

Anexo 1

"Anexo Técnico"

ALTERNATIVAS MECÁNICAS PARA EL COMBATE DE INSECTOS DESCORTEZADORES DE PINO

Antecedentes y justificación

El combate de insectos descortezadores se realiza bajo la norma oficial mexicana 019-SEMARNAT-2006, las notificaciones de saneamiento emitidas bajo esta norma consideran varios métodos de combate, todos involucran el derribo de árboles actualmente infestados y la aplicación de medidas de control directo como: descortezado con hacha o pala, aplicación de insecticidas a corteza infestada, exposición de trocería infestada a insolación directa, quema de corteza y trocería infestada. Todos estos métodos requieren de tiempo y algunos tienen impactos secundarios no deseables.

En tiempos recientes se ha comenzado a utilizar maquinaria movida con motores de combustión interna (astilladoras y descortezadoras acoplados a motosierra) como método de combate de insectos descortezadores; se asume que con estos equipos se puede acelerar el proceso de saneamiento significativamente e incidir, durante el proceso de astillado y descortezado, en la mortandad de las poblaciones; para ello es necesario evaluar el equipo a utilizar y desarrollar los protocolos de uso hasta llegar a manuales de operación que puedan ser fácilmente entendibles por los integrantes de las brigadas de saneamiento. Por eso se plantea el siguiente proyecto con el objetivo general y los particulares anotados a continuación.

Objetivo General del Estudio

Generar una metodología de uso y aplicación de herramientas mecánicas, derivada de la evaluación e impacto que tienen tanto el uso de astilladoras para el control mecánico de insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips*, en los bosques templados, como el uso de la descortezadora marca "Log Wizard". Lo cual permitirá documentar el comparativo entre el uso de estas dos herramientas y su impacto como medio de control sobre la población de descortezadores en sus diferentes etapas de desarrollo, emitiendo recomendaciones de manejo de las herramientas con mejor afectividad y en su implementación dentro las actividades de saneamiento.

Objetivos particulares



1. Identificar y evaluar el uso de astilladoras y descortezadora "Log Wizard" comparándolas entre ellas, con la finalidad de encontrar la más apropiada como metodología alterna en el control de insectos descortezadores.
2. Generación de la metodología y recomendaciones de uso de estas herramientas en las actividades de control y combate de insectos descortezadores.

Metodología

ASTILLADORA.

Selección de equipos

Se probarán dos modelos de astilladoras para el combate de insectos descortezadores de pino, mediante la técnica de molienda del material infestado. Los modelos a utilizar varían en el tamaño del alimentador del equipo y esta variable incide en la potencia, maniobrabilidad en terrenos forestales y en el peso, por lo que se probarán equipos con alimentadores de 12" y 9" de apertura, lo que permite introducir trocería y ramas de hasta 25 cm de diámetro. Al utilizar este tipo de equipos y no los de mayor potencia, se pretende que en analogía de capacidades de las herramientas, el uso de descortezadoras acoplados a motosierra sea la opción para tratar esos diámetros.

Material a utilizar

Se obtendrá trocería de árboles plagados con insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* en diferentes etapas de desarrollo. Se planea utilizar dos especies de pino, una con corteza delgada y la otra con corteza gruesa, pueden ser respectivamente *Pinus greggii* y *Pinus leiophylla*. Las especies de descortezadores pueden ser *Dendroctonus frontalis* y *Dendroctonus mexicanus*, dependerá de la disponibilidad de árboles infestados al realizar el proyecto.

Medición de las trozas a moler

A las trozas de tratamiento se les medirán variables dasométricas, tales como: diámetro de la cara de la troza, longitud y grosor de corteza en porciones de las secciones de la troza y volumen de acuerdo a las siguientes formulas:

$$1.- D_{basal} = 2 * r$$

$$2.- C = 2\pi * r$$

$$3.- V = \left(\frac{S_1 + S_2}{2} \right) * h$$

Donde:

D = Diámetro basal

C = Circunferencia de la cara de la troza

r = Radio de cara de la troza

V = Volumen de la troza

h = longitud de la troza

S_1 y S_2 = Superficie de la base de la troza

Selección del sitio de acopio del material resultante de la molienda.

Los dos sitios de operación considerados son: el primero en la Universidad Autónoma Chapingo y el segundo en Jalpan, Querétaro. Para el desarrollo del ensayo se seleccionará un sitio preferentemente plano con suficiente cercanía a un brote activo de plaga y accesibilidad de camino, el terreno se prepara para recibir el material que expele la astilladora.

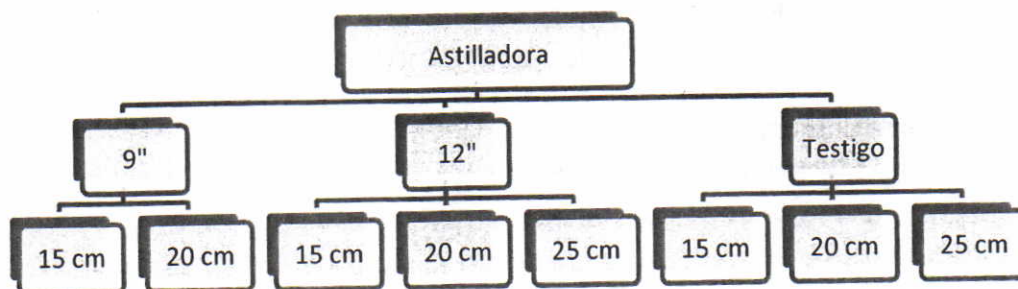
Proceso de molienda.

En el sitio se colocarán lonas para la captura del material tratado; este material se recolectará para su posterior revisión y conteo de insectos sobrevivientes al tratamiento y la medición de variables del funcionamiento del equipo. El material se separará en categorías de diámetro de la astilla con el fin de determinar la proporción posible de material comercial. Una proporción de las trozas seleccionadas para el tratamiento se dejará como testigo; a este material se le extraerán los insectos manualmente y este dato servirá para comparar la efectividad de dicho tratamiento. Durante el proceso de molienda se registran los tiempos de operación y consumo de combustible.

Diseño experimental y análisis de los datos

El diseño experimental incluye el uso de dos equipos de astillado, trocería de diámetro y longitud similar, infestada por descortezadores. Las repeticiones a considerar son al menos 5 trozas por cada una de dos categorías diamétricas, cada grupo tendrá sus testigos para comparar efectividad. Las variables a medir son supervivencia de insectos, tiempo de molienda, tamaño de partícula y consumo de combustible. La evaluación de los datos se

logrará mediante el uso de programas estadísticos. En la figura se muestra el algoritmo de prueba.



Descortezadoras acoplados a motosierra.

Selección de equipo

Se realizarán pruebas con el equipo "Log Wizard" con ancho de cuchilla de $3 \frac{1}{4}$ ", el cual es un implemento que se acomoda en la punta de la espada de la motosierra y posee unas cuchillas que son propulsadas por el impulso generado por la motosierra.

Material a utilizar en el desarrollo de los análisis

Se obtendrá trocería de árboles plagados con insectos descortezadores de los géneros *Dendroctonus* en diferentes etapas de desarrollo. Se planea utilizar dos especies de pino, una con corteza delgada y la otra con corteza gruesa, pueden ser respectivamente *Pinus greggii* y *Pinus leiophylla*. Las especies de descortezadores pueden ser *Dendroctonus frontalis* y *Dendroctonus mexicanus*, dependerá de la disponibilidad de árboles infestados al realizar el proyecto.

Medición de las trozas a descortezar

A las trozas de tratamiento se les medirán variables dasométricas, tales como: diámetro de la cara de la troza, longitud y grosor de corteza en porciones de las secciones de la troza.