



Proyecto FDI-CORFO

“Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación”

**ASPECTOS SANITARIOS DEL CICLO PRODUCTIVO PRIMARIO
FORESTAL EN EMPRESAS PRODUCTORAS Y EXPORTADORAS DE
LA VIII Y X REGIONES DE CHILE**



Patricio Parra S.
Juan Valencia B.
Marlene González G.
Valeria Cáceres G.

INSTITUTO FORESTAL
2000

ÍNDICE.

1. INTRODUCCION.....	1
2. METODOLOGIA.....	2
2.1 Reuniones técnicas y visitas a empresas.....	2
2.2 Encuesta técnica.....	3
2.3 Información adicional.....	4
2.4 Procesamiento y análisis de datos.....	4
3. RESULTADOS.....	5
3.1 Etapa silvícola.....	5
3.1.1 Sub-etapa Establecimiento.....	6
3.1.2 Sub-etapa Manejo Silvícola Raleos y Podas.....	12
3.1.3 Sub-etapa Cosecha Forestal.....	15
3.2 Etapa de procesamiento y exportación.....	18
3.2.1 Sub-etapa Elaboración y Almacenamiento.....	18
3.2.2 Sub-etapa Acopio Puerto.....	23
3.2.3 Sub-etapa Mercados de Destino.....	25
3.3 Categorías de riesgo sanitario.....	28
3.3.2 Trozas aserrables y madera aserrada.....	28
4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN PROCESO PRODUCTIVO.....	29
4.1 Proceso productivo trozas.....	29
4.1.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en trozas.....	30
4.1.2 Puntos críticos del proceso productivo trozas.....	31
4.2 Proceso productivo astillas.....	32
4.2.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en astillas.....	33
4.2.2 Puntos críticos del proceso productivo en astillas.....	34
4.3 Proceso productivo madera aserrada.....	35
4.3.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en madera aserrada.....	36
4.3.2 Puntos críticos del proceso productivo en madera aserrada.....	37
5. CONCLUSIONES.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas y sub-etapas del proceso de producción forestal.....	2
Figura 2. Esquema metodológico de trabajo utilizado en el estudio.....	5
Figura 3. Porcentaje de empresas forestales que aplica determinada práctica para manejar desechos de cosecha o habilitar terrenos para forestación.	7
Figura 4. Distribución de frecuencia para el total de empresas según método de control de malezas.	9
Figura 5. Porcentaje de empresas según práctica usada para preparar el terreno.	11
Figura 6. Frecuencia de empresas grandes según época de plantación (pino y eucalipto). ...	11
Figura 12. Tipo de superficies de las canchas de acopio.	20
Figura 13. Distribución de frecuencia de empresas encuestadas según especies forestales comercializadas.....	25
Figura 14. Frecuencia de citas de empresas según mercados de destino para sus productos forestales exportados.....	27
Figura 15. Categorías de riesgo según sub-etapas y actividades del proceso productivo forestal para trozas pulpables y astillas, desde la perspectiva de la empresa.	28
Figura 16. Categorías de riesgo según sub-etapas y actividades del proceso productivo forestal para trozas aserrables y madera aserrada, desde la perspectiva de la empresa.	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Categorías de riesgo fitosanitario asociado a productos forestales primarios.....	3
Cuadro 2. Secciones consideradas en el formulario y objetivos específicos asociados.....	3
Cuadro 3. Tamaño muestral de empresas, desagregadas según tamaño y especie forestal.	4
Cuadro 4. Alternativas de tratamiento a los desechos según tamaño de empresa.	8
Cuadro 5. Distribución de frecuencia por tamaño de empresas según método de control de malezas.	10
Cuadro 6. Sub-etapa elaboración y almacenamiento de productos primarios provenientes de las especies forestales de interés.	19
Cuadro 7. Tiempo de acopio antes del embarque para los productos forestales primarios de las especies forestales de interés.	24
Cuadro 8. Distribución de frecuencia de empresas según perfil exportador.	25

1. INTRODUCCION.

Las regulaciones sanitarias al comercio internacional de productos madereros no son nuevas, sin embargo han adquirido gran importancia durante la presente década y pueden transformarse en impedimento al desarrollo normal del mercado. Especialmente afectados por este tipo de medidas para arancelarias, son los productos forestales primarios como trozas, astillas y madera aserrada, los que debido a su escaso nivel de transformación industrial, se consideran como productos de alto riesgo fitosanitario.

Sin embargo el riesgo sanitario ligado a dichos productos, puede ser consistentemente minimizado mediante medidas preventivas y/o curativas adoptadas de manera oportuna dentro de las etapas del proceso de producción forestal.

Por tal motivo, el proyecto *Certificación Sanitaria de Productos Forestales Primarios de Exportación*, ejecutado por el Instituto Forestal, ha considerado relevante, desagregar, a partir de información de la propia empresa, las principales etapas y sub-etapas que componen el flujo productivo, establecer su relación con los aspectos fitosanitarios de la producción y en virtud de ello analizar el componente de riesgo asociado con los productos primarios generados. De esta manera, se obtuvo información de un total de 40 empresas forestales exportadoras de la VIII y X región, para satisfacer los siguientes objetivos:

Objetivos.

- ***Efectuar un levantamiento tecnológico preliminar de las empresas productoras y exportadoras forestales:*** Considera obtener información desagregada a nivel de etapas y sub-etapas del proceso de producción forestal primaria, con énfasis en aspectos sanitarios, permitiendo una primera aproximación a una línea fitosanitaria base, útil para trabajos posteriores que apunten a la proposición de protocolos sanitario de procesos.
- ***Determinar según tamaño de empresa las actividades desarrolladas en el proceso productivo:*** Esta información permitirá establecer la existencia de diferencias en el estado del arte entre agentes, y adicionalmente facilitar la aplicación del programa de transferencia del proyecto, de acuerdo a las necesidades y demandas tecnológicas de la empresa.
- ***Determinar el riesgo sanitario de las etapas del proceso productivo:*** Conocer la percepción de la empresa sobre el riesgo sanitario ligado a los productos primarios atribuible a cada una de las etapas y sub-etapas del proceso, antecedente de importancia para encausar el esfuerzo y énfasis de la investigación y dar consistencia a sus resultados.

En la primera parte de este informe se entrega los antecedentes sobre la metodología usada para efectuar el levantamiento de información, así como los requisitos y características de las empresas seleccionadas para realizar el estudio.

En la segunda parte y de acuerdo a cada etapa y sub-etapa del proceso producción y exportación, se entregan los principales resultados, además de la categorización de riesgo según la percepción de la empresa.

Finalmente se entregan flujos productivos validados, consideraciones sanitarias y las principales conclusiones, además de dos anexos compuestos por el formulario aplicado e información complementaria.

2. METODOLOGIA.

Durante los meses de julio y agosto de 1999, el grupo de trabajo del Instituto Forestal obtuvo información de un total de 40 empresas forestales exportadoras de productos primarios, ubicadas en la VIII y X región, a partir de las siguientes fuentes primarias:

- *Reuniones técnicas con personas idóneas de la empresa*¹. En estas reuniones se abordaron los principales problemas sanitarios asociados a la producción y las medidas de prevención y mitigación adoptadas por la empresa.
- *Visitas a empresas en terreno*. Esta modalidad permitió recoger información sobre etapas, sub-etapas y actividades del ciclo de producción forestal (Figura 1), complementando los antecedentes registrados en las reuniones técnicas.
- *Encuesta técnica*. La aplicación de una encuesta, permitió recolectar información desagregada por etapas, sub-etapas y actividades (Anexo 1).
- *Información adicional*. Basada en un muestreo a empresas forestales exportadoras de la VIII y X regiones (Anexo 2), con objetivos similares a los expuestos en este informe.

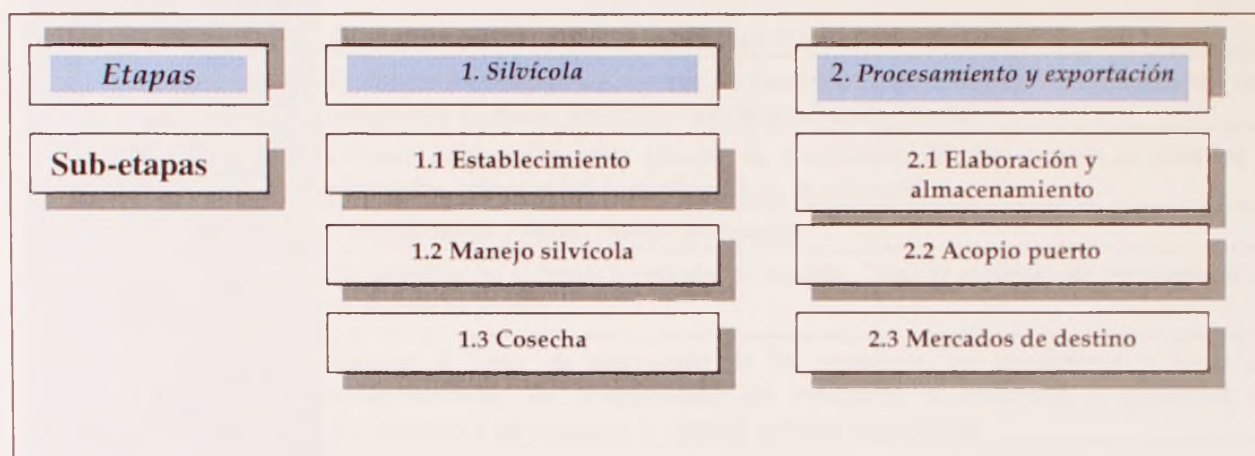


Figura 1. Etapas y sub-etapas del proceso de producción forestal.

2.1 Reuniones técnicas y visitas a empresas.

Las reuniones técnicas y visitas a terreno, se implementaron con el objetivo principal de obtener la percepción de la empresa sobre el riesgo fitosanitario asociado a los productos primarios como resultado de la incidencia de cada una de las etapas, sub-etapas y actividades del proceso productivo. Para este efecto, se procedió a consultar la percepción del riesgo sanitario² según una escala compuesta por cinco categorías (Cuadro 1).

¹ Fundamentalmente en el segmento de operadores.

² Entendiendo por riesgo a la probabilidad o posibilidad de ocurrencia de un efecto negativo causado por agentes bióticos.

Cuadro 1. Categorías de riesgo fitosanitario asociado a productos forestales primarios.

Categoría de riesgo	Descripción
1	Escaso o nulo
2	Bajo
3	Moderado
4	Alto
5	Extremo

2.2 Encuesta técnica.

La encuesta técnica se basó en la aplicación de un formulario (Anexo 1), compuesto por 8 secciones, enfatizando los aspectos sanitarios de cada etapa (Cuadro 2).

Cuadro 2. Secciones consideradas en el formulario y objetivos específicos asociados.

Sección	Objetivos sanitarios específicos
0 Antecedentes Generales.	Individualizar la empresa y los responsables de la información entregada.
1 Tipo de empresa	De manera general, definir el perfil exportador de la empresa.
2 Patrimonio forestal.	Establecer la condición de empresa productora de materia prima, transformadora o con integración de etapas dentro del ciclo de producción forestal.
3 Establecimiento.	Obtener información sobre técnicas de preparación de sitio, manejo de desechos y plantación, intensividad de la silvicultura de plantación.
4 Manejo Silvícola	Epoca de raleos y podas, manejo de desechos.
5 Cosecha, acopio y transporte.	Caracterizar los sistemas y métodos de cosecha. Conocer el tiempo de permanencia de la madera en bosque.
6 Productos de exportación	Conocer el lugar de elaboración de los productos, las condiciones y lugar de almacenamiento, las características del transporte, el embarque, la existencia de tratamientos y los mercados de destino por tipo de producto.
7 Químicos antimancha	Determinar el tipo de químicos antimancha y las técnicas de aplicación.

Las empresas seleccionadas para la aplicación del formulario cumplieron los siguientes requisitos:

- Exportar productos forestales primarios (trozas, astillas y/o madera aserrada).
- Estar ubicadas en la VIII o X región.
- Dedicarse a la exportación de productos provenientes de las especies forestales *Pinus radiata*, *Eucalyptus spp*, *Nothofagus dombeyi* y/o *Laurelia philippiana*.

Adicionalmente se seleccionó empresas de diferente tamaño, basando el criterio de su estratificación según el monto anual exportado (Anexo 2). De esta manera se definió tres categorías de tamaño, que sumados a los requisitos antedichos, permitió contar con una muestra total de 40 empresas como aparece en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Tamaño muestral de empresas, desagregadas según tamaño y especie forestal.

<i>Categoría de tamaño</i>	<i>(a) Pino</i>	<i>(b) Eucalipto</i>	<i>(c) Nativas</i>	<i>(d) Mixtas</i>	<i>Total (a+b+c-d)</i>
<i>Grande</i>	12	7	5	7	17
<i>Mediana</i>	5	1	0	0	6
<i>Pequeña</i>	11	1	7	2	17
Total	28	9	12	9	40

Como se observa en el Cuadro 3, hay un 23% (9) de empresas dedicadas a la producción y comercialización de productos provenientes del procesamiento de más de una especie forestal (empresas mixtas), categoría que fue definida porque será utilizada para posteriores análisis. Este cuadro es la base sobre la cual se han establecido las frecuencias entregadas en la sección resultados.

2.3 Información adicional.

De manera complementaria a la aplicación de la encuesta técnica, visitas y reuniones con personas de la empresa, el presente trabajo se complementó con información recolectada en un muestreo previo aplicado sobre 30 empresas forestales exportadoras de productos primarios ubicadas en la VIII y X región (Anexo 2).

2.4 Procesamiento y análisis de datos.

La información generada, fue almacenada en una base de datos contenida en una planilla Excel. El procesamiento de la información se fundó en la obtención de frecuencias (porcentaje de empresas), y por ende los resultados entregan una idea de la existencia de determinadas prácticas y no corresponden por ende a una medida de la extensividad asociadas a éstas.

Los resultados se entregan en diagramas que muestran la frecuencia de empresas que reconocen adoptar determinada práctica o actividad, según categoría de tamaño de la empresa y para el total de empresas³.

³ El Cuadro 3 es la base sobre la cual se han obtenido las frecuencias desplegadas en la sección resultados del presente informe.

De esta manera, los resultados obedecen a la aplicación del siguiente esquema metodológico (Figura 2).

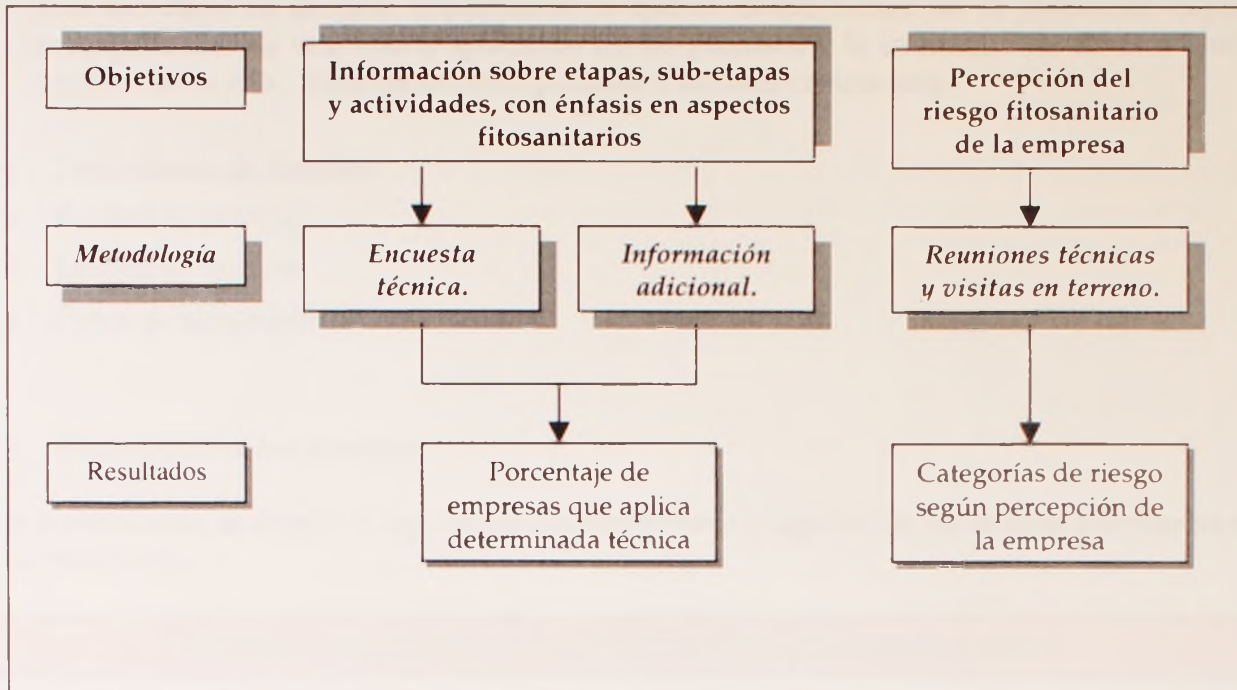


Figura 2. Esquema metodológico de trabajo utilizado en el estudio.

Los resultados entregados, se complementan con la definición de conceptos y con la descripción general del nivel de riesgo fitosanitario asociado, en cada una de las etapas y sub-etapas del proceso de producción forestal.

3. RESULTADOS.

3.1 Etapa silvícola.

El 53% de las empresas forestales encuestadas posee patrimonio forestal, un 46% de las empresas dedicadas a la comercialización de *P. radiata* y un 60% de las empresas dedicadas a la comercialización de *Eucalyptus spp* y de especies nativas (*N. dombeyi* y *L. philippiana*). La condición de patrimonio forestal implica que las empresas están actuando en la primera etapa del flujo de producción forestal y por ende la información proporcionada por ellas da sustento a los resultados desplegados a continuación.



3.1.1 Sub-etapa Establecimiento.

Esta sub-etapa es de gran importancia ya que el estado futuro de la plantación depende principalmente de una buena aplicación de los procesos y la influencia de factores críticos, implicados en ella. Algunos de estos procesos y factores críticos son:

- *Tratamiento de desechos*
 - *Control de malezas*
 - *Laboreo de terreno*
 - *Época de plantación*
-
- *Tratamiento a los desechos.*

A continuación se detalla la explicación de este proceso y algunas de las técnicas empleadas en su realización.

Definición del concepto (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).



- **Desechos forestales:** C: sumatoria de residuos vegetales sin uso comercial, presentes sobre el bosque, incluyendo residuos de cosecha, arbustos, material en descomposición, árboles muertos, mortalidad natural, etc. Material no comercial dejado sobre el suelo, luego de actividades de cosecha e intervenciones silvícolas. RFA: los desechos forestales revisten un alto riesgo sanitario ya que pueden ser un material usado para la reproducción de insectos barrenadores que afectan a plantas recién establecidas a nivel de raíz y cuello, además pueden ser portadores de hongos que afecten al follaje y raíces de plantas. Adicionalmente revisten un riesgo potencial de incendios.
- **Tratamiento a los desechos:** C: técnicas empleadas para eliminar, reducir o transformar desechos forestales. RFA: cada tratamiento tiene un nivel de riesgo sanitario asociado, el cual es función del nivel de alteración de los desechos y el mantenimiento de la potencialidad productiva del sitio.

TÉCNICAS A CONSIDERAR.

1. **Extracción:** C: técnica intensiva de manejo de residuos de explotación que consiste en eliminar de la superficie a reforestar, los desechos con diámetro superior a 3 cm. RFA: la extracción es una práctica que reduce el riesgo fitosanitario, ya que elimina las fuentes para la reproducción de insectos barrenadores, que pueden afectar raíces y cuello de las plantas. Sin embargo puede significar un empobrecimiento progresivo del sitio por la exportación de nutrientes contenidos en los tejidos vegetales, además de dejar desprotegido al suelo, con el consiguiente riesgo de erosión, especialmente en zonas de alta pluviometría y topografías abruptas.
2. **Quema controlada:** C: eliminación de los desechos generados por la cosecha o habilitación de terrenos, mediante el uso prescrito del fuego. RFA: La quema controlada reduce significativamente el riesgo de plagas ya que elimina el material para la reproducción de algunos insectos barrenadores. El mayor impacto negativo se presenta en el capital de nutrientes, ya que la quema trae consigo pérdidas de nutrientes por volatilización y lixiviación, hecho que afecta el vigor de las plantas y por ende su susceptibilidad a daño por plagas y enfermedades. No se recomienda su aplicación en suelos de texturas moderadamente finas, en topografías escarpadas y con alta pluviosidad, debido al alto riesgo de pérdida de suelo.
3. **Trituración:** C: astillado o desintegración y dispersión homogénea en terreno de los desechos generados por la cosecha o habilitación de terrenos para la forestación, mediante métodos mecanizados. RFA: Esta técnica reduce el riesgo sanitario y mejora las propiedades del suelo.
4. **Arrumado:** C: ordenamiento de los residuos de explotación o habilitación de terrenos para la forestación, por medio de la conglomeración del material. Generalmente los desechos son arrumados en fajas en el sentido de la pendiente o de manera perpendicular a ella. Puede ser realizada por medios manuales y mecanizados, siendo esta última alternativa, de gran impacto en suelos húmedos y de texturas pesadas. RFA: El riesgo de plagas, especialmente la presencia de escarabajos de la corteza, y enfermedades persiste, no obstante se reduce el riesgo de erosión y pérdida significativa de nutrientes del sistema por exportación.
5. **Desechos dispersos:** C: ausencia de tratamiento a los desechos forestales. Los residuos generados por la actividad silvícola no son manejados y son dejados sobre el terreno sin ningún tipo de tratamiento. RFA: No efectuar tratamiento a los desechos aumenta la probabilidad de presencia de insectos barrenadores, hongos de pudrición de raíces y de follaje. Adicionalmente aumenta el riesgo de incendios forestales. Como ventaja se puede señalar que no hay exportación de nutrientes y que el suelo queda menos expuesto a la erosión por escurrimiento de aguas lluvias.

El 100% de las empresas forestales señala aplicar algún tipo de tratamiento de los desechos forestales. La Figura 3 entrega antecedentes sobre porcentaje del total de empresas, que aplican determinada práctica de manejo de desechos.

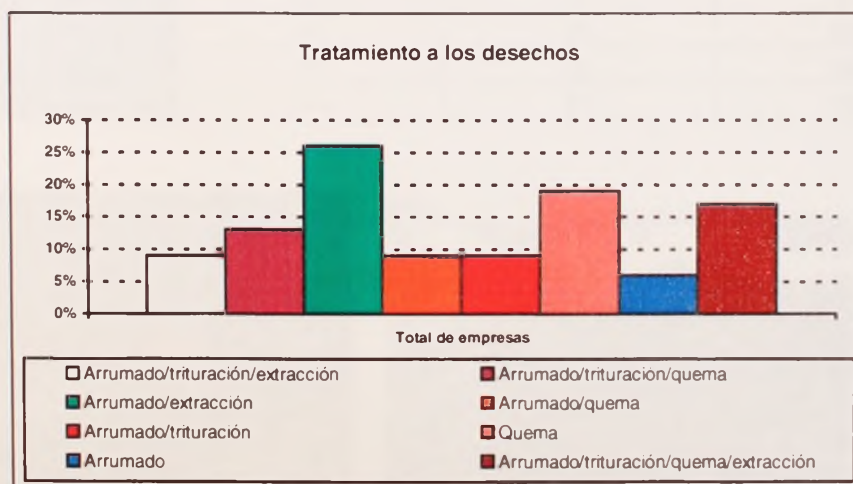


Figura 3. Porcentaje de empresas forestales que aplica determinada práctica para manejar desechos de cosecha o habilitar terrenos para forestación.

Las empresas forestales cuentan con una serie de alternativas técnicas para manejar sus desechos forestales generados por la actividad silvícola. Determinado tratamiento puede ser aplicado de manera general para todo el patrimonio de la empresa, o la empresa adopta una práctica en específico a una parte de su patrimonio, como resultado de características particulares de suelo, topografía y desechos. De esta manera una misma empresa puede aplicar quema, trituración y arrumado en tres áreas diferentes de su patrimonio. Por este motivo, los resultados entregados en la Figura 3, corresponden a las diferentes alternativas de manejo de desechos que usa la empresa y no significa que apliquen ambas o más alternativas en un mismo sitio.

Como se puede apreciar, gran porcentaje de las empresas arruma los desechos, para luego someterlo a un segundo proceso. Esta práctica es considerada de riesgo desde el punto de vista sanitario, si el tiempo transcurrido entre el arrumado y el segundo proceso, es prolongado. Más de la mitad de las empresas efectuaría quemas controladas en algún porcentaje de su superficie a tratar, práctica que conduce a una pérdida de nutrientes, lo que podría afectar el crecimiento de las futuras rotaciones de no aplicar enmiendas adicionales al suelo. Un porcentaje importante de empresas, superior al 40%, expresa aplicar trituración en algún porcentaje de su patrimonio, hecho positivo para minimizar los riesgos fitosanitarios asociados a los desechos. Como muestra el Cuadro 4, las técnicas utilizadas están fuertemente relacionadas con el tamaño de empresa. Las grandes empresas aplican una variada gama de alternativas, incluyendo la trituración de los desechos. Las medianas empresas, privilegian las alternativas de arrumado y de la quema controlada y las pequeñas, básicamente la quema. La trituración, el arrumado y la extracción como métodos exclusivos de manejo de desechos para todo el patrimonio, no son aplicadas por ninguna empresa.

Cuadro 4. Alternativas de tratamiento a los desechos según tamaño de empresa.

Alternativas de tratamiento	Empresas grandes	Empresas medianas	Empresas pequeñas
Arrumado/trituración/extracción	13%	0%	0%
Arrumado/trituración/quema	0%	0%	50%
Arrumado/extracción	36%	0%	0%
Arrumado/quema	13%	100%	0%
Arrumado/trituración	13%	0%	0%
Quema	0%	0%	50%
Arrumado	0%	0%	0%
Arrumado/trituración/quema/extracción	25%	0%	0%



- **Control de malezas.**

Definición del concepto (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).

- **Malezas:** C: especies vegetales indeseables que crecen conjuntamente con el cultivo o plantación. RFA: La sobrevivencia y crecimiento de la nueva plantación puede verse severamente afectada por la competencia con vegetación indeseable por nutrientes, agua, luz y espacio. Adicionalmente estas pueden ser vectores de enfermedades y plagas.
- **Control de malezas:** C: eliminación o inhibición de especies vegetales indeseables por medio de métodos manuales, mecánicos, químicos, culturales, biológicos, legales o integrados. RFA: según el tipo de control ejercido, el riesgo fitosanitario asociado es diferente. Básicamente consisten en daños mecánicos a la planta y efectos fitotóxicos de los pesticidas aplicados. Ambas situaciones afectan de manera directa la sanidad de la planta y de manera indirecta predisponen al ataque de agentes bióticos y abióticos

TÉCNICAS A CONSIDERAR

1. **Roce manual:** C: eliminación de malezas mediante el uso de herramientas manuales como hachas, rozones, azadones, motosierras, machete etc. RFA: si el roce ha sido mal ejecutado, puede determinar el rebrote y proliferación de malezas. También existe el riesgo de daño a las plantas cuando el control es efectuado posterior a la plantación, especialmente cuando es realizado por operadores sin experiencia.
2. **Control químico:** C: método de control de malezas basado en la aplicación de productos químicos. Se dispone del uso de herbicidas selectivos, que ejercen su toxicidad a un espectro determinado de especies vegetales, y no selectivos, los que ejercen su toxicidad a toda clase de vegetación. Según su modo de acción se clasifican en sistémicos y de contacto. RFA: según productos, dosis, métodos de aplicación, oportunidad y frecuencia, puede existir riesgos de fitotoxicidad a la plantación, además de riesgos de intoxicación de los operarios y contaminación al ambiente.
3. **Quema:** C: eliminación o interrupción del desarrollo de malezas mediante la aplicación del fuego controlado. RFA: similares a los descritos en tratamiento a los desechos.
4. **Trituración:** C: destrucción mecánica de malezas. RFA: la trituración de malezas puede contribuir en algunos casos a la propagación de determinadas especies vegetales indeseables.

En la Figura 4 se entregan la distribución de frecuencia para el total de empresas, según alternativas de control de malezas. El tipo de control más frecuente entre las empresas es el químico. Todas las empresas señalan usar tratamientos químicos para controlar malezas. Le sigue en importancia el roce manual, especialmente en medianas y pequeñas empresas y la quema controlada, entre medianos y grandes empresas. La trituración es una práctica poco frecuente y sólo es aplicada por grandes empresas (Cuadro 5).

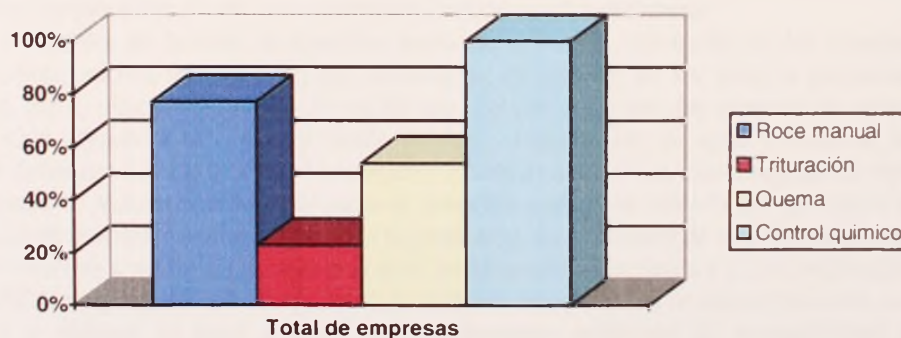


Figura 4. Distribución de frecuencia para el total de empresas según método de control de malezas.

Cuadro 5. Distribución de frecuencia por tamaño de empresas según método de control de malezas.

Método de control de maleza	Empresas grandes	Empresas medianas	Empresas pequeñas
Roce manual	75%	100%	100%
Trituración	25%	0%	0%
Quema	50%	100%	0%
Herbicidas	100%	100%	100%

Se debe señalar que una misma empresa puede responder de manera afirmativa a todas las alternativas de control de malezas, ya que cada una de ellas puede ser aplicada de manera complementaria o en diferentes zonas de plantación y características de malezas.⁴

• **Laboreo del terreno.**

Definición del concepto (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).



Laboreo del terreno: C: conjunto de técnicas de remoción del suelo, sean superficiales o profundas, que buscan aumentar la fertilidad del sitio y disminuir la competencia de vegetación invasora a través de un rápido y homogéneo crecimiento de las superficies regeneradas. Se emplean para subsanar factores de suelo limitantes de crecimiento como drenajes restringidos, problemas de estructura y arraigabilidad, estimular la actividad biológica y mejorar el régimen de agua-calor en el suelo. **RFA:** no efectuar preparación del terreno o hacerlo incorrectamente, puede determinar pérdidas en el crecimiento y sobrevivencia de las plantas, las que crecen con poco vigor y son más susceptibles a daños por agentes bióticos y abióticos

TÉCNICAS A CONSIDERAR.

- Drenajes:** C: desagüe de terrenos húmedos, anegados o pantanosos, mediante creación de canales abiertos o zanjas. Cuando el nivel freático se presenta entre 0 y 75 cm de profundidad en los meses de invierno, el bosque puede presentar serios problemas de estabilidad debido al desarrollo radicular superficial y el efecto del viento. Las labores de drenaje que permitan tener niveles freáticos que fluctúen entre 1 a 1,5 m de profundidad, permiten un excelente desarrollo, debido a la acción benéfica del agua que modifica notoriamente el régimen hídrico del suelo. De esta manera se mejoran la calidad del sitio en áreas húmedas. **RFA:** no efectuar drenaje en suelos húmedos puede aumentar el riesgo de ataque de enfermedades fungosas a nivel de raíces y aumentar la probabilidad de caída de las plantas por efecto del viento. Adicionalmente las plantas exhiben problemas nutricionales y son más susceptibles al ataque de insectos y hongos. Existe el riesgo de que el drenaje pueda causar secamiento de los árboles en zonas ubicadas en climas con estación seca prolongada. Lo recomendable en este caso es efectuar lo antes posible el drenaje.
- Subsolado:** C: técnica de laboreo de remoción profunda del suelo (alteración de las estratas del suelo), efectuada mediante medios mecanizados, que consiste en la creación de un surco a profundidad variable (sobre 70 cm). **RFA:** efectuar subsolado en suelos con texturas muy pesadas aumenta la compactación del suelo en la zona adyacente al surco y puede generar acumulación de agua y lodo en zonas de alta pluviometría. Estas condiciones afectan el crecimiento inicial de las plantas, disminuyendo el vigor.
- Cultivo en tasa:** C: técnica de laboreo de suelo de remoción superficial (mezcla del suelo para su remoción) puntual, efectuada mediante medios manuales o mecanizados. La aplicación de esta técnica permite el despeje de vegetación invasora y mullido del suelo en el área de influencia de la planta y a una profundidad no mayor a los 50 cm. **RFA:** riesgo asociado a competencia de malezas. Su aplicación en suelos húmedos, con problemas de estructura y régimen de agua y calor, puede determinar problemas de arraigabilidad y nutrición, favoreciendo un crecimiento retardado y aumentos de mortalidad post-plantación.

⁴ Por esta razón no es viable la lógica de sumar los porcentajes o frecuencias según tamaño de empresa y esperar que esta suma sea igual a 100%.

El 100% de las empresas efectúa laboreo de terreno. Un 88% de las empresas efectúa subsolado, siendo más frecuente entre grandes y medianas empresas. Le sigue en importancia el cultivo en tasa, especialmente en medianos y pequeños propietarios (Figura 5).

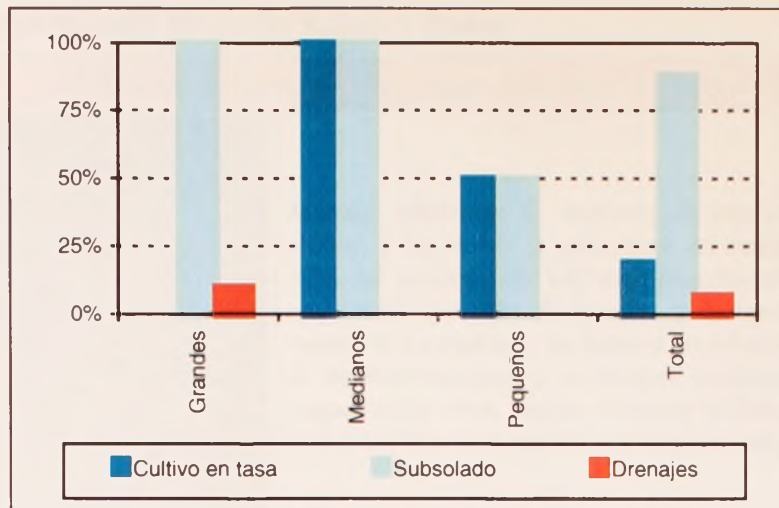


Figura 5. Porcentaje de empresas según práctica usada para preparar el terreno.

- *Época de plantación.*

La época de plantación es determinante para garantizar el éxito del establecimiento, crecimiento inicial y sobrevivencia. Debe efectuarse durante el periodo de receso vegetativo y cuando las condiciones del sitio garanticen un adecuado prendimiento (básicamente el factor disponibilidad de agua).

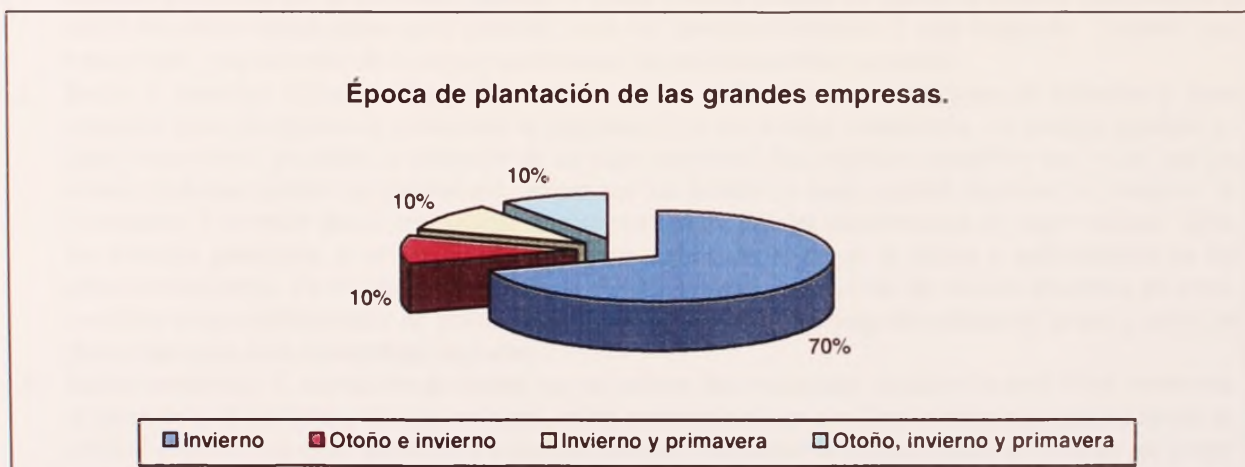


Figura 6. Frecuencia de empresas grandes según época de plantación (pino y eucalipto).

Como se observa en la Figura 6 el 70% de las grandes empresas concentran la faena de plantación en los meses de invierno. A diferencia del grupo anterior, las empresas medianas y pequeñas realizan el 100% de sus faenas de plantación en invierno.

La sobrevivencia al cabo de tres años de plantación para *P. radiata*, promedia un 83%, siendo mayor en las empresas de tamaño grande, probablemente como resultado de una mayor intensividad de la silvicultura de plantación, tipo de planta usada y mejores condiciones de sitio. En *Eucalyptus spp*, el porcentaje promedio es superior al 90%.

3.1.2 Sub-etapa Manejo Silvícola: Raleos y Podas.

Definición del concepto (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).



Manejo silvícola: C: conjunto de intervenciones que conducen a obtener y mantener la estructura del rodal considerada como ideal. RFA: los resultados de una mala planificación de las intervenciones, la inadecuada selección de equipos y herramientas, la inexistencia de manejo de los desechos, los daños a los árboles residuales como resultado de las intervenciones y los tiempos excesivos de acopio de madera en bosque, entre otros, pueden favorecer el daño al rodal residual y riesgo de biodeterioro de la madera extraída, causado por hongos e insectos.

TÉCNICAS A CONSIDERAR

1. **Poda:** C: eliminación de ramas verdes y secas de un árbol, mediante una herramienta adecuada y de acuerdo a especificaciones técnicas preestablecidas, en las cuales se definen, entre otras variables, la altura e intensidad de la intervención. RFA: el riesgo está ligado a las técnicas y herramientas de poda usadas, la capacitación y calificación de los operarios, las especificaciones técnicas como selección de árboles, oportunidad e intensidad de poda y la época del año en que se efectúa. Podas muy intensas (gran extracción de copa viva) se traducen en pérdidas de crecimiento y vigor. Una mala selección puede dejar árboles de baja calidad, de forma y sanidad, como árboles remanentes. La mala selección de herramientas entorpece y alarga el proceso de cicatrización, aumentando el riesgo de manchado de la zona expuesta. Adicionalmente, los desechos generados por la actividad, cuando no existe manejo, pueden ser fuente de inóculo para hongos y servir de sitios reproductivos para insectos, esto sin considerar además el alto riesgo de incendio que representan, por aumento de la carga y continuidad de los combustibles presentes.
2. **Raleo a desecho:** C: corta de aquellos árboles que no reúnen ciertas condiciones de selección y cuya ejecución tiene el objetivo de concentrar el crecimiento en los árboles remanentes. La madera extraída no tiene como primer propósito la obtención de un valor comercial. Sus objetivos específicos son evitar que los árboles podados pierdan su dominancia, evitar que los árboles de mala calidad alcancen la condición de dominantes y permitir que el crecimiento se concentre en los árboles seleccionados, de mejor calidad. RFA: los desechos generados, si no son objeto de manejo, aumentan el riesgo de plagas y enfermedades en los árboles remanentes. En el caso de *P. radiata*, si el raleo a desecho es aplicado de manera temprana en zonas con altos niveles poblacionales de polilla del brote, puede aumentar el riesgo de infestación apical y daño a la flecha (más aún si es acompañado de podas).
3. **Raleo comercial:** C: extracción de árboles que no reúnen las condiciones de selección para árbol remanente al término de la rotación y de cuyo volumen existe aprovechamiento con fines comerciales, generalmente de aptitud pulpable. Al igual que el raleo a desecho, permite concentrar la productividad del sitio en un menor número de árboles. RFA: riesgo asociado a los desechos generados por la actividad, más los asociados a daños mecánicos potenciales sobre los árboles remanentes como resultado de las faenas de aprovechamiento y extracción. Estos daños pueden ser heridas fustales, en la base del árbol, en ramas, a nivel de raíces por efecto de compactación, etc., y pueden ser focos de infección con hongos de la mancha azul (y de pudrición en el caso de raíces). Además las heridas reducen el vigor de los árboles residuales dejándolos más susceptibles a plagas y enfermedades.

Algunos factores que influyen los resultados de estas técnicas silviculturales son, la época de las intervenciones y, los criterios sanitarios y manejo de desechos.

- *Época de las intervenciones.*

Las empresas grandes, efectúan sus intervenciones de podas y raleos durante todo el año, a diferencia de las medianas que lo realizan fundamentalmente en verano. Las pequeñas empresas señalan efectuarlas de manera proporcional, durante todo el año, en invierno y en verano (Figura 7).

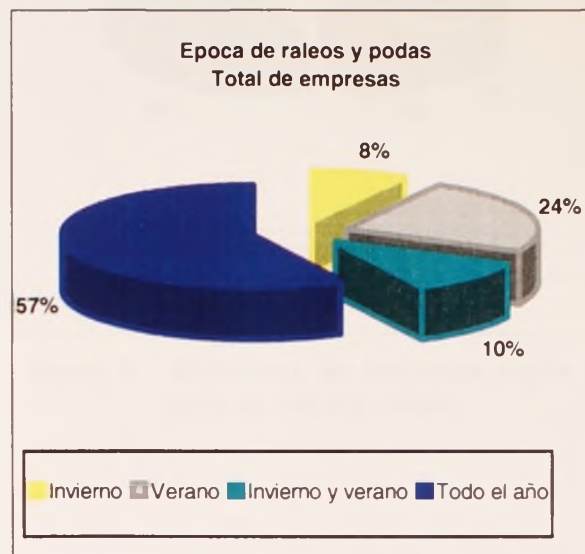


Figura 7. Frecuencia de empresas según época de raleos y podas.

Desde el punto de vista sanitario, todas las empresas exhibirían riesgos relacionados con las intervenciones efectuadas fuera de los meses de receso vegetativo (invierno), específicamente en las faenas de poda, donde el riesgo a mancha azul incrementa en las zonas de madera expuestas (áreas de corte).

- *Criterios sanitarios y manejo de desechos.*

En la especie *P. radiata*, el 100% de las empresas señala aplicar criterios sanitarios en la elección de los árboles remanentes del raleo a desecho y un 66% señala aplicar criterios sanitarios en las técnicas de raleo usadas. El 100% de las empresas que realiza raleo a desecho, no aplica manejo de desechos, dejándolos dispersos sobre el terreno. El 100% de las empresas que realiza raleos comerciales señala aplicar criterios sanitarios en la selección de los árboles y un 50% señala aplicarlos además en las técnicas usadas.

Sobre el 25% de las empresas no realiza manejo de desechos de podas y raleos y una proporción similar los arruma (Figura 8). Las empresas medianas no efectúan manejo de los desechos y las pequeñas incorporan la quema como una alternativa de eliminación. Sólo en este segmento se registraría la práctica de trituración como método de manejo de desechos.

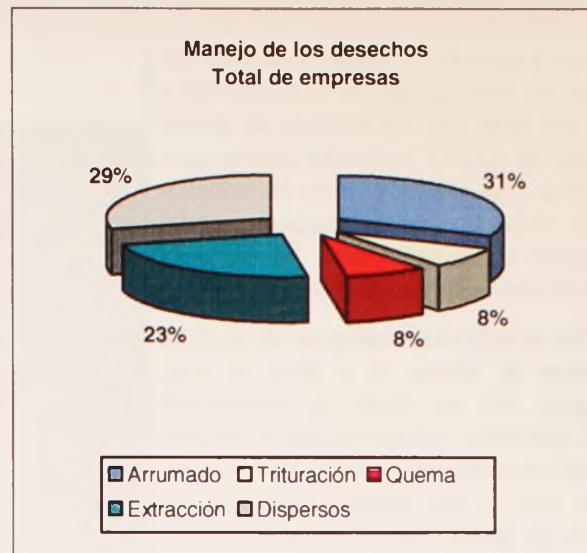



Figura 8. Frecuencia de empresas según época de raleos y podas.

El 100% de las empresas señala usar como herramienta de poda el tijerón. Todas las empresas reconocen aplicar criterios sanitarios en la selección de los árboles a podar y ralear, no obstante un tercio de ellas no aplica criterios sanitarios en las técnicas usadas y un porcentaje significativo no realiza manejo de los desechos o los arruma. En relación a las herramientas de poda se puede constatar que se está empleando la herramienta más adecuada desde un punto de vista sanitario y operativo, ya que genera un corte más limpio permitiendo una rápida oclusión de la herida y además, su manipulación es más cómoda. No obstante la época predominante en que se efectúa dicha intervención (primavera y verano), puede presentar riesgos de infección con hongos cromógenos.

3.1.3 Sub-etapa Cosecha Forestal.

Las empresas fueron encuestadas con respecto a el **sistema de cosecha** y el **método de cosecha**, ambos elementos clave que definen todo el ámbito de la cosecha forestal.

Definición del concepto (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).	
	<p>Sistema de cosecha: C: técnicas y equipos utilizados para el volteo y extracción de arboles durante las faenas de cosecha forestal. Su criterio de clasificación está dado por la intensividad en el uso de maquinarias forestales. Dentro de esta clasificación se distinguen sistemas de cosecha tradicional, semi-mecanizada y mecanizada.</p> <p>RFA: manchado de la madera e infestación con insectos barrenadores, como resultado de tiempos de permanencia excesivos de la madera en bosque, contaminación y daño, entre otros.</p> <p>Método de cosecha: modalidad de extracción de la madera desde la zona de corta a la cancha de madereo o a orilla de camino. Básicamente se divide en tres categorías: extracción del árbol completo (incluida ramas), extracción de fuste completo y método de cosecha basado en la extracción o madereo de trozas. RFA: según sea el sistema de cosecha con el cual este operando, el método es determinante en la posibilidad de desprendimiento de corteza y exposición de la madera a la pérdida de humedad y por ende a la infección con hongos cromógenos y de pudrición.</p>
TÉCNICAS A CONSIDERAR: SISTEMAS DE COSECHA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción con cables (torres): C: sistema de cosecha que incluye el volteo de los árboles mediante motosierras y la extracción de madera con sistemas de cables, que consisten en un complejo mecanizado cuyos elementos conforman una maquinaria diseñada para levantar y movilizar cargas de madera en forma parcial o totalmente suspendida sobre el suelo. Los distintos sistemas existentes presentan variadas especificaciones técnicas no obstante pueden distinguirse los siguientes componentes básicos: winche, sistema motriz, mástiles, aparejo o carro, líneas y plataforma portante. RFA: mayores tiempos de permanencia de los árboles, fustes o trozas (según el método de cosecha empleado) en zona de corta, debido a restricciones de seguridad en la operación (desfase entre volteo y extracción debido a la existencia de franjas de seguridad). 2. Motosierra skidder: C: sistema de cosecha en que el volteo de los árboles se realiza con motosierra y la extracción de las trozas es mediante el uso de tractores forestales articulados que efectúan el madereo por arrastre con el suelo. RFA: el arrastre produce contaminación de los fustes o trozas con barro, aumenta el descortezado de las trozas y por ende el riesgo de infección con mohos, hongos cromógenos y de pudrición. 3. Feller buncher skidder: C: sistema de cosecha en que el volteo y extracción de los arboles es por medios mecanizados. El feller buncher es una maquina autopropulsada diseñada para efectuar el volteo y apilado de los árboles. El skidder es un tractor articulado diseñado para transportar árboles o partes de este por arrastre. RFA: el arrastre produce contaminación de los fustes o trozas con barro, aumenta el descortezado de las trozas y por ende el riesgo de infección con mohos, hongos cromógenos y de pudrición. 4. Harvester forwarder: C: sistema de cosecha en el volteo y extracción de los arboles es por medios mecanizados sin producir arrastre (sobre el chasis de la maquina). El harvester es una maquina autopropulsada multifuncional capaz de efectuar el volteo, desrame y trozado del árbol. El forwarder es una maquina autopropulsada, generalmente autocargante, diseñada para transportar árboles o partes de árboles sobre el suelo. RFA: el riesgo esta representado por el alto descortezado en fustes y trozas generado por el funcionamiento del harvester, hecho que aumenta la superficie de madera expuesta a la infección por hongos del azulado. 5. Motosierra y animales de tiro: C: sistema de cosecha en que el volteo de los árboles es efectuado con motosierra y la extracción de la madera es mediante el uso de animales de tiro por arrastre contra el suelo. RFA: el arrastre produce contaminación de los fustes o trozas con barro, aumenta el descortezado de las trozas y por ende el riesgo de infección con mohos, hongos cromógenos y de pudrición. 	

TÉCNICAS A CONSIDERAR: MÉTODO DE COSECHA.

1. **Fuste completo. C:** Método de cosecha que involucra el volteo y desrame en zona de corta y la extracción del fuste completo a orilla de camino o a cancha de maderero, lugar donde es efectuado su trozado total o parcial. **RFA:** aumenta el riesgo de daño al fuste durante el arrastre en las faenas de maderero, traducido como quebraduras por arqueo, descortezado por efecto del roce y contaminación con barro en sistemas de maderero con arrastre.
2. **Troza corta. C:** Método de cosecha que involucra el volteo, desrame y trozado en zona de corta y el maderero de trozas a cancha o a orilla de camino. **RFA:** menor riesgo de descortezado y contaminación durante el maderero, no obstante este método puede resultar mas demandante de tiempo en zona de corta y probablemente determine mayores tiempos de permanencia de la madera en bosque según sea el sistema de cosecha usado.

La demanda de madera y productos, las características técnicas de la empresa y el riesgo potencial sanitario de las áreas a cosechar determinan la *época de cosecha*, el *método y sistema de cosecha* y la *permanencia de la madera en el bosque*.

- *Epoca de cosecha.*

El 90% de las empresas grandes efectúa la cosecha durante todo el año. El 10% restante señala efectuarla en los meses de primavera y verano. El 100% de las empresas medianas efectúa la cosecha durante todo el año y el 100% de las empresas pequeñas señalan efectuar la cosecha durante los meses de primavera y verano. El riesgo de mancha azul de la madera, aumenta en los meses de primavera y verano y disminuye en los meses de otoño e invierno, razón por la cual, cualquier demora en la cosecha y extracción de la madera, será más riesgosa durante los meses más cálidos (el riesgo a insectos taladradores también se ve incrementado, ya que la mayoría se encontraría durante su época reproductiva).

- *Sistema y Método de cosecha.*

En la Figura 9 y 10 se desagregan los sistemas y métodos de cosecha utilizados. Como puede inferirse, hay un predominio de los sistemas motosierra-skidder y torres, y del método de cosecha de fuste completo⁵.

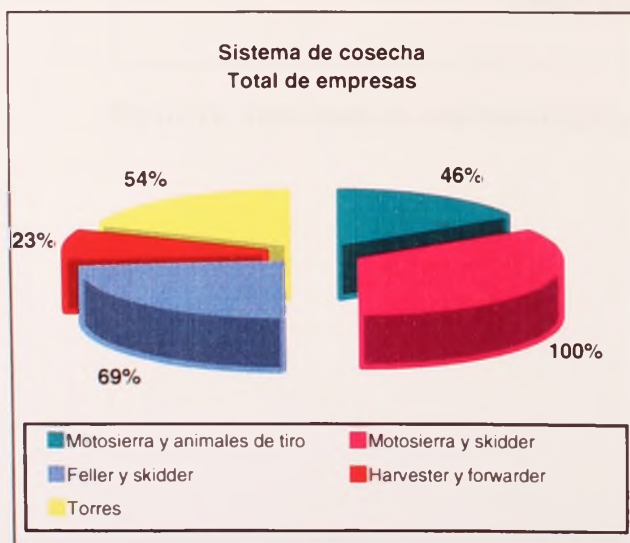


Figura 9. Frecuencia de empresas según sistema de cosecha forestal.



Figura 10. Frecuencia de empresas según método de cosecha forestal.

- **Permanencia de la madera en el bosque.**

Consultados sobre el periodo de tiempo que permanece la madera en bosque, las empresas señalaron que el mínimo promedio es un día, la media 7 días y el máximo de tiempo promedio fue 14 días (Figura 11).

Sin embargo, son empresas de menor tamaño las que tardan un mayor tiempo en extraer la madera, mientras las grandes empresas buscan disminuir el tiempo de permanencia de la madera en bosque y por ende estarían menos expuestas a riesgos sanitarios.

Los principales riesgos asociados son la infestación con insectos barrenadores (en el caso de *P. radiata* se asocian escolitidos e himenopteros; en *Eucalyptus spp* se puede detectar *P. semipunctata* y en nativas, especies de escarabajos de corteza y de ambrosia).

Además hay riesgo de mancha azul, especialmente los meses de primavera y verano.

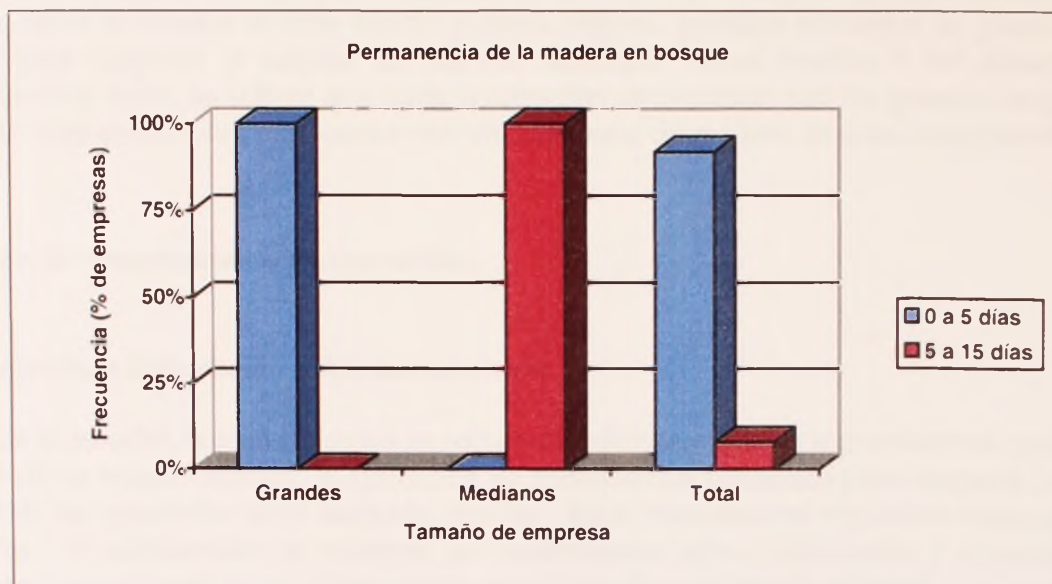


Figura 11. Frecuencia de empresas según permanencia de la madera en bosque.

⁵ Las empresas pequeñas no entregaron información sobre sistemas y métodos de cosecha

- **Transporte**



El 14% de las empresas, señala que el transporte de la madera desde el bosque a su destino es mediante camiones y trenes, y el 86% es mediante el uso exclusivo de camiones. El 50% señala que las trozas son transportadas directamente desde el bosque a planta o puerto, un 38% señala que puede llegar a planta, puerto o a una cancha intermedia, un 13% desde bosque a planta o puerto y desde una cancha temporal a planta o puerto y finalmente un 13% desde bosque a planta o puerto, o desde bosque a una cancha estabilizada y luego a puerto.

La gran dependencia del transporte basado en camiones, y la impronta sanitaria de extraer la madera desde el bosque lo más rápido posible, impone grandes esfuerzos de planificación y gestión para disponer y asignar de manera oportuna estos medios a las situaciones en particular. Por tanto, se infiere que dada la dotación de recursos, son las grandes empresas las que están más preparadas para contar con un transporte de madera de estas características.

3.2 Etapa de procesamiento y exportación.

3.2.1 Sub-etapa Elaboración y Almacenamiento.

Luego de la cosecha, la materia prima es sometida a distintos procesos productivos que incluyen además de su transformación, la aplicación de tratamientos sanitarios para asegurar una buena calidad de los productos en el mercado destino. Estos tratamientos dependen básicamente del producto. A continuación se entregan los antecedentes sobre elaboración y almacenamiento agregados, para el total de empresas según tipo de producto y especie forestal.

Cuadro 6. Sub-etapa elaboración y almacenamiento de productos primarios provenientes de las especies forestales de interés.

Sub-etapa	Elaboración y almacenamiento								
Especie forestal	<i>P. radiata</i>			<i>Eucalyptus spp</i>			<i>N. dombeyi y L. philippiana</i>		
Producto	Trozas	Madera aserrada	Astillas	Trozas	Madera aserrada	Astillas	Trozas	Madera aserrada	Astillas
Fase	Lugar de elaboración								
Bosque	91%	-	10%	100%	-	17%	100%	-	14%
Planta	9%	100%	90%	-	100%	83%	-	60%	86%
Bosque y planta	-	-	-	-	-	-	-	40%	-
Tratamiento	18%	70%	-	-	100%	-	-	60%	-
Fase	Tipo de tratamiento								
Secado	-	38%	-	-	100%	-	-	-	-
Baño antimancha	50%	100%	-	-	-	-	-	100%	-
Pulverización	-	5%	-	-	-	-	-	-	-
Fumigación	-	5%	-	-	-	-	-	40%	-
Impregnación	50%	-	-	-	-	-	-	-	-
Fase	Características del almacenamiento								
Bajo techo	18%	60%	-	-	100%	-	-	60%	-
Intemperie en seco	82%	62%	100%	100%	50%	100%	100%	40%	100%
Intemperie en húmedo	45%	-	-	-	-	-	-	-	-
Fase	Lugar de almacenamiento								
Bosque	9%	-	-	29%	-	-	67%	-	-
Planta	-	57%	20%	-	100%	33%	-	70%	43%
Muelle	36%	5%	20%	57%	-	67%	33%	-	57%
Bosque y planta	-	-	-	-	-	-	-	30%	-
Bosque y muelle	36%	-	-	14%	-	-	-	-	-
Planta y muelle	18%	38%	60%	-	-	-	-	-	-
Fase	Tiempo de almacenamiento								
0 a 29 días	55%	91%	20%	14%	100%	33%	100%	100%	29%
30 a 59 días	9%	9%	40%	43%	-	50%	-	-	29%
60 a 89 días	18%	-	40%	29%	-	17%	-	-	29%
Más de 90 días	9%	-	-	14%	-	-	-	-	14%

Se detalla la situación de los distintos productos en esta sub-etapa.

- Trozas.

Definición del Tratamiento (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).	
	<p>Descortezado: C: remoción completa de la corteza del fuste o trozas mediante medios manuales o mecanizados.</p> <p>RFA: fundamentalmente en maderas blandas, si el descortezado no es seguido de algún tipo de tratamiento antimancha o la troza no ha sido procesada rápidamente, existe un gran riesgo de manchado. Como tratamiento, evita de manera significativa el riesgo de infestación con insectos barrenadores</p>

Del Cuadro 6, se infiere que el 91% de las empresas que exporta madera rolliza de *Pinus radiata*, señala efectuar la elaboración del producto en el bosque. El 9% restante corresponde tanto a empresas que exportan postes impregnados, donde el acabado del producto es realizado en planta (descortezado y tratamiento con sales preservantes), como a empresas que realizan envíos especiales de madera rolliza descortezada bañada con químicos antimancha. Salvo estos productos, toda la madera rolliza exportada no recibe ningún tipo de tratamiento (e.g. secado, tratamiento antimancha, fumigación, etc.), esto, sumado al periodo que transcurre entre la cosecha y transformación de las trozas en destino, hace inferir un alto riesgo de manchado.

En la Figura 12 se entrega información sobre las características de la superficie de la cancha de acopio.

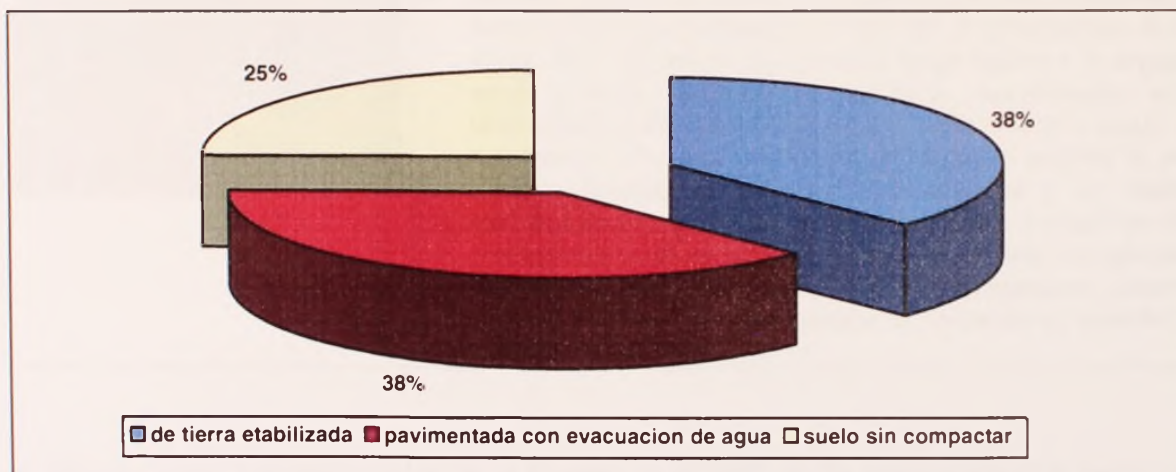



Figura 12. Tipo de superficies de las canchas de acopio.

La situación es similar en trozas de las especies de *Eucalyptus* y nativas. Consultados sobre si efectúan descortezado de las trozas, el 75% de las empresas efectúa descortezado, este porcentaje lo componen, en su mayoría, empresas de aserrío o empresas exportadoras de madera rolliza pulpable de especies del genero *Eucalyptus*. El restante 25% no efectúa

descortezado de las trozas, y corresponde a empresas exportadoras de trozas aserrables de la especie *P. radiata*.

El 50% de las empresas que efectúa descortezado señaló esperar en promedio 30 días desde la cosecha del árbol a su descortezado efectivo, el cual se efectúa en un 100% en planta. El 100% de las empresas señala descortezar las trozas aserrables país de la especie *P. radiata*, y no efectúan lo mismo con las pulpables. En el caso de eucalipto, se efectúa descortezado en todo tipo de trozas, esperando en promedio 8 días desde la cosecha al descortezado. El 100% de las trozas de eucalipto se descortezan en bosque, a diferencia de lo que ocurre con *P. radiata*. Independiente del tipo de especie forestal, el 67% de las empresas señala efectuar el descortezado de manera exclusiva en planta, el 11% tanto en bosque como en planta y el restante 22% sólo en bosque⁶.

- **Madera aserrada.**

Definición del Tratamiento (C) y riesgo fitosanitario asociado (RFA).	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento químico antimancha: C: tratamiento químico superficial aplicado a la madera, mediante la aplicación de fungicidas, a objeto de evitar el manchado causado por hongos cromógenos y la proliferación de mohos. El fungicida empleado debe permitir la protección deseada, además de no afectar la salud de los usuarios, consumidores y no afectar al medio ambiente en general. RFA: un mal desempeño en la selección y aplicación del tratamiento y la posterior manipulación de los productos tratados, puede determinar una baja protección contra mancha azul, mohos y pudrición incipiente. Desde el punto de vista de salud humana y ambiental, la selección de determinados químicos puede ser de alto riesgo (se debe evitar el uso de químicos basados en compuestos organoclorados). • Secado: C: proceso que busca disminuir el contenido de humedad de la madera a niveles requeridos por el mercado. Existen métodos de secado al aire libre, basados en la exposición de la madera a la atmósfera o secado al horno, sometiendo la madera a una atmósfera artificial (deshumidificación, a baja temperatura, convencional o secado a alta temperatura). En estas condiciones de atmósfera artificial el proceso depende, fundamentalmente, de la temperatura y los niveles de humedad relativa usados. RFA: en algunos casos, el secado no elimina el riesgo de insectos taladradores de madera y el riesgo de infección con hongos, mas aún si las condiciones de almacenamiento posterior al tratamiento, fomentan el incremento del contenido de humedad de la madera sobre el 20%.

Según los datos proporcionados en el Cuadro 6, el 100% de la elaboración del producto es en planta. En *P. radiata*, el 70% de las empresas señalan aplicar algún tipo de tratamiento, no registrando diferencias entre tamaño de empresa. De estas, el 100% aplica baño antimancha para tratar madera aserrada verde y el 75% ocupa Pentaclorofenato de sodio más Bórax y el restante 25% usa productos químicos alternativos como Antistain P-028 y PQ-8. Consultados sobre el

⁶ Empresas dedicadas a la exportación de rollizos pulpables de eucalipto.

método de aplicación del tratamiento antimancha, el 100% efectúa tratamiento por inmersión en tanques⁷.

La concentración de la solución medida como porcentaje peso-volumen, fluctúa en el rango de los 2 a 6%, siendo más frecuentes los valores del rango superior. El 60% de las empresas señala haber usado siempre su químico antimancha, y corresponde a las empresas que trabajan con PCPNa.

El secado en *P. radiata*, es más frecuente en grandes empresas (67%) que en las pequeñas (22%). En *Eucalyptus spp* el secado es una práctica de todas las empresas, como tratamiento exclusivo. En relación al almacenamiento, no se observan diferencias entre tamaño de empresa y la especie forestal, prácticamente todas las empresas almacenan la madera aserrada verde a la intemperie sobre canchas estabilizadas o adocretadas.

En relación al tiempo de almacenamiento, no se observan grandes diferencias entre tamaños de empresas y especie forestal. Por otro lado, éste no superaría un máximo de dos meses de acancho, siendo el promedio 35 días en *P. radiata* y menos de un mes en *Eucalyptus spp* y las especies nativas. En cuanto al lugar de almacenamiento de *P. radiata*, se observa la tendencia de una mayor participación de acopio en puerto a medida que el tamaño de empresa aumenta. En el caso de pequeñas empresas el componente acopio en planta es un 64% y en grandes empresas la frecuencia es de 20%, el restante es en planta y muelle. En las especies *Eucalyptus spp* y nativas, la tendencia más acentuada es al acopio en planta.

- *Astillas.*



Como promedio para las astillas de todas las especies, la elaboración se efectúa en un 86% en planta y el 14% restante en bosque, fracción que realizaría sólo las grandes empresas. Todas las empresas señalan almacenar las astillas a la intemperie y no aplicar ningún tipo de tratamiento preventivo. El lugar de almacenamiento se efectúa tanto en planta como en muelle en las grandes empresas y en las de menor tamaño el acopio se efectúa fundamentalmente en planta y en menor medida en el muelle.

El período de tiempo de almacenamiento antes de embarque puede llegar a los tres meses (cerca de un 25% de las empresas) y el menor tiempo corresponde a un mes (más de un tercio de las empresas) (Cuadro 6).



Considerando estos antecedentes, se puede inferir la existencia de un alto riesgo de deterioro de las astillas, fundamentalmente por efecto del prolongado periodo de tiempo que pasan almacenadas. El deterioro lo determinan causas químicas, el riesgo de pudrición incipiente, y la contaminación con materiales diversos como carbón y plásticos, productos altamente inconvenientes en el proceso de pulpaje. El mayor riesgo estaría en aquellas empresas que

⁷ Tabla a tabla o en paquetes de madera aserrada.

acopian sus productos en puertos de carga general y no efectúan rotación de las pilas de manera oportuna.⁸


3.2.2 Sub-etapa Acopio Puerto.

Dentro del proceso productivo, esta sub-etapa marca el punto final de los productos dentro del país. Los productos son almacenados, en puerto, esperando ser embarcados. Si el tiempo que fluctúa entre la llegada del producto a puerto y su embarque es prolongado, esto puede repercutir negativamente en la calidad de la madera, ya que ésta queda expuesta al ataque de agentes patógenos. El tiempo de acopio máximo recomendable para un producto, para que su calidad no mengüe, depende de la especie y del producto que se está almacenando. Los productos que se almacenan en puerto son principalmente: *Madera rolliza*, *Madera aserrada* y *Astillas*, otro factor importante son las características y condiciones del viaje marítimo a destino.

• Madera rolliza.	
	<p>La permanencia promedio en acopio antes del embarque para las trozas aserrables de pino es cercana a los 20 días. En trozas pulpables de eucalipto, el acopio puede durar hasta 240 días, según la frecuencia de los embarques y el tamaño de la empresa (Cuadro 7). Para trozas de especies nativas este tiempo sería similar al exhibido para <i>P. radiata</i>, debido fundamentalmente a la calidad de madera exportada.</p> <p>El tiempo de permanencia de la madera rolliza en acopio, el tiempo transcurrido entre la cosecha y su acopio en puerto y la inexistencia de tratamientos preventivos, determinan que el riesgo de manchado por hongos sea inminente y el riesgo de presencia o infestación con insectos barrenadores sea alto. Ambos riesgos afectan de igual manera a todas las empresas independientemente de su tamaño, aumentando su efecto en aquellas dedicadas a la exportación de <i>P. radiata</i>, que es la especie comercializada que exhibe mayor asociación con agentes de daño.</p>
• Madera aserrada	
	<p>La madera aserrada permanece en acopio antes del embarque por un promedio de 25 días, no registrando grandes diferencias entre la madera aserrada de las distintas especies. Sin embargo, algunas empresas dedicadas a la exportación de madera aserrada de <i>P. Radiata</i>, superan, algunas veces, los 2 meses de acopio, ya que pueden presentar sobrestocks (debido a los grandes volúmenes movilizados), que permanecen a espera de nuevos barcos o son derivados al mercado interno (Cuadro 7).</p> <p>El mayor riesgo que exhiben estos productos durante esta etapa, es la ocurrencia de insectos de manera accidental, provenientes de productos madereros acopiados en las cercanías.</p>

⁸ Cabe destacar también la importancia que representa el diseño y altura de las pilas de astillas en el mantenimiento de una temperatura que contribuya a minimizar el deterioro químico de la madera.

• Astillas



Las astillas son almacenadas sobre canchas adocretadas y a la intemperie, permaneciendo hasta 90 días antes del embarque. Como se desprende del Cuadro 7, más del 50% de las empresas exportadoras de astillas señala acopiar su producto por más de dos meses. Este valor es más acentuado en *P. radiata*, probablemente por razones determinadas por la naturaleza volátil de su mercado. Por lo tanto, en proporción, las astillas son los productos primarios que pasan mayor tiempo acopiados antes de emprender viaje a su destino. El principal riesgo a que están expuestas las astillas en esta sub-etapa, es al deterioro químico y biológico, mas aún cuando las empresas no han implementando medidas preventivas para evitar el deterioro. Se suma a este hecho, la probabilidad de ocurrencia de insectos de manera accidental, provenientes de productos madereros acopiados en las cercanías.

Cuadro 7. Tiempo de acopio antes del embarque para los productos forestales primarios de las especies forestales de interés.

Sub-etapa acopio puerto									
Especie	<i>P. radiata</i>			<i>Eucalyptus spp</i>			<i>N. dombeyi y L. philippiana</i>		
Producto	Trozos	Madera aserrada	Astillas	Trozos	Madera aserrada	Astillas	Trozos	Madera aserrada	Astillas
Fase	Tiempo de acopio para embarque								
0 a 29 días	100%	74%	30%	43%	100%	50%	100%	80%	35%
30 a 59 días	0%	18%	50%	0%	-	33%	-	20%	35%
60 a 89 días	0%	9%	20%	32%	-	17%	-	-	30%
Más de 90 días	-	-	-	25%	-	-	-	-	-

• El Viaje marítimo.

Constituye un factor relevante desde el punto sanitario si se considera que durante el viaje, los productos - que ya han representado costos para la empresa al hacerla parte de su proceso productivo - puedan sufrir ataques de insectos y de hongos, lo que repercutirá en su valor comercial en el mercado final. El 100% de las empresas señaló ubicar la madera rolliza y aserrada verde indistintamente sobre y bajo la cubierta de los barcos. En el caso de las astillas estas son transportadas a granel en las bodegas de los barcos. El tiempo de viaje, para todos los productos, fluctúa entre los 25 y 45 días, según destino y escalas efectuadas durante el viaje. Considerando este periodo de tiempo, el tiempo de procesamiento y acopio previo y las condiciones de viaje marítimo (altas temperaturas y humedad relativa), se debe esperar un alto riesgo sanitario asociado, al cual están expuestas todas las empresas forestales exportadoras.



3.2.3 Sub-etapa Mercados de Destino.

Esta sub-etapa representa el punto final de la madera de exportación. Las empresas, dependiendo de su tamaño y *mercado destino*, exportan a otros países distintos productos de distintas especies, elementos que constituyen el *perfil de la empresa* exportadora. El mercado al cual se orientará la empresa definirá, finalmente, el perfil de la empresa.

- *Perfil de la empresa*

En el Cuadro 8 se observa la distribución de frecuencia del número de empresas según perfil exportador y en la Figura 14 se entrega la frecuencia de empresas según especie forestal comercializada. Se ve un predominio de empresas exportadoras de trozas y madera aserrada de especies exóticas y fundamentalmente de la especie *P. radiata*.

Cuadro 8. Distribución de frecuencia de empresas según perfil exportador.

Rubro exportador	<i>Pinus radiata</i>	<i>Eucalyptus spp</i>	Nativas
Madera aserrada	46%	8%	10%
Trozas	23%	42%	10%
Astillas	6%	25%	30%
Trozas y astillas	6%	17%	10%
Trozas, astillas y madera aserrada	0%	0%	0%
Astillas y madera aserrada	17%	8%	30%
Trozas y madera aserrada	3%	0%	10%

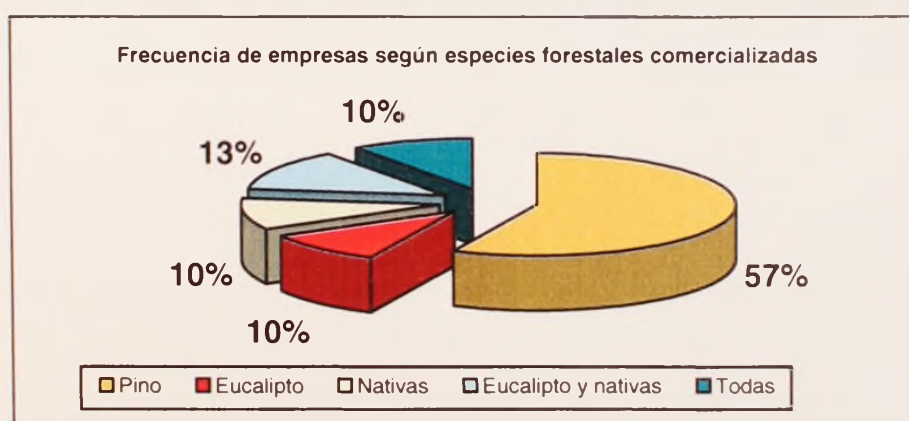


Figura 13. Distribución de frecuencia de empresas encuestadas según especies forestales comercializadas.

- **Mercados de destino.**

En la Figura 14 se entrega la frecuencia de empresas que señaló exportar a un país específico. Se aprecia la importancia estratégica de Japón, USA y Corea del Sur.

El mercado europeo se caracteriza fundamentalmente por importar tanto productos rollizos pulpables (fundamentalmente rollizos pulpables de eucalipto que se dirigen en su mayoría a Noruega, Portugal), como madera aserrada. El mercado americano privilegia la importación de madera con mayor grado de procesamiento (madera aserrada) y fundamentalmente madera elaborada o seca. Medio Oriente privilegia la importación de madera aserrada, con gran participación de madera aserrada verde. Turquía, India y Marruecos son mercados importantes para madera rolliza, no obstante el mayor mercado para trozas lo constituye Corea del Sur (básicamente madera rolliza aserrable de *P. radiata*). Japón fue el único mercado de destino para astillas y junto a Taiwán destacan como importantes mercados para madera aserrada verde.

Precisamente, son los mercados de los países industrializados, los que están imponiendo mayores regulaciones sanitarias al comercio de productos forestales primarios, debido a la amenaza que representa la introducción accidental de plagas y enfermedades que afecten sus recursos naturales renovables. Además son estos mismos países los que han incrementado de manera sostenida sus requerimientos y exigencias de tipo ambiental, relacionadas con los procesos productivos, hecho que ha determinado el aumento de medidas cuarentenarias y su exigencia, basadas en tratamientos con químicos alternativos a productos considerados de alta toxicidad humana y ambiental, o mediante métodos alternativos basados en la aplicación de procedimientos que sustituyan el uso de químicos, como el secado al horno, irradiación, aplicación de calor a temperaturas constantes, etc.

En este sentido, mercados de gran significancia actual para el comercio forestal chileno, como USA y la UE, como muestra la figura 15, están imponiendo nuevas trabas al comercio de maderas y exigen una actualización y modernización de las medidas preventivas y curativas destinadas a reducir el riesgo de exportación de plagas y enfermedades desde nuestro país a esos mercados.

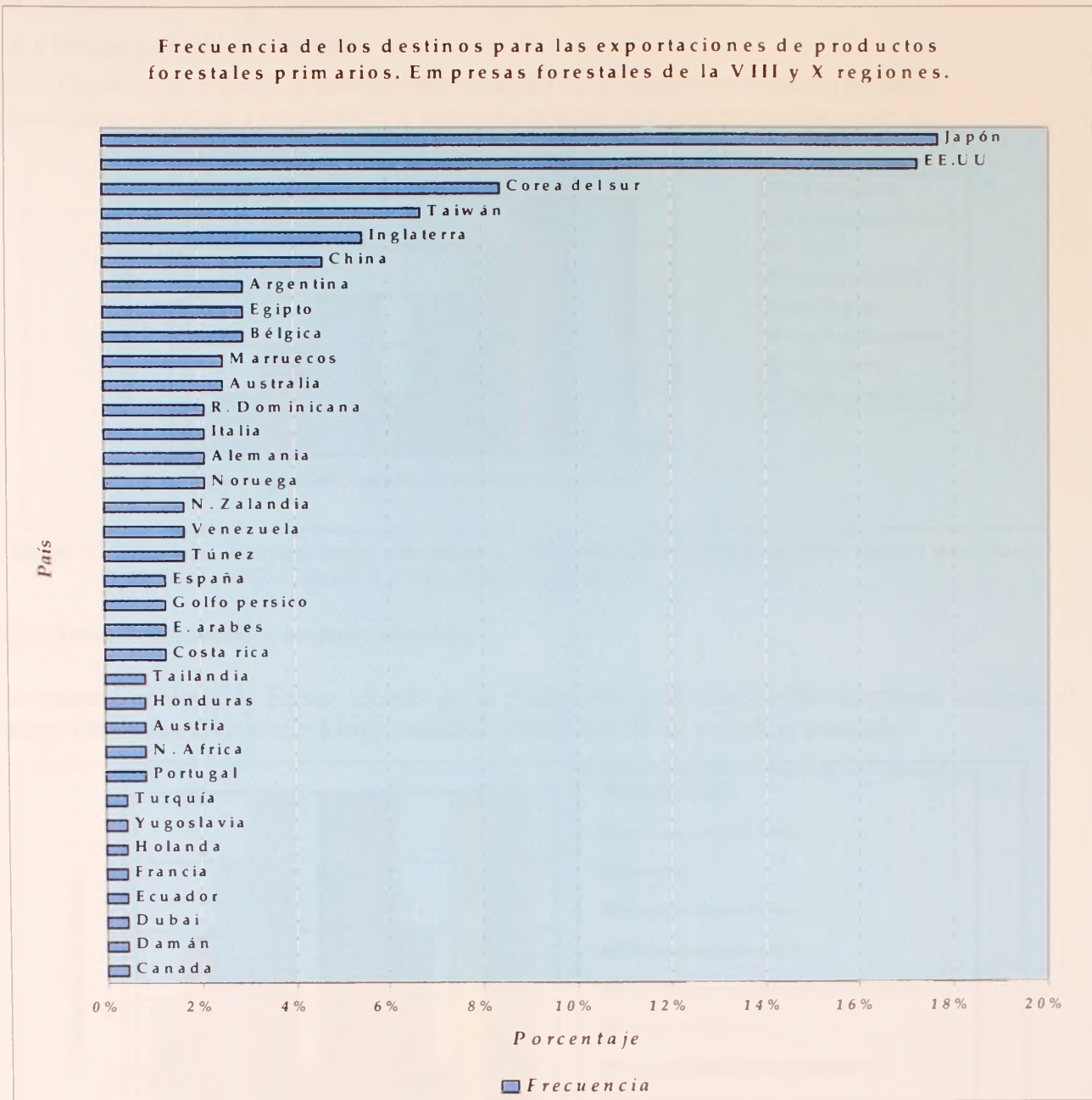


Figura 14. Frecuencia de citas de empresas según mercados de destino para sus productos forestales exportados.

3.3 Categorías de riesgo sanitario.

3.3.1 Trozas pulpables y astillas

En la Figura 15 se entrega la percepción promedio de las empresas respecto al riesgo fitosanitario asociado a los productos forestales primarios trozas pulpables y astillas.

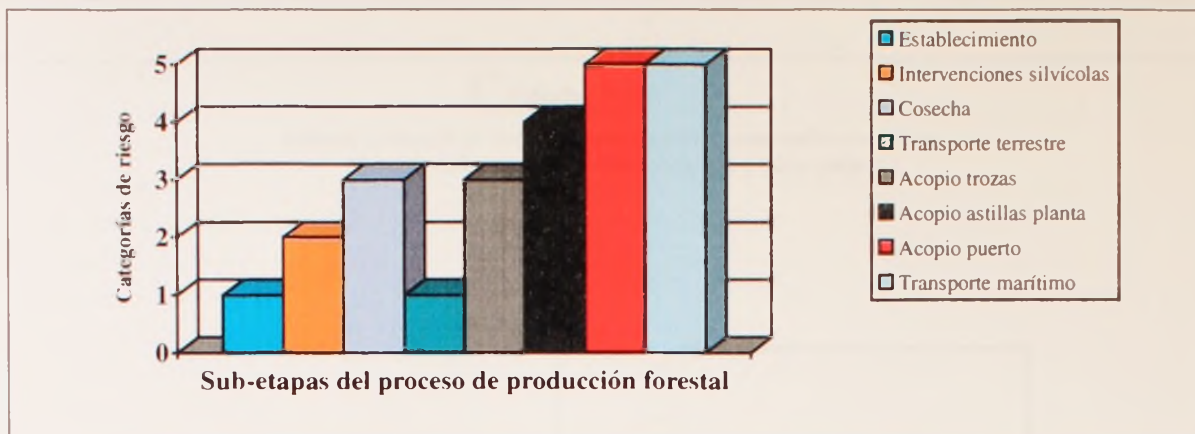


Figura 15. Categorías de riesgo según sub-etapas y actividades del proceso productivo forestal para trozas pulpables y astillas, desde la perspectiva de la empresa.

3.3.2 Trozas aserrables y madera aserrada

De manera análoga, la Figura 16 entrega la percepción promedio de las empresas, respecto al riesgo fitosanitario asociado a los productos: trozas aserrables y madera aserrada.

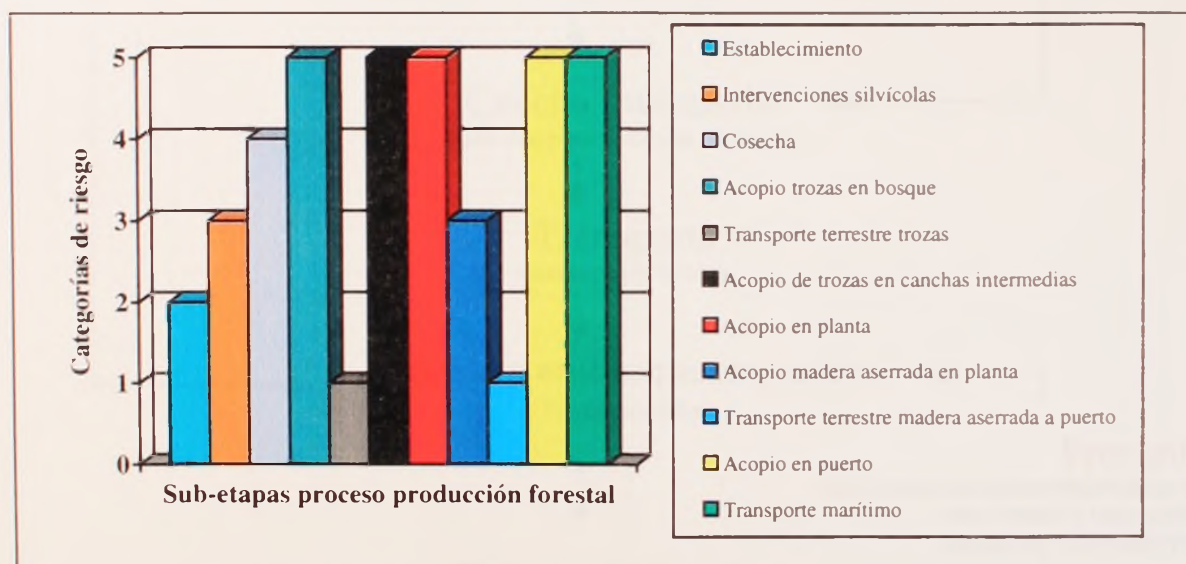


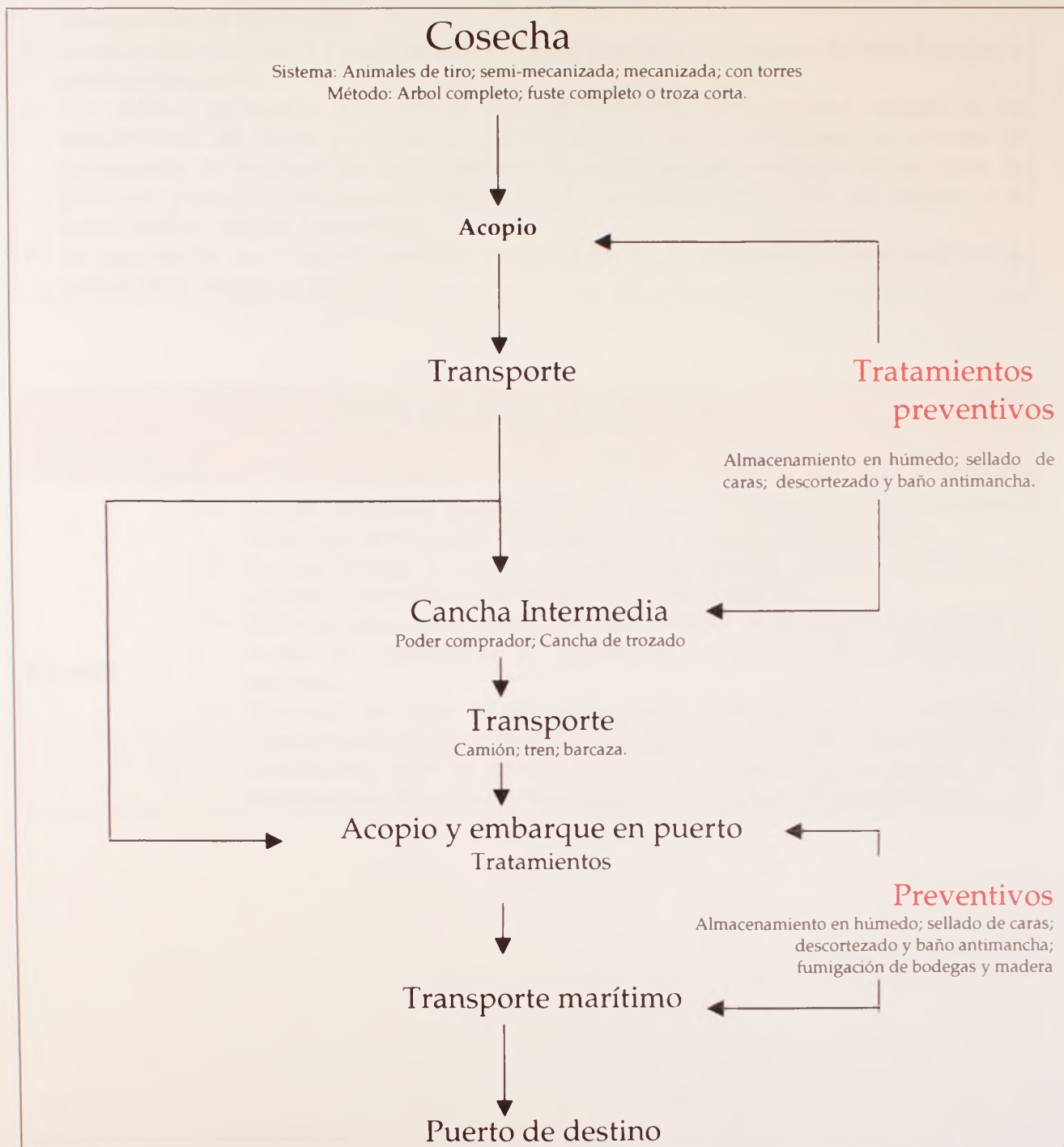
Figura 16. Categorías de riesgo según sub-etapas y actividades del proceso productivo forestal para trozas aserrables y madera aserrada, desde la perspectiva de la empresa.

Como se aprecia, dentro de la etapa silvícola, la empresa considera de gran riesgo la cosecha y el acopio de la madera, ya sea en bosque, canchas intermedias o en planta, especialmente en el caso de la madera rolliza aserrable. En la etapa de procesamiento y exportación destaca la importancia que atribuye la empresa al acopio en puerto y al viaje marítimo.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN PROCESO PRODUCTIVO

4.1 Proceso productivo trozas

Flujo Productivo de Trozas



4.1.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en trozas

CONSIDERACIONES GENERALES	
➤	<i>Durante todas las etapas de la cadena productiva, la madera rolliza está sometida a riesgos fitosanitarios y a elementos contaminantes.</i>
➤	<i>El tiempo de exposición de la madera en cada una de las etapas es determinante y debe ser consistentemente minimizado.</i>
➤	<i>La etapa más restrictiva del punto de vista sanitario, es el acopio en bosque y la etapa de acopio y embarque en puerto.</i>
➤	<i>Los sistemas de cosecha, la calidad y oportunidad del transporte terrestre, además de las características del acopio en puerto y disponibilidad de barcos, determinan los tiempos de permanencia de las trozas en acopio, adquiriendo mayor relevancia sanitaria en los meses de primavera y verano, época en que la madera es más susceptible a la infección por hongos y a la colonización de insectos barrenadores.</i>
➤	<i>La capacitación en el manejo operativo de las faenas es de fundamental importancia en la mitigación de riesgos sanitarios.</i>

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	
Sub-etapa	Acciones
Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Evaluar, seleccionar y utilizar sistemas y métodos de cosecha⁹ el riesgo sanitario, las medidas de mitigación correspondientes y la relación beneficio/costo.</i> ➤ <i>Emplear técnicas de cosecha apropiadas (e.g. corte de dirección, minimizar el arrastre y contaminación de la madera durante el madereo).</i> ➤ <i>Sellar las caras, para evitar la pérdida excesiva de contenido de humedad e impedir el agrietamiento del extremo de las trozas y la introducción de patógenos.</i> ➤ <i>Despachar las trozas lo más rápido posible y de acuerdo a su antigüedad, reduciendo el tiempo de exposición a los agentes de daño. Esto exige una mayor coordinación entre operadores de carga y despachadores, de acuerdo a la disponibilidad del transporte terrestre y a las obligaciones de abastecimiento.</i>

⁹ Sistemas de cosecha basados en el uso de animales de tiro; semi-mecanizados; mecanizados o con torres. Los métodos de cosecha basados en el madereo de troza corta; fustes completos o árboles completos.

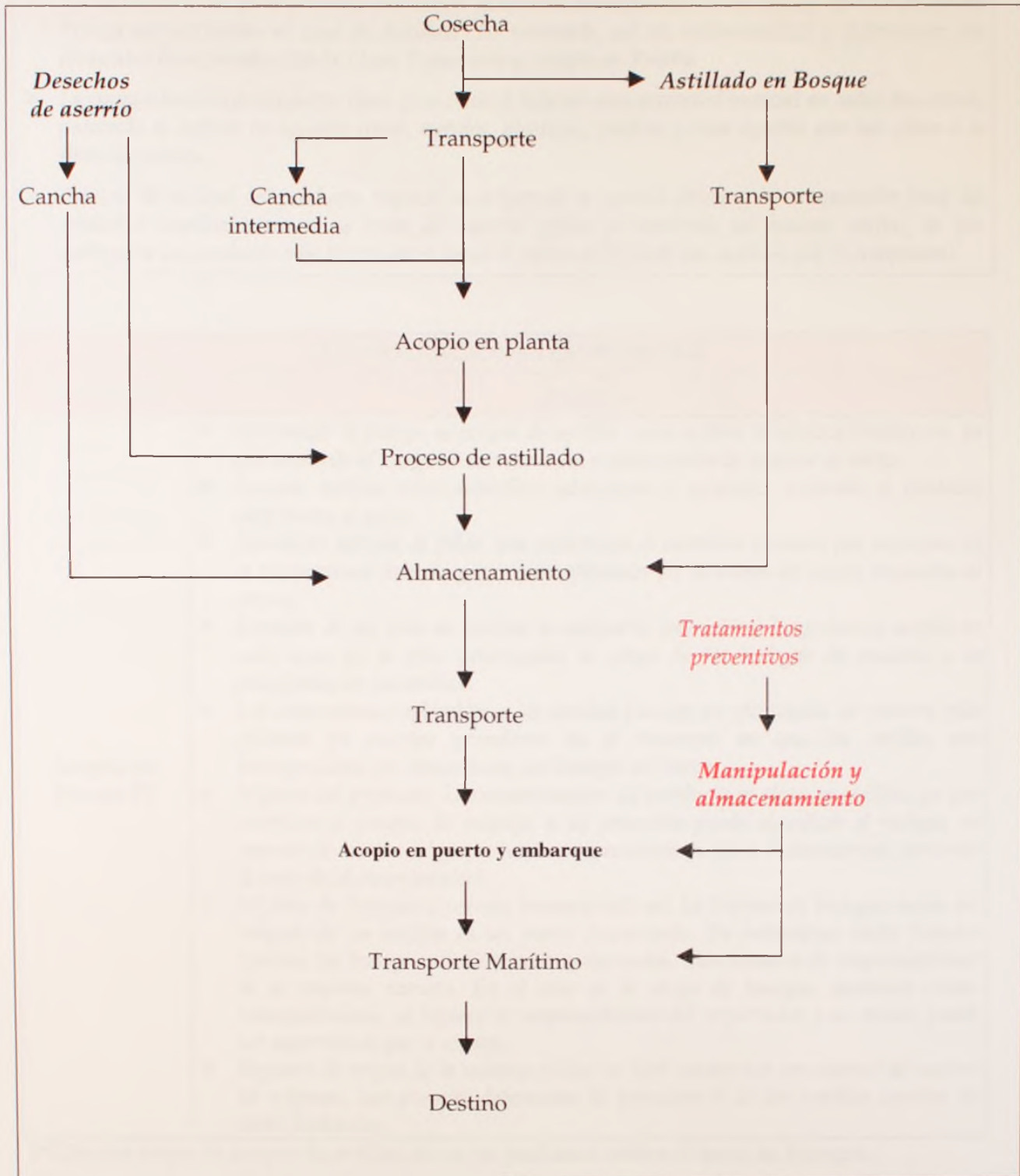
CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS (cont...)	
Sub-etapa	Acciones
Acopio, Cancha Intermedia y Embarque en Puerto.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar el rodal origen de las trozas a través de un sistema control, permitiendo el manejo del producto en cancha por antigüedad. Programar el despacho de las trozas más antiguas, previa detección de daños y mantener información estratificada sobre áreas o rodales de riesgo, si posteriormente se ha detectado biodeterioro. ➤ Calidad y mantenimiento de la higiene de las canchas: el nivel de la cancha debe permitir el escurrimiento del agua. La superficie debe ser idealmente adocretada o asfaltada, de lo contrario ripiada y libre de malezas, evitando el contacto directo de la madera con el suelo. Los desechos deben ser evacuados de manera periódica e implementar todas las medidas que eviten la contaminación del producto y la presencia de plagas (e.g. roedores) ➤ Manejo y administración oportuna de la cancha: minimizar el tiempo de acopio de las trozas, rotar el stock de acuerdo a la antigüedad de la madera. En acopios prolongados, almacenar en húmedo mediante riego por aspersion, para evitar manchado de la madera.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso correcto de las técnicas de manipulación de productos durante la carga y descarga a objeto de evitar daños a las trozas que podrían significar la entrada de patógenos. ➤ Mantener la higiene del transporte evitando la contaminación de las trozas con piedras, barro, alambres, etc. y que posteriormente podrían ser causa de rechazo por parte de los compradores
Embarque en Puerto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sectorización por producto de los sitios de acopio en puerto (aspecto aplicable a trozas, astillas y madera aserrada). ➤ Tratamiento de caras y extremos de las trozas (medida preventiva superficial), para evitar su agrietamiento, y con ello, la proliferación de infecciones.. ➤ Descortezado y tratamiento antimancha.

4.1.2 Puntos críticos del proceso productivo trozas.

Etapa	Puntos Críticos
Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Técnica aplicada, acorde a reducir al máximo el tiempo de cosecha según condiciones del medio. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistema y método de cosecha empleado ➤ Topografía y accesibilidad del rodal. ➤ Duración de la cosecha. ➤ Daño en trozas. ➤ Epoca del año.
Acopio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipo de almacenamiento (en seco, húmedo) y característica de las canchas. ➤ Manipulación del producto. ➤ Tiempo de permanencia del producto (asegurar el mínimo tiempo).
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiempo utilizado en el transporte en las diferentes fases del proceso. ➤ En el caso del transporte marítimo o terrestre con destino a exportación, la higiene y esterilización de bodegas.

4.2 Proceso productivo astillas

• Flujo Productivo Astillas



4.2.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en astillas

CONSIDERACIONES GENERALES

- *Todas las acciones para prevenir problemas sanitarios identificadas en las etapas tipo del producto Trozas son aplicables al caso de Astillas. Es necesario, eso si, individualizar y diferenciar, los elementos involucrados con la Etapa Transporte y Acopio en Puerto.*
- *La contaminación es un factor clave y su control debe ser una actividad esencial en todas las etapas, poniendo el énfasis en agentes como: metales, plásticos, piedras y todo aquello que sea ajeno a la fibra de madera.*
- *Control de calidad del producto respecto al origen de la materia prima y la composición final del producto (especialmente si se trata de materia prima proveniente del bosque nativo, la que entregaría un producto más heterogéneo desde el punto de vista de las especies que lo componen).*

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

Sub-etapa	Acciones
Acopio en Puerto (*)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Minimizar el tiempo de acopio de astillas junto a otros productos madereros, ya que aumenta el riesgo de introducción e intercambio de agentes de daño.</i> ➤ <i>Acopiar astillas sobre superficie adocretada o asfaltada, evitando el contacto directo con el suelo.</i> ➤ <i>Establecer alturas de pilas, que minimicen el deterioro causado por aumento de la temperatura interna y que sean eficientes en términos de costos asociados al acopio.</i> ➤ <i>Rotación de las pilas de astillas: es necesario tener claras las fechas de acopio en cada zona de la pila, priorizando la carga de las bodegas de acuerdo a la antigüedad de las astillas.</i> ➤ <i>Los tratamientos aplicables a las astillas pueden ser efectuados de manera más eficiente en puertos graneleros en el momento en que las astillas son transportadas por cintas hasta las bodegas del barco.</i> ➤ <i>Higiene del producto: La contaminación del producto es clave en astillas, ya que interfiere el proceso de pulpaje, y su presencia puede significar el rechazo en puertos de destino. Hay que tomar precauciones durante el almacenaje, cercando la zona de almacenamiento.</i> ➤ <i>Higiene de bodegas y correas transportadoras: La higiene de bodegas antes del carguío de las astillas es un punto importante. En embarques hacia Estados Unidos, las bodegas son limpiadas y revisadas. Esta faena es de responsabilidad de la empresa naviera. En el caso de la carga de bodegas mediante cintas transportadoras, la higiene es responsabilidad del exportador y su estado puede ser supervisado por el cliente.</i> ➤ <i>Registro de origen de la materia prima: se debe contar con un sistema de control de orígenes, que permita determinar la procedencia de los posibles agentes de daño detectados.</i>

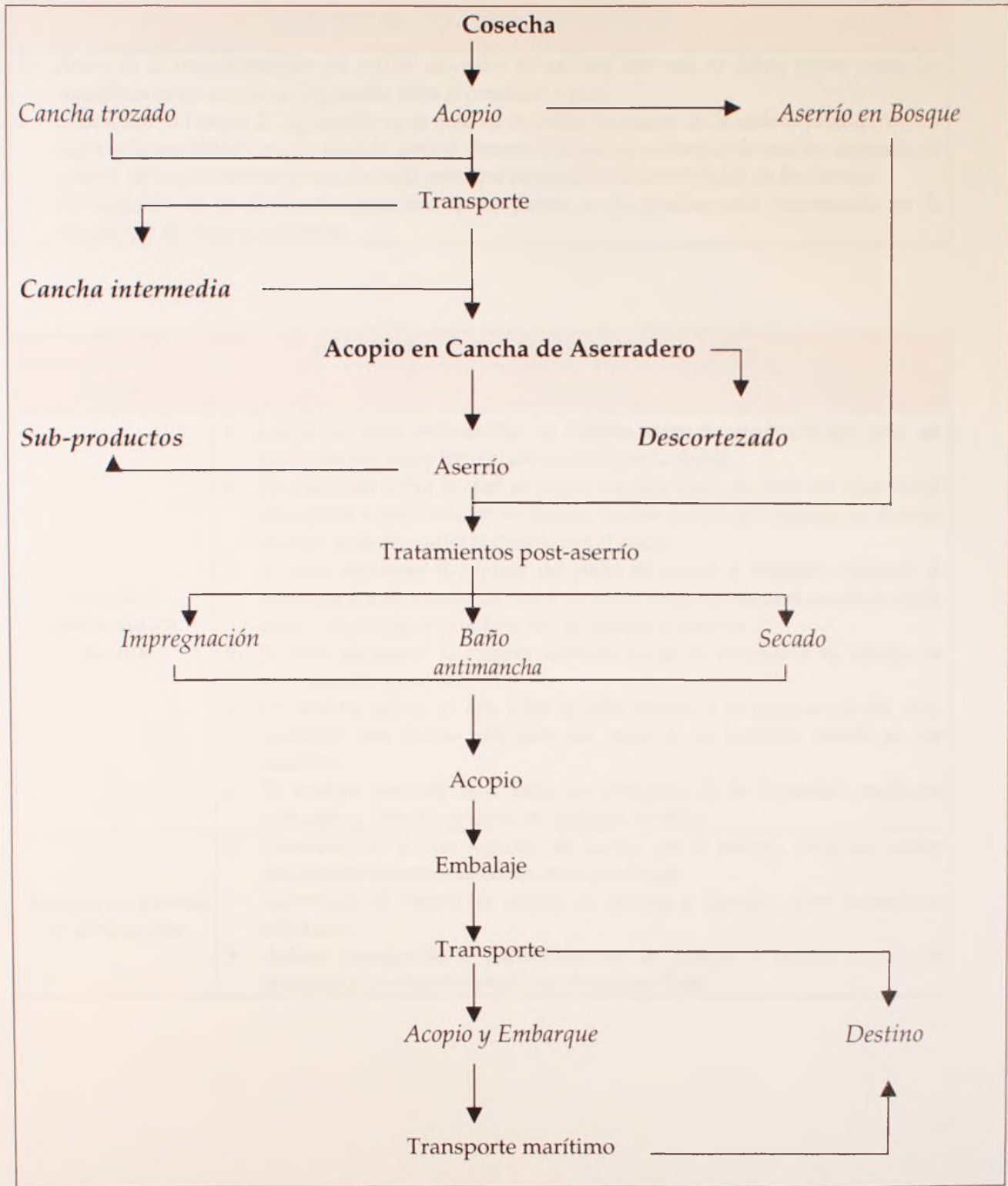
(*) Para la etapa de acopio de astillas, no es un problema crítico el tema de Hongos.

4.2.2 Puntos críticos del proceso productivo en astillas

Etapa	Puntos Críticos
Acopio	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Disponer de una cancha de acopio aislada.</i>➤ <i>Contar con una superficie que aisle el producto del suelo, preferentemente de hormigón.</i>➤ <i>Tener la cancha de acopio cercada.</i>➤ <i>Evitar acopios prolongados programando la producción y acopio en función de las fechas programadas de embarque y según los volúmenes comprometidos.</i>➤ <i>Realizar una adecuada rotación de stock.</i>➤ <i>Manipular el producto con equipos apropiados, nuevos y limpios.</i>
Aplicación de tratamientos preventivos antes del embarque	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Pulverizado</i>➤ <i>Higiene de cintas transportadoras en puertos graneleros y la higiene de los camiones usados durante el embarque en puertos de carga general.</i>
Transporte Marítimo	<ul style="list-style-type: none">➤ <i>Limpieza y lavado de bodegas</i>

4.3 Proceso productivo madera aserrada.

• Flujo Productivo Madera Aserrada



4.3.1 Acciones preventivas de problemas sanitarios en madera aserrada

- **Acciones para Prevenir Problemas Sanitarios en Etapas del Proceso Productivo**

CONSIDERACIONES GENERALES	
➤	<i>Antes de la transformación del rollizo aserrable en madera aserrada se deben tomar todas las consideraciones sanitarias expuestas para el producto trozas.</i>
➤	<i>Minimizar el tiempo de exposición de la madera en todas las etapas de la cadena productiva. La etapa más restrictiva en este sentido sería el tiempo de acopio y embarque de madera aserrada en puerto, ya que su permanencia depende principalmente de la disponibilidad de los barcos.</i>
➤	<i>La capacitación en el manejo operativo de las faenas es de fundamental importancia en la mitigación de riesgos sanitarios.</i>

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	
Etapa	Acciones
Acopio y embalaje en planta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Luego del baño antimancha, la madera aserrada verde tratada debe ser protegida del efecto lixiviación ejercido por la lluvia.</i> ➤ <i>La superficie sobre la cual se acopia madera aserrada debe ser idealmente adocretada o asfaltada, en su defecto ripiada y libre de malezas. La madera no debe estar en contacto directo con el suelo.</i> ➤ <i>Se debe mantener la higiene del patio de acopio y bodegas, evitando la acumulación de madera de stock dañada junto con madera aserrada verde sana. Limitando la proliferación de hongos e insectos.</i> ➤ <i>Se debe despachar la madera aserrada verde de acuerdo a su tiempo de permanencia en patio.</i> ➤ <i>En madera secada al aire libre se debe favorecer la circulación del aire, mediante una buena ubicación del patio y un correcto diseño de los castillos.</i> ➤ <i>La madera aserrada seca, debe ser protegida de la humedad, mediante embalajes y almacenamiento en bodegas cerradas.</i>
Acopio en puerto y Embarque	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Sectorización de los espacios de acopio en el puerto, para así evitar contaminación proveniente de otros productos.</i> ➤ <i>Minimizar el tiempo de acopio en puerto y acopiar sobre superficies asfaltadas.</i> ➤ <i>Aplicar fumigación o pulverizado en la bodega o espacio donde se almacene el producto durante su transporte final.</i>

4.3.2 Puntos críticos del proceso productivo en madera aserrada.

- *Análisis de Puntos Críticos del Proceso Productivo Madera Aserrada.*

Etapa	Puntos Críticos
Acopio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Presencia de desechos en canchas de acopio.</i> ➤ <i>Características del patio de acopio y la rotación de los paquetes de madera aserrada.</i> ➤ <i>Tiempo de exposición del producto.</i>
Tratamientos Preventivos antes del Aserrío	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Manejo rápido y adecuada técnica de manipulación de las trozas..</i> ➤ <i>Limpieza de maquinaria utilizada en todas las etapas del proceso.</i>
Tratamientos Posteriores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Baño antimancha de madera aserrada verde.</i>
Manejo de Desechos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Obtención y comercialización de subproductos y eliminación periódica de desechos.</i> ➤ <i>Destino de madera almacenada por periodos de tiempo prolongado.</i>
Transporte Marítimo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Higiene de bodegas</i>

(*) Para el caso del manejo del bosque y/o madera nativa, lo fundamental es la clasificación de los trozos, donde la manipulación en el aserrío es el punto crítico para evitar defectos en la madera.

5. CONCLUSIONES

- Existen marcadas diferencias entre las prácticas y técnicas utilizadas por las empresas en cada una de las etapas del ciclo de producción forestal, debido principalmente a diferencias de tamaños.
- Si bien es cierto, todas las empresas están en condiciones de adoptar mejores prácticas fitosanitarias a objeto de minimizar el riesgo, las grandes empresas enfrentan los menores riesgos fitosanitarios, y por ende una menor inversión unitaria, en medidas de mitigación, como resultado de un mejor desempeño en cada una de las actividades del proceso productivo.
- Las características actuales del mercado y de los productos comercializados, han determinado que el esfuerzo de mitigación se concentre en la madera aserrada, especialmente la de *P. radiata*. Tanto en trozas como astillas es poco frecuente observar empresas que apliquen tratamientos preventivos.
- Con relación a los tiempos involucrados entre la producción y envío de productos a destino, son las astillas las que pasan mayor tiempo promedio en espera. Sin embargo existen casos especiales para madera rolliza de *Eucalyptus spp*, que puede permanecer por más de 8 meses antes de ser enviada a su mercado de destino.
- Con relación a la percepción del riesgo de la empresa, ésta da una mayor importancia a la madera aserrada y trozas. Las actividades de acopio y transporte marítimo son claves en la sanidad de los productos primarios.
- Para trozas, madera aserrada y astillas, las etapas de mayor riesgo sanitario son: el acopio en bosque; el acopio y embarque en puerto y el viaje marítimo.
- Independiente del tipo de producto, el énfasis de las medidas de mitigación debe estar orientado a minimizar los tiempos de acopio y en mejorar las condiciones e infraestructura de las canchas destinadas a su permanencia.

- Las medidas preventivas disponibles para el control de la mancha en trozas son conocidas por las empresas, no obstante no son adoptadas ya que algunos mercados de destino son poco exigentes y no imponen restricciones de este tipo, por ende no existe un precio que justifique la inversión. Sin embargo, bajo éstas condiciones, estas empresas no tienen acceso, con sus productos, a mercados más exigentes.

- Los mayores riesgos sanitarios ligados a la producción y exportación de astillas están relacionados con la contaminación del producto durante su acopio y viaje marítimo.

- La higiene de las bodegas y el programa de estiba son determinantes en el estándar fitosanitario de los productos y muchas veces no son variables manejadas por los exportadores.

- El actual sistema de control sanitario no asegura la ausencia de plagas y enfermedades presentes en los productos exportados, por lo que debe ser modificado de acuerdo a las nuevas exigencias impuestas por los países demandantes de productos primarios.

