



**PROYECTO FDI – CORFO
CERTIFICACION SANITARIA DE PRODUCTOS
FORESTALES PRIMARIOS DE EXPORTACION**



MANUAL PARA LA CERTIFICACION SANITARIA FORESTAL



Manual N° 38

Diciembre de 2001
Santiago, Chile

PROYECTO FDI – CORFO

**CERTIFICACION SANITARIA DE PRODUCTOS
FORESTALES PRIMARIOS DE EXPORTACION**

**MANUAL PARA LA
CERTIFICACION SANITARIA FORESTAL**

Manual N° 38

**Patricio Parra S.
Marlene González G.
Juan Carlos Valencia B.
Jorge Faúndez C.**

Inscripción Registro de Propiedad Intelectual N° 127.064
I.S.B.N. 956-7727-93-7

**Diciembre de 2001
Santiago, Chile**

CONTENIDO

INTRODUCCION	2
DESCRIPCION DE PROTOCOLOS DE CERTIFICACIÓN SANITARIA	3
Definición de Protocolo Sanitario	3
Especies y Productos Forestales Primarios de Exportación	3
Riesgo	4
Agentes Cuarentenarios	4
Organización de los protocolos de Certificación Sanitaria	4
PROTOCOLOS PARA <i>Pinus radiata</i>	7
<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius)	8
<i>Hylastes ater</i> (Paykull)	10
<i>Orthotomicus erosus</i> Wollaston	12
ESTABLECIMIENTO	14
INTERVENCIONES SILVICOLAS	14
COSECHA	15
TRANSPORTE	15
PROCESAMIENTO	15
PUERTO	16
CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO PINO RADIATA ESCARABAJOS DE LA CORTEZA	17
<i>Ophiosstoma piliferum</i> (= <i>Ceratocystis pilifera</i>)	18
<i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.) Dyko & Sutton (= <i>Diplodia pinea</i>)	20
ESTABLECIMIENTO	22
INTERVENCIONES SILVICOLAS	22
COSECHA	23
TRANSPORTE	24
PROCESAMIENTO	25
PUERTO	26
CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO PINO RADIATA HONGOS MANCHA	27
PROTOCOLOS PARA <i>Eucalyptus spp</i>	28
<i>Phoracantha semipunctata</i> Fabricius	29
<i>Phoracantha recurva</i>	29
ESTABLECIMIENTO	31
INTERVENCIONES SILVICOLAS	31
COSECHA	31
PUERTO	32
CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO EUCALYPTUS TALADRADORES	33
PROTOCOLOS PARA <i>Nothofagus dombeyi</i> y <i>Laurelia philippiana</i>	34
<i>Rhyephenes spp.</i>	35
<i>Gnathotrupes spp.</i>	37
INTERVENCIONES SILVICOLAS	38
COSECHA	38
TRANSPORTE	38
PROCESAMIENTO	39
PUERTO	39
CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO ESPECIES NATIVAS ESCARABAJOS	40
BIBLIOGRAFIA	41

INTRODUCCIÓN

La actividad forestal reporta anualmente al país una serie de beneficios económicos y sociales, especialmente su componente exportador. Estos beneficios, están dados por la conjugación de numerosos factores, que pueden o no depender directamente del control de los agentes involucrados. Dentro de estos factores, la condición fitosanitaria y la seguridad cuarentenaria de sus productos, son aspectos claves.

Tradicionalmente, la seguridad fitosanitaria se ha respaldado en la exigencia y aplicación de productos químicos, generalmente gases fumigantes como el Bromuro de Metilo, sin embargo, en la actualidad muchos de estos productos han sido cuestionados por su efecto sobre el ambiente y la salud humana, condición que se agudizará en el futuro, haciendo urgente la investigación y el progreso tecnológico relativo a alternativas igualmente eficaces, pero más seguras para el hombre y el medioambiente.

Al respecto, los Sistemas Integrados de Mitigación de Riesgo de Plagas, conocidos internacionalmente como System Approach, pueden jugar un destacado rol como alternativa a dichos tratamientos. Ellos consideran un conjunto de medidas de mitigación del riesgo de plagas, que contribuyen, en forma individual o combinada, a disminuir el riesgo, y que son aplicadas en toda la cadena productiva, con lo que se logra alcanzar los niveles de seguridad requeridos por los países importadores. Este tipo de sistemas puede ser de gran relevancia para el comercio de productos de madera y puede facilitar en gran medida la implementación y ejecución de sistemas de certificación sanitaria.

Bajo este escenario el proyecto FDI-CORFO “Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación” ejecutado por INFOR, generó protocolos sanitarios de procesos productivos basándose en el concepto y objetivo de los Sistemas Integrados de Mitigación de Riesgo de Plagas, resultado que se entrega en este manual y que constituye el documento guía para la certificación sanitaria de productos forestales primarios de exportación (trozas, madera aserrada y astillas), de pino, eucalipto, coigüe y tepa.

DESCRIPCION DE PROTOCOLOS DE CERTIFICACIÓN SANITARIA

Basado en los objetivos y estructura de los Sistemas Integrales de Mitigación o System Approach, se configuraron Protocolos de Certificación Sanitaria para productos forestales primarios de exportación. Dichos protocolos constituyen una herramienta base de verificación de requisitos para acogerse a la Certificación Fitosanitaria. En el presente manual se explica en forma detallada su conformación y su funcionamiento.

Definición de Protocolo Sanitario:

Procedimiento destinado a dar seguridad sanitaria a productos forestales primarios de exportación mediante la identificación de riesgos ligados a plagas cuarentenarias y la adopción de medidas de mitigación eficientes y verificables, en todo el proceso productivo forestal, desde el establecimiento del bosque hasta el envío de productos a destino.

Especies y Productos Forestales Primarios de Exportación:

Los protocolos generados están destinados a ser aplicados en los procesos productivos de 3 productos primarios: Trozas, Madera Aserrada y Astillas (figura 1), considerando sólo aquellos que pueden ser obtenidos de 4 especies forestales: pino insigne (***Pinus radiata***), las distintas especies de eucaliptos (***Eucalyptus spp.***), y las especies nativas coigüe (***Nothofagus dombeyi***) y tepa (***Laurelia philippiana***)



Figura 1. Productos contemplados dentro de los protocolos sanitarios: trozas, madera aserrada y astillas

Riesgo:

Estimación de la probabilidad de que ocurra infección, infestación o contaminación de bosques y productos con plagas consideradas como cuarentenarias por los países importadores, es decir, plagas que no están presentes en un lugar y si lo están se encuentran restringidas a un área específica y bajo control oficial, y tienen asociado un potencial de daño económico.

Agentes Cuarentenarios:

Las plagas cuarentenarias para las cuales se elaboraron los protocolos corresponden a los escarabajos de corteza *Hylurgus ligniperda*, *Hylastes ater* y *Orthotomicus erosus* y los hongos de mancha *Ophiostoma piliferum* y *Sphaeropsis sapinea* en *Pinus radiata*; los taladradores *Phoracantha semipunctata* y *Phoracantha recurva* en especies del género *Eucalyptus* y por último los taladradores de los géneros *Rhyephenes* y *Gnathotrupes* en coigüe y tepa.



Figura 2. Distintos agentes cuarentenarios: *Hylurgus ligniperda*, *Ophiostoma piliferum*, *Phoracantha semipunctata*, *Gnathotrupes sp.*

Organización de los protocolos de Certificación Sanitaria:

Una característica de los agentes de daño incluidos en el protocolo es que pueden atacar productos madereros con distinto grado de elaboración y en distintas fases del proceso productivo; por lo que fue necesario generar protocolos diferentes para cada agente de daño dentro de una especie forestal. Es así como se han generado protocolos para escarabajos de corteza y hongos de mancha por separados, dentro del proceso productivo de *Pinus radiata*; uno para taladradores en el proceso productivo de *Eucalyptus* y uno para los taladradores de madera de especies nativas (Figura 3).

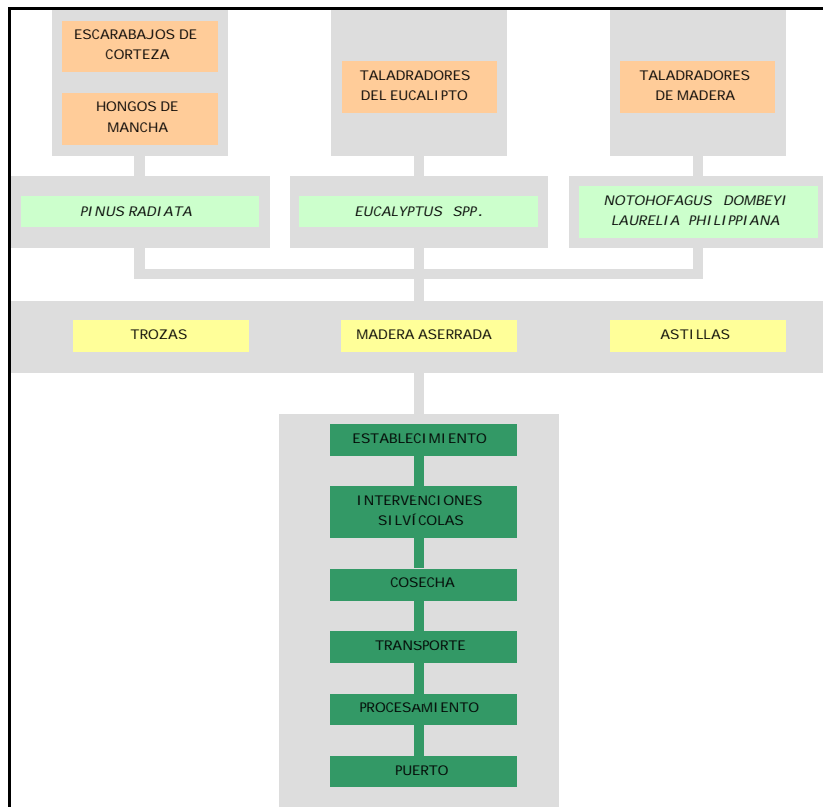


Figura 3. Organización de los protocolos de Certificación Sanitaria.

Por último, la definición de protocolo establece que el procedimiento incluye la adopción de medidas de mitigación en todas las etapas del proceso productivo forestal. Para lograr esto, el protocolo divide el proceso productivo en seis etapas comunes, de manera de facilitar la evaluación en terreno: Establecimiento, Intervenciones Silvícolas, Cosecha, Transporte, Procesamiento y Puerto.

La configuración de los protocolos fue realizada según la etapa del proceso (en color verde), dentro de cada una de las cuales se encuentran especificados los distintos riesgos de contaminación de plagas (en rojo), seguidos de las medidas de mitigación correspondientes (en amarillo) tal como se indica en la siguiente figura.

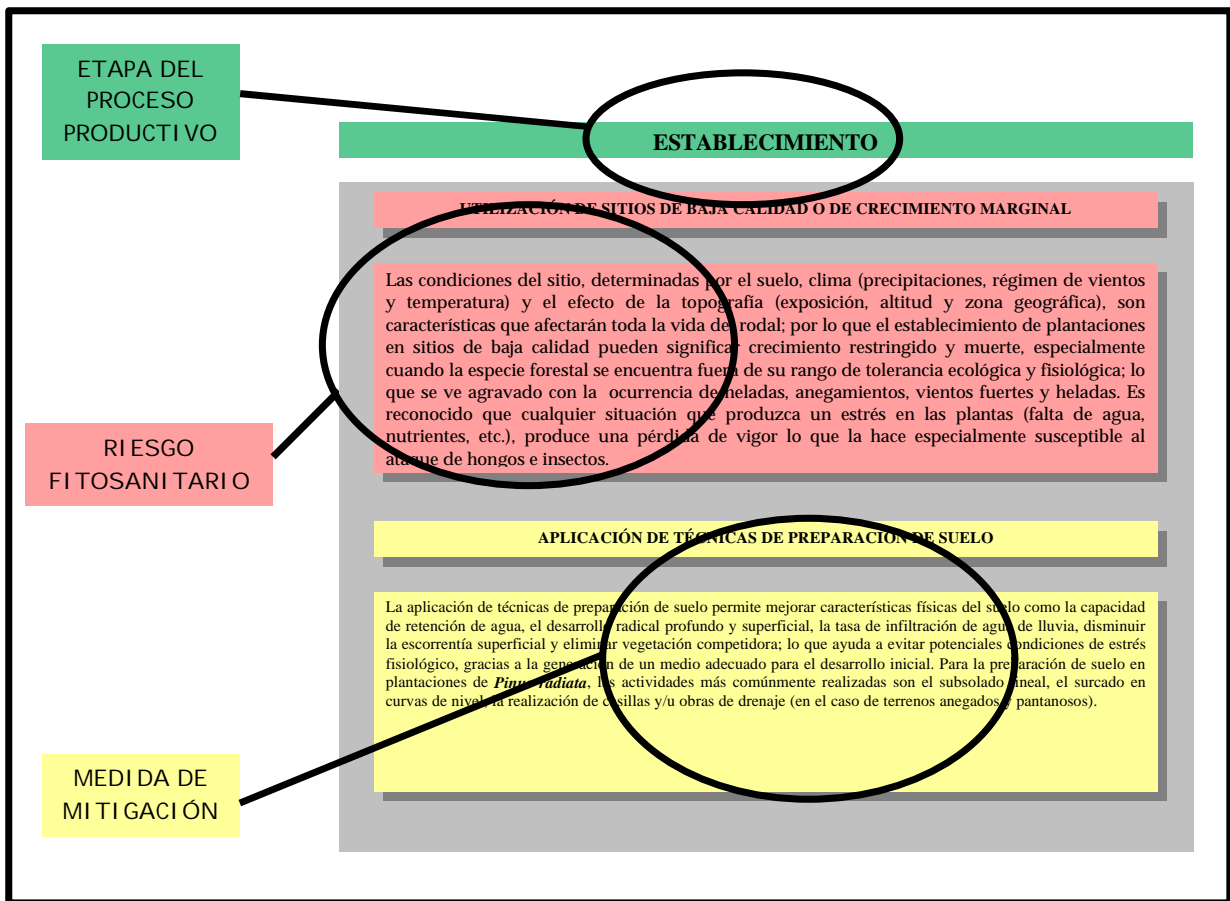


Figura 4. Esquema de organización de los protocolos de certificación sanitaria.

PROTOCOLOS PARA *Pinus radiata*



<i>Agente de daño</i>	<i>Evaluacion de riesgo*</i>	<i>Producto afectado</i>
ESCARABAJOS DE CORTEZA		
<i>Hylurgus ligniperda</i>	Alto	Trozas Madera Aserrada
<i>Hylastes ater</i>	Moderado	
<i>Orthotomicus erosus</i>	Moderado	
HONGOS DE MANCHA		
<i>Ophiostoma piliferum</i>	Moderado/Alto	Trozas Madera Aserrada
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	Moderado	

Fuente: USDA, 1993.

ESCARABAJO DE LA CORTEZA

Hylurgus ligniperda (Fabricius)

(Coleoptera: Scolytidae)

HOSPEDEROS

Pinus radiata y otras coníferas (Bain, 1977; Ciesla y Ramírez, 1988; Artigas, 1994).

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Quinta a la Novena Región (Artigas, 1994).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Europa, Japón, Sudamérica, Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda.

BIOLOGÍA

Los huevos son de color blanco opaco de forma ovalada, de aproximadamente 1mm de largo por 0.7 mm de ancho (Bain, 1977). Las larvas son gruesas, blancas, encorvadas, pueden medir hasta 5 mm de longitud, con pelos cortos y blancos (Peredo *et al.*, 1999). Las pupas son de color blanco, de aproximadamente 1 cm de largo por 3mm de ancho. El adulto mide 6 mm de largo por 2 mm de ancho, de color castaño a negro, excepto las antenas y el segmento terminal de las patas son de color café rojizo. La mayor parte del cuerpo está cubierto con pelos blanco amarillos (Parra, 1996).

La hembra construye un pequeño túnel de entrada hacia una cámara nupcial en el floema donde ocurre el apareamiento. Desde allí construye una larga galería de oviposición, en el sentido de la fibra, en la cual van poniendo los huevos y

cubriéndolos de aserrín. Los huevos son puestos a lo largo de 10 a 20 cm en esta galería (USDA Forest Service, 1993).



Adulto de *Hylurgus ligniperda*

La pupación ocurre al final de la galería, en una cámara pupal, de la cual emergen como adultos. Para esta especie se ha detectado hasta cuatro generaciones en el año, determinando que los adultos están presentes durante todo el año (Parra, 1996).

DAÑO

Las plántulas de regeneración o de plantaciones juveniles pueden ser utilizadas principalmente como sustrato alimenticio en la zona subcortical en el área del tallo donde la corteza está en contacto con el suelo y cerca de la raíz. La intensidad del daño en el tejido cambial puede causar la muerte de las plantas. En viveros se detectan cuando las plántulas comienzan a morir. Un examen detallado de ésta revelará restos de corteza removida en la zona del cuello, galerías en espiral y adultos.

Además, las larvas y adultos se alimentan y se reproducen bajo la corteza de tocones, árboles recién cortados, trozas o desechos de explotación debido a que satisfacen los requerimientos de espesor de corteza para el desarrollo del insecto.



Adultos bajo la corteza de tocones

Al realizar galerías poco profundas en la madera, bajo la corteza, no penetra en el leño, por lo que su daño no es significativo en la industria del aserrío .(Artigas, 1994).



Daño leve a la madera.

Visualmente, el primer síntoma de su ataque son pequeñas pilas de polvillo café rojizo en las hendiduras de la corteza de tocones, desechos de explotación, trozos o en la zona del cuello de árboles en plantación. Al remover la corteza se observan las galerías características, adultos y estados inmaduros. (Ciesla y Ramírez, 1988).

IMPORTANCIA COMERCIAL

Varios países, entre ellos EE.UU. considera a este insecto como cuarentenario, de alto riesgo para sus ecosistemas forestales y su industria maderera debido a su agresividad, amplio rango de hospederos y ser vector del hongo de la mancha azul de la madera (U.S. Forest Service, 1993).



Galerías bajo la corteza y orificio de salida

ESCARABAJO DE LA CORTEZA

Hylastes ater (Paykull)

(Coleoptera: Scolytidae)

HOSPEDEROS

Abies spp., *Picea sp.*, *Larix sp.*,
Pseudotsuga menziesii y *Pinus radiata*.

(Milligan, 1978)

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Quinta a Décima Regiones (Artigas, 1994).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Ampliamente distribuido en Europa, Nueva Zelandia, Australia y Sudamérica.(Gil y Pajares, 1990)

BIOLOGÍA

Los huevos de color blanco, brillantes y lisos, con los extremos redondeados y los lados paralelos miden menos de 1 mm de largo por 0.4 mm de ancho. Las larvas maduras son blancas, opacas, apodas, y cilíndricas de 5 a 6 mm de largo y 1.5 mm de ancho. La cabeza es de color café amarillento , con las mandíbulas café oscuro a negro.Las pupas blancas poseen apéndices corporales libres . Los adultos son de cuerpo cilíndrico, de color negro, de 4 a 5 mm de longitud y de 1,4 de ancho . Al igual que *H. ligniperda* presenta un comportamiento de tipo gregario.. En Chile se ha determinado que pueden presentar hasta tres generaciones al año (Milligan, 1978; Ojeda, 1985)



Adulto de *Hylastes ater*

La hembra construye un túnel de entrada localizado en grietas o rugosidades en la corteza, aguardando la llegada del macho para efectuar la cópula . Conocida como cámara nupcial, en ella copulan, quedando el macho encargado de expulsar el aserrín hacia el exterior, y la hembra oviponiendo en la cámara. Una hembra pone aproximadamente 100 a 120 huevos, los cuales eclosionan después de 15 a 50 días de incubación. (Milligan , 1978; Artigas, 1994; Gil y Pajares, 1990; Peredo et al, 1999)

DAÑO

Los adultos atacan a plantas de vivero y recién establecidas en el terreno, donde dañan el cuello y la raíz principal, llegando a ocasionar su muerte, produciendo antes una fuerte clorosis.



Daños a nivel de cuello y raíz

Además, estos insectos atacan árboles recién cortados, trozos en canchas y tocones, entre otros. Durante el invierno los adultos se congregan bajo la corteza de los tocones de pino donde se

alimentan y esperan la próxima temporada para la reinfestación (Ciesla, 1988; Peredo *et al.*, 1999).

IMPORTANCIA COMERCIAL

Puede resultar problemático para la industria maderera si se considera que este insecto puede ser vector de hongos productores de mancha, en sectores de acopio de trozas. La evaluación de riesgo realizada por el U.S. Forest Service (1993) considera a esta especie como de riesgo moderado. Sin embargo, este insecto tiende a infestar trozas recién cortadas y la detección de algún ejemplar en los embarques destinados a exportación podría generar serios problemas económicos al país.

ESCARABAJO DE LA CORTEZA

Orthotomicus erosus Wollaston

(COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

HOSPEDEROS

Géneros *Pinus*, *Picea*, *Abies* y *Cedrus* (Ciesla y Parra, 1988).

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Séptima y Octava Región

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Europa (Zona Mediterránea), Israel, Sudáfrica, Rusia y Estados Unidos.

BIOLOGÍA

Los adultos son insectos pequeños, de 2.7 a 3.8 mm de largo de color café oscuro o negro. La parte posterior de los élitros son cóncavos y tienen un margen diferente, armado con una serie de espinas. Los machos se acoplan con una a tres hembras, las cuales construyen galerías cortas e irregulares donde colocan sus huevos.



Adulto de *Orthotomicus erosus*

Estas galerías generalmente tienen forma de “J” y ocasionalmente de estrella. La hembra deposita los huevos en grupos de 10 a 20 huevos. Estos son de forma ovoide y de color blanco. Las larvas, en tanto, son ápodas, de color

blanco, alimentándose en galerías individuales, dispuestas en forma perpendicular a la cámara nupcial. Las pupas son blancas y tienen claramente visibles las alas, cabeza y patas. En su hábitat nativo en Europa, tiene dos generaciones por año. La especie es polígama y el ataque es iniciado por los machos que construyen una pequeña cámara nupcial en el cambium.

TIPO DE DAÑO

Este insecto ataca trozos recién cortados y restos de explotación. De las especies de escarabajos presentes en las plantaciones de Chile, *O. erosus* es el de menor potencial dañino. Pequeñas pilas de aserrín, de color rojizo en las hendiduras de la corteza en trozos y residuos de explotación son el primer signo de ataque.



Galerías bajo la corteza.

Al atacar los adultos introducen el hongo de la mancha en las trozas, lo que determina pérdidas en la calidad de la madera (Ciesla y Parra, 1988).

IMPORTANCIA COMERCIAL

El U.S. Forest Service (1993) considera que su ingreso a Estados Unidos

presenta un riesgo potencial moderado. Los puertos extranjeros de muchos países rehusarán aceptar embarques de trozas u otros productos forestales, si están infestados con este insecto.

ESTABLECIMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Utilización de sitios de baja calidad o de crecimiento marginal	A	<i>Aplicar técnicas de preparación de suelo como subsolado lineal, surcado, en curvas de nivel, en casillas y/u obras de drenaje</i>
		B	<i>Realizar un adecuado programa de fertilización y control de malezas, preferentemente de tipo manual o mecánico</i>
		C	<i>Utilizar plantas de buena calidad</i>
2	Presencia y abundancia de escarabajos en plantaciones de pino cercanas	A	<i>Implementar un programa de prospección sanitaria</i>
3	Presencia de tocones frescos y desechos de cosecha sobre el terreno a plantar o en terrenos vecinos	A	<i>Implementar un programa de prospección sanitaria</i>
		B	<i>Recuperar material pulvable de menores dimensiones, cuando corresponda</i>
		C	<i>Astillar desechos en terreno, en pendientes menores al 15%</i>

INTERVENCIONES SILVICOLAS

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Presencia de tocones frescos y desechos de raleo en el bosque	A	<i>Extraer desechos y recuperar madera pulvable de menores dimensiones, cuando corresponda</i>
2	Heridas a árboles residuales generadas en el madereo	A	<i>Planificar vías de saca</i>
3	Tiempo excesivo de acopio de trozas en bosque	A	<i>Extraer en forma rápida para evitar colonización temprana de insectos, de lo contrario implementar sistemas de clasificación adecuados</i>
4	Daño por viento en el rodal residual	A	<i>Realizar raleos adecuados respecto a intensidad, oportunidad y época</i>
5	Acumulación de desechos de poda en el bosque en época de altos niveles poblacionales de escarabajos de corteza	A	<i>Podar en otoño e invierno</i>

COSECHA

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Bajo porcentajes de aprovechamiento con una generación excesiva de desechos	A	<i>Dejar tocones lo más bajo posible</i>
		B	<i>Volteo direccionado</i>
		C	<i>Utilizar como diámetro límite el mínimo comercial</i>
		D	<i>Facilitar la extracción de material combustible, por terceros</i>
2	Acopio de trozas por tiempo prolongado	A	<i>Evitar sobre stock de trozas en cancha</i>
		B	<i>Implementar sistema de clasificación adecuado</i>
3	Acumulación de desechos en cancha	A	<i>Eliminación de desechos</i>
4	Acopio de trozas sanas con trozas infestadas	A	<i>Separar las trozas con síntomas y signos de daño durante la clasificación</i>

TRANSPORTE

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Deficiencias en la rotación del stock de madera	A	<i>Acopiar madera de las mismas especificaciones técnicas y tiempo de acopio</i>
		B	<i>Implementar un sistema de etiquetado de las trozas para indicar lugar de origen y tiempo de acopio</i>
2	Madera con corteza para acomodación de carga	A	<i>Utilizar madera descortezada y libre de signos de daño o de preferencia seca</i>
3	Falta de planificación del transporte respecto a las operaciones de cosecha	A	<i>Implementar un sistema eficiente de coordinación entre encargados de cosecha y transporte, evitando un acopio prolongado de las trozas en cancha o a orilla de camino</i>

PROCESAMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Acumulación de corteza, aserrín y despuntes	A	<i>Extraer, comercializar o utilizar como combustible los productos residuales del aserrío</i>

PUERTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Presencia de insectos en puerto	A	<i>Capacitar al personal encargado sobre la normativa fitosanitaria exigida en el país de destino y en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>
		B	<i>Aplicar insecticidas, de verificarse la infestación de productos durante el embarque</i>

CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO PINO RADIATA ESCARABAJOS DE LA CORTEZA

NOMBRE EVALUADOR:
FECHA:
PROPIETARIO O EMPRESA:

ETAPA 1 ESTABLECIMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			

ETAPA 4 TRANSPORTE			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			

ETAPA 2 INTERVENCIONES SILVICOLAS			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

ETAPA 5 PROCESAMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			

ETAPA 3 COSECHA			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			

ETAPA 6 PUERTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			

ESCALA DE EVALUACION

1	CUMPLE SATISFACTORIAMENTE
2	CUMPLE
3	NO CUMPLE
4	NO APLICABLE

OBSERVACIONES

--

MANCHA AZUL DE LA MADERA
***Ophiostoma piliferum* (= *Ceratocystis pilifera*)**
Ascomycetes

HOSPEDEROS

En Chile numerosas especies de pino, sobre todo en *Pinus radiata* (Butin y Peredo, 1986).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Cosmopolita

BIOLOGÍA

Entre las características específicas del hongo de la mancha azul, el estado perfecto está representado por un peritecio que se desarrolla sobre la superficie de la madera manchada. La base del peritecio es globosa, de color negro, ornamentada con hifas tabicadas de color pardo. El cuello del peritecio es delgado de color negro, en general erecto. El ápice del cuello presenta hifas ostiolares hialinas en número de 10 a 25 (Osorio, 1973).

Las ascosporas son unicelulares, hialinas, curvadas, semejantes a gajos de naranja, son exudados por el ostíolo formando una gota viscosa. Estas unidades se propagan a través del aire y se encuentran siempre presentes en áreas de aserraderos y bosques (Rose, 1987).

Los hongos manchadores pueden atacar la madera en pie, en lugares de acopio o después del aserrío y su diseminación puede ocurrir por viento, lluvia, insectos y madera infectada.



Mancha azul en madera aserrada.

Los hongos causantes de la mancha azul prosperan muy bien en rangos de entre 20 y 140% de humedad de la madera referida a peso seco. El rango de temperatura es entre 5-35°C con un óptimo de 25°C (Peredo *et al.*, 1999).

DAÑO

El azulado comienza con manchas radiales que aparecen en la superficie de la madera, se colorea luego toda la sección transversal de la albura, a medida que el micelio del hongo va penetrando hacia el interior. La mancha azul se debe a la presencia de numerosas hifas oscuras en el interior de las células. Estas hifas se desarrollan mas abundantemente en las células parenquimáticas de los radios leñosos de cuyo contenido se alimentan. Por esta razón en un corte transversal, el avance del azulado tiene forma de cuña.

Los hongos manchadores actúan en el contenido celular de la madera provocando un cambio de color por lo tanto no hay grandes variaciones en sus propiedades físico-mecánicas . No poseen enzimas destructoras de la pared celular por lo cual no pueden ser considerados destructores de la madera (Wilcox, 1973; Peredo *et al.* 1999)



Trozos afectadas con mancha azul

IMPORTANCIA COMERCIAL

El U.S. Forest Service (1993) lo clasifica como de moderado a alto riesgo potencial. Esta especie está ampliamente distribuida por el mundo, por lo que es fácil de encontrar, sin embargo el hecho de que este presente en productos forestales incide directamente sobre la calidad y por lo tanto en el precio final de estos y en su recepción en mercados más exigentes.

Nota: Dentro del protocolo, los riesgos relativos a *Ophiostoma piliferum* se encuentran diferenciados por la marca (O)

MUERTE REGRESIVA
***Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton (= *Diplodia pinea*)**
Deuteromycetes

HOSPEDEROS

Varias especies del género *Pinus*, además de *Abies excelsa*, *Araucaria angustifolia*, *Chamaecyparis lawsonia*, *Cupressus macrocarpa* y *Pseudotsuga menziesii* (Butin y Peredo, 1986).

DISTRIBUCION NACIONAL

Quinta a Décima Regiones.

DISTRIBUCION MUNDIAL

Cosmopolita (Con preferencia por países cálidos)

BIOLOGÍA

Este hongo se caracteriza por producir esporas en una estructura globosa o piriforme llamada picnidio, provisto de un poro apical. Los picnidios, de color negro miden menos de 0.5 mm, se producen sobre acículas, corteza del tronco, ramas, brotes y conos. Pueden crecer aislados o en grupos inmersos en el tejido del hospedante. Las esporas, llamadas conidias son las estructuras que diseminan la enfermedad; producidas dentro de los picnidios. La salida de las conidias se produce por hidratación y aumento de volumen de la matriz interna del picnidio y la dispersión propiamente tal, ocurre por el golpeteo de gotas de lluvia o el viento, que acarrearán las conidias totalmente al azar (González y Jorquera, 1997).

Para que la infección pueda producirse es necesario que se den previamente las condiciones para la germinación de las esporas. Frecuentemente se encuentra atacando árboles que crecen bajo estrés, en suelos arenosos o con deficiencias nutricionales desarrollándose muy bien en sectores húmedos (de precipitación frecuente, neblinas o cercanos a fuentes de agua) y de alta temperatura ambiental (óptima de 24° a 26 °C) (De Ferari y Ramírez, 1998).

DAÑO

En los árboles se presenta muerte apical regresiva en que los ápices se secan y se encorvan en forma de J invertida. Cuando los ápices secundarios reanudan el crecimiento y son reinfectados se producen las malformaciones o multiflechas.



Muerte Apical

Una vez que el hongo coloniza rayos medulares, médula y el tejido conductor de agua en el tronco se produce el marchitamiento de copa con cambio de color del follaje que pasa de verde a verde claro, luego a amarillo y finalmente rojizo. La muerte de árboles es menos frecuente y ocurre por ataques del hongo a nivel del suelo, cuello de la planta y en raíces superiores. A veces se producen canchales en la corteza de ramas y fustes.



Síntomas de *Sphaeropsis sapinea* en árboles vivos

Otro síntoma importante de considerar es el manchado de la madera rolliza, aserrada o astillada. El color gris-azulado se origina por las hifas de color

café oscuro del hongo que se ubican en los radios medulares de la madera y que se encuentran allí antes del elaborado de ella, haciendo inútil en este caso el tratamiento antimancha (González y Jorquera, 1997; Peredo *et al.*, 1999).



Manchado de rodela de *Pinus radiata*

IMPORTANCIA COMERCIAL

El U.S. Forest Service (1993) clasifica a esta especie como de riesgo potencial moderado.

Nota: Dentro del protocolo, los riesgos relativos a *Sphaeropsis sapinea* se encuentran diferenciados por la marca (S)

ESTABLECIMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Utilización de suelos con déficit hídrico y /o con deficiencias nutricionales(S)¹	A	<i>Aplicar técnicas de preparación de suelos que favorezcan la retención de humedad</i>
		B	<i>Utilizar plantas de calidad adecuada, adaptadas a las condiciones de sitio</i>
		C	<i>Realizar programas de fertilización y control de malezas</i>
2	Presencia de la enfermedad en plantaciones de pino cercanas y/o en desechos de cosecha infectados sobre el terreno a plantar o en terrenos vecinos (S)	A	<i>Implementar un programa de prospección sanitaria</i>
		B	<i>Recuperar material pulvable de menores dimensiones, para disminuir la cantidad de sustrato para el desarrollo del patógeno</i>

INTERVENCIONES SILVICOLAS

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Daño al rodal residual durante el volteo y madereo (S)	A	<i>Efectuar volteo direccionado y planificar los caminos de madereo, para evitar el daño a los árboles residuales</i>
2	Daño por viento en el rodal residual (S)	A	<i>Realizar raleos adecuados respecto a intensidad, oportunidad y época.</i>
3	Presencia de árboles enfermos en el rodal (S)	A	<i>Implementar un sistema de prospección sanitaria permanente y realizar corta sanitaria</i>
4	Aplicar podas en época inadecuada del año (S)	A	a. <i>Efectuar podas en otoño e invierno, evitando la época de esporulación</i>
5	Técnica inadecuada de poda (S)	A	<i>Aplicación de técnica adecuada de poda.</i>
		B	a. <i>Emplear herramientas de corte limpio, de fácil maniobrabilidad, en buen estado y una adecuada capacitación en su uso</i>

¹ (S): Riesgos relativos a *Sphaeropsis sapinea*

COSECHA

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Presencia de árboles infectados en el bosque (S)	A	<i>Realizar capacitación en personal encargado en reconocimiento de síntomas y signos de la enfermedad</i>
		B	<i>Marcar los árboles infectados para identificarlos al momento de la clasificación</i>
2	Daño en la corteza de las trozas (O)²	A	<i>Voltear en forma paralela a los caminos de maderero, minimizando el arrastre de los trozos</i>
		B	<i>Minimizar el descortezado de las trozas mediante una adecuada manipulación de las trozas, de lo contrario extraer en forma rápida</i>
3	Tiempo excesivo de permanencia de las trozas en zona de volteo (O)	A	<i>Realizar el volteo en forma sincronizada con el maderero</i>
		B	<i>Extraer las trozas en bosque, en forma rápida</i>
4	Acopio de trozas por tiempo prolongado (O)	A	<i>Contar con un buen programa de coordinación que permita una rápida extracción y transporte a planta</i>
		B	<i>Acopiar sobre trozas de soporte, minimizando el contacto directo con el suelo</i>
5	Acumulación de desechos en cancha (O)	A	<i>Eliminar desechos en forma periódica, para evitar condiciones que la colonización de insectos portadores</i>
6	Acopio de trozas sanas con trozas infectadas (O):	A	<i>Capacitar a los operarios y personal encargado en el reconocimiento de síntomas y signos de agentes de daño</i>
		B	<i>Acopiar las trozas según fecha de volteo y separar las trozas con mancha azul durante la clasificación</i>
7	Daño en la corteza de las trozas (O)	A	<i>Minimizar la manipulación de las trozas durante el acopio y carguío</i>

² (O): Riesgos relativos a *Ophiostoma piliferum*

TRANSPORTE

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Deficiencias en la rotación del stock de madera	A	<i>Acopiar madera de las mismas especificaciones técnicas y tiempo de acopio</i>
		B	<i>Implementar un sistema de etiquetado de las trozas para indicar lugar de origen y tiempo de acopio</i>
3	Falta de planificación del transporte respecto a las operaciones de cosecha	A	<i>Implementar un sistema eficiente de coordinación entre encargados de cosecha y transporte, evitando un acopio prolongado de las trozas en cancha o a orilla de camino</i>
4	Humedad ambiental que permite el manchado de las trozas (O)	A	<i>Mantener trozas bajo riego por aspersión en canchas de acopio en aserradero</i>
5	Acopio de trozas sanas con trozas infectadas (O)	A	<i>Capacitar a los operarios y personal encargado en el reconocimiento de síntomas y signos de agentes de daño</i>
		B	<i>Efectuar una correcta clasificación de los trozos al momento de su recepción en el aserradero</i>
		C	<i>Controlar periódicamente la madera acanchada sometida a riego por aspersión, de manera de descubrir y aislar focos incipientes</i>

PROCESAMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Encastillado defectuoso para secado al aire libre (O)	A	<i>Usar de separadores tratados y tacos de al menos 50 cm, evitando el contacto directo con el suelo</i>
		B	<i>Disponer los castillos en el sentido de la dirección del viento, favoreciendo una buena ventilación y secado uniforme</i>
		C	<i>Proteger la madera encastillada evitando la acción directa de la lluvia</i>
2	Madera aserrada verde con contenido de humedad superior al 20% (O)	A	<i>Aplicación de algún tratamiento de secado de la madera o de algún producto químico antimancha</i>
3	Acumulación de corteza, aserrín y despuntes	A	<i>Extraer, comercializar o utilizar como combustible los productos residuales del aserrío</i>
4	Deficiencias en la aplicación de químicos antimancha (O)	A	<i>Realizar control de calidad del tratamiento en una muestra de la producción</i>
5	Deficiencias en la rotación del stock de madera aserrada	A	<i>Implementar un sistema de identificación de los paquetes de madera, que indique fecha de aserrío y especificaciones del tratamiento aplicado</i>
		B	<i>Despachar paquetes de madera aserrada de acuerdo a fecha de procesamiento, dando prioridad a los más antiguos.</i>
6	Superficies de canchas de acopio de mala calidad y/o con problemas de mantenimiento (O)	A	<i>Efectuar estabilizado de la superficie de la cancha y dar una pendiente que permita el buen funcionamiento del sistema de drenaje</i>
		B	<i>No acopiar paquetes de madera en contacto directo con el suelo</i>
		C	<i>Extraer, comercializar o utilizar como combustible los desechos generados</i>
7	No proteger la madera aserrada seca de la lluvia durante el transporte a puerto (O).	A	<i>Transportar la madera aserrada tratada en camiones encarpados en épocas de lluvias, para evitar la reabsorción de humedad</i>

PUERTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Acopio por tiempo excesivo de trozas en puerto (O)	A	<i>Planificar los envíos de trozas al puerto, atendiendo a las fechas tentativas de embarque</i>
2	Presencia de trozas y/o madera aserrada infectada en puerto (O)	A	<i>Aislar la madera con síntomas y signos de daño, de productos sanos</i>
		B	<i>Implementar un sistema de vigilancia sanitaria</i>
		C	<i>Capacitar al personal encargado sobre la normativa fitosanitaria exigida en el país de destino y en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>
3	No proteger la madera aserrada seca contra la humedad (O)	A	<i>Embarcar la madera aserrada seca en contenedores sellados o embalados con materiales resistentes a la humedad</i>
4	Mezclar productos con y sin tratamiento durante el envío a destino (O)	A	<i>Transportar los productos tratados en contenedores sellados o embalados con materiales resistentes a la humedad</i>

CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO PINO RADIATA HONGOS MANCHA

NOMBRE EVALUADOR:
FECHA:
PROPIETARIO O EMPRESA:

ETAPA 1 ESTABLECIMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 4 TRANSPORTE			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			

ETAPA 2 INTERVENCIONES SILVICOLAS			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

ETAPA 5 PROCESAMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

ETAPA 3 COSECHA			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

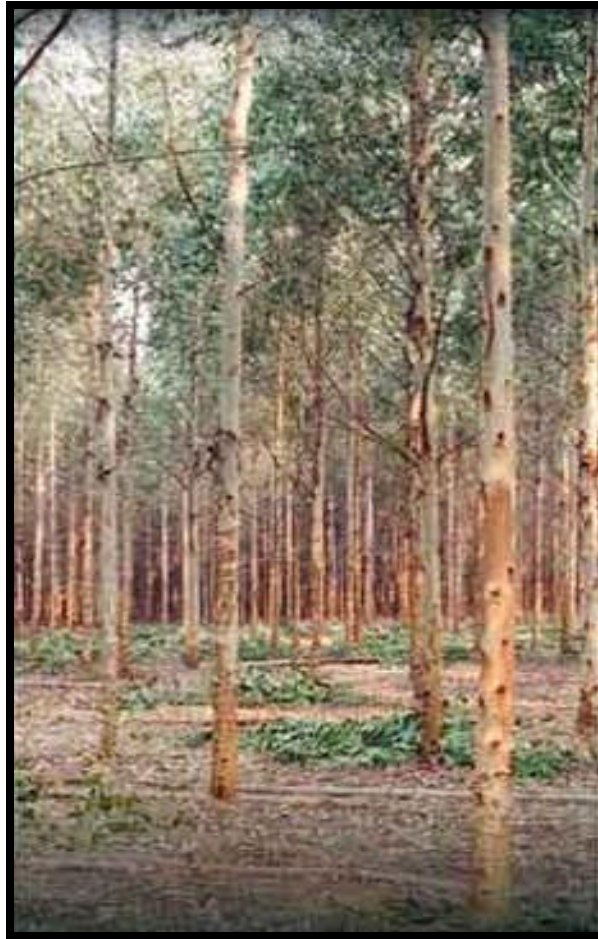
ETAPA 6 PUERTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			

ESCALA DE EVALUACION

1	CUMPLE SATISFACTORIAMENTE
2	CUMPLE
3	NO CUMPLE
4	NO APLICABLE

OBSERVACIONES

PROTOSCOLOS PARA *Eucalyptus* spp.



Agente de daño	Evaluación de riesgo*	Producto afectado
TALADRADORES DE MADERA		
<i>Phoracantha semipunctata</i>	Alto	Trozas
<i>Phoracantha recurva</i>	Moderado	

* Fuente: APHIS, 2001

TALADRADORES DEL EUCALIPTO

Phoracantha semipunctata Fabricius

Phoracantha recurva

(COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)

HOSPEDEROS

Diversas especies del género **Eucalyptus**. En Chile daña principalmente a **E. globulus** y en menor grado a **E. camaldulensis**.

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Phoracantha semipunctata

Desde la Tercera a la Décima Región (Pérez, 2000)

Phoracantha recurva

Región Metropolitana (Pérez et al., 1999)

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Phoracantha semipunctata

Oceanía, Europa, Africa y América del Sur.

Phoracantha recurva

Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelandia, Sudáfrica, EE.UU. (California).

BIOLOGÍA

Ambas especies presentan similar biología y comportamiento. En general, las hembras de estos insectos tienden a oviponer en árboles debilitados y/o recién cortados, depositando sus huevos entre las grietas y bajo la corteza (ponen un promedio de 200 huevos), lo que ocurre desde mediados de primavera a fines de verano. Las larvas penetran inmediatamente, atravesando la corteza, alimentándose de esta por un tiempo, además de cambium, luego inician

las galerías que comprometen igual cantidad de xilema que de floema; estas (entre 10 y 16) nacen del punto de oviposición y divergen lentamente. Una vez que las larvas han penetrado al cambium, el árbol comienza a resinar (Peredo et al., 1999).



Phoracantha recurva (izquierda) y *Phoracantha semipunctata* (derecha)

Los adultos son de color café amarillento, con notorias manchas café rojizas en forma de zig-zag en los élitros, que en el caso de ***P. recurva***, se reducen a una pequeña mancha en cada élitro. Además, se diferencian porque los ocelos en la parte de abajo de los élitros, son más grandes y no se encuentran bien definidos en ***P. recurva*** y esta especie también presenta una pequeña espina en la parte posterior del fémur ubicada en la parte dorsal (Pérez et al., 1999)

SINTOMAS

Ataca árboles en pie y madera trozada con restos de corteza. Los síntomas que

evidencian el daño en forma diferenciada a lo largo de un año son: abundante resinación en el tronco y ramas, galerías bajo la corteza, decoloración de las hojas, cambiando en forma gradual hasta secarse y corteza suelta con orificios de salida del insecto adulto (Cogollor y Ojeda, 1981). Árboles vigorosos en condiciones ambientales favorables y bajo un adecuado manejo presentan gran resistencia al ataque del insecto, debido a que producen gran cantidad de exudaciones resinosa-gomosas, lo cual impide el desarrollo de las larvas jóvenes (Pérez,2000).

DAÑO

El daño es causado por las larvas que penetran bajo la corteza consumiendo la parte interna de ésta, el floema y el cambium, pueden llegar a anillar el árbol y provocar su muerte. Al alcanzar el último estadio larval, abandonan el cambium para penetrar en la madera y pupar en una cámara pupal. En el árbol se puede observar abundante resinación, galerías bajo la corteza, clorosis en el follaje, abundante retoñación en la base del árbol, orificios de salida de insectos adultos, lo cual sólo es evidente al verano siguiente de haberse producido la infestación. (Cogollor y Ojeda, 1981; Poisson y Sandoval, 1998; Peredo et al, 1999)

CONTROL

El control químico no es recomendado. Como método cultural se utiliza el “árbol

cebo”, con el que se busca atraer la postura de huevos por parte de las hembras; luego de 30 días estos deben ser quemados o enterrados para eliminar todos los huevos, y deben ser reemplazados.

Durante el año 2000 fue liberada en las Regiones VIII y X, la avispa australiana que parasita huevos frescos, *Avetaniella longoi*, que hasta ahora ha presentado altas tasas de parasitismo y fecundidad en un corto tiempo (Pérez, 2000).



Árbol atacado por *Phoracantha*

ESTABLECIMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Plantación en sitios de baja fertilidad y/o con marcados períodos de estrés hídrico	A	<i>Elegir especie y procedencia adecuada a las condiciones de sitio</i>
		B	<i>Aplicar técnicas de preparación de suelo como subsolado lineal, surcado, en curvas de nivel, en casillas y/u obras de drenaje</i>
		C	<i>Determinar densidad de establecimiento de acuerdo a la potencialidad del sitio</i>
		D	<i>Realizar un adecuado programa de fertilización y control de malezas, preferentemente de tipo manual o mecánico</i>
2	Presencia de <i>Phoracantha</i> spp. en árboles cercanos.	A	<i>Implementar un programa de prospección sanitaria permanente en árboles adultos cercanos. De verificarse infestación, tomar las medidas pertinentes (control de focos, intensificación del manejo, etc.)</i>

INTERVENCIONES SILVICOLAS

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Arboles bajo estrés hídrico y/o dañados por viento	A	<i>Implementación de prospecciones sanitaria permanentes mediante inspección visual</i>
		B	<i>Realizar corta sanitaria extrayendo individuos suprimidos, dañados por viento e infestados, para su posterior quema o astillado</i>
		C	<i>Instalar árboles y trozas cebo</i>
2	Tocones de árboles infestados y desechos de raleo	A	<i>Programar raleos en otoño e invierno, de lo contrario recuperar madera de menores dimensiones (explicar usos)</i>
		B	<i>Dejar tocones lo más bajo posible</i>
3	Heridas a árboles residuales	A	<i>Realizar volteo direccionado y planificar vías de saca</i>
4	Tiempo excesivo de acopio de trozas en bosque	A	<i>Descortezar inmediatamente después del volteo y extraer en forma rápida para evitar colonización temprana de insectos</i>

COSECHA

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Acopio de trozas por tiempo prolongado	A	<i>Descortezar inmediatamente después del volteo</i>
		B	<i>Evitar sobre stock de trozas en cancha, especialmente en época de vuelo de adultos</i>
2	Clasificación sin considerar aspectos sanitarios	A	<i>Separar las trozas con síntomas y signos de daño durante la clasificación</i>
		B	<i>Capacitar al personal encargado en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>

PUERTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Presencia de insectos en puerto	A	<i>Capacitar al personal encargado sobre la normativa fitosanitaria exigida en el país de destino y en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>
		B	<i>Aplicar insecticidas, de verificarse la infestación de productos durante el embarque</i>

CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO EUCALYPTUS TALADRADORES DEL EUCALIPTO

NOMBRE EVALUADOR:
FECHA:
PROPIETARIO O EMPRESA:

ETAPA 1 ESTABLECIMIENTO				
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION			
	A	B	C	D
1				
2				

ETAPA 4 TRANSPORTE			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C

ETAPA 2 INTERVENCIONES SILVICOLAS			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			
3			
4			

ETAPA 5 PROCESAMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C

ETAPA 3 COSECHA			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 6 PUERTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			

ESCALA DE EVALUACION

1	CUMPLE SATISFACTORIAMENTE
2	CUMPLE
3	NO CUMPLE
4	NO APLICABLE

OBSERVACIONES

PROTOCOLOS PARA
***Nothofagus dombeyi* y *Laurelia philippiana*.**



<i>Nothofagus dombeyi</i>		
Agente de daño	Evaluación de riesgo*	Producto afectado
BARRENADOR DE CORTEZA Y ESCARABAJO DE AMBROSIA		
<i>Rhyephenes spp.</i>	Moderado	Trozas
<i>Gnathotrupes spp.</i>		
<i>Laurelia philippiana</i>		
Agente de daño	Evaluación de riesgo*	Producto afectado
BARRENADOR DE CORTEZA		
<i>Rhyephenes spp.</i>	Moderado	Trozas

* Fuente: APHIS, 1993

CABRITOS DE LA MADERA

Rhyephenes spp.

(Coleoptera: Curculionidae)

HOSPEDEROS

Amplia variedad de árboles, tanto nativos como exóticos debilitados, muertos por el fuego, caídos o cortados. Destacan el pino insigne, raulí, coigüe, eucalipto, maitén, sauce, ciprés y litre entre otros

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Rhyephenes humeralis: Cuarta a la Octava Región.

Rhyephenes maillei: Octava a Décima Regiones.

Rhyephenes lietralis: Séptima Región.

Rhyephenes gayi: Novena Región.

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

Chile y Argentina (Neuquén, Chebut y Santa Cruz).

BIOLOGÍA

Los adultos son gorgojos negros, de patas largas, según la especie tienen o no un par de manchas blancas en los élitros, tienen la cabeza terminada en forma de trompa donde llevan el aparato bucal. Debido a que no pueden volar por tener sus élitros soldados, su capacidad de dispersión se ve limitada. Se puede distinguir las tres especies por los adultos: los de *R. humeralis* manchas blancas cortas en la base de los élitros, los de *R. maillei* son negro sin manchas blancas y los de *R. lietralis* posee las

manchas blancas de los élitros muy alargadas, las que pueden alcanzar hasta los cuatro quintos de la longitud del élitro.



Adulto de *Rhyephenes* sp

Las hembras copulan y luego colocan los huevos en la madera, introduciéndolos levemente en las grietas; éstos son de color blanco, redondos y de 1 mm aproximadamente de diámetro.

Las larvas pueden llegar a medir 2,3 cm de largo, son de color blanco, ápodas, redondeadas, robustas y de forma arqueada. Al final de la galería construyen una cámara para pupar la cual es cerrada con aserrín más fibroso. Posteriormente, emerge el adulto, el cual tritura la corteza dejando un orificio circular de 4,5 a 6,5 mm de diámetro (Artigas, 1994 ; Gara et al. 1980 ; Peredo et al., 1999).



Larvas de *Rhyephenes sp*

DAÑO

En árboles debilitados provocan perforaciones a nivel subcortical. La emergencia del adulto deja agujeros circulares en la corteza. Los árboles débiles son excesivamente perforados lo que acelera la entrada de agentes descomponedores de la madera. Sin embargo, ninguna de éstas especies es capaz de matar ni a los árboles más debilitados (Artigas, 1994; Baldini y Le-Quense, 1994).



Galerías bajo la corteza.

IMPORTANCIA COMERCIAL

El U.S. Forest Service (1993) lo considera dentro de la categoría de riesgo moderado, debido a que las probabilidades de establecimiento en Estados Unidos serían escasas.

ESCARABAJOS DE AMBROSÍA

Gnathotrupes spp.
(Coleoptera: Scolytidae)

HOSPEDEROS

En Chile se ha informado de dos especies: *G. fimbriatus* y *G. longipennis* ambas encontradas en *Nothofagus dombeyi*.

En la Décima Región se ha observado a *G. fimbriatus* en grandes cantidades sobrevolando madera recién aserrada de coigüe, mañío y olivillo en aserraderos portátiles y en canchas de acopio.



Adulto de *Gnathotrupes spp*

También se ha observado adultos (machos y hembras) penetrando al interior de la madera, donde suelen traspasar varias piezas. Al parecer esta especie invernaría como adulto (Peredo et al. 1999)

BIOLOGÍA

Poco se sabe de la biología de este género, sin embargo parece ser que es muy parecida al género *Gnathotrichus* en Norteamérica. Las especies de estos géneros son monógamas. El macho construye una galería de entrada que se extiende a través de la corteza y dentro

del floema. Tanto el macho como la hembra pueden llevar las esporas de un hongo simbionte, el cual es inoculado en las paredes de las galerías. Los huevos son colocados individualmente en grandes cámaras. La larva alarga su galería a medida que va creciendo. La pupación ocurre en la galería larval y los jóvenes adultos emergen a través de los túneles que hicieron los padres (Peredo et al. 1999).



Galería de entrada

DAÑO

Este género se caracteriza porque ataca árboles moribundos, caídos, trozas recientemente cortadas, madera recién aserrada o mal encastillada, cuando la humedad le es aún favorable para su desarrollo

IMPORTANCIA COMERCIAL

El U.S. Forest Service (1993) cataloga a *G. fimbriatus* y *G. longipennis* como de riesgo moderado. Aunque numerosas especies de *Gnathotrupes* han sido reportadas en *N. dombeyi*, casi nada se conoce acerca de su abundancia relativa o su localización en el hospedante.

INTERVENCIONES SILVICOLAS

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Selección negativa de árboles residuales	A	<i>Realizar manejo tendiente a la sustentabilidad del bosque de manera de no empobrecer los ecosistemas</i>
		B	<i>Efectuar corta sanitaria</i>
2	Tiempo excesivo de acopio de trozas en bosque	A	<i>Extraer en forma rápida para evitar colonización temprana de insectos</i>
		B	<i>Separar las trozas con síntomas y signos de daño durante la clasificación</i>
		C	<i>Capacitar al personal encargado en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>

COSECHA

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Acopio de trozas por tiempo prolongado	A	<i>Evitar sobre stock de trozas en cancha</i>
		B	<i>Descortezar</i>
2	Clasificación sin considerar aspectos sanitarios	A	<i>Separar las trozas con síntomas y signos de daño durante la clasificación</i>
		B	<i>Capacitar al personal encargado en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>

TRANSPORTE

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Deficiencias en la rotación del stock de madera	A	<i>Acopiar madera de las mismas especificaciones técnicas y tiempo de acopio</i>
		B	<i>Implementar un sistema de etiquetado de las trozas para indicar lugar de origen y tiempo de acopio</i>
2	Falta de planificación del transporte respecto a las operaciones de cosecha	A	<i>Implementar un sistema eficiente de coordinación entre encargados de cosecha y transporte, evitando un acopio prolongado de las trozas en cancha o a orilla de camino</i>
		B	<i>Capacitación del personal encargado</i>

PROCESAMIENTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Acumulación de corteza, aserrín y despuntes	A	<i>Extraer, comercializar o utilizar como combustible los productos residuales del aserrío</i>

PUERTO

RIESGO		MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
1	Presencia de insectos en puerto	A	<i>Capacitar al personal encargado sobre la normativa fitosanitaria exigida en el país de destino y en el reconocimiento de agentes cuarentenarios</i>
		B	<i>Aplicar insecticidas, de verificarse la infestación de productos durante el embarque</i>

CARTILLA DE CAMPO PROTOCOLO ESPECIES NATIVAS ESCARABAJOS DE LA CORTEZA

NOMBRE EVALUADOR:
FECHA:
PROPIETARIO O EMPRESA:

ETAPA 1 ESTABLECIMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 4 TRANSPORTE			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 2 INTERVENCIONES SILVICOLAS			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 5 PROCESAMIENTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			

ETAPA 3 COSECHA			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			
2			

ETAPA 6 PUERTO			
RIESGO	MEDIDA DE MITIGACION		
	A	B	C
1			

ESCALA DE EVALUACION

1	CUMPLE SATISFACTORIAMENTE
2	CUMPLE
3	NO CUMPLE
4	NO APLICABLE

OBSERVACIONES

--

BIBLIOGRAFIA

- Animal And Plant Health Inspection Service, Usda. Forest Service. 2000. Importation Of Wood Chips From Chile. Federal Register 65(77):21120-21128.
- Artigas, J. 1994. Entomología Económica. Insectos De Interés Agrícola, Forestal, Médico Y Veterinario, Vol I y II. Ediciones Universidad De Concepción. Chile.
- Bain, J. 1977. *Hylurgus Ligniperda* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae). Forest Research Institute. New Zealand Forest Service N° 18, 6p.
- Baldini, A.; Le-Quesne, C.; Puentes, O.; Ojeda, P. 1994. Daños Bióticos en Roble, Raulí y Coihue: Guía de Reconocimiento. CONAF. s/p.
- Butin, H. ; Peredo, H. 1986. Hongos Parásitos en Coníferas de América del Sur con Especial Referencia a Chile. Biblioteca Mycológica. Berlin, Stuttgart. pp 79-83.
- Cerda, L.; Beeche, M. 1989. Análisis General de las Plagas Insectiles Asociadas a Pino Insigne y Eucalipto en Chile. En Acta Del I Simposio Nacional Sobre la Problemática Fitosanitaria Forestal En Chile. IICA-SAG. Chile. 8pp.
- Ciesla, W.; Parra, P. 1988. *Orthotomicus Erosus* Wollaston (Coleoptera: Scolytidae). CONAF. Folleto De Divulgación. 8 (16).. Santiago, Chile .7p.
- Ciesla, W. 1988. Estado Actual y Potencial de las Infestaciones de la Corteza en las Plantaciones de Pino Insigne de Chile. Investigación y Desarrollo de Areas Silvestres Zonas Aridas y Semi-Aridas de Chile. CONAF/PNUD/FAO. Documento De Trabajo Interno N°8. 27p.
- Ciesla, W.; Ramírez, O. 1988. *Hylurgus Ligniperda* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae). CONAF. Folleto de Divulgación. 8 (15) Stgo. Chile. 7p.
- Cogollor, G.; Ojeda, P. 1981. Un Insecto Taladrador del Eucalipto. *Phoracantha Semipunctata* Fabr. (Coleoptera, Cerambycidae). CONAF.Folleto De Divulgación 2(6).4p.
- De Ferrari, L.; Ramírez, O. 1998. Manual de Detección y Control de Plagas y Enfermedades Presentes y Potenciales en Plantaciones de Pino y Eucalipto. CPF/BASF. 113p.
- Gara, R. ; Cerda, L. ; Donoso, M. 1980. Manual de Entomología Forestal. Fac. Ingeniería Forestal. Universidad Austral De Chile. Chile. 61 p.

González, G. ; Jorquera, P. 1997. Muerte Apical, Marchitamiento de Copa y Otras Enfermedades del Pino Radiata Asociadas a *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko Y Sutton. CONAF. Folleto de Divulgación. 17 (33) Stgo. Chile. 7p.

Milligan, R. 1978. *Hylastes ater* (Paykull) (Coleoptera: Scolytidae). Black Pine Bark Beetle. Forest Research Institute. New Zealand Forest Service.

Osorio , M., 1973. Aislamiento, Descripción y Clasificación Preliminar de *Ceratocystis* sp., Agente Causal de Mancha Azul en Madera de Pino Insigne. Tesis Ingeniería Forestal Facultad De Ciencias Forestales . Universidad Austral De Chile. Valdivia.

Parra P. E. 1996. Estudio de los Antecedentes Biológicos y Patrones de Ataque en Pinus Radiata D.Don de *Hylurgus ligniperda* (F.) (Col : Scolytidae) en la Zona de Concepción, Viii Región . Memoria De Título .Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad de Concepción. Concepción,57p.

Parra, P.; Faúndez, J. 1999. Normativas Fitosanitarias de los Mercados de Destino de los Productos Forestales Chilenos. Instituto Forestal. 218p.

Parra, P.; Valencia, J.; González, M. 1999. Manual de Detección y Evaluación Sanitaria en Eucalipto. Instituto Forestal. 119p.

Parra, P.; González, M; Valencia , J. ; Faúndez , J. 2000 .Ventanas de Acción : Bases para la Elaboración de Protocolos de Certificación Sanitaria para *Pinus Radiata*. Proyecto Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación. INFOR.176 P.

Parra, P.; González, M; Valencia , J. ; Faúndez , J. 2000 .Ventanas De Acción : Bases para la Elaboración de Protocolos de Certificación Sanitaria para *Eucalyptus Spp*. Proyecto Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación. INFOR.158p.

Parra, P.; González, M; Valencia , J. ; Faúndez , J. 2000 .Ventanas De Acción : Bases para la Elaboración de Protocolos de Certificación Sanitaria para *Laurelia Philippiana Y Nothofagus Dombeyi* Proyecto Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación. INFOR.158p.

Peredo, H.; Lanfranco, D.; Ide, S.; Vives, I., Ruíz, C. 1999. Revisión Bibliográfica de las Especies Forestales, Hongos e Insectos. Proyecto Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación. INFOR/UACH. 61p.

Peredo, H.; Lanfranco, D.; Ide, S.; Vives, I., Ruíz, C. 1999. Revisión Bibliográfica de los Esquemas de Manejo de Pino, Eucalipto, Coigüe y Tepa: Una Aproximación

Fitosanitaria. Informe de Avance. Proyecto Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación. INFOR/UACH. 21p.

Pérez, C. 2000. Nuevas Herramientas para Combatir el Taladrador del Eucalipto: Indicios Favorables. Chile Forestal N°280: 28-29.

Pérez, C.; Pinar, A. 1999. Antecedentes sobre *Phoracantha Recurva* (Coleoptera: Cerambycidae) Taladrador Del Eucalipto (Yellow Longicorn, Yellow Phoracantha). Nota Técnica 19(36).7p.

Poisson, M. ; Sandoval, A. 1998. Revisión de Insectos y Enfermedades Asociados al Género *Eucalyptus* en Chile. SAG. 43p.

Rose, M.C., 1987. Colonización Temprana de Trozos y Madera Aserrada. Renarres, Año IV. N° 20, 21 Y 22. Chile. United States Department of Agriculture. Forest Service. 1993. Pest Risk Assessments of the Importation of *Pinus radiata*, *Nothofagus dombeyi*, and *Laurelia philippiana* Logs From Chile. Misc. Publication N°1517. 248 p.

Tello G. 1997. Estudio de los Antecedentes Biológicos y Patrones de Ataque de *Hylastes ater* Paykull (Coleoptera, Scolytidae) en la Zona de Concepción, VIII Región . Memoria de Título. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad De Concepción. Concepción,43p.