

# MANUAL DE CAMPO PARA EL MANEJO SANITARIO DE PLANTACIONES DE ÁRBOLES NAVIDEÑOS DE PINABETE



Financiado por el Fondo para la Conservación de Bosques Tropicales, con la aprobación de su Comité de Supervisión, integrado por:

Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional  
Conservation International  
The Nature Conservancy  
Asociación de Investigación y Estudios Sociales





# MANUAL DE CAMPO PARA EL MANEJO SANITARIO DE PLANTACIONES DE ÁRBOLES NAVIDEÑOS DE PINABETE



Financiado por el Fondo para la Conservación de Bosques Tropicales, con la aprobación de su Comité de Supervisión, integrado por:

Consejo Nacional de Áreas Protegidas  
Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional  
Conservation International  
The Nature Conservancy  
Asociación de Investigación y Estudios Sociales



Administrador FCA



## CREDITOS

### **Reproducción y Distribución:**

Cooperativa Integral Agrícola Joya Hermosa de las Tres Cruces R. L.  
Aldea Climentoro, Aguacatán, Huehuetenango  
Teléfonos 45457745, 30687755  
coopjoyahermosa@gmail.com

### **Redacción, Diseño y Diagramación:**

Sergio Osorio Monjaras  
Byron René Palacios  
Rony Alexander Albanes  
Luis Luna

### **Instituto Nacional de Bosques -INAB-**

7ª. Avenida 6-80 zona 13, Ciudad de Guatemala  
Teléfono: (502) 2321-4646  
[www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)

Septiembre 2018  
3,600 ejemplares

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos o sin intenciones de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se cite la fuente de donde proviene.

Este manual se edita y publica en Guatemala, C.A.





## COOPERATIVA JOYA HERMOSA

La Cooperativa Integral Agrícola Joya Hermosa de las Tres Cruces R. L. tiene su sede en la aldea Climentoro, Aguacatán, Huehuetenango, fue fundada en 1974 cuenta con 1417 asociados, y se encuentra agremiada a la Asociación de Organizaciones de la Meseta de los Cuchumatanes -ASOCUCH-.

Dentro de sus objetivos, la Cooperativa Joya Hermosa pretende contribuir con la conservación de los recursos naturales principalmente en las comunidades de su área de cobertura y como parte de sus actividades concursó en la convocatoria realizada por ASOCUCH en la modalidad de Proyecto de Pequeñas Donaciones –PPD- del FCA, siendo beneficiada para ejecutar el proyecto titulado **Participación comunitaria en la recuperación y conservación de áreas degradadas de la parte alta de la meseta de los Cuchumatanes de los Municipios de Todos Santos Cuchumtán y Aguacatán, Departamento de Huehuetenango, utilizando especies nativas.**

En la ejecución del proyecto se consideró al pinabete (*Abies guatemalensis Rehder*) como especie bandera, estableciendo 34 plantaciones y 10 sistemas agroforestales combinando cultivos agrícolas con árboles de pinabete enfocados en la producción de árboles navideños.

La experiencia del establecimiento de plantaciones de pinabete con fines de árboles navideños en otras localidades, ha demostrado la necesidad de generar información básica que oriente las actividades silviculturales que garanticen el éxito de las plantaciones y para este caso la Cooperativa planteó como uno de los productos del proyecto la elaboración de un manual de manejo sanitario de plantaciones de pinabete.

Para lograr la elaboración del presente manual, fue necesario recurrir al apoyo de la Coordinación Nacional de Pinabete, que conjuntamente con el Departamento de Protección Forestal del INAB, a través de varios años de monitoreos sanitarios a plantaciones de pinabete han generado la información básica descrita en el presente manual.

En este sentido, para la Cooperativa Joya Hermosa es un honor contribuir con los productores de pinabete de todo el país, poniendo a su disposición un manual de campo que se constituya en una fuente de consulta que facilite la identificación y el manejo de plagas de pinabete, favoreciendo la producción de esta especie y reduciendo las pérdidas económicas ocasionadas por problemas sanitarios.



# MANUAL DE CAMPO PARA EL MANEJO SANITARIO DE PLANTACIONES DE ÁRBOLES NAVIDEÑOS DE PINABETE

*(Abies guatemalensis Rehder)*

## PRESENTACIÓN

El pinabete es una especie nativa de Guatemala, por su aroma, color y forma, se ha convertido en una parte importante de la navidad de la población del país, considerándose el árbol símbolo de esta festividad, incrementando su demanda en los últimos años.

Considerando que es la única especie protegida en peligro de extinción regulada por las leyes de CONAP e INAB, cuenta con su propia estrategia de conservación y su propio reglamento que norma el aprovechamiento de plantaciones de pinabete y fuentes productoras de semilla, esta normativa se encuentra contenida en el acuerdo gubernativo 198-2014.

A través de la Estrategia Para la Conservación del Pinabete se ha fomentado el establecimiento de plantaciones forestales y producción de árboles en macetas de esta especie, así como la producción de otros artículos ornamentales relacionados principalmente con las fiestas navideñas (coronas, guirnaldas, etc.), convirtiéndose en una oportunidad económica atractiva para los productores de pinabete.

Actualmente se han establecido más de 600 plantaciones de pinabete en su mayoría en condición de plantaciones puras y con densidades que sobrepasan los 2000 árboles por hectárea, aunado a ello, el proceso de poda de formación que se realiza, cambia los hábitos de crecimiento de la especie, estas dos características (plantación pura y cambio de forma de crecimiento) han sido factores importantes para el apareamiento de problemas sanitarios que se transforman en pérdidas económicas que desestimulan el establecimiento de plantaciones con esta especie.

Consientes de este problema y como instituciones que apoyan el fomento de la producción del pinabete, la Cooperativa Joya Hermosa de Aldea Climentoro, Agucatán, Huehuetenango, a través del financiamiento de fondos del PPD del FCA administrado por ASOCUCH y con el apoyo del Instituto Nacional de Bosques, se elaboró este Manual de Campo Para el Manejo Fitosanitario de Plantaciones de Pinabete, con el objetivo de contribuir al manejo de las plagas y enfermedades más comunes en las plantaciones, pretendiendo con ello, facilitar esta actividad y disminuir las pérdidas que los problemas sanitarios ocasionan.



## CONTENIDO

COOPERATIVA JOYA HERMOSA .....	5
PRESENTACIÓN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	8
GENERALIDADES .....	8
SANIDAD FORESTAL .....	9
1. ¿QUÉ ES PLAGA? .....	9
2. ¿QUÉ ES MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS? .....	9
SILVICULTURA DE PLANTACIONES COMO BASE PARA LA PREVENCIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	9
3. SELECCIÓN DE SEMILLA .....	10
4. SELECCIÓN DEL SITIO .....	10
5. PREPARACIÓN DE SITIO .....	10
6. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN .....	10
7. SELECCIÓN DE LA PLANTA .....	11
8. FERTILIZACIÓN DE LA PLANTACIÓN .....	11
9. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES .....	11
• LIMPIAS .....	11
• PODAS .....	11
10. MANEJO DE TOCONES Y RAMAS BASALES .....	12
PROTECCIÓN CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	12
1. TIZÓN INTERNO DE LA HOJA DEL PINABETE .....	13
2. PUDRICIÓN DE LA RAÍZ DEL PINABETE .....	14
3. PODREDUMBRE BLANCA DEL PINABETE .....	15
4. FUMAGINA DEL PINABETE .....	17
5. ALGA VERDE .....	17
6. PULGÓN DEL PINABETE .....	18
7. PULGÓN DE LA RAÍZ DEL PINABETE .....	20
8. GALLINA CIEGA .....	21
9. TALTUZAS .....	21
Anexo 1 .....	23



## INTRODUCCIÓN

El establecimiento de plantaciones de pinabete con fines navideños en el país en los últimos 10 años se ha incrementado considerablemente, estimándose un promedio de 18 ha. anuales y se ha expandido a lugares fuera de su hábitat natural, por lo que a la fecha se cuenta con más de 550 propietarios de plantaciones en proceso de crecimiento algunas y otras en fase de producción.

Considerando que el principal objetivo del establecimiento de las plantaciones es con fines de producción navideña ya sean árboles o sub-productos elaborados con la ramilla de pinabete como coronas y guirnaldas, sumando la implementación de árboles en maceta por parte de algunos viveros debido a la demanda existente en el mercado y la inventiva de darle otras alternativas como el caso de sub-productos para la época del día de los santos y de árboles en maceta como un producto ornamental que puede ser comercializado durante todo el año, ha despertado el interés en intensificar la producción.

Sin embargo en los últimos años al incrementarse las plantaciones en el país se ha dado la aparición de hongos, insectos, algas y líquenes que afectan considerablemente la producción, teniendo la dificultad que no existe información en el país que facilite su control y manejo de varios de ellos, significándole a los propietarios incremento de costos y ocasionando pérdidas.

El presente documentó contiene información básica que puede servir a los propietarios de plantaciones de pinabete y técnicos en la realización de actividades preventivas contra plagas y enfermedades. Y a la identificación y control basado en la documentación del ataque de estos patógenos a las plantaciones en los últimos años. Esta compilación es un esfuerzo de personal técnico de INAB y Propietarios de plantaciones de pinabete que conlleva visita a plantaciones, toma de muestras y resultados de laboratorios por un periodo de más de 2 años.

## GENERALIDADES

Los bosques de pinabete crecen en las partes altas de Guatemala encontrándolo en altitudes de 2400 a 3,500 metros sobre nivel del mar, reportándose una cobertura de 27,548.29 ha. (Según el diagnóstico de situación actual de pinabete 2008.). Siendo una especie protegida en peligro de extinción de acuerdo a listado de especies amenazadas, regulada tanto por la ley de CONAP e INAB e incluida en el apéndice 1 de la Convención de especies amenazadas de Flora y Fauna CITES. Año con año las áreas naturales se ven sometidas a una fuerte presión, siendo una de las causas principales la extracción de ramilla con fines navideños.

En aras de disminuir la presión sobre las áreas naturales y contribuir en la conservación de la especie desde el año 1999 se elaboró la Estrategia Nacional Para la Conservación del Pinabete, la cual fue renovada para el periodo 2008-20017 considerando dentro de una línea de acción la producción lícita del pinabete a través del fomento al establecimiento de plantaciones con fines de producción navideña y semilla, que se fortaleció con el acuerdo gubernativo 198-2014 Reglamento para el Manejo de Plantaciones y Áreas Productoras de Semilla de Pinabete.



Actualmente se cuenta con 604 plantaciones de pinabete con un área de 294.91 ha. Distribuidas en los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán, Huehuetenango, Quiché, Sololá, Chimaltenango, Guatemala y Jalapa. Muchas de ellas establecidas fuera de su hábitat natural con el objetivo de producir árboles navideños y en este proceso se han encontrado con una serie de problemas de plagas y enfermedades, algunas de ellas ya conocidas, sin embargo también la aparición de nuevas, siendo ésto un problema a los propietarios, ya que no se cuenta con información que facilite su prevención control y manejo, lo que ocasiona pérdidas económicas.

## SANIDAD FORESTAL

### 1. ¿QUÉ ES PLAGA?

Podemos decir que plaga es cualquier especie, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino que ponga en riesgo los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes; para el caso de pinabete vamos a considerar como plaga a cualquier organismo vivo (vegetal o animal) que afecta en forma significativa la producción de árboles navideños de pinabete.

### 2. ¿QUÉ ES MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS?

El manejo integrado de las plagas es la combinación de métodos, tácticas y estrategias que se emplean para conservar y proteger a los árboles, sus productos y subproductos, de cualquier tipo de daño producido por las plagas forestales que los afectan. En las plantaciones de pinabete existen organismos vivos animales y vegetales que están provocando daños y que debemos conocer como viven, los hábitos que tienen, la forma en que se alimentan, entre otras cosas para tratar de entenderlos y poder proponer distintas tácticas y estrategias para mantenerlas en un nivel adecuado, para que no ocasionen pérdidas importantes en la producción de pinabetes.

## SILVICULTURA DE PLANTACIONES COMO BASE PARA LA PREVENCIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Existen muchas definiciones de silvicultura y algunos autores le definen como “la ecología aplicada a la regulación del establecimiento, composición, estructura y crecimiento de la vegetación” (Smith et al. 1997).

Otros autores visualizan la silvicultura como “la ciencia y el arte de manipular la vegetación del bosque para alcanzar ciertos objetivos” (Smith et al. 1997, John D. Bailey 1999).

En la producción de árboles navideños entenderemos por silvicultura como el conjunto de prácticas, cuidados y controles que se realizan antes, durante y después del establecimiento de una plantación, teniendo como objetivo, aumentar la productividad y vigorosidad de los árboles, propiciando la resistencia y/o tolerancia a problemas sanitarios, dentro de los principales aspectos que debemos observar están:



### 3. SELECCIÓN DE SEMILLA

Debe colectarse de los mejores árboles que se encuentren dentro del bosque, que sean sanos, fuertes y que tengan un solo fuste (tronco), con abundantes ramas. La semilla se encuentra dentro de los estróbilos o conos y deben colectarse cuando empiezan a expulsar la resina y se observen pequeños grumos de color blanco que es indicador de que los conos ya están maduros; la época de colecta es aproximadamente entre 15 de noviembre y el 30 de enero dependiendo de las diferentes áreas. Nunca se debe coleccionar semilla de árboles que presenten señales de haber sido dañadas por plagas.

En condiciones de campo, para evitar problemas sanitarios, la semilla se debe almacenar en bolsas de papel o tela y en un lugar seco, fresco y sin luz directa, es recomendable que la semilla se utilice el mismo año que se colectó, ya que pierde viabilidad al estar almacenada por períodos mayores.

### 4. SELECCIÓN DEL SITIO

Se deben seleccionar los terrenos que cumplan los requerimientos ambientales de la especie los cuales se caracterizan por ser terrenos de templados a fríos (entre 9 °C y 16 °C de temperatura media), lluviosos (con precipitaciones entre 1,400 y 3,000 milímetros de lluvia anual), húmedos (humedad relativa promedio de 80%) y ubicados en altitudes considerables (entre 2,400 a 3,200), una manera fácil de identificarlos es: tierra fría (lugares altos y húmedos), áreas donde exista o haya existido pinabete, lo que nos da la certeza que el lugar es apropiado para el crecimiento de la especie y de preferencia que cuente con cobertura arbustiva ya que el pinabete para desarrollarse bien, necesita condiciones de sombra en sus primeros años, se debe tener claro que establecer una plantación de pinabete en un sitio adecuado para su desarrollo es la base para lograr una plantación sana.

### 5. PREPARACIÓN DE SITIO

El pinabete necesita sombra para crecer en los primeros años, por lo que si el terreno cuenta con cobertura arbustiva (un buen ejemplo de cobertura de protección pueden ser arbustos como Arrayan, Mozote, Salvia, entre otros) se recomienda no limpiarlo completamente y asegurar que existan arbustos que sirvan de protección en dos sentidos, contra heladas en la época fría y de sombra en los meses calurosos del año; si cuenta con demasiada cobertura arbustiva se debe eliminar un porcentaje para permitir el ingreso de luz y aire que disminuirá la presencia de hongos y que permita un crecimiento adecuado de la plantación.

### 6. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

Para lograr un buen prendimiento, la plantación debe establecerse cuando se tenga garantía que la época lluviosa se encuentra bien establecida, se debe realizar un agujero de 30 x 30 x 40 cm y de ser posible, incorporar una porción de materia orgánica de bosque de pinabete o aliso (broza), el ahoyado debe hacerse por lo menos con una semana de anticipación, el cuello de la planta debe quedar a nivel del suelo y debe apisonarse bien la tierra para evitar bolsas de aire que puedan generar acumulación excesiva de agua, en terrenos con pendientes pronunciadas se deben realizar terrazas individuales con desnivel contrario a la pendiente para evitar erosión y favorecer la infiltración, se debe plantar a un espaciamiento promedio de 2 x 2 m pudiendo ser al cuadro o tresbolillo con una densidad aproximada de 2500 árboles por hectárea.



## 7. SELECCIÓN DE LA PLANTA

Es importante seleccionar planta en vivero con altura mayor a 30 cm., asegurar que tenga un solo tallo, que esté fuerte, endurecido y que tenga la mayor cantidad de hojas posible, es importante considerar que la planta proceda de preferencia de viveros cercanos al área de plantación, lo que le permitirá poder adaptarse a las condiciones en campo definitivo y considerar que para el caso de pinabete, no se debe usar las medidas tradicionales de la bolsa de polietileno y es necesario que la bolsa sea de mayor tamaño (se recomienda bolsa de 4"x10") para que las raíces se desarrollen de buena forma, evitando malformaciones de raíces que muchas veces se traducen en reducción del crecimiento o la muerte definitiva.

## 8. FERTILIZACIÓN DE LA PLANTACIÓN

La Fertilización debe realizarse desde el momento del establecimiento de la plantación, aplicando de preferencia materia orgánica proveniente de bosques de pinabete, un año después de la siembra se procede a realizar una fertilización con materia orgánica o la aplicación de un fertilizante completo al suelo, de preferencia un producto de lenta liberación, posteriormente se deben aplicar fertilizantes foliares 2 veces por año, esta práctica garantiza crecimientos óptimos y principalmente, propicia la vigorosidad de la plantación para resistir de mejor manera el ataque de distintos patógenos.

## 9. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES

### • LIMPIAS

Las limpias deben realizarse al inicio de la época lluviosa, eliminando principalmente las especies herbáceas que se encuentran en competencia directa con la planta (área de plateo) manteniendo la cobertura de los arbustos que sirven de protección para las heladas y de sombra en la época calurosa, esta protección debe mantenerse por lo menos durante los primeros 3 años.

### • PODAS

**Podas de formación con fines navideños:** deben realizarse siguiendo las recomendaciones del *"Manual de manejo silvicultural de Pinabete con fines navideños"* debe hacerse en la época seca para evitar problemas sanitarios (enero-abril), se justifica su aplicación en la época de fin de año (noviembre-diciembre) solo cuando la ramilla generada se utilice en la elaboración de coronas y guirnaldas para las fiestas de fin de año y en este caso, se debe asegurar la aplicación de un sellador que actúe como cicatrizante en los cortes mayores a 2 cm de diámetro.

**Podas de sanidad:** Estas se realizan al momento que aparezcan problemas sanitarios ocasionados por hongos u otros patógenos y el daño está focalizado en algunas partes de la planta, en este caso es necesario cortar y extraer de la plantación las partes de la planta afectadas, la poda puede hacerse con tijeras de podar, machete, cola de zorro u otra herramienta, luego de realizar la poda es necesario desinfectar la herramientas en forma adecuada para no dispersar la enfermedad, puede usar una mezcla de agua con cloro para poder cumplir con esta actividad.



## 10. MANEJO DE TOCONES Y RAMAS BASALES

Cuando se manejan tocones, al momento del aprovechamiento de los árboles navideños, se recomienda realizar un corte biselado y la aplicación de un sellador que actúe como cicatrizante, durante el manejo de tocones se recomienda eliminar ramas basales muertas como medida preventiva, cuando algunos tocones se mueren es recomendable removerlos incluyendo las raíces de mayor tamaño, para evitar que sea un foco de propagación de hongos que afecten la plantación. Después de eliminado el tocón, es recomendable realizar un proceso de solarización (“asoleado”) del suelo, previo a el establecimiento de una nueva planta.

## PROTECCIÓN CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es importante tener en consideración que el pinabete crece en forma natural siguiendo ciertos patrones de conducta, los cuales se ven alterados cuando se establece en una plantación con fines de producción de árboles navideños, por ejemplo, el pinabete es una especie que crece en sitios con características muy específicas de suelo y de clima, en las primeras etapas de su vida, crece bajo la protección de otros arbustos, el espaciamiento entre verticilos (canastas) está entre 60 y 80 cm, la densidad varía desde muy pocos árboles a densidades bastante considerables, mientras que en plantaciones, crece en un ambiente libre de cobertura, a una densidad bastante alta (2,500 árboles/hectárea), en condiciones de clima y de suelo distintas a las de su zona de distribución natural y por si fuera poco, a través de procesos de poda de formación, se cambian los hábitos de crecimiento de la especie, creando condiciones de microclima distintas a las que generalmente tolera, lo cual repercute muchas veces en problemas sanitarios que afectan el crecimiento de los árboles, la calidad de los mismos y muchas veces conlleva a la muerte de árboles, afectando la rentabilidad de la actividad. En las siguientes páginas se analizaran algunos de los problemas de plagas y enfermedades que afectan al pinabete, tratando de dar recomendaciones sencillas de manejo, para apoyar a los Pinabicultores en la tarea de producir árboles navideños de buena calidad y a un costo razonable.



*Pinabete creciendo en estado natural sin ninguna poda, observe el espaciamiento entre los verticilos (canastas, ramas).*



Cuando un pinabete es establecido en una plantación, las condiciones de sitio cambian, crece en un terreno limpio, sin arbustos de protección/competencia y al realizar la poda de formación se altera el patrón de crecimiento de la especie dándole una nueva forma.



**Árbol de pinabete podado en forma recurrente.** Note que la forma de crecimiento ha cambiado considerablemente y con ello los niveles de aireación, iluminación, humedad son diferentes, lo que muchas veces repercute en problemas sanitarios.

Por otro lado, en algunos casos, las plantaciones de pinabete se están estableciendo en sitios diferentes a las zonas de distribución natural de la especie, lo que cambia las condiciones de clima, suelo, exposición, etc. esto también es un factor de riesgo para el apareamiento de problemas sanitarios.

Estos factores y la propia dinámica de crecimiento de la plantación, predisponen a los árboles para el apareamiento de algunos problemas sanitarios como los que describiremos a continuación.



**Plantaciones de pinabete creciendo en zonas sin vegetación de protección y en sitios fuera de su área de distribución natural.**

## 1. TIZÓN INTERNO DE LA HOJA DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** El tizón interno de la hoja de pinabete es ocasionado por un complejo de hongos que se desarrolla sobre las hojas de las partes internas de la copa, principalmente en los árboles a los que se les ha aplicado la poda de formación y la copa se encuentra bastante cerrada, al cambiar la forma de la copa y limitar la aireación y penetración de luz, las condiciones de humedad favorecen el apareamiento de hongos como ***Alternaria spp.***, ***Cladosporium spp.*** y ***Pestalotia spp.*** Que son los responsables de este problema sanitario.



**DAÑOS:** El Tizón interno de la hoja provoca la decoloración, muerte y posterior defoliación de las hojas internas del pinabete, en casos extremos afecta las hojas externas de la copa ocasionando una defoliación severa que provoca debilitamiento general, reduce el crecimiento de los árboles y en casos extremos puede provocar la muerte. En la producción de árboles navideños, afecta considerablemente la presentación de los árboles ya que en condiciones de defoliación no son atractivos para el mercado.



*Afectación severa de árboles de pinabete atacado por el complejo de hongos que provocan el Tizón interno de la hoja de pinabete. Finca el Espinero, Tecpán, Chimaltenango.*

**MANEJO:** Es importante hacer una selección adecuada del sitio en el que se establece la plantación ya que el estrés por sequía o por exceso de humedad (principalmente inundaciones) favorece el apareamiento del hongo, en estos casos se debe manejar la humedad mediante riego, cuando las sequías sean extremas o medidas como la elaboración de canales para favorecer el drenaje cuando existan problemas de inundación, en ambos casos la aplicación de un fungicida sistémico o de contacto como captán o clorotalonil en forma quincenal hasta que desaparezca el daño puede ser una buena opción. Si se están realizando podas de formación o sanitarias es importante desinfectar las herramientas con una mezcla de agua con cloro o agua con detergente a razón de una taza de cloro o detergente por un galón de agua.

## 2. PUDRICIÓN DE LA RAÍZ DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** La pudrición de la raíz del pinabete es ocasionada por un hongo del género *Phytophthora* el cual se desarrolla principalmente en terrenos con mal drenaje (inundables) o con textura muy pesada (arcillosos). Muchas veces este hongo se desarrolla desde la fase de vivero y cuando no se tienen los cuidados necesarios se traslada al campo definitivo.

*Phytophthora* generalmente se desarrolla sobre las raíces de pinabete aunque a veces puede encontrarse en tallos.



**DAÑOS:** Provoca pudriciones severas en las raíces del pinabete, generalmente se manifiesta como una decoloración de las hojas pasando de verde a amarillo-marrón concluyendo con la muerte total de ramas focalizadas principalmente en la base del árbol, provoca como consecuencia retardo en el crecimiento y en casos severos puede provocar la muerte de los árboles.



**Árbol de pinabete afectados por *Phytophthora* spp. Finca el Espinero, Tecpán, Chimaltenango.**

**MANEJO:** La infección de *Phytophthora* muchas veces puede iniciarse desde la fase de vivero y se debe tener cuidado de no trasladar plantas enfermas al campo definitivo, cuando los brotes son focalizados, se deben arrancar las plantas y quemarlas fuera de la plantación, aplicando cal al suelo y resembrando en la próxima temporada, se debe ser cuidadoso de retirar todos los restos de las plantas enfermas ya que las esporas del hongo pueden quedarse por más de un año y desplazarse con la lluvia reiniciando la infección.

### 3. PODREDUMBRE BLANCA DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** Esta enfermedad es causada por el hongo *Armillaria* sp. y se ha encontrado provocando la muerte a árboles aislados dentro de las plantaciones, frecuentemente aparece en aquellos terrenos que no han sido bien preparados y en los que se encuentran tocones viejos que se constituyen en los focos primarios de la infección.

**DAÑOS:** Generalmente la infección inicia en tocones que no fueron removidos en el momento del establecimiento de la plantación, la infección ocurre por el contacto de las raíces de los tocones muertos con las raíces de los nuevos árboles, el hongo afecta los tejidos de conducción (xilema y floema) provocando la estrangulación del árbol cortando los suministros de nutrientes y de agua. La muerte en árboles pequeños puede darse en poco tiempo, mientras que en arboles de



mayor tamaño puede tardar algunos meses. Se caracteriza por la presencia de hojas amarillentas (cloróticas) que se transforma en una muerte regresiva del árbol, al realizar un corte transversal del árbol en la base o las raíces, se encuentran cánceres o masas blancuecinas dentro de los tejidos de conducción.



A



B



C



D

**A y B:** Presencia de pudrición blanca ocasionada por *Armillaria* sp. en árboles de pinabete. **C:** Cuerpo fructífero de *Armillaria* sp. cercano a árbol infectado. **D:** Características generales de un árbol de pinabete afectado por *Armillaria* sp. Finca el Espinero, Tecpán, Chimaltenango.

**MANEJO:** Como una medida preventiva es importante que previo a la plantación de pinabete se eliminen los troncos o restos de árboles que puedan convertirse en focos de infecciones futuras. Cuando aparece afectando árboles de pinabete, es importante la remoción inmediata del árbol incluyendo las raíces más gruesas y la aplicación de cal para “curar” el suelo. En caso el apareamiento sea en un pequeño brote, además de remover los árboles, es importante realizar una zanja de por lo menos 30 cm de profundidad, alrededor del brote para cortar las raíces, con la posterior aplicación de cal para la desinfección del suelo.



#### 4. FUMAGINA DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** La fumagina del pinabete es ocasionada por el hongo *Capnodium sp.* se caracteriza por el aparecimiento de un manto negruzco “costra” que generalmente se desarrolla sobre las mielecillas expedidas por el ataque de insectos chupadores de sabia, en este caso aparece después del ataque del Pulgón del Pinabete *Mindarus sp.* y permanecen incluso por más tiempo que los pulgones. Las esporas de este hongo son llevadas por el viento y se depositan sobre las mielecillas alimentándose de los carbohidratos que ésta contiene.

**DAÑOS:** La fumagina afecta las plantaciones de pinabete en dos sentidos, la costra negruzca reduce la capacidad fotosintética del árbol provocando clorosis y reduciendo la vigorosidad del mismo y por otro lado reduce la calidad estética de los árboles navideños y ramas incidiendo directamente en el valor de mercado de árboles y subproductos de esta especie.



*Presencia de fumagina, ocasionada por Capnodium sp. afectando árboles de Pinabete. Finca Valle Alto, San Andrés Itzapa, Chimaltenango.*

**MANEJO:** La disminución del ataque de la fumagina se logra combatiendo el ataque de los pulgones del pinabete (chupadores de sabia) lo que reduce en forma significativa el aparecimiento de este hongo. Con fines estéticos, en los casos en los que sea posible, lavar el follaje con agua a presión puede ser una buena opción de manejo.

#### 5. ALGA VERDE

**DESCRIPCIÓN:** Esta enfermedad es causada por un alga que aún no ha sido identificada, se encuentra afectando en forma significativa muchas plantaciones y generalmente aparece cuando los niveles de humedad son elevados, es común que aparezca de la parte interna de la copa avanzando en forma progresiva hacia afuera, lo que supone que la humedad y la sombra favorecen el aparecimiento de esta alga. El daño puede observarse en forma generalizada dentro de toda la plantación pero es más significativo en aquellos lugares con sombra abundante.



**DAÑOS:** El daño inicia en la parte interior de la copa y se extiende hacia afuera, el alga cubre la superficie de las hojas reduciendo la capacidad fotosintética de la planta, conforme el daño avanza, las hojas mueren y caen, provocando una defoliación significativa que además de provocar un debilitamiento general de la planta y afectan su calidad, haciéndola poco atractiva para el mercado de árboles navideños.



**A) Presencia de Algas afectando hojas de árboles de Pinabete.**  
**B) Observe el avance progresivo del alga que va de adentro hacia afuera.**  
*Finca Valle Alto, San Andrés Itzapa, Chimaltenango.*

**MANEJO:** Es importante que se maneje la sombra de la plantación en una forma adecuada para prevenir el ataque del alga, en caso aparezca, puede aplicar un fungicida a base de cobre lo cual ha dado buenos resultados, también es importante no plantar en sitios en donde el agua permanece anegada por varios días ya que esto favorece el apareamiento de este y otros patógenos.

## 6. PULGÓN DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** Esta es una de las plagas más importante en las plantaciones de pinabete, el pulgón del pinabete es un áfido que se alimenta de la savia las hojas en desarrollo provocando que se enrollen y distorsionen su forma. Los huevos del pulgón del pinabete (*Mindarus guatemalensis*) son muy pequeños de color negro y muy difíciles de ver a simple vista, generalmente eclosionan entre abril y mayo, las ninfas son de color blanco amarillento cubiertas de lana blanquecina y cera, maduran rápidamente alimentándose de las hojas nuevas, “hojas tiernas”, después de varias generaciones aparecen pulgones alados (aproximadamente a finales de junio hasta mediados de julio) que colocan huevos en la base de las hojas nuevas para iniciar futuros ataques. Se ha observado que lluvias fuertes disminuyen la población de pulgones, también existen enemigos naturales como las mariquitas y las crisopas que se alimentan de estos pulgones.

**DAÑOS:** Sobre los brotes nuevos de los pinabetes, las ninfas de los pulgones forman colonias y su alimentación provoca el “enrollamiento” típico de estos ataques, sobre los excesos de mielecillas que se producen, se forma una costra negruzca conocida como fumagina (ver punto 4 de este documento). Tanto el enrollamiento de las hojas de los nuevos brotes como la coloración



negruzca, hacen que los árboles atacados por el pulgón no sean atractivos para el mercado de árboles navideños reduciendo considerablemente su valor, transformándose en pérdidas económicas significativas.



A



B



C

- A) Brote de pinabete afectado por una colonia de ninfas de Pulgón del pinabete.  
B) Aparición de fumagina durante el ataque de pinabete  
C) Enrollamiento típico de la hojas de pinabete después del ataque del pulgón  
Finca Plantación pinabete Aldea el Edén Palestina de los Altos, Quetzaltenango.

**MANEJO:** Para realizar un buen manejo de esta plaga, se debe iniciar con el monitoreo del pulgón, poco antes del inicio de la temporada lluviosa se seleccionan árboles al azar (pueden ser 10 o 15 por hectárea, de preferencia con pequeños brotes nuevos) se golpean las ramas externas de la copa sobre un paño negro colocado en un bastidor de tejer de tamaño mediano, si se encuentran por lo menos 2 pulgones por árbol, es necesario implementar un tratamiento preventivo a través de la aplicación de un insecticida sistémico. Cuando las colonias de pulgones están bien establecidas, el manejo se hace más complicado y se han utilizado distintos métodos que van desde la aplicación de insecticidas caseros, agua con jabón, (ver anexo 1) hasta la aplicación de insecticidas de contacto que no es una buena opción ya que disminuye la presencia de enemigos naturales como las mariquitas y crisopas. Es importante resaltar que cuando las colonias de pulgones están bien establecidas no se debe aplicar fertilizante rico en nitrógeno ya que esto favorece el crecimiento de la colonia.



## 7. PULGÓN DE LA RAÍZ DEL PINABETE

**DESCRIPCIÓN:** El pulgón de la raíz del pinabete (*Prociphilus sp.*) no ha sido una plaga muy común, sin embargo se le debe poner mucha atención, ya que cuando aparece ocasiona la muerte de los árboles. El daño inicia como una muerte descendente que en corto tiempo se generaliza en todo el árbol y en árboles cercanos. Los pulgones succionan la savia de la raíz y a la vez pueden infectarla con otros patógenos contenidos en la saliva, viven en colonias adheridas a las raíces y los adultos alados emergen del suelo para iniciar nuevas colonias en otros árboles. En Guatemala se conoce poco de esta plaga, aunque en otros países se reporta como un daño importante en la producción de abetos con fines de árboles navideños.

**DAÑOS:** Cuando las colonias de pulgones se establecen en las raíces, inicia la succión de la savia y en algunos casos la infección con otros agentes patógenos, el árbol empieza a sufrir una muerte descendente desde el brote principal, generalizándose en el resto de la copa la cual cambia de color tornándose amarillenta-marrón, en pocas semanas el árbol muere.



**A)** *Árbol de pinabete afectado por pulgón de la raíz, note el cambio de coloración desde el ápice hacia la base.*

**B)** *Colonia de Pulgón de la raíz de pinabete y*

**C)** *Adulto alado. Plantación de pinabete para la Cumbre San Antonio Pasajoc Municipio de Momostenango, Totonicapán.*

**MANEJO:** Existe poca experiencia con el manejo de esta plaga pero se ha probado que los insecticidas sistémicos aplicados al suelo han dado buenos resultados, la aplicación de solución a base de tabaco puede ser también una buena alternativa.



## 8. GALLINA CIEGA

**DESCRIPCIÓN:** Las larvas de la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) son bien conocidas en el campo y se alimentan de las raíces de las hiervas, sin embargo, cuando este tipo de raíz es escasa, puede alimentarse de las raíces de muchas variedades de patatas. En mayo o junio los “Ronrones de Mayo” adultos emergen del suelo y se alimentan de hojas anchas cercanas a la plantación, regresando a colocar los huevos en el suelo. Cuando las larvas eclosionan, cavan más profundo para alimentarse de las raíces, las plantas más débiles son las que mueren primero, las larvas tienen forma de “C” y pueden llegar a medir una pulgada o más, son blanquecinas con cabeza y patas color marrón.

**DAÑOS:** La gallina ciega se alimenta de las raíces y es un problema fuerte en plantaciones recién establecidas y hasta los primeros 3 años, en casos extremos es necesario incluso resembrar una buena cantidad de los árboles, el ataque es más común en aquellos campos que antes de la plantación fueron utilizados para actividades agrícolas.



A



B

- A) *Árbol de pinabete afectado por gallina ciega en plantación de pinabete.*  
B) *Gallina ciega que se alimenta de las raíces de las plantas.*

**MANEJO:** Antes de establecer la plantación es importante monitorear la presencia de la plaga, para ello se debe realizar una zanja de 3 metros de largo, 20 cm de ancho y 20 cm de profundidad, si encuentra al menos una larva es un indicador que necesita aplicar un tratamiento preventivo a las raíces, lo cual se hace sumergiendo las plantas en una solución de un insecticida preventivo previo al traslado al campo. Si después de establecida la plantación encuentra plantas afectadas, debe aplicar al suelo un insecticida granulado, también es importante la aplicación de un fertilizante con altos contenidos de potasio y fósforo y bajo contenido de nitrógeno para estimular el crecimiento de las raíces de las plantas afectadas.

## 9. TALTUZAS

**DESCRIPCIÓN:** Las Taltuzas (*Orthogeomys spp.*) son muy conocidas en el campo, son roedores que habitan túneles paralelos a la superficie de la tierra. Tienen un cuerpo robusto y encorvado, adaptado para desplazarse en un ambiente subterráneo, alcanza un tamaño de 4 a 10 pulgadas y son un problema importante en distintos cultivos.



**DAÑOS:** Inicialmente el daño se caracteriza por los túneles que hacen dentro de la plantación y posteriormente se alimentan de las raíces de los árboles provocando la muerte y el abatimiento de los mismos, para el caso del Pinabete, la taltuza puede ocasionar la muerte de los árboles principalmente en los primeros años de crecimiento.



A



B

**A) Árbol de pinabete afectado por taltuza. B) Planta de pinabete sin raíz.**

**MANEJO:** Existen varios tipos de control, los cebos a base de maíz o papa (que es de lo que la taltuza usa como alimento) mezclándolos con productos tóxicos han sido una buena opción. Otros métodos utilizados son, el uso de trampas artesanales con material que se consigue en el campo o trampas de metal que se usan interceptando los túneles. Por último también está la utilización de diferentes artefactos que se colocan en los túneles y con el viento producen ruido, lo que hace que estas se ahuyenten debido a que su aparato auditivo es muy sensible.



**Trampa de metal para atrapar taltuzas**



## Anexo 1.

# ALGUNOS PLAGUICIDAS NATURALES EFECTIVOS QUE PUEDEN UTILIZARSE EN EL MANEJO SANITARIO DE PLANTACIONES Y VIVEROS DE PINABETE

PLANTA O MATERIAL	PARTES DE LA PLANTA	PREPARACIÓN	PLAGAS A CONTROLAR	EFECTO	PRECAUCIONES
Tabaco	Hojas, tallos	250 gr de tabaco, 30 gr de jabón, 4 litros de agua. Hervir la mezcla durante media hora. Diluir 1 parte de caldo de tabaco en 4 partes de agua.  Nota: Las soluciones de tabaco son más efectivas a temperaturas mayores de 30 grados centígrados.	Pulgón, pulgón de raíz, Trips y otros áfidos.	Insecticida de alto poder. La nicotina de $\frac{1}{2}$ cigarrillo puede matar una persona adulta.  Acaricida	Tomar todas las medidas de seguridad igual que cualquier producto fosforado sintético. Es altamente tóxico a mamíferos.
Chile Picante	Frutos	Moler 100 gr de picante, poner en 1 litro de agua y agitar con fuerza. Cernir, diluir 1 parte con 5 partes de agua jabonosa y asperjar.	Pulgón, pulgón de raíz, y otros áfidos.	Insecticida	Probar en pequeña escala. Si la solución es muy fuerte quemará las hojas. Recuerde también puede quemar su piel. Usar guantes, mascarilla y manga larga durante las aspersiones.
Ajo*	Bulbo	Alternativa # 1: 10 Dientes de ajo o el equivalente a una cebolla. $\frac{1}{2}$ litro de aceite agrícola. Machar el ajo o cebolla y guardarlo en el aceite por una noche. Al día siguiente agregar $\frac{1}{2}$ cucharada de jabón y mezclar todo en 4 litros de agua. Filtrar y asperjar.	Pulgones y otros áfidos; larvas, lepidópteros, gusano alambre, araña roja.	Insecticida Fungicida Acaricida Nematicida Bactericida	Usar guantes la preparación.



		Usar equipo de protección personal.	
	Repelente Atrayente de enemigos naturales	Fungicida Nematicida Repelente de insectos	Insecticida Repelente
	Pulgones, larvas de lepidópteros (gusano elotero, gusano de la col, repelente de la mariposa blanca.)	Tizón interno de la hoja del pinabete, pudrición de la raíz del pinabete, y fumagina, nematodos, repelente de insectos	Larvas de gallina ciega y gusano alambre.
<p>Alternativa # 2: Otra forma de preparación es 100 gr. de ajo, 0.5 litros de agua, 10 gr. de jabón y dos cucharadas de aceite mineral. Moler o picar los dientes de ajo y dejar reposar por 24 horas en dos cucharadas de aceite mineral. Preparar una solución jabonosa por separado, disolviendo el jabón en 0.5 litro de agua. Antes de asperjar, filtrar y diluir la mezcla en 20 partes de agua.</p>	Cortar finamente 1-2 tazas de brotes de hojas de tomate, agregarles 2 tazas de agua y dejarlas reposar por una noche. En el día siguiente, colar la solución y asperjar cubriendo las hojas de la planta a tratar.	Hacer trizas 1 kg de hojas de papaya y agitar en 1 litro de agua. Exprimir las hojas y filtrar. Diluir, 1 litro del líquido con 4 litros solución jabonosa (previamente se prepara esta solución agregando 100 gr o 3.5 onzas de jabón negro o de coche pulverizado en 25 litros de agua).  En el caso de nematodos incorporar al suelo la savia de las raíces de papaya.	Machacar 2 libras de girasol silvestre y ½ libra de ajo. Disolver ½ libra de jabón negro en un 1 galón de agua. Mezclarlo todo y dejar en reposo por 8 días. Usar un galón de solución por 4 galones de agua. Aplicar al pte de las plantas afectadas.
	Hojas	Hojas	Tallos y hojas
Tomate		Papaya*	Girasol silvestre



Cola de Caballo*	Hojas, ramas, tallos	<p>Alternativa 1: Hervir por 30 minutos 3 libras de plantas enteras y cernir agregar 10 litros de agua y un poco de jabón de coche. Asperjar cada cinco días por la mañana.</p> <p>Alternativa 2: Hervir durante 15 minutos una libra de cola de caballo en tres litros de agua, usar un litro de cocimiento cerrado por cada cuatro galones de agua.</p>	Tizón interno de la hoja del pinabete, pudrición de la raíz del pinabete, fumagina y mal del tallo.	Fungicida	Usar equipo de protección.
Caldo Bordenés*	Sulfato de cobre, cal y agua	Mezclar 1 kg. De cal, 1 kg de sulfato de cobre y 100 litros de agua. Las mezclas se preparan por separado en recipientes plásticos. La solución de sulfato de cobre se le agrega a la solución de cal, luego agregar el agua hasta completar los 100 litros. La acidez de la mezcla debe ser neutra o ligeramente alcalina, nunca ácida porque puede quemar las plantas. Asperjar cada 7 o 15 días según el estado de la planta.	Tizón interno de la hoja del pinabete, pudrición de la raíz del pinabete, y fumagina.	Fungicida	No usar de recipientes de metal, pueden oxidarse fácilmente. Limpiar muy bien el equipo después de usar la mezcla. Ojo con el pH de la solución. DL-50 oral de 300.
Té del compost	Compost de abonera	Mezclar 1 parte de suelo finalizador de abonera con 6 partes de agua. Dejar la mezcla en reposo por una semana. Luego cernir la solución. Asperjar sobre las semillas o plantas.  Existen experimentos efectuados con el té de estiércol de vaca y de caballo con buenos resultados en proporciones de 1:5 hasta 1:10	Mal de semilleros.	Fertilizante Foliar	
Sauce	Corteza de ramas, raíces	Picar 1 libra de cáscara o corteza de las ramas o bien raíces, colocarla en 1 galón de agua y dejar en reposo por 3 días. Remojar raíces, material a enraizar o trasplantar, o bien semillas de papa o arveja al momento del trasplante.  En el tratamiento de semilleros usar 1 litro de solución por 4 galones de agua.	Hongos del suelo, mal de semilleros	Fungicida Desinfectante Enraizador	Usar equipo de protección personal.



Fungicida	Desinfectante
Tizón interno de la hoja del pinabete, pudrición de la raíz del pinabete, y fumagina.	Desinfectante
<p>Alternativa # 2: Agregue ceniza al agua y déjala reposar una noche. En la mañana, agréguele 2 tazas de leche cortada y cuele todo. Aplique 2 litros por una bomba de 4 galones.</p>	<p>Efectuar una solución de cloro al 10% (1 parte de cloro y 9 partes de agua). Desinfecte las herramientas con la solución cuando estas han cortado tejido enfermo de Fusarium, Rhizoctonia, etc.</p>
Cenizas de la cocina 2 cucharadas de ceniza de leña, 2 tazas de leche cortada y 2 litros de agua.	Cloro-agua
Ceniza de madera	Solución de cloro















**Instituto Nacional de Bosques -INAB-**

7ª. Avenida 6-80 zona 13, Ciudad de Guatemala

Teléfono: (502) 2321-4646

[www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)

