallinum*, se describe como planta suculenta, verde o rojiza, densamente cubierta de grandes papilas cristalinas, que le confieren un aspecto escarchado (Figuras 1, 2 y 3) (Blanca et al., 2009). Estas papilas están construidas por células epidérmicas transformadas que tienen la función de almacenar agua (Adams et al., 1998). Tallos gruesos, decumbentes, ramificados desde la base. Hojas ausentes o disminuidas en la floración, las basales de hasta 10 x 8 cm, planas, muy carnosas, opuestas, ovadas u obovado-espátuladas, de márgenes ± ondulados, ligeramente pecioladas; las superiores más pequeñas, alternas, sésiles. Flores 2-3 cm de diámetro, actinomorfas, hermafroditas, pentámeras, solitarias, axilares o en 7 cimas terminales de 3-5 flores, subsésiles. Tépalos 5, desiguales, los externos foliáceos, los 2 internos más pequeños, ovados, con margen rojizo y membranáceo. Estaminodios petaloideos numerosos (estos son estambres transformados con apariencia de pétalos), más largos que los tépalos, blancos o rosados en el ápice. Estambres numerosos. Ovario ínfero; 5 estigmas. Fruto cápsula loculicida, subgloboso- pentagonal. Tiene un número diploide  $2n = 18$  (Blanca et al., 2009).

La reproducción es por semilla. Se definen cinco fases de crecimiento para *M. crystallinum*; plántulas en germinación, juveniles, adultos, fructificación-floración y producción de semillas, las cuales responden de diferente manera a las tensiones ambientales (Adams et al., 1998; Abd El-Gawad y Shehata, 2014). La magnitud de la producción de sus semillas depende del Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM) y el tamaño que la planta ha alcanzado en su fase de crecimiento juvenil (Adams et al., 1998). En condiciones de laboratorio *M. crystallinum* puede producir alrededor de 15.000 semillas por planta. Estas pueden permanecer viables en el banco de semillas del suelo por hasta dos años (CABI, 2016), alcanzando una persistencia máxima por más de 20 años (FloraBase, 2015). Germinan durante los meses fríos y la dormancia se puede romper por cualquier forma de perturbación, por ejemplo: pastoreo, fuego, sequía, etc. (Vivrette, 1999). Florece desde principios de primavera hasta verano, en un proceso desencadenado por el estrés ambiental, como la alta salinidad, sequía o bajas temperaturas. Sus flores se abren durante el día y se cierran en la noche (Adams et al., 1998).

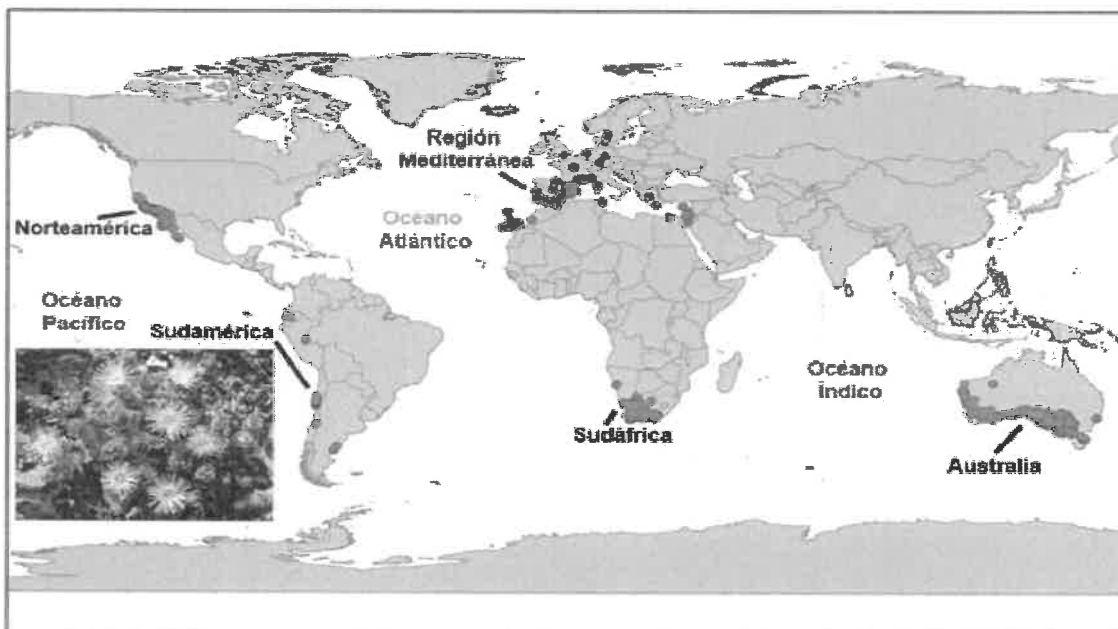


## Características biológicas y ecológicas de vidrillo (*M. crystallinum*)

- Ciclo de vida Anual-bienal-perenne.
- Floración en Primavera-Verano.
- Genera banco de semillas.
- La semilla alcanza hasta 20 años de viabilidad.
- Metabolismo C3-CAM.
- Papilas acuosas para el almacenamiento de agua y sales, protección de los rayos UV y de depredadores.
- Se establece en forma de parches dispersos o masas muy densas con apariencia de alfombras.
- Dispersión y polinización por insectos, por ingesta en conejos y ratones, por viento y agua.
- Resistente a suelos salinos.
- Resistente a la sequía
- No tolera heladas
- No tolera la sombra

Distribución mundial de vidrillo (*M. crystallinum*) (tomada de la base de datos de Global Biodiversity Information Facility).

### *Mesembryanthemum crystallinum*

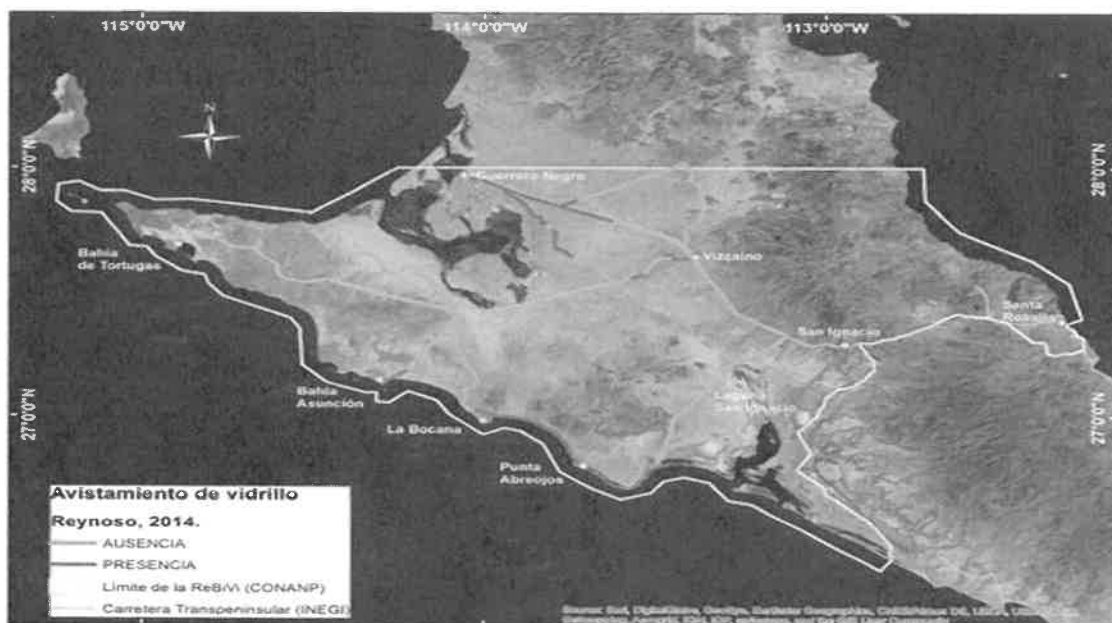


El vidrillo es una especie invasora que altera la estructura y composición de las comunidades biológicas de los ecosistemas costeros que coloniza, al competir con las especies nativas por espacio, nutrientes y disposición de agua, desplazando las especies nativas de sus hábitats naturales e incluso extinguiéndolas, provoca la disminución de la biodiversidad y alteraciones ecosistémicas irreversibles, principalmente reduciendo la riqueza de especies y la biomasa de los individuos (West y Nabhan, 2002).

Resultado de su gran adaptabilidad y éxito de colonización, la presencia de vidrillo conlleva implícitas situaciones de riesgo. Dado que es una planta con excepcional capacidad para absorber humedad del suelo, compete con gran eficiencia con las especies nativas, generando cambios en la riqueza y abundancia y/o biomasa del ecosistema. Además, al acumular sal en sus tejidos a lo largo de toda su vida, al morir promueve la acumulación de sal en la capa superior del suelo de aquellos sitios donde registra gran abundancia (Abd El-Gawad y Shehata, 2014), para el caso de zonas con orientación agrícola esta condición podría generar serios problemas económicos.

Existen carencias sobre el conocimiento de la ecología de la especie en la región de la REBiVi, se desconoce la dirección y ritmo de propagación, interacción con los organismos de taxas nativos, edad de madurez y/o reproductiva, fecundidad, cobertura durante la época de mayor vigorosidad, incluso su rango de distribución, entre otras. Sin duda, la disposición de la información del presente estudio, permitiría diseñar estrategias con mayor efectividad para el control de su abundancia, dispersión y/o colonización en las tierras silvestres de la costa Occidental de la ReBiVi.

Distribución de vidrillo (*M. crystallinum*) en la ReBiVi. Tomado de Reynoso y López (2014).



### 3.3 Resultados y cumplimiento de las metas del programa anual de trabajo 2021

<b>METAS 2021</b>						
<b>Objetivo 03:</b>		Proteger los ecosistemas forestales				
<b>Estrategia 3.2:</b>		Fortalecer el monitoreo y control de plagas o enfermedades de los ecosistemas forestales.				
<b>Líneas de acción 3.2.1:</b>		Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales, determinando medidas de control.				
<b>Indicador:</b>		Hectáreas con acciones de diagnóstico fitosanitario.				
Clave INEGI	Entidad Federativa	enero-marzo	abril-junio	julio-septiembre	octubre-diciembre	Total acumulado para el estado
03	Baja California Sur					10,000

#### Metas de tratamiento

Concepto de apoyo	Unidad de Medida	Estado	Meta de tratamientos fitosanitarios 2021
Tratamientos fitosanitarios 2021	Ha	Baja California Sur	550
<b>TOTAL</b>			<b>550</b>

### Metas de brigadas de sanidad forestal

Concepto de apoyo	Unidad de Medida	Estado	Meta 2021
Brigadas Comunitarias 2021	Cantidad	Baja California Sur	1
<b>TOTAL</b>			1

### Resultados del programa anual de trabajo 2021

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.

Año	Concepto de apoyo	Unidad de medida	Meta	Superficie diagnosticada
2021	Diagnostico fitosanitario	ha	10,000	10,000

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.

Año	Concepto de apoyo	Unidad de medida	Meta	Superficie tratada
2021	Tratamientos fitosanitarios	ha	550	1,846.03

### FICHA RESUMEN DE LA EJECUCIÓN DE LA BRIGADA DE SANEAMIENTO FORESTAL 2021

FOLIO DEL APOYO:	BSFRAP2621030001	PERIODO DE EJECUCIÓN:	8 MESES ABRIL - DICIEMBRE
MUNICIPIOS ATENDIDOS:	1 (MULEGÉ)		
<b>MONITOREO</b>			
SUPERIFICIE MONITOREADA:	3,704 Ha	NÚMERO DE RUTAS:	4

AVISOS DE PRESENCIA DE PLAGAS INGRESADOS: 5		NÚMERO DE ITF: 5	
<b>TRATAMIENTOS</b>			
NOTIFICACIONES ATENDIDAS 5		SUPERFICIE ATENDIDA CON TRATAMIENTOS: 393.43 Ha	
AGENTES CAUSALES:	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS	Tillandsia recurvata	173.00 Ha
		Phordendron californicum	157.20 Ha
	INSECTOS BARRENADORES	Scyphophorus acupunctatus	63.23 Ha

### 3.3.1 Monitoreo terrestre

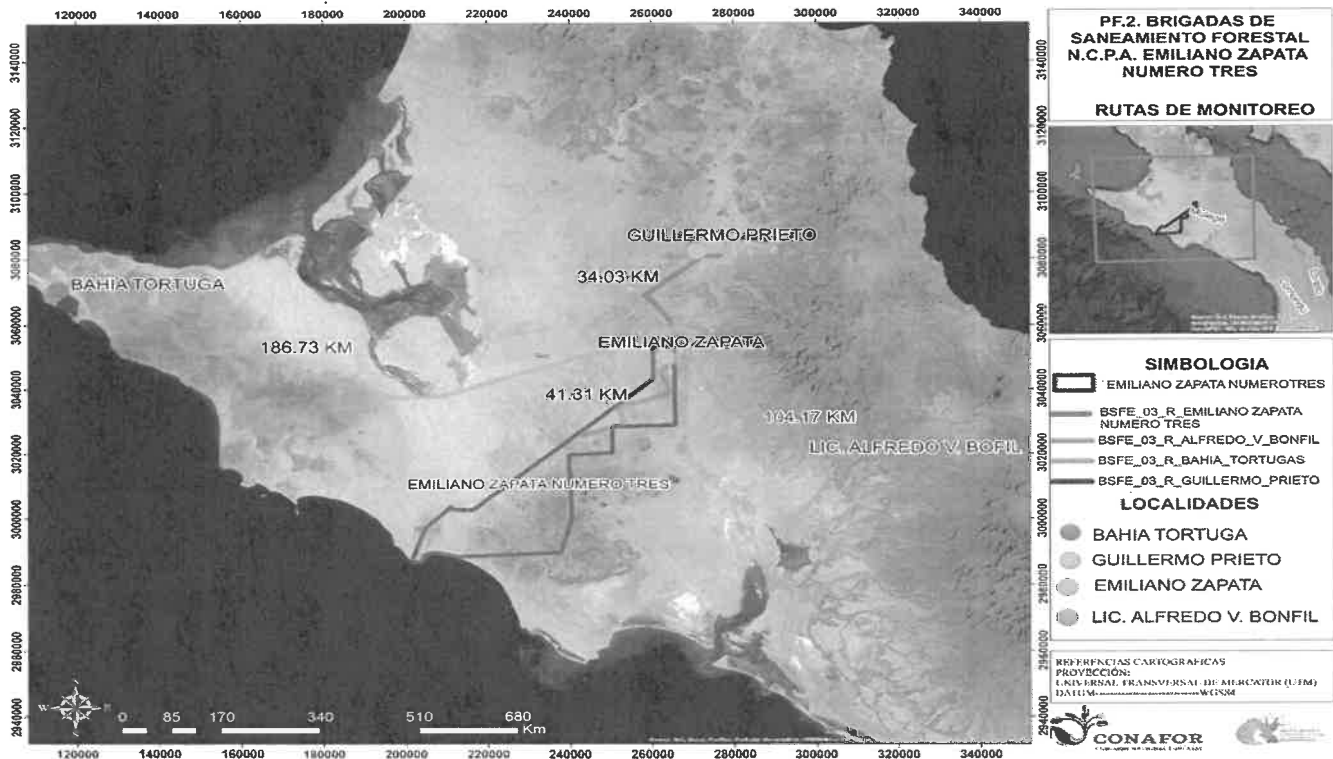
El monitoreo terrestre es un proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para identificar cambios en el ecosistema que predispongan la incidencia de plagas y enfermedades forestales, o bien detectar la existencia de ellas. La finalidad del monitoreo es detectar oportunamente cualquier brote de plaga y/o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a la incidencia de plagas y enfermedades forestales. Un área de riesgo se puede considerar como aquella zona forestal que, por su condición de sitio, es susceptible al ataque de insectos o patógenos. Se puede considerar condiciones ecológicas, ambientales, actividades antropogénicas y de manejo del bosque.

Se establecieron cuatro rutas de monitoreo para diagnosticar una superficie de 3,700 hectáreas y realizar la aplicación de tratamientos fitosanitarios en una superficie de 375 hectáreas.

**Tabla 5. Rutas de monitoreo establecidas**

RUTAS	DENOMINACIÓN	LOCALIZACIÓN**
RUTA 1	EJIDO ZAPATA 3 – BAHÍA TORTUGAS	Ruta hacia el pacífico norte donde existen grandes infestaciones de <i>Tillandsia recurvata</i> y toji
RUTA 2	EJIDO ZAPATA 3 – GUILLERMO PRIETO	Ruta hacia norte donde existen grandes infestaciones de <i>Tillandsia recurvata</i> y toji
RUTA 3	EJIDO ZAPATA 3 – LIC. ALFREDO V. BONFIL	Ruta hacia el golfo de california donde existen grandes infestaciones de <i>Tillandsia recurvata</i> y toji
RUTA 4	EJIDO ZAPATA 3 – ZAPATA 3 (CARDONALES)	Ruta hacia el interior del Ejido Emiliano Zapata 3 en la zona de cardonales donde existen grandes infestaciones de picudo del cardón

## Mapa de la georreferenciación de las 4 rutas de monitoreo establecidas



Se realizó el monitoreo terrestre en una superficie de 3,704 hectáreas, encontrándose una afectación en una superficie de 393.43 hectáreas, se ingresaron en Promotoria de Desarrollo Forestal de la CONAFOR en Baja California Sur un total de 5 avisos sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales y los respectivos Informes Técnicos Fitosanitarios (ITF).

**Tabla 6. Monitoreo terrestre de las rutas establecidas**

NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	SUPERFICIE MONITOREADA (Ha)	SUPERFICIE AFECTADA (Ha)	AGENTE CAUSAL (Nombre científico)	NÚMERO DE BITÁCORA	NÚMERO DE FOLIO DEL INFORME TÉCNICO
EJIDO ZAPATA 3 - GUILLERMO PRIETO	125.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
EJIDO ZAPATA 3 - GUILLERMO PRIETO	103.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA



ZAPATA 3 - BAHIA TORTUGAS	105.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHIA TORTUGAS	103.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - GUILLERMO PRIETO	103.00	103.00	Tillandsia recurvata	03/A4-0095/05/21	2021_BCS_009
ZAPATA 3 - GUILLERMO PRIETO	70.00	70.00	Tillandsia recurvata	03/A4-0096/05/21	2021_BCS_008
ZAPATA 3 - GUILLERMO PRIETO	140.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - CARDONALES	98.00	84.38	Phoradendrum californicum	03/A4/0011/08/2021	2021_BCS_010
ZAPATA 3 - CARDONALES	63.00	63.23	Scyphophorus acupunctatus	03/A4-0012/08/2021	2021_BCS_0011
ZAPATA 3 - BONFIL	106.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - CARDONALES	117.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	319.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	255.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	132.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BONFIL	261.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BONFIL	199.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BONFIL	120.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - CARDONALES	0.00	72.82	Phoradendrum californicum	03/A4-0015/10/21	2021-BCS-016
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	451.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	241.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
ZAPATA 3 - BAHÍA TORTUGAS	593.00	0.00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
<b>TOTALES</b>	<b>3,704.00</b>	<b>393.43</b>			

### 3.3.2 Reporte de emisión de notificaciones

Dentro de las atribuciones que tiene la Comisión Nacional Forestal dentro de la nueva Ley General de Desarrollo forestal Sustentable. Regular y promover la prevención, la atención y el manejo integrado del fuego, plagas y otros agentes-disruptivos (Factores naturales o antropogénicos causantes de cambios drásticos en los ecosistemas forestales, como fuego, plagas, enfermedades o fenómenos hidrometeorológicos) en áreas forestales.

Dentro de las atribuciones está el expedir los avisos y permisos según corresponda para el combate y control de plagas y enfermedades forestales, así como los certificados y demás documentación fitosanitaria para la exportación e importación de recursos forestales.

#### Notificaciones de Saneamiento 2022.

Notificación De Saneamiento	Promovente Que Presenta Aviso	Bitácora	Predio	Municipio
CNF-PDFBCS-0184/2022	EJIDO SANTO DOMINGO	03/A4-0050/03/22	EJIDO SANTO DOMINGO	COMONDU
CNF-PDFBCS-0182/2022	ALEJANDRO LOPEZ POLANCO	03/A4-0048/03/22	PARCELA 216 Z-3P-3	LA PAZ
CNF-PDFBCS-0185/2022	EJIDO SAN JOSE DEL CABO	03/A4-0051/03/22	EJIDO SAN JOSÉ DEL CABO	LOS CABOS
CNF-PDFBCS-0183/2022	FELIPE LOPEZ SOTO	03/A4-0049/03/22	PARCELA 219 Z-3P-3	LA PAZ
CNF-PDFBCS-0377/2022	CARLOS IGNACIO CHIAPA THOMAS	03/A4-0029/07/22	DEMASIAS DEL NOVILLO Y POZO LOS CORAS	LA PAZ
CNF-PDFBCS-0180/2022	ESPERANZA AMBRIZ OROZCO	03/A4-0035/03/22	PARCELA 112 Z-6P-1 EJIDO JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ	COMONDU
CNF-PDFBCS-0177/2022	ALFONSO MEZA MEJIA	03/A4-0029/03/22	Parcela 105 Z-6P-1 EJIDO JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ	COMONDU
CNF-PDFBCS-0179/2022	MARIANO YEPEZ AMBRIZ	03/A4-0034/03/22	PARCELA122 Z-6-P-1 EJIDO JOSEFA ORTIZ DE DOMINFUEZ	COMONDU
CNF-PDFBCS-0181/2022	PRIMITIVO DE SANTIAGO GASPAR	03/A4-0036/03/22	PARCELA121 Z-6-P-1 EJIDO JOSEFA ORTIZ DE DOMINFUEZ	COMONDU
CNF-PDFBCS-0178/2022	ROSENDO LEMUS CISNEROS	03/A4-0030/03/22	PARCELA 93 Z-6-P-1 EJIDO JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ	COMONDU

### 3.3.3 Tratamientos Fitosanitarios

Se realizó la aplicación de tratamientos fitosanitarios en una superficie de 393.43 hectáreas ubicadas en el municipio de Mulegé.

#### Aplicación de tratamientos por ruta de monitoreo

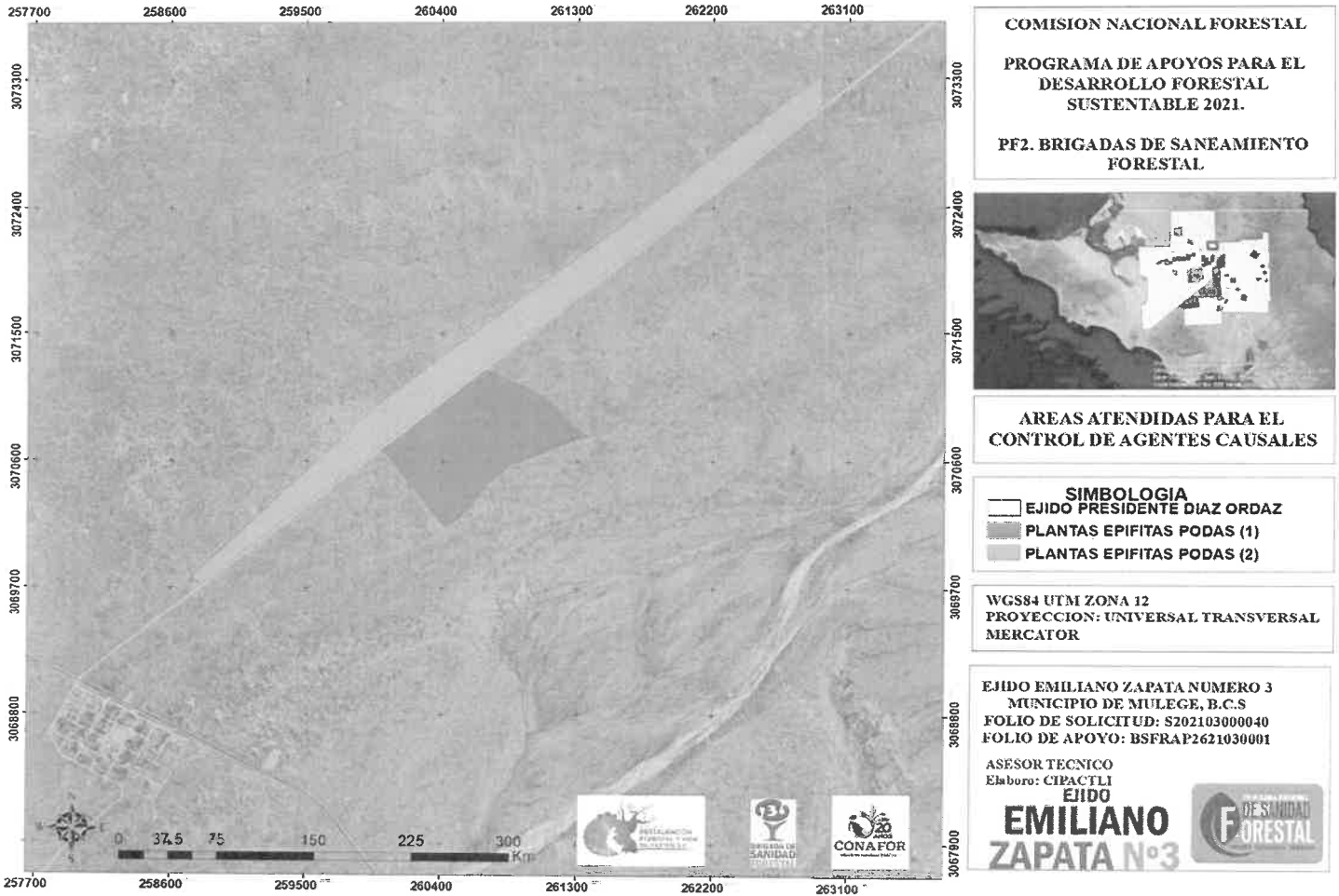
NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	AGENTE CAUSAL, NOMBRE CIENTÍFICO	PREDIO	SUPERFICIE TRATADA (Ha)	No DE BITÁCORA	ACCIONES REALIZADAS
RUTA 2. EJIDO ZAPATA 3 – GUILLERMO PRIETO	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS <i>Tillandsia recurvata</i>	TIERRAS DE USO COMUN EJIDO PRESIDENTE DIAZ ORDAZ	103	03/A4-0095/05/21	Delimitación del área a sanear, se realizaron podas de saneamiento, que consistieron en quitar ramas infestadas por epifitas, así como aquellas que estuvieran muertas, se removieron las extremidades sobrepuestas o que se rozan y se eliminaron las que se consideraron peligrosas, se picó el material, se marcaron los árboles saneados. Es importante señalar que no se rebaso el 30% de la copa del árbol tal y como lo marca la notificación de saneamiento.

NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	AGENTE CAUSAL, NOMBRE CIENTÍFICO	PREDIO	SUPERFICIE TRATADA (Ha)	No DE BITÁCORA	ACCIONES REALIZADAS
RUTA 2. EJIDO ZAPATA 3 – GUILLERMO PRIETO	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS <i>Tillandsia recurvata</i>	TIERRAS DE USO COMUN EJIDO PRESIDENTE DIAZ ORDAZ	70	03/A4-0096/05/21	Delimitación del área a sanear, se realizaron podas de saneamiento, que consistieron en quitar ramas infestadas por epifitas, así como aquellas que estuvieran muertas, se removieron las extremidades sobrepuestas o que se rozan y se eliminaron las que se consideraron peligrosas, se picó el material, se marcaron los árboles saneados. Es importante señalar que no se rebaso el 30% de la copa del árbol tal y como lo marca la notificación de saneamiento.

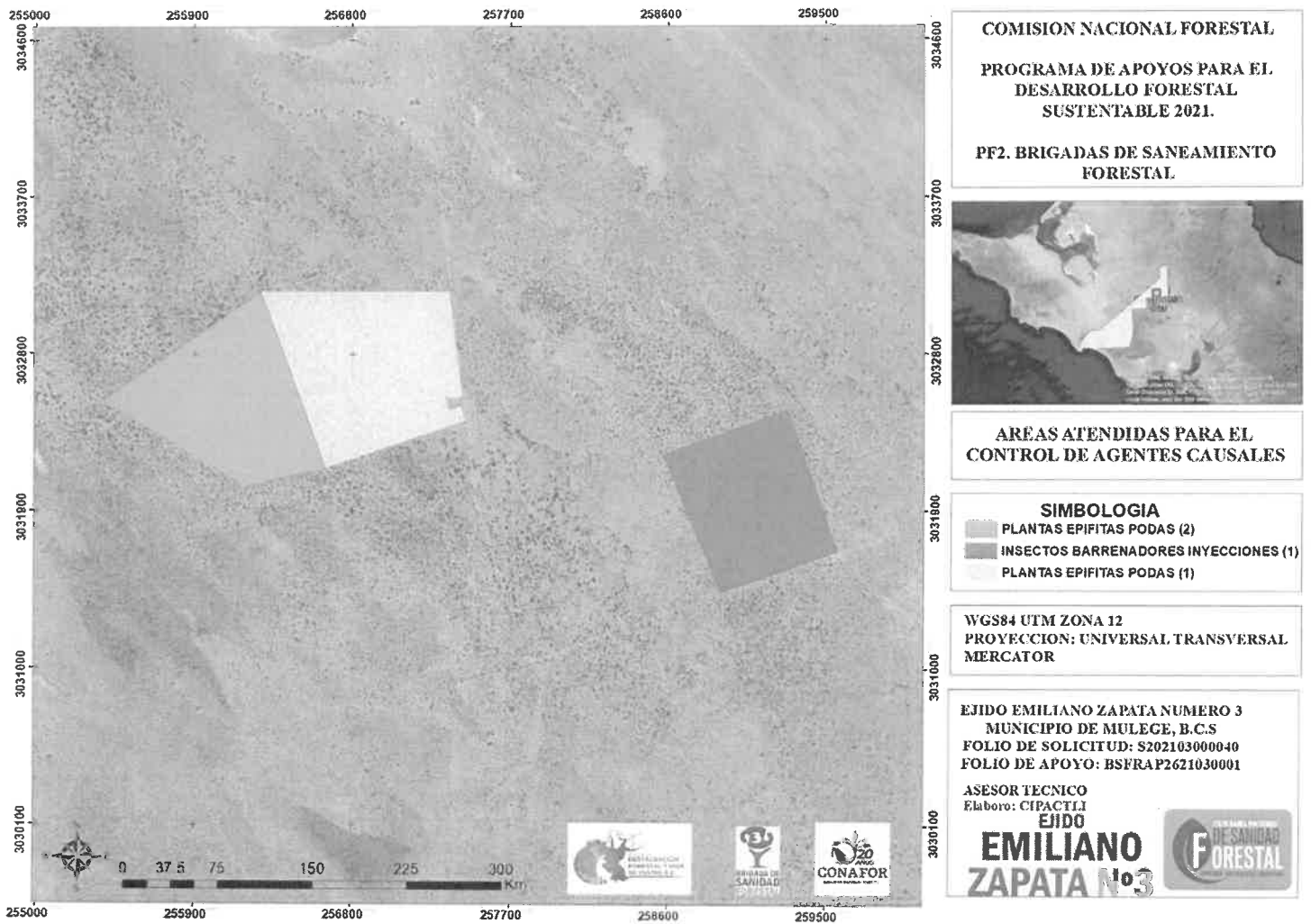
NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	AGENTE CAUSAL, NOMBRE CIENTÍFICO	PREDIO	SUPERFICIE TRATADA (Ha)	No DE BITÁCORA	ACCIONES REALIZADAS
RUTA 2. EJIDO ZAPATA 3 – CARDONALES	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS <i>Phoradendron californicum</i>	TIERRAS DE USO COMUN EJIDO EMILIANO ZAPATA NUMERO TRES	84.38	03/A4-0011/08/21	Delimitación del área a sanear, se realizaron podas de saneamiento, que consistieron en quitar ramas infestadas por parásitas, así como aquellas que estuvieran muertas, se removieron las extremidades sobrepuestas o que se rozan y se eliminaron las que se consideraron peligrosas, se picó el material, se marcaron los árboles saneados. Es importante señalar que no se rebaso el 30% de la copa del árbol tal y como lo marca la notificación de saneamiento.

NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	AGENTE CAUSAL, NOMBRE CIENTÍFICO	PREDIO	SUPERFICIE TRATADA (Ha)	No DE BITÁCORA	ACCIONES REALIZADAS
RUTA 2. EJIDO ZAPATA 3 - CARDONALESN	INSECTOS BARRENADORES <i>Scyphophorus acupunctatus</i>	TIERRAS DE USO COMUN EJIDO EMILIANO ZAPATA NUMERO TRES	63.23	03/A4-0012/08/21	Delimitación del área a sanear. Endoterapia vegetal a través de la aplicación de inyecciones sistemáticas de alta presión, en dosis de 10 ml por inyección, la aplicación de cantidad de dosis por cardón dependió su diámetro y nivel de afectación. Los cardones inyectados se marcaron con pintura blanca para indicar que fueron saneados y facilitar su identificación
NOMBRE DE RUTA DE MONITOREO	AGENTE CAUSAL, NOMBRE CIENTÍFICO	PREDIO	SUPERFICIE TRATADA (Ha)	No DE BITÁCORA	ACCIONES REALIZADAS
RUTA 2. EJIDO ZAPATA 3 - CARDONALES	PLANTAS PARÁSITAS Y EPÍFITAS <i>Phoradendron californicum</i>	TIERRAS DE USO COMUN EJIDO EMILIANO ZAPATA NUMERO TRES	72.82	03/A4-0015/10/21	Delimitación del área a sanear, se realizaron podas de saneamiento, que consistieron en quitar ramas infestadas por parásitas así como aquellas que estuvieran muertas, se removieron las extremidades sobrepuestas o que se rozan y se eliminaron las que se consideraron peligrosas, se picó el material, se marcaron los árboles saneados. Es importante señalar que no se rebaso el 30% de la copa del árbol tal y como lo marca la notificación de saneamiento.

En el siguiente mapa se muestran las áreas atendidas para el control de agentes causales: Plantas parásitas, *Tillandsia recurvata*, en el municipio de Mulegé.



En el siguiente mapa se muestran las áreas atendidas para el control de agentes causales: Plantas parásitas, *Tillandsia recurvata* e insectos barrenadores, *Scyphophorus acupunctatus*, en el municipio de Mulegé.



### **3.3.4 Brigadas de Sanidad Forestal**

Las brigadas de sanidad forestal tienen como objeto el monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales, en las zonas de riesgo definidas por la CONAFOR.

#### Objetivo General

Controlar y dar saneamiento las zonas afectadas de plagas y enfermedades forestales en coordinación con la Comisión Nacional Forestal.

#### Objetivos Particulares

- a. Acordar las etapas de aplicación de los tratamientos establecidos en la notificación de saneamiento.
- b. Propone a la persona beneficiaria la logística y las necesidades de recursos humanos, materiales y económicos, considerando el calendario de actividades.
- c. Elabora el plan de trabajo con base en el calendario de actividades para la ejecución de los tratamientos.
- d. Lineamientos del programa de apoyo vigente de la CONAFOR.
- e. Normas oficiales mexicanas aplicables al saneamiento.

En el marco de las Reglas de Operación del Programa de Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021, se realizaron actividades de saneamiento forestal durante los meses de abril a noviembre del presente año, correspondiente a 8 meses de operación de la Brigada de Saneamiento Forestal del Ejido Emiliano Zapata Número Tres, en virtud de que el pasado 6 de abril de 2021 durante la Tercera Sesión Ordinaria del Comité Nacional de Protección y Contingencias de la Comisión Nacional Forestal, se autorizó la ejecución del apoyo PF.2. BRIGADAS SE SANEAMIENTO FORESTAL por un monto aprobado de \$421,000.00 teniendo como meta el monitoreo terrestre en una superficie de 3,700 hectáreas y la aplicación de tratamientos fitosanitarios en 375 hectáreas.



## Estructura de la brigada



Tabla 7. Directorio de los brigadistas

NO.	NOMBRE	CURP	CORREO ELECTRÓNICO	CELULAR
1	Arturo Saldaña Martínez	SAMA540201HGTL RR04	arturo.emilianozapata@hotmail.com	6151618455
2	Maria Eunice Saldaña Espinoza	SAEE820515MBSLS N09	niyeleth@hotmail.com	6151071873
3	Felipe Villagomez Ruiz	VIRF580205HGTLZ L04	-----	6151069814
4	Raúl Saldaña Alonzo	SAAR531220HGTL L05	-----	6151162037

### 3.3.5 Capacitaciones

Conforme a lo establecido en los términos de referencia de las Reglas de Operación 2021 se implementó un plan de capacitación teórico-práctico para generar capacidades y destrezas en los integrantes de las brigadas de saneamiento forestal, con el cual se deben detonar acciones para su formación y entrenamiento.

Se llevaron a cabo cursos de capacitación dirigidos a los brigadistas, respetándose las medidas sanitarias emitidas por las autoridades. A continuación se describen los temas impartidos por la Comisión Nacional Forestal en conjunto con CIPACTLI Agencia de Restauración Forestal y Vida Silvestre.

- **Curso de manejo de motosierra y derribo direccional.** Se brindan conocimientos sobre el funcionamiento, y mantenimiento de la

motosierra bidireccional, así como el manejo apropiado de la herramienta, haciéndose hincapié en el uso del equipo de protección persona y los cuidados durante la utilización de esta herramienta.

- **Curso de manejo de GPS.** Introducción a los sistemas de información geográfica y la explicación del uso de los GPS marca GARMIN, como la marcación y visualización de puntos, utilizar la brújula, la generación de rutas y el manejo de mapas.
- **Curso de primeros auxilios.** Introducción a los primeros auxilios, recomendaciones y manejo adecuado del botiquín.
- **Monitoreo terrestre para detección temprana de plagas y enfermedades forestales.** Se brindaron conocimientos sobre el proceso sistemático y periódico de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades forestales, identificar cambios en el ecosistema que predispongan su incidencia o bien detectar la existencia de ellas.
- **Curso plantas parasitas y epifitas en especies forestales maderables.** Se brindaron conocimientos respecto a las afectaciones realizadas por las plantas parásitas y epifitas.



Personal de la CONAFOR  
impartiendo temas en materia de  
sanidad forestal.



Participación activa de la  
brigada en los cursos de  
capacitación.

### 3.4 Situación Actual

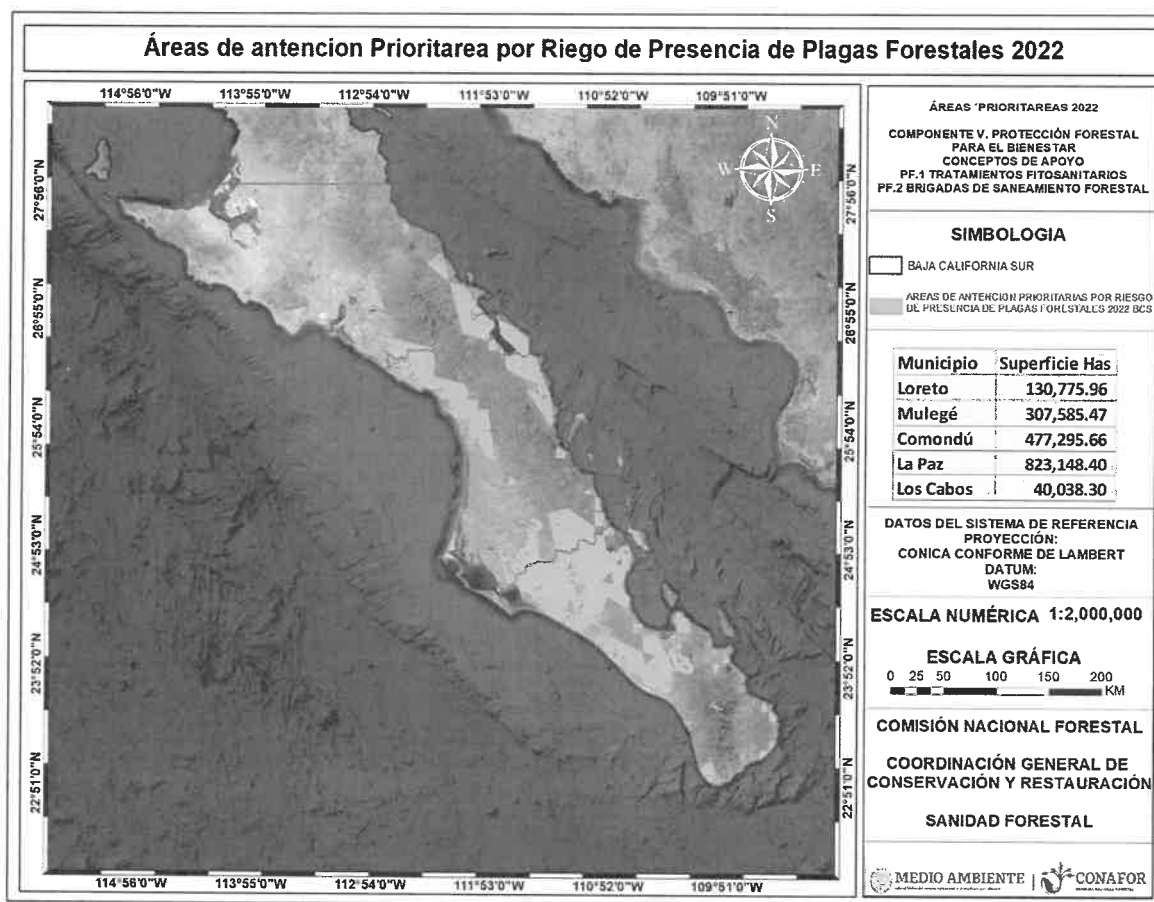
En lo que va del año a la fecha se tiene contemplada una meta de diagnóstico fitosanitario de 12,500 has. Con respecto a tratamientos fitosanitarios se tiene superficie de 1,351 has.

### 3.4.1 Áreas de atención prioritaria (mapa de riesgo, listado de municipios, ANP).

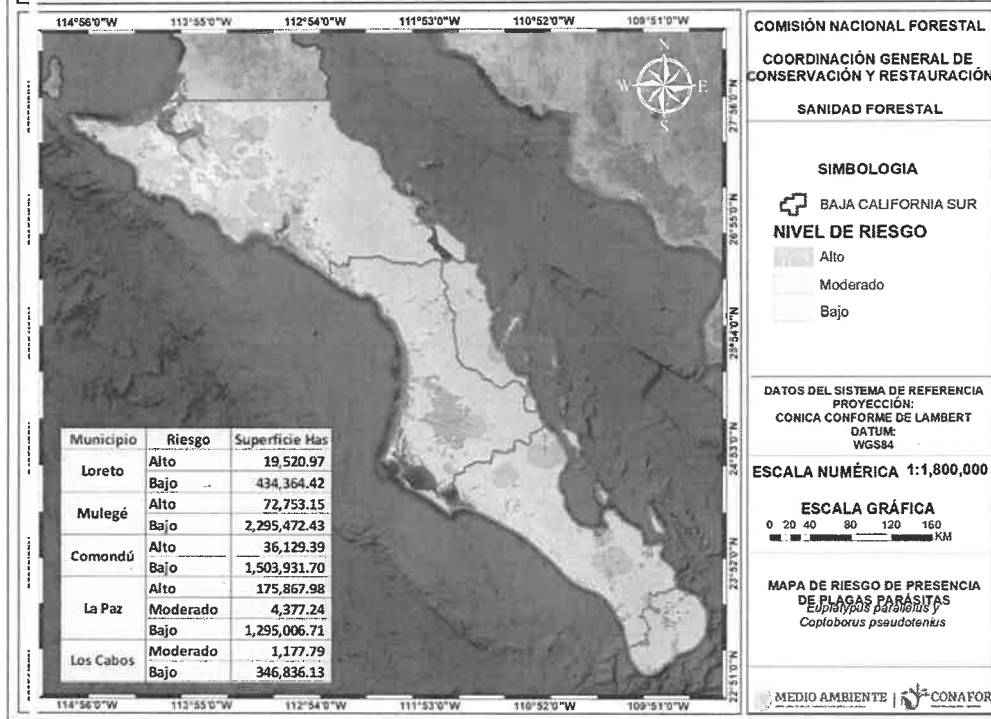
Con respecto a las áreas de atención prioritarias, abarca todo el estado de Baja California Sur. Concentrándose la mayor superficie en el municipio de La Paz, seguido del municipio de Comondú, Mulege, Loreto y por último el municipio de Los Cabos.

Cabe mencionar con respecto a las áreas de atención en ANP, se tiene superficies focalizadas en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno.

MUNICIPIO	SUPERFICIE
Loreto	130,775.96
Mulege	307,585.47
Comondú	477,295.66
La Paz	823,148.40
Los Cabos	40,038.30



## Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo de presencia de Plagas Parásitas 2022



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
SANIDAD FORESTAL

**SIMBOLOGIA**  
BAJA CALIFORNIA SUR  
**NIVEL DE RIESGO**  
Alto  
Moderado  
Bajo

DATOS DEL SISTEMA DE REFERENCIA  
PROYECCIÓN:  
CONICA CONFORME DE LAMBERT  
DATUM:  
WGS84

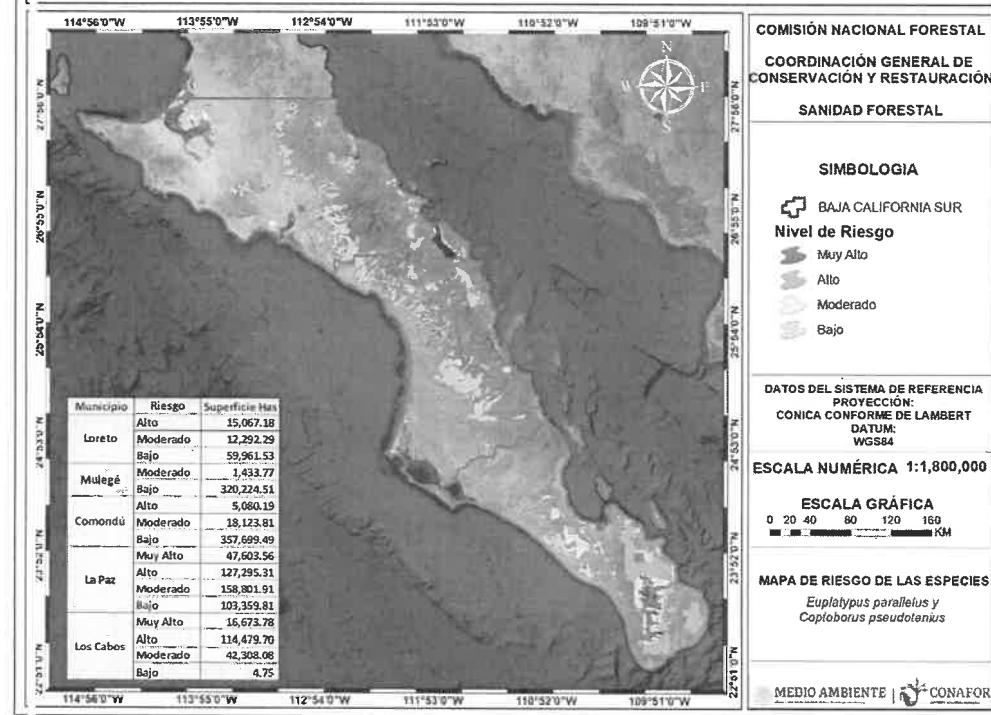
ESCALA NUMÉRICA 1:1,800,000

ESCALA GRÁFICA  
0 20 40 80 120 160  
KM

MAPA DE RIESGO DE PRESENCIA  
DE PLAGAS PARÁSITAS  
*Euplatypus parallelus* y  
*Coptoborus pseudotenius*

MEDIO AMBIENTE | CONAFOR

## Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo para *Euplatypus parallelus* y *Coptoborus pseudotenius*



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN  
SANIDAD FORESTAL

**SIMBOLOGIA**  
BAJA CALIFORNIA SUR  
**Nivel de Riesgo**  
Muy Alto  
Alto  
Moderado  
Bajo

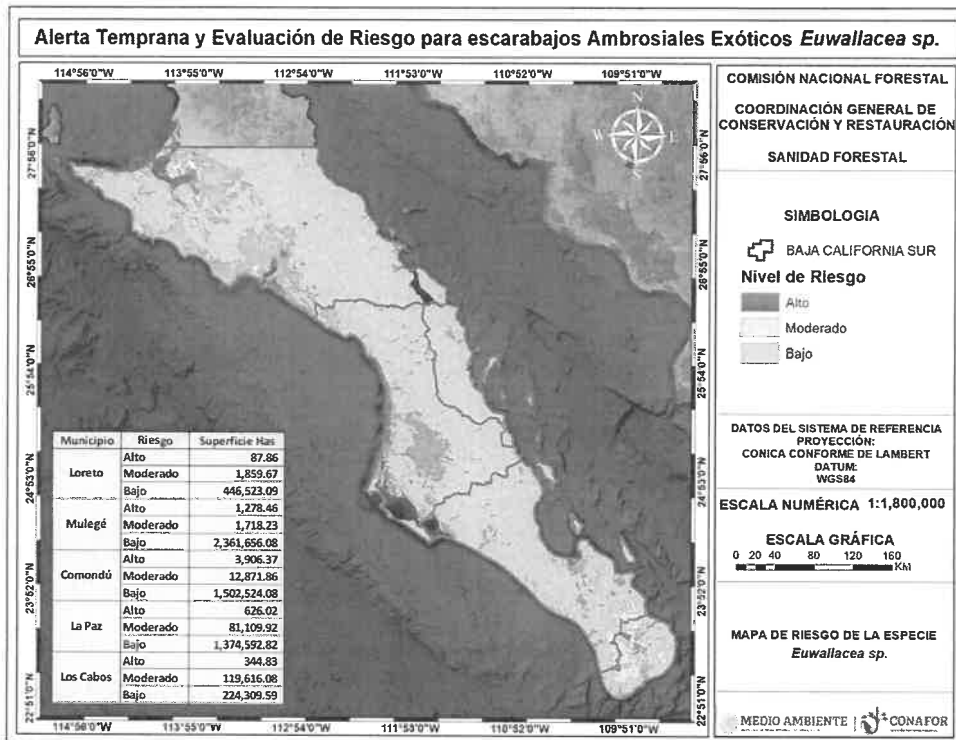
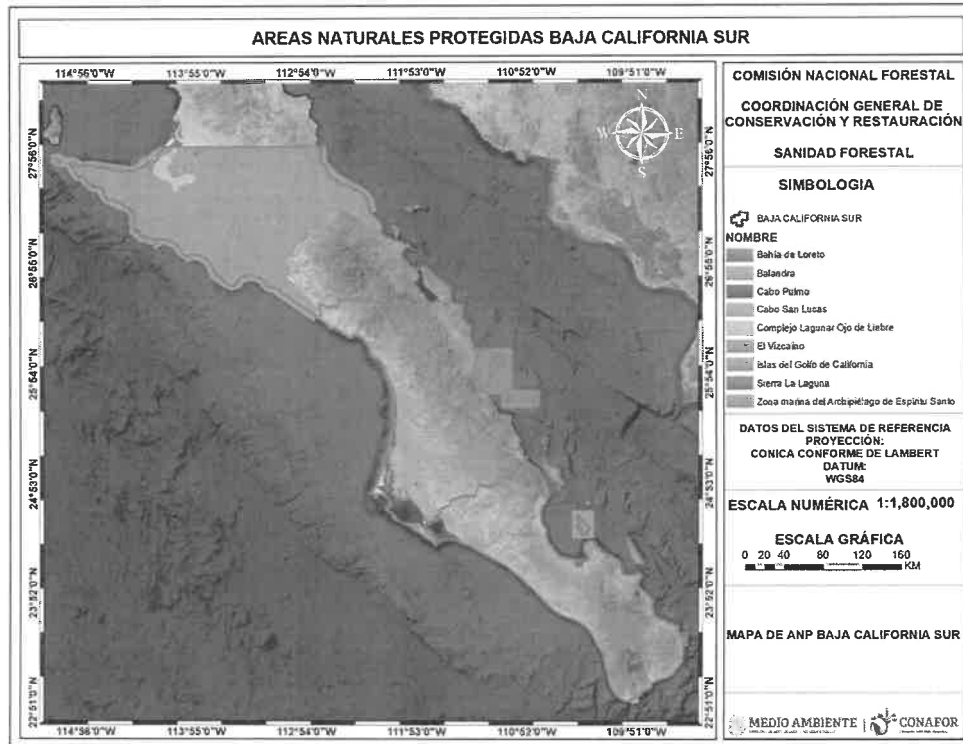
DATOS DEL SISTEMA DE REFERENCIA  
PROYECCIÓN:  
CONICA CONFORME DE LAMBERT  
DATUM:  
WGS84

ESCALA NUMÉRICA 1:1,800,000

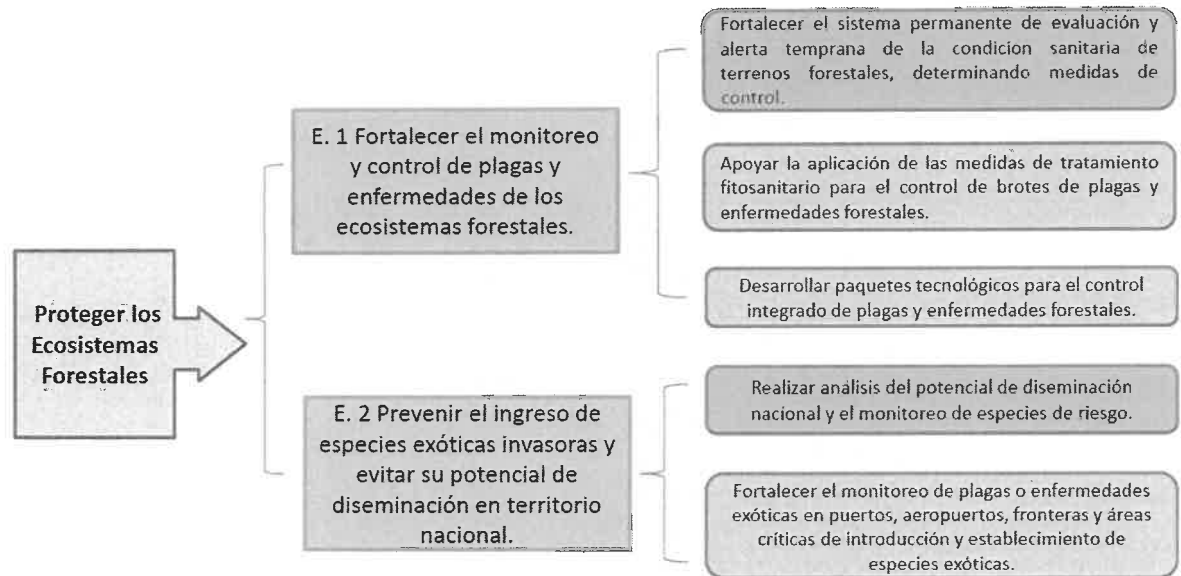
ESCALA GRÁFICA  
0 20 40 80 120 160  
KM

MAPA DE RIESGO DE LAS ESPECIES  
*Euplatypus parallelus* y  
*Coptoborus pseudotenius*

MEDIO AMBIENTE | CONAFOR



## IV. LINEAS DE ACCIÓN



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

Basados en La LGDFS, La CONAFOR, promoverá, apoyará y difundirá con la participación de los Gobiernos, Municipios y Consejos, las medidas de prevención y manejo de plagas y enfermedades, como lo marca en los Artículos 112, 113, 114 y 115 de la LGDFS, así como en los artículos 6, 22 y 23 del Reglamento y en los artículos 81 y 82 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur.

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

Personal del sector público, federal e instituciones académicas, investigación científica y sector profesional. Actualmente forma parte de este grupo técnico que integra al comité.

A continuación se enlista al personal que integra el comité:

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL		
No.	NOMBRE	DEPENDENCIA
1	ING. FRANCISCO FLORES GONZALEZ	GOBIERNO DEL ESTADO
2	ING. RICARDO ALDACO MAGAÑA	CONAFOR
3	DRA. ALEJANDRA NIETO GARIBAY	CIBNOR
4	DR. MANUEL CORONADO GARCÍA	UABCS
5	MC. PEDRO ARNULFO GARCÍA HURTADO	SEMARNAT
6	BIOL. BENITO BERMUDEZ ALMADA	CONANP
7	MTRA. PAMELA ROJAS SILVA	PROFEPA
8	MC. JOSÉ DENIS OSUNA AMADOR	INIFAP
9	ING. JOSÉ CORDOBA URRUTIA	PRODUCTORES FORESTALES
10	ING. ROGELIO UPALIA BONOLA	SECTOR PROFESIONALES FORESTALES
11	C. VICTOR DE LA VEGA DE LA PEÑA	SECTOR INDUSTRIAL

#### 4.2.1 Calendario de sesiones del Comité y del GTO.

Con respecto a este indicador, se tiene contemplado realizar 3 reuniones durante el 2023.

La primera se tiene contemplada realizar al inicio de los apoyos, durante el primer trimestre.

La segunda reunión contemplando en el segundo trimestre (julio), cuando se presenten avances en los tratamientos y diagnóstico. Finalmente se contempla la última reunión durante el cuarto trimestre del año en el cierre.

- Marzo (Inicio de Apoyos y Validación de Diagnóstico).
- julio (Avances tratamientos, Brigadas y Diagnóstico).
- Noviembre (Cierres y 2da Validación Diagnóstico Estatal).

Finalmente se informa que el Estado de Baja California Sur, no cuenta con Grupo Técnico Operativo.

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

Artículo 112. La Comisión establecerá un Sistema Permanente de Evaluación y Alerta Temprana de la condición fitosanitaria de los terrenos forestales y temporalmente forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus

resultados. La Comisión promoverá y apoyará los programas de investigación necesarios para resolver los problemas fitosanitarios forestales. La Secretaría, expedirá las Normas Oficiales Mexicanas para prevenir, controlar y combatir las plagas y las enfermedades forestales, así como para evaluar los daños, restaurar el área afectada, establecer procesos de seguimiento y las obligaciones o facilidades para quienes cuenten con programas de manejo vigentes, y las facilidades para quienes no los dispongan. Las dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal y, en su caso, las de los gobiernos de las Entidades Federativas, de los Municipios y de las Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, ejercerán sus funciones en forma coordinada para detectar, diagnosticar, evaluar daños, prevenir, controlar y combatir plagas y enfermedades forestales; así como establecer el seguimiento de las medidas fitosanitarias aplicadas.

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

Artículo 114. Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, los prestadores de servicios forestales responsables de estos, quienes realicen actividades de plantaciones forestales comerciales, de reforestación, y/o los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas están obligados a dar aviso de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales a la Comisión, la cual elaborará o validará el informe técnico fitosanitario correspondiente. Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal.

#### **4.5 Esquemas de capacitación en materia de sanidad forestal.**

Los cursos de capacitación se realizarán inmediatamente al firmar el convenio de concertación del proyecto.

Las capacitaciones se realizaran en forma presencial y serán conformadas en 2 fases:



Teórica: Se realizara mediante presentación, se establecerán objetivos y metas a cumplir.

Se desarrollara cada uno de los temas de manera gráfica. Se establecerán dinámicas grupales y mesas de trabajo.

Practica: de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la fase teórica, se ejecutaran actividades prácticas con el fin de realizar los trabajos acorde a lo establecido.

## **PROGRAMA DE TRABAJO DEL COMITÉ 2022**

Para solucionar el estado fitosanitario forestal del Estado de Baja California Sur, se plantean las siguientes estrategias:

- Controlar la dispersión de las plantas parasitas y epifitas como *Phoradendron*, *Cryptostegia* y *Tillandsias spp* a través de la identificación de zonas infestadas y la aplicación de medidas fitosanitarias.
- Impulsar la cultura forestal en las zonas afectadas con plagas y/o enfermedades a través de la impartición de talleres de capacitación a propietarios de los terrenos forestales y/o preferentemente forestales.
- En terrenos federales y/o zonas de interés estatal, establecer coordinación con SEMARNAT y autoridades locales para ejercer actos de autoridad con organizaciones no gubernamentales (Comités Estatales de Sanidad Vegetal, Junta Local de Sanidad Vegetal, PRONATURA, asociaciones de productores forestales, entre otros), para la aplicación de tratamientos fitosanitarios.
- El Comité Técnico Estatal se hizo la propuesta de trabajar en la legislación forestal. ya que no se tiene regulada la movilización (tanto interna como introducida) de plantas forestales que pueden ser hospederos de plagas, por lo que se propuso trabajar en una regulación estatal y federal.
- Establecer una red de trampeo para la evaluación y la incidencia de plagas y/o enfermedades.

- Realizar monitoreo en el área forestal aledaña a la zona urbana del municipio de Los Cabos, para evitar que sean susceptibles de convertirse en reservorios de plagas forestales, específicamente la cochinilla rosada que se encuentra en la zona urbana.

### 5.1 Metas de trabajo.

ESTADO	AÑO	METAS DE DIAGNOSTICO FITOSANITARIO	REALIZADO	TRATAMIENTO FITOSANITARIO	REALIZADO	BRIGADAS DE SANIDAD	REALIZADO
Baja California Sur	2022	12,500	100%	1351	100	1	100%

### 5.2 Acciones a desarrollar (Descripción detallada de actividades, ubicación de las mismas, responsables).

- La CONAFOR a través de la PDF en Baja California Sur para el ejercicio 2022, tiene programado realizar las siguientes acciones:
- Monitoreo Terrestres
- Seguimiento a Tratamientos Fitosanitarios
- Seguimiento a Brigadas de Saneamiento Forestal
- Capacitaciones en materia de Sanidad Forestal
- Seguimiento al Comité Técnico de Sanidad Forestal
- Seguimiento a Notificaciones de Saneamiento Forestal

Por parte de la PROFEPA llevara a cabo:

- Inspecciones de las notificaciones de saneamiento forestal, emitidas por la CONAFOR.



## Literatura citada

- SEMARNAT2008. Plan Estatal de Educación, Capacitación y Comunicación ambientales para el desarrollo sustentable en Baja California Sur.
- (Holguín et al., 1993; Bashan et al., 1995; Bashan et al., 2000).
- (INEGI, 2004).(CONANP 2007)
- Primer Informe de una Bionectria sp. Asociado con la podredumbre de la rata de Cardón Cactus ( Pachycereus pringlei ) en Baja California Sur, México
- RJ Holguín-Peña, LG Hernández-Montiel, Y H. Latisnere, Laboratorio de Fitopatología, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS 23096, México; yEO Rueda-Puente, Universidad de Sonora, Santa Ana, Sonora 84600, México
- Registro Agrario Nacional (RAN) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2012. Atlas de propiedad social y servicios ambientales en México, México D.F., pp.32
- Martínez Vázquez Francisco de Jesús, García Gutiérrez Cesar, Yáñez Arenas Carlos Alberto, Hillman Nájera Eduardo y Palma Ordaz Sara. 2016. Desarrollar la línea base para la planeación del manejo efectivo de las EEI en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno: Plan de Manejo y Control de Especies Exóticas Invasoras en la Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: Caso Vidrillo (Mesembryanthemum crystallinum) dentro del proyecto GEF 00089333 "Aumentar las capacidades de México para el manejo de las Especies Exóticas Invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras". COSTASALVAJE, Ensenada, B.C., México.