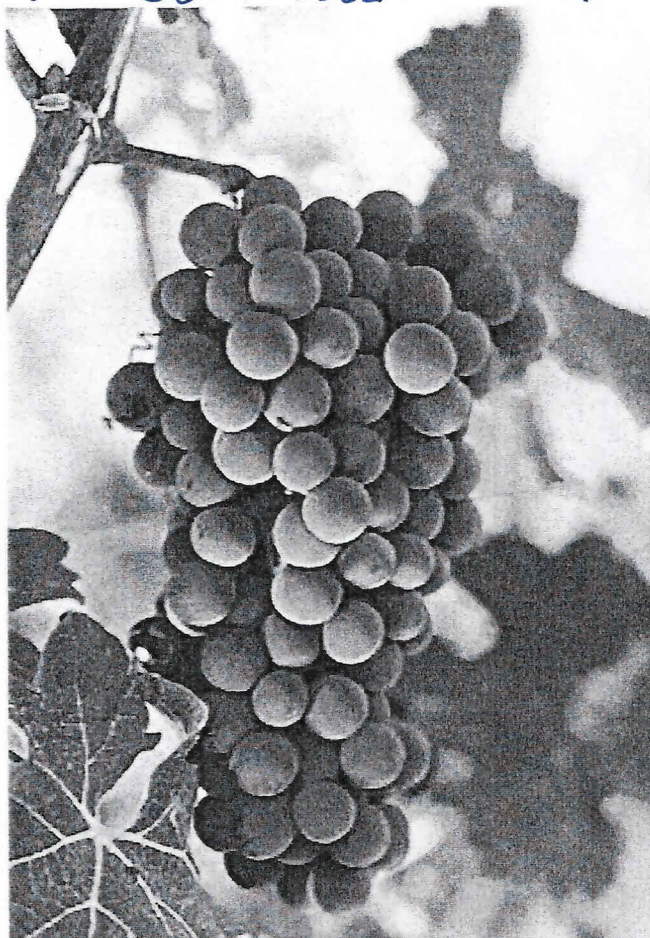


FIA-CO-V-2002-1-A-11

Corporación Chilena
del Vino



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR
PRODUCTIVO VITIVINÍCOLA DE CHILE

REV. 0

ENERO 2003

1344

Esta obra está protegida por la ley 17.336
sobre propiedad intelectual

 **ARCADIS** GEOTECNICA



SEÑORA
MARGARITA D'ETIGNY L.
DIRECTORA EJECUTIVA
FIA
PRESENTE

Santiago, 15 enero 2003

De mi consideración:

Conforme al compromiso adquirido con ustedes nos es grato adjuntar copia del Diagnóstico Ambiental del Sector Productivo Vitivinícola de Chile junto a la propuesta inicial de un Acuerdo Marco de Producción Limpia para el sector.

Como Corporación Chilena del Vino estimamos que el estudio realizado se ha constituido en la base del APL y además servirá como referencia para futuras acciones e inversiones en el sector vitivinícola nacional.

Agradecemos la vital cooperación del FIA en el financiamiento de este estudio y si ustedes así lo estiman les ofrecemos reunirnos cuando lo estimen conveniente para efectuar un análisis conjunto de las materias señaladas e informarles de los avances respecto del APL Sectorial.

Durante la semana les haremos llegar todos los antecedentes respecto al pago de los Consultores de manera de poder dar un cierre también al el proceso administrativo de este estudio.

Sin otro particular y quedando a vuestra disposición le saluda atte.

p. Corporación Chilena del Vino


Ricardo Zilleruelo Hozven
Gerente General

Enviado formulario 08/11/03

c.c: Sra. Loreto Burgos

Corporación Chilena
del Vino



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR PRODUCTIVO VITIVINÍCOLA DE CHILE

REV. 0

ENERO 2003

Preparado Por:

 **ARCADIS** GEOTECNICA

Esta obra está protegida por la ley
17.336 sobre propiedad intelectual



- Figura 3.12** Sistemas de tratamiento existentes en aquellas bodegas que cuentan con algún sistema de tratamiento de RILES
- Figura 3.14** Destino final de envases de plaguicidas
- Figura 3.15** Porcentaje de bodegas de cuenta con autorización para su PTR
- Figura 3.16** Destino final de residuos de embotellado y etiquetado
- Figura 3.17** Destino final de medio filtrante



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SECTOR PRODUCTIVO VITIVINÍCOLA DE CHILE

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

1	INTRODUCCIÓN	1-1
1.1	Presentación	1-1
1.2	Objetivos del Estudio	1-2
1.2.1	Objetivo General	1-2
1.2.2	Objetivos Específicos	1-3
1.3	Enfoque Metodológico	1-3
1.4	Estructura del Diagnóstico Ambiental	1-4
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SECTOR PRODUCTOR VITIVINÍCOLA	2-1
2.1	Importancia Económica del Sector Vitivinícola	2-1
2.1.1	Niveles de Producción Nacional y Regional	2-1
2.1.2	Exportación	2-3
2.2	Distribución Geográfica de Productores Vitivinícolas del País	2-4
2.2.1	Denominación de Origen	2-4
2.2.2	Uso del Suelo	2-7
2.3	Proceso Productivo	2-11
2.3.1	Manejo de los Cultivos	2-12
2.3.2	Manejo de las Bodegas	2-14
2.4	Identificación de Aspectos Ambientales a Partir del Proceso Productivo ...	2-19
3	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR PRODUCTIVO	3-1
3.1	Introducción	3-1



3.2	Metodología	3-2
3.3	Resultados	3-4
3.3.1	Subproductos	3-7
3.3.1.1	Material de Poda	3-7
3.3.1.2	Escobajo	3-10
3.3.1.3	Orujo	3-12
3.3.1.4	Borras de Vinificación	3-14
3.3.2	Residuos Líquidos	3-16
3.3.2.1	Residuos Líquidos de Plaguicidas	3-17
3.3.2.2	Efluentes del proceso de vinificación	3-18
3.3.2.3	Sistemas de Tratamiento de Efluentes de Bodega	3-26
3.3.3	Residuos Sólidos	3-28
3.3.3.1	Envases Vacíos de Plaguicidas	3-28
3.3.3.2	Residuos de Embotellado y Etiquetado	3-30
3.3.3.3	Medio Filtrante	3-32
3.3.4	Almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas	3-33
3.3.4.1	Almacenamiento de plaguicidas	3-34
3.3.4.2	Aplicación de Plaguicidas	3-35
3.3.4.3	Escolaridad y Capacitación de los Aplicadores	3-35
3.4	Resumen de Aspectos Ambientales	3-37
3.4.1	Identificación de Aspectos Ambientales en la generación de Subproductos	3-37
3.4.2	Identificación de Aspectos Ambientales en la generación de Residuos Líquidos	3-37
3.4.3	Identificación de Aspectos Ambientales de la generación de Residuos Sólidos	3-38
3.4.4	Identificación de Aspectos Ambientales del Almacenamiento, Uso y Aplicación de Plaguicidas	3-38
4	ASPECTOS AMBIENTALES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PROPUESTAS	4-1
4.1	Introducción	4-1
4.2	Subproductos, Residuos Líquidos y Residuos Sólidos	4-1
4.2.1	Subproductos	4-1
4.2.2	Residuos Líquidos	4-5
4.2.2.1	Fase de Campo	4-5
4.2.2.2	Fase de Vinificación	4-6



4.2.3	Residuos Sólidos.....	4-7
4.2.3.1	Fase de Campo.....	4-7
4.2.3.2	Fase de Vinificación.....	4-8
4.2.4	Uso, Almacenamiento y Aplicación de Plaguicidas	4-9
4.3	Resumen	4-13
5	ALTERNATIVAS DE UTILIZACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS	5-1
5.1	Introducción	5-1
5.2	Utilización de Efluentes Líquidos En Riego	5-2
5.3	Disposición en Cursos de Agua, Alcantarillado o Infiltración	5-4
5.4	Evaluación de Costos	5-8
5.5	Comentario Final	5-10
6	CONCLUSIONES: BASES PARA EL APL	6-1

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1	Producción de vino año 2002 por región del país
Tabla 2.2	Mercado de destino de exportación de vino chileno (1995-2001)
Tabla 2.3	Regiones y Sub-regiones Vitivinícolas de Chile
Tabla 2.4	Comparación de la producción de vino (2002) con la superficie plantada
Tabla 2.5	Superficie plantada con viñas para producción de vino
Tabla 2.6	Evolución de la superficie de cepajes especiales para la vinificación. 1994-2000 (ha)
Tabla 3.1	Tamaño de bodegas y viñas según su nivel de producción anual



Tabla 3.2	Viñas encuestadas por región del país
Tabla 3.3	Bodegas encuestadas por región del país
Tabla 3.4	Bodegas visitadas por región del país
Tabla 3.5	Resumen de aspectos ambientales relevantes
Tabla 3.6	Toneladas de orujo, escobajo y pepas generadas en empresas de distinto tamaño
Tabla 3.7	Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento y disposición final del material de poda
Tabla 3.8	Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento y disposición final escobajo
Tabla 3.9	Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento y disposición final orujo
Tabla 3.10	Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento y disposición final de borras
Tabla 3.11	Destino final de residuos líquidos de plaguicidas
Tabla 3.12	Promedios de volumen de consumo de agua en bodega de distintos niveles productivos
Tabla 3.13	Estimación de generación de efluentes
Tabla 3.14	Valores de distintos parámetros en efluentes de bodega
Tabla 3.15	Resultados referentes a efluentes líquidos
Tabla 3.16	Tratamiento y disposición final de envases de plaguicidas
Tabla 3.17	Prácticas de almacenamiento uso y aplicación de plaguicidas
Tabla 4.1	Ubicación de centros de acopio de envases de plaguicidas



Tabla 5.1	Límites máximos permitidos de contaminantes para efluentes líquidos según normas de emisión chilenas
------------------	--

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1	Evolución de la Producción Chilena de vino entre los años 1992 y 2002
Figura 2.2	Zonas Vitivinícolas del país
Figura 2.3	Evolución de la superficie de viñas de vinificación entre los años 1991 y 2001
Figura 2.4	Superficie plantada con viñas para producción de vino por región del país
Figura 2.5	Flujograma del proceso de cultivo de la vid
Figura 2.6	Flujograma del proceso productivo de vino tinto
Figura 2.7	Flujograma del proceso productivo de vino blanco
Figura 3.1	Disminución de volumen del material de poda
Figura 3.2	Disposición final del material de poda
Figura 3.3	Disposición final del escobajo
Figura 3.4	Tratamiento de orujo
Figura 3.5	Disposición final de orujo
Figura 3.6	Disposición final borras
Figura 3.7	Destino final de residuos de plaguicidas
Figura 3.8	Origen del agua de consumo industrial
Figura 3.9	Porcentaje de productores que posee una estimación del consumo de agua en bodega
Figura 3.10	Destino de descarga de RILES
Figura 3.11	Porcentaje de bodegas que cuenta con algún sistema de tratamiento de RILES



- Figura 3.12** Sistemas de tratamiento existentes en aquellas bodegas que cuentan con algún sistema de tratamiento de RILES
- Figura 3.14** Destino final de envases de plaguicidas
- Figura 3.15** Porcentaje de bodegas de cuenta con autorización para su PTR
- Figura 3.16** Destino final de residuos de embotellado y etiquetado
- Figura 3.17** Destino final de medio filtrante



RESUMEN EJECUTIVO

La Corporación Chilena del Vino (CCV) contrató los servicios de la empresa consultora ARCADIS Geotécnica S.A. para la realización de un "Diagnóstico Ambiental del Sector Productor Vitivinícola del País".

El objetivo general de este estudio fue la realización de un diagnóstico y caracterización de las variables ambientales asociadas a este sector productivo el cual proporcione los antecedentes relevantes que permitan consolidar, en el corto plazo, las bases de un Acuerdo de Producción Limpia (APL) para el sector.

En la definición del enfoque metodológico de este estudio participaron representantes de las autoridades competentes y del sector productivo involucrado, además de un ente de apoyo técnico. Como resultado de este trabajo, se definieron los alcances tanto del "Diagnóstico Ambiental de Sector Vitivinícola" como de un futuro APL. A partir de lo anterior, se determinaron los temas y antecedentes necesarios de evaluar en el estudio.

La información fue adquirida a través de encuestas y visitas a terreno realizadas a una muestra de productores vitivinícolas de distintas regiones del país. La información levantada se refirió en primera instancia a las características productivas del sector, y luego a la identificación de aspectos ambientales relevantes a partir de la descripción del proceso productivo, desde el cultivo de la vid (fase de campo) hasta el producto terminado (fase de vinificación).

El análisis realizado a partir del proceso productivo y de los resultados del levantamiento de información permitió identificar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, en términos generales estos aspectos se refieren a:

- Generación de residuos sólidos y líquidos
- Generación de RILES
- Generación de subproductos
- Prácticas de Almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas

En la primera etapa de cultivo de la vid o fase de campo, se identifican aspectos ambientales relevantes relacionadas con las prácticas asociadas al almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas, donde se identifican prácticas riesgosas para la salud de quienes los aplican, la población relacionada y el medio ambiente.

Un segundo punto a considerar dentro de las actividades del campo, son los residuos y subproductos generados a partir del manejo del cultivo. Esto implica la generación de



residuos de plaguicidas aplicados y sus envases, y la generación de material de poda y deshoje como subproductos. Se destaca la disposición final de envases vacíos como un problema generalizado por desconocimiento de la forma correcta de manejo.

Durante la fase de vinificación se generan efluentes líquidos, residuos sólidos y subproductos. Los líquidos provienen principalmente del lavado de la bodega. Los sólidos provienen del proceso propiamente tal, por el retiro del escobajo y los orujos, la generación de borras y medios de filtración y otros elementos provenientes del embotellado.

Los resultados de este estudio indican que los aspectos ambientales de mayor relevancia y preocupación se refieren a la disposición de RILES (sin previo tratamiento o tratamiento insuficientes) en cursos de agua superficial, mayoritariamente en canales de riego, y por otro lado existen problemas importantes en lo referente las prácticas de almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas.

Para todos los aspectos ambientales identificados en este estudio se planteó una serie de medidas de manejo, las cuales se dividieron en "medidas blandas" y "medidas duras". Las primeras se refieren a medidas de bajo costo e implementación en el corto plazo, las cuales se desarrollaron para todos los aspectos ambientales identificados. La principal característica de las medidas blandas es que son realizables a través de la gestión empresarial y se basan en la prevención de los riesgos generados.

Las medidas duras corresponden a alternativas de tratamiento de RILES provenientes de la bodega de vinificación de manera de disponer los efluentes de manera segura y cumplir con la normativa vigente. Los sistemas de tratamiento propuestos

A partir de la información recopilada y del análisis realizado en este estudio se desprenden dos conclusiones generales a considerar en la elaboración de las bases de un APL para el sector:

- Las medidas propuestas requieren de la toma de conciencia por parte de los productores y de su personal de las causas y consecuencias de los aspectos ambientales identificados como relevantes, tanto en el campo como en la bodega. Por tanto será de gran importancia el compromiso adquirido por los distintos actores del futuro APL de productores de vino.
- Gran parte de los aspectos relevantes identificados en este estudio tienen solución o son manejables a través de medidas blandas, es decir realizables en el corto plazo y de bajo costo. La única medida planteada que implica un mayor costo, referente al tratamiento de RILES, se plantea con alternativas accesibles a la realidad del sector.



La producción de vino del país es un sector en crecimiento con grandes desafíos y metas para los siguientes años, por esto no puede ignorar las exigencias del mercado.

La realidad del sector implica necesariamente la toma de decisiones acerca de los aspectos ambientales a considerar y cómo éstos afectan o afectarán en un futuro cercano, el éxito de las metas planteadas. El desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia facilitará en gran medida esta tarea ya que el compromiso conjunto de los productores hará del sector una actividad más competitiva, eficiente y amigable con el medio ambiente.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN

Como es sabido a nivel internacional, Chile es un país productor de vinos que ha mostrado un significativo cambio tecnológico durante los últimos años, con una disminución de las cepas de secano y un aumento en las cepas finas con riego.

Este sector productivo ha mostrando una orientación dirigida principalmente al mercado internacional, situación que implica adecuarse a los cambios exigidos por dichos mercados y que permite la venta de productos con mayor valor agregado.

Los principales mercados de destino corresponden a Europa hacia donde el año 2001 se destinó un 52,2% de las exportaciones y a Estados Unidos, Canadá y México, mercados a los que se destinó el 28,6%, el mismo año. Actualmente Chile exporta alrededor de un 59% de la producción anual, es decir aproximadamente 360 millones de litros, equivalente a 600 millones de dólares¹.

En Chile, las regiones que concentran la producción vitivinícola corresponden a la VI, VII y VIII con un 84,1% de la superficie nacional al año 2001.

Los principales desafíos planteados para el sector, dada la realidad de mayor apertura del mercado internacional a productos chilenos, se relacionan con la necesidad de potenciar una "imagen país" como un importante productor de vinos tanto en variedad como en calidad de las cepas exportadas. Esto debe verse reflejado en un sostenido crecimiento de la industria, mayores retornos y aumento del consumo per cápita.

Para abordar estos desafíos, es fundamental establecer estrategias que permitan articular y coordinar los esfuerzos individuales de cada viña en el fortalecimiento de la imagen del vino chileno como productores de vino fino a nivel internacional.

En este contexto, adquiere trascendencia para la industria vitivinícola del país la adopción de herramientas técnicas y de gestión que permitan incrementar su capacidad competitiva frente a las crecientes exigencias y estándares internacionales.

¹ Estimación de exportación anual calculada por la Corporación Chilena del Vino, CCV.



La producción de vino, a diferencia de otros sectores, utiliza escasos elementos o compuestos de alto riesgo debido a que la elaboración del vino utiliza como materia prima elementos orgánicos y a que el destino de su producción es la alimentación humana. No obstante, como cualquier actividad económica antrópica implica una serie de modificaciones en el medio ambiente. La tendencia actual de intensificación de la producción de vino, trae asociada la producción de residuos, que al carecer de un manejo adecuado podrían provocar perjuicios para el medioambiente y las personas.

En este contexto, la Corporación Chilena del Vino (CCV), que tiene entre sus ocupaciones fundamentales el apoyo a los productores en la canalización de sus inquietudes en el tema ambiental, así como en el fomento de la modernización productiva del sector, ha estimado necesario efectuar un "Diagnóstico Ambiental del Sector Productivo Vitivinícola del País".

Este diagnóstico, ha permitido analizar las características y causas posibles de deterioro ambiental asociado a la actividad, así como el alcance y magnitud de los problemas identificados. Considerando estos elementos, se ha orientado el estudio como fundamento a la instauración de las bases de un Acuerdo de Producción Limpia del sector, con el propósito de generar una herramienta que permita comprometer a los agentes productivos en la mejora de la calidad de sus descargas y emisiones, y permita implementar ante el sector productivo, autoridades y comunidad en general, los conceptos de Producción Limpia y Buenas Prácticas Agrícolas en la producción Vitivinícola en Chile.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1 Objetivo General

De acuerdo a las orientaciones planteadas anteriormente, se ha definido como objetivo general de este Estudio, la realización de un diagnóstico y caracterización de las variables ambientales asociadas a este sector productivo, que proporcione los antecedentes relevantes que permitan consolidar, en el corto plazo, las bases de un Acuerdo de Producción Limpia.



1.2.2 Objetivos Específicos

Con el fin de alcanzar el objetivo general expuesto, este Estudio asume los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar y describir el sector vitivinícola nacional, en términos económicos, territoriales y productivos.
- Describir la problemática ambiental asociada a la producción de vino e identificar los aspectos de la actividad que mayormente intervienen en ella.
- Proponer alternativas de manejo ambiental tendientes a prevenir, minimizar y mitigar los problemas identificados.
- Hacer el planteamiento inicial para las bases de un APL del sector.

1.3 ENFOQUE METODOLÓGICO

Consecuentemente con los objetivos planteados, en la definición del enfoque metodológico del estudio participaron representantes de las autoridades competentes y del sector productivo involucrado, además de un ente de apoyo técnico.

Esto se concretó a través de reuniones de trabajo integradas por representantes del Consejo Nacional de Producción Limpia (CNPL), el Ministerio de Salud (MINSAL), la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), ARCADIS Geotécnica (AG) y la Corporación Chilena del Vino (CCV).

Como resultado de este trabajo, se definieron en primer lugar los alcances tanto del "Diagnóstico Ambiental de Sector Vitivinícola" como de un futuro APL. A partir de lo anterior, se determinaron los temas y antecedentes necesarios de evaluar en el estudio, para lo cual se establecieron herramientas de levantamiento de información apropiadas y se fijaron los medios y plazos de su aplicación.

Complementariamente, se aprobó la estructura del presente estudio de diagnóstico, el cual enfatiza la identificación de los residuos sólidos y líquidos generados, y las medidas de producción limpia y de minimización asociadas.



1.4 ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A continuación se resume la estructura y contenidos del informe, los que cumplen con los objetivos planteados y los alcances propuestos por las autoridades y la entidad gremial que representa al sector productivo.

Los tópicos desarrollados en el presente estudio son los siguientes:

- Descripción general del sector productivo vitivinícola del país.

Se realizó una descripción general del sector vitivinícola en el ámbito nacional refiriéndose a su importancia económica actual, distribución geográfica, uso del suelo y características generales del proceso productivo.

- Caracterización de los subproductos, efluentes y residuos generados en el proceso.

Se realizó una descripción y caracterización de los subproductos, efluentes y residuos que genera la producción vitivinícola, identificándose las actividades y medidas de manejo actuales asociadas al proceso productivo.

- Aspectos Ambientales y Alternativas de Solución Propuestas.

Se identificaron y caracterizaron los aspectos ambientales relevantes de acuerdo a los elementos generados en el proceso y manejo actual de viñedos y bodegas de vinificación. Para cada aspecto se propusieron alternativas de manejo accesibles a la realidad financiera del sector que permitan controlar sus potenciales impactos sobre el ambiente y las personas, es decir medidas de bajo costo de implementación (medidas blandas).

- Alternativas de Utilización, Tratamiento y Disposición de Efluentes Líquidos.

Se desarrollaron alternativas de utilización, tratamiento o disposición de los efluentes líquidos generados durante el procesos productivo. Luego se definen los costos asociados a las principales alternativas de tratamiento y disposición propuestas.



CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SECTOR PRODUCTOR VITIVINÍCOLA

2.1 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR VITIVINÍCOLA

2.1.1 Niveles de Producción Nacional y Regional

De acuerdo al Catastro Vitícola Nacional 2001¹ en el año 2002 se produjeron en Chile 526.496.416 litros de vino; este catastro contiene datos de plantación actualizados al 31 de diciembre del año 2001 y datos actualizados a agosto del 2002 en términos de producción anual de vino (cosecha 2002)².

La producción anual ha variado a lo largo de la última década, mostrando un fuerte aumento desde 213 en 1992 a 526 millones de litros al año, es decir un incremento del 147%. El año 2000 se produjo la mayor producción de la década, con alrededor de 570 millones de litros.

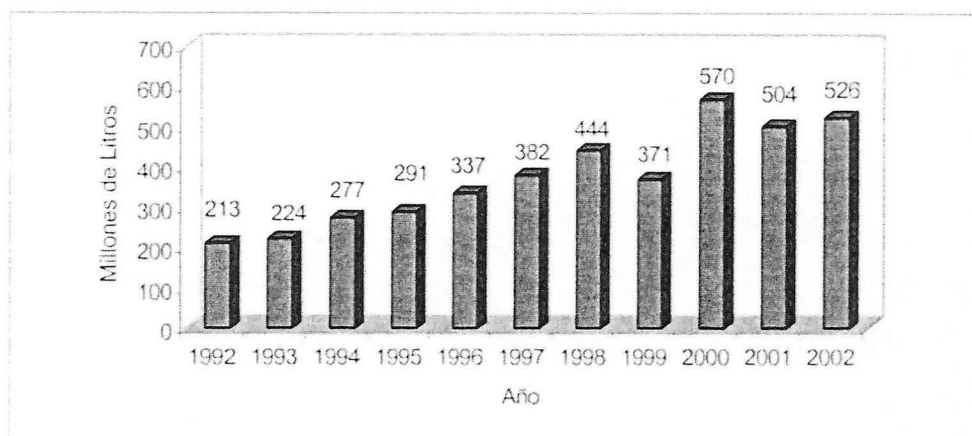
La producción nacional se ha incrementado en un 4% entre el año 2001 y 2002 y se debe principalmente al aumento de cultivo de cepajes tintos como son Cabernet Sauvignon (36% del viñedo chileno), Carmenère, Syrah y Cabernet Franc. Los valores de producción anual desde el año 1992 a la fecha y su evolución en el tiempo se muestran en la Figura 2.1.

¹ SAG 2002, Departamento de Protección Agrícola, Subdepartamento Viñas y Vinos "Catastro Vitícola Nacional 2001".

² Información otorgada por don Víctor Costa, Ingeniero Agrónomo, Departamento de Protección Agrícola, Subdepartamento Viñas y Vinos, SAG.



Figura 2.1
Evolución de la Producción Chilena de vino entre los años 1992 y 2002
(Millones de litros)



Fuente: Catastro Vitícola Nacional 2001, S.A.G.

A nivel regional, la producción de vino se realiza principalmente desde la III a la VIII región, concentrándose el 93.2% de la producción nacional en las regiones VII (40.7%), VI (39.3%) y Metropolitana (13.4%).

En la Tabla 2. 1 se presenta la producción al año 2002 dividida por regiones.

Tabla 2.1
Producción de vino año 2002 por región del país

Región	Millones de Litros	% del Total
III	0,036	0,007
IV	13,8	2,6
V	8,7	1,6
R.M.	73,1	13,9
VI	173,6	33,0
VII	244,0	46,3
VIII	13,3	2,5
Total	526,5	100

Fuente: Catastro Vitícola Nacional 2001, S.A.G.



2.1.2 Exportación

Actualmente Chile exporta alrededor de un 59% de la producción anual, es decir aproximadamente 360 millones de litros de vino, tanto embotellado como a granel. En el contexto nacional la exportación de vino representa un 3% de la exportación total, equivalente a 600 millones de dólares, lo cual es considerable si se toma en cuenta que la exportación de cobre representa un 36.8% de este total³.

Los principales mercados de destino son Europa y Norteamérica con una distribución porcentual del 42.4% y 35.9% respectivamente, desde los años 1995 a 2001.

Estas tendencias han mostrado ciertas variaciones en el tiempo: hasta el año 1997 el principal mercado de destino lo constituyó E.E.U.U. (en promedio un 42% del total exportado), en tanto que desde el año 1998 al 2001, Europa se transforma en el principal mercado comprador (en promedio un 48.3%).

Del total de exportaciones al año 2001, el 28.6% se exportó a E.E.U.U., Canadá y México, y el 52.2% a países europeos como el Reino Unido, Alemania, Dinamarca, Irlanda, Suecia, Holanda, Noruega, entre otros.

En la Tabla 2.2 se muestra la distribución porcentual según el mercado de destino de las exportaciones de vino chileno entre los años 1995 y 2001.

Tabla 2.2
Mercado de Destino de Exportación de vino chileno (1995 – 2001).

MERCADO	AÑO						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Latinoamérica	23%	15%	12%	10%	11%	11%	9.7%
E.E.U.U., Canadá y México	39%	43%	43%	34%	31%	33%	28.6%
Europa	31%	34%	39%	41%	52%	48%	52.2%
Asia y Oceanía	3%	3%	5%	14%	5%	6%	9.2%
Otros	4%	5%	1%	1%	1%	1%	0.3%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: CHILEVID

Este alto nivel de exportación y las exigencias de los países de destino implican para el sector vitivinícola la adecuación y cumplimiento de normas nacionales relacionadas con la

³Estimación de exportación anual calculada por la Corporación Chilena del Vino, CCV.

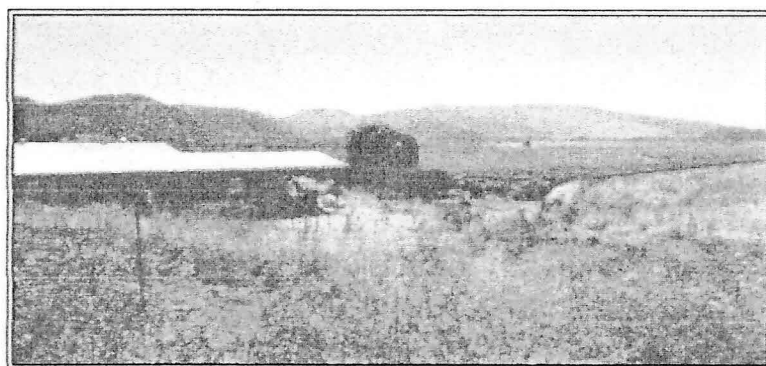


Este alto nivel de exportación y las exigencias de los países de destino implican para el sector vitivinícola la adecuación y cumplimiento de normas nacionales relacionadas con la calidad e inocuidad del producto, la protección del medio ambiente y la seguridad laboral, y por otro lado el cumplimiento de la normativa exigida por los países de interés de exportación de acuerdo a los tratados existentes.

2.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE PRODUCTORES VITIVINÍCOLAS DEL PAÍS

El cultivo de la vid se desarrolla entre los paralelos 27°30' y 38°00', sin embargo, el cultivo de la vid con el objeto de producir principalmente vinos, se desarrolla exclusivamente al sur del paralelo 32°30' y hasta el paralelo 38°00' ocupando una extensa superficie de los valles centrales de Chile.

Las bodegas se localizan mayoritariamente en zonas rurales, eminentemente agrícolas.



Fotografía 1: Localización Rural de viñas y bodegas

La distribución geográfica de viñas y bodegas a lo largo del país está espacialmente definida por los distintos valles y las condiciones ambientales dominantes.

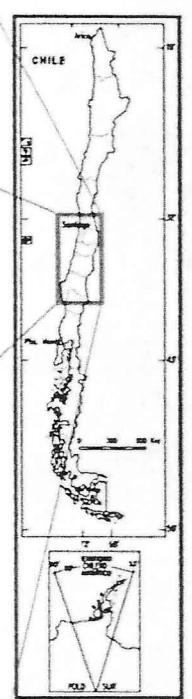
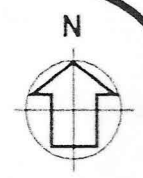
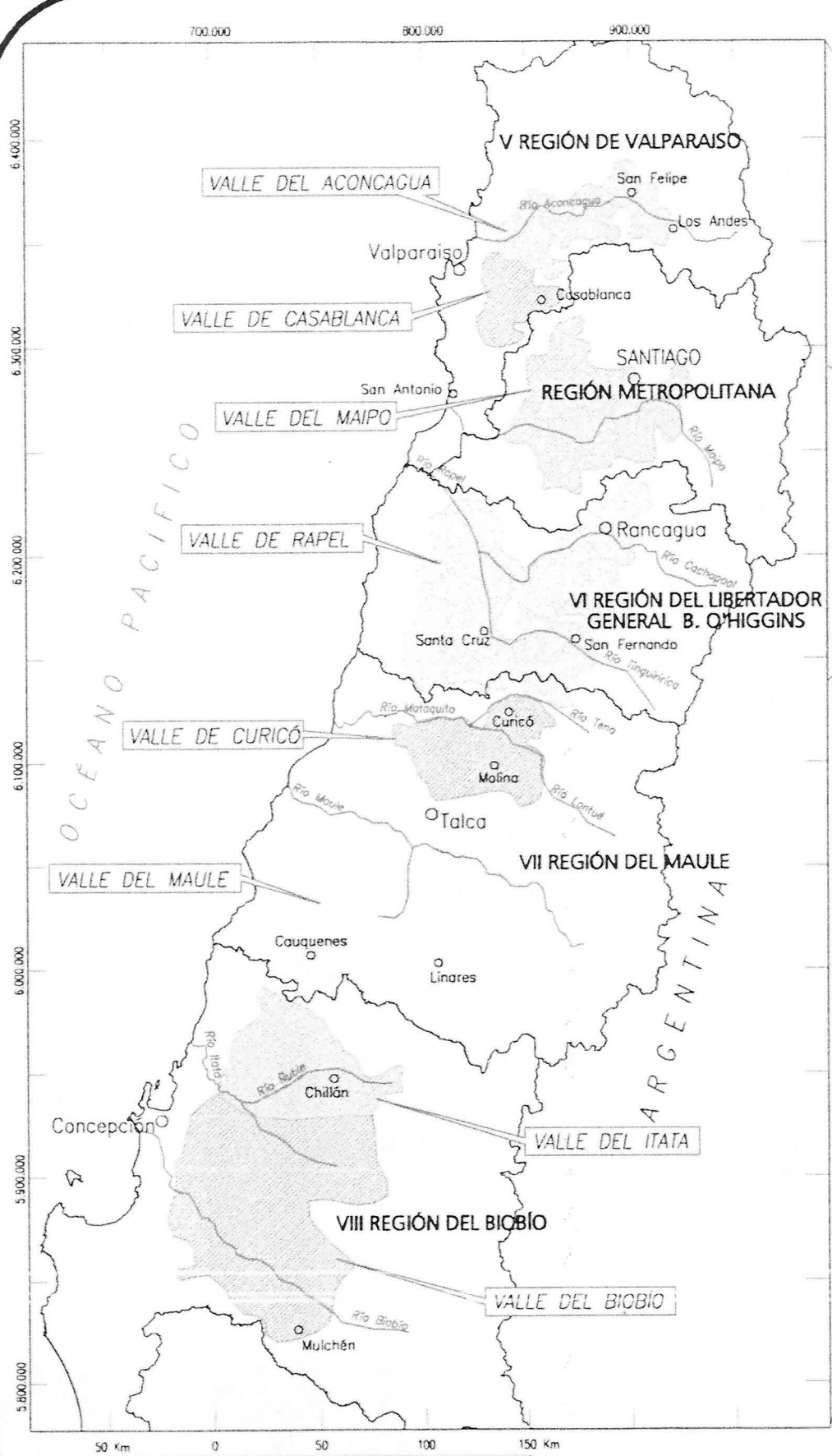
2.2.1 Denominación de Origen

Asociado a la distribución geográfica, surge en Europa el concepto de Denominación de Origen en respuesta a la necesidad de originalidad y unicidad del vino como producto exclusivo de cierta región del mundo. Ésta se desarrolla en función de la ubicación geográfica y de las condiciones técnicas y económicas de fabricación del vino.

En este contexto, Chile como país productor de vinos, también posee características únicas y originales de acuerdo a la distribución de sus vides a lo largo del país. La denominación de



origen implica una serie de requisitos de fabricación y procedencia que para nuestro país se especifican el Decreto Ley N°464 (Ministerio de Agricultura, 1995), en el cual se detallan dichos requisitos y se especifican las regiones y subregiones vitivinícolas de Chile, las que se presentan en la Tabla 2.3 y cuya representación gráfica se muestra en la Figura 2.2.



ZONAS VITIVINÍCOLAS

FIGURA 2.2



Tabla 2.3
Regiones y Subregiones Vitivinícolas de Chile
(Decreto Ley N°464 Min. Agricultura 1995)

REGION VITIVINICOLA	SUBREGION	ZONA	AREA
REGION DE ATACAMA	VALLE DE COPIAPO VALLE DE HUASCO		
REGION DE COQUIMBO	VALLE DEL ELQUI		-VICUÑA -PAIGUANO
	VALLE DEL LIMARI		-OVALLE -MONTE PATRIA -PUNITAQUI -RIO HURTADO
	VALLE DEL CHOAPA		-SALAMANCA -ILLAPEL
REGION DE ACONCAGUA	VALLE DEL ACONCAGUA		-PANQUEHUE
	VALLE CASABLANCA		
REGION DEL VALLE CENTRAL	VALLE DEL MAIPO		-SANTIAGO -PIRQUE -PUENTE ALTO -BUIN -ISLA DE MAIPO -TALAGANTE -MELIPILLA
	VALLE DEL RAPEL	VALLE DEL CACHAPOAL	-RANCAGUA -REQUINOA -RENGO -PEUMO
		VALLE DE COLCHAGUA	-SAN FERNANDO -CHIMBARONGO -NANCAGUA -STA. CRUZ -PALMILLA -PERALILLO
	VALLE DE CURICO	VALLE DEL TENO	-RAUCO -ROMERAL
		VALLE DEL LONTUE	-MOLINA -SAGRADA FAMILIA
	VALLE DEL MAULE	VALLE DEL CLARO	-TALCA -PENCAHUE -SAN CLEMENTE
		VALLE LONCOMILLA	-SAN JAVIER -VILLA ALEGRE -PARRAL -LINARES
		VALLE DEL TUTUVEN	-CAUQUENES



Tabla 2.3 (Continuación)
Regiones y Subregiones Vitivinícolas de Chile
(Decreto Ley N°464 Min. Agricultura 1995)

REGION VITIVINICOLA	SUBREGION	ZONA	AREA
REGION DEL SUR	VALLE DEL ITATA		-CHILLAN -QUILLON -PORTEZUELO -COELEMU
	VALLE DEL BIO BIO		-YUMBEL -MULCHEN

2.2.2 Uso del Suelo

En Chile la superficie total plantada con vides (uva de mesa, vid para pisco y vid para vino) abarca un área de 168.440 hectáreas.

La superficie de suelo plantada con viñas destinadas a la producción de vino específicamente, entre las regiones IV, V, VI, VII y VIII posee un área de 106.971 hectáreas, es decir un 63.5% del cultivo total de vides al año 2001⁴.

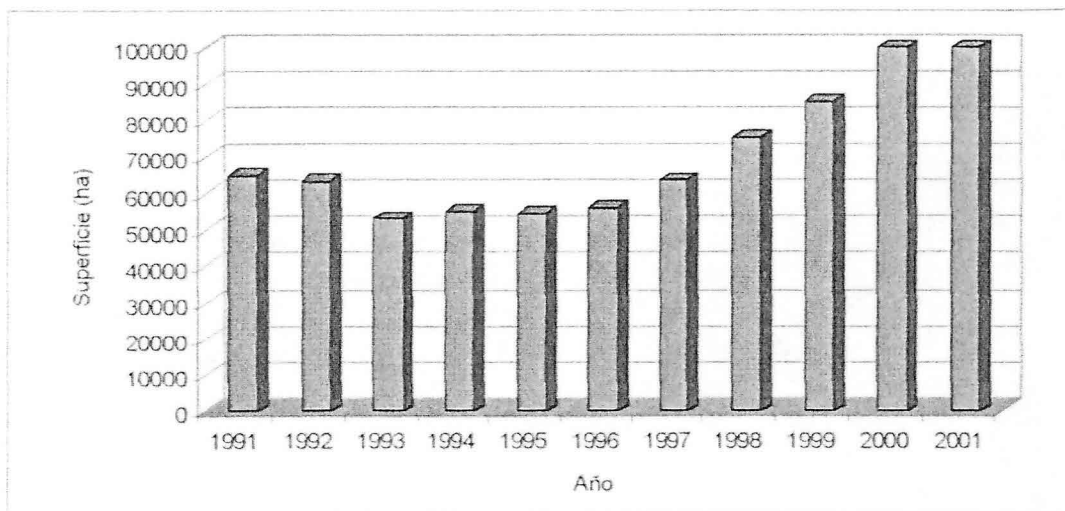
Entre los años 1991 y 1997 la superficie de viñas se mantuvo alrededor de las 60.000 ha. A partir del año 1997 comienza a aumentar hasta la fecha registrando un incremento del 60% a lo largo de 15 años⁵. En la Figura 2.3 se presenta la evolución de la superficie plantada a nivel nacional entre los años 1991 y 2001.

⁴ SAG., 2002 Departamento de Protección Agrícola "Catastro Vitícola Nacional 2001".

⁵ SAG, 2001, Preparado por Víctor Costa "La Vitivinicultura Mundial y la Situación Chilena en 2001"



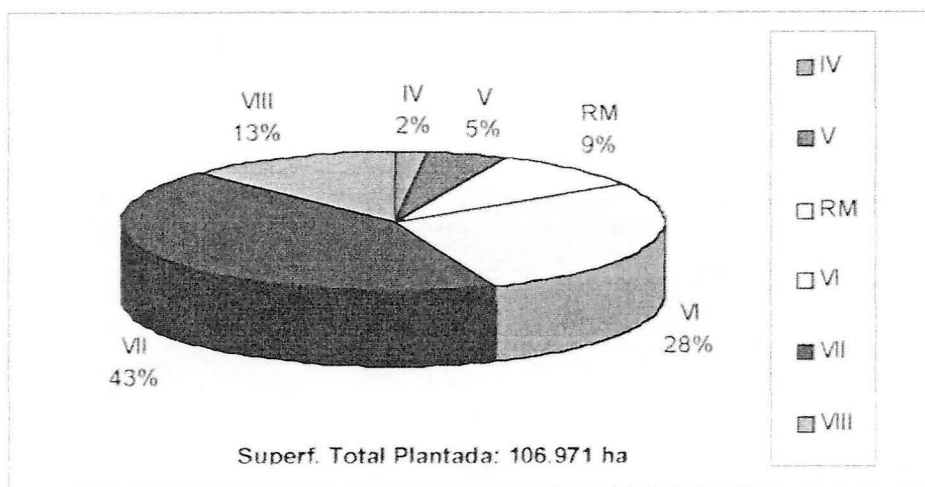
Figura 2.3
Evolución de la Superficie de Viñas de vinificación entre los años 1991 y 2001



Fuente: Catastro Vitícola Nacional, S.A.G 2001.

En el año 2001 las regiones que concentraron las mayores superficies corresponden a las regiones VI con un 27.9%, VII con un 43.4% y VIII con un 12.8% (Figura 2.4)

Figura 2.4
Superficie plantada con viñas para producción de vino por región del país (%)





Al analizar los antecedentes se observa que las regiones VII, VI y Metropolitana producen el 93.2% del vino en Chile, sin embargo la mayor superficie de plantación se encuentra en las regiones VI, VII y VIII, concentrando el 84.1% de la superficie.

Como se observa en la Tabla 2.4, la región del Bío Bío sólo produce el 2.5% del vino del país, sin embargo su superficie plantada representa el 12.8% del total nacional. De igual modo se puede señalar que la R.M. produce un 13.9% del total de vino y cuenta con el 9.4% de la superficie plantada, lo cual demuestra diferencias productivas entre regiones.

Tabla 2.4
Comparación de la producción de vino (2002)
con la superficie plantada (2001) por región del país

Región	Millones de Litros al año (2002)	% del total de producción anual de vino	Superficie plantada (ha)	% del total de Hectáreas plantadas
III	0,036	0,007	--	--
IV	13,8	2,6	2.068	1,9
V	8,7	1,6	4.965	4,6
R.M.	73,1	13,9	10.063	9,4
VI	173,6	33,0	29.809	27,9
VII	244,0	46,3	46.399	43,4
VIII	13,3	2,5	13.662	12,8
Total	526,5	100	106.971	100

Fuente: Catastro Vitícola Nacional 2001, SAG.

Con respecto a la distribución del cepaje a nivel nacional la Tabla 2.5 muestra la superficie a nivel nacional y regional. Se observa un claro predominio del cultivo de cepajes de vino tinto ocupando 81.539 ha, las cuales representan un 76.2% de la superficie total. Las variedades de vino blanco, por su parte, ocupan actualmente 25.432 ha, que corresponden al 23,8% de la superficie total.



Tabla 2.5
Superficie Plantada con Viñas para Producción de Vino (ha)

REGIONES	VIDES DE VINIFICACIÓN		TOTAL (ha)
	BLANCAS	TINTAS	
IV	222	1,846	2,068
V	2,772	2,193	4,965
R.M.	1,669	8,394	10,063
VI	3,323	26,486	29,809
VII	10,573	35,826	46,399
VIII	6,868	6,794	13,662
IX	5	--	5
Total Nacional	25,432	81,539	106,971
Porcentaje	23.8%	76.2%	100%

La composición de cepajes blancos y tintos se ha mantenido relativamente estable en la última década, sin embargo como se indicara anteriormente la superficie plantada ha aumentado notablemente para cepajes tintos como son Cabernet Sauvignon, Carmenère, Syrah y Cabernet Franc. En la Tabla 2.6 se muestra la evolución de la superficie plantada en hectáreas para cada cepa.



Tabla 2.6

Evolución de la superficie de cepajes especiales para la vinificación. 1994- 2000 (ha)

CEPA	AÑOS							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cabernet Sauvignon	11,112	12,281	13,094	15,995	21,094	26,172	35,967	38,227
Merlot	2,353	2,704	3,234	5,411	8,414	10,261	12,824	12,887
Chardonnay	4,150	4,402	4,503	5,563	6,705	6,907	7,672	7,567
Sauvignon Blanc	5,981	6,135	6,172	6,576	6,756	6,564	6,790	6,673
Chenin Blanc	103	106	93	98	104	95	76	49
Pinot Noir	138	215	287	411	589	839	1,613	1,450
Riesling	307	296	317	338	348	286	286	286
Semillón	2,708	2,649	2,616	2,427	2,425	2,355	1,892	1,860
País	15,990	15,280	15,280	15,241	15,442	15,457	15,179	15,070
Carmenère				330	1,167	2,306	4,719	5,407
Syrah			19	201	568	1,019	2,039	2,197
Cabernet Franc			17	64	138	316	689	823
Otros	10,251	10,324	10,371	10,895	11,638	12,780	14,130	14,475
Totales	53,093	54,392	56,003	63,550	75,388	85,357	103,876	106,971

Fuente: Catastro Vitícola Nacional 2001, S.A.G.

2.3 PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de vinificación, desde la cosecha hasta la venta y distribución del producto terminado se divide en una serie de etapas de producción. Durante este proceso se consumen materias primas, energía e insumos varios, y por otro lado, se generan productos, subproductos, efluentes y residuos, por lo que es muy importante identificar cada etapa con sus entradas y salidas de materiales y energía, de manera de determinar los impactos ambientales que se generan en la cadena productiva.

La actividad vitivinícola se desarrolla a partir del cultivo de la vid y del proceso de vinificación en una bodega. Esta diferenciación tiene relevancia en el sentido que según el tipo de actividad, los posibles problemas ambientales tienen distintas características.



2.3.1 Manejo de los Cultivos

Los cultivos de uva vinífera se manejan de acuerdo a distintas variables como son el clima, la disponibilidad de agua, el cepaje a producir, condiciones del terreno, entre otras. Estas labores se desarrollan a lo largo del año de acuerdo a las cuatro estaciones, la cosecha comienza alrededor del mes de marzo y se extiende hasta el mes de mayo.

Con respecto al régimen hídrico, en el país alrededor de un 75% de las viñas de uva vinífera son regadas. Alrededor de un 24% de las viñas corresponden a régimen de secano y un porcentaje muy pequeño corresponde a vegas¹.

De norte a sur la evapotranspiración potencial de los viñedos fluctúa entre los 8.500 a 4.000 m³. Las precipitaciones, oscilan entre los 350 mm promedio anuales en la zona norte y los 800 mm en la zona sur. Las precipitaciones se presentan en invierno, por lo que desde fines de la primavera se hace necesario el riego.

La poda en los cultivos vitícolas se realiza como forma de manejo durante el período vegetativo de la parra y tiene gran importancia para efectos de calidad y cantidad de vino producido. Generalmente se efectúan podas, la invernal que se realiza después de la vendimia y produce gran cantidad de material, y la poda en verde que es todo el manejo que se hace al follaje entre los meses de octubre a marzo.

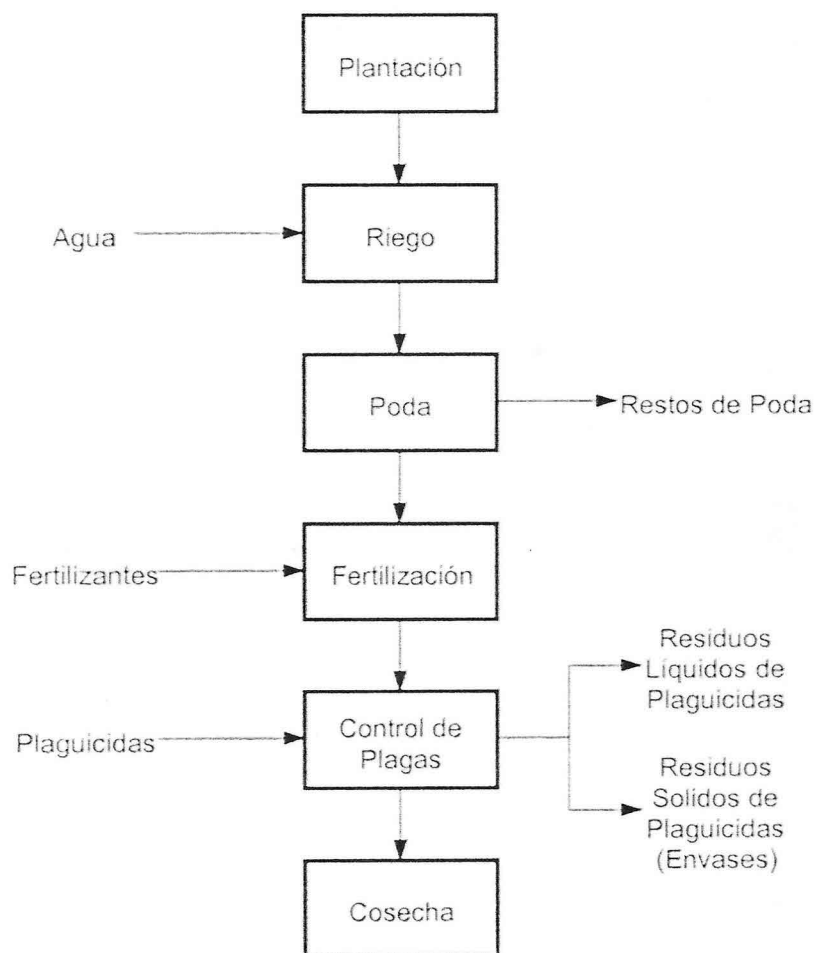
La obtención de un vino de calidad está altamente influenciada por el manejo que se haga de los viñedos. Aparte de las condiciones climáticas, es necesario, que la viña se desarrolle libre de plagas y enfermedades, de modo de obtener finalmente un grano con alta concentración de azúcar. Si bien es cierto, por aislamiento geográfico son pocas las plagas de la vid, es necesario aplicar productos químicos para el control de ciertas enfermedades e insectos.

El proceso de cultivo se representa a continuación en un flujograma en la Figura 2.5.

¹ SAG 2002, Departamento de Protección Agrícola, Subdepartamento Viñas y Vinos "Catastro Vitícola Nacional 2001".



Figura 2.5
Flujograma del Proceso de Cultivo de la Vid





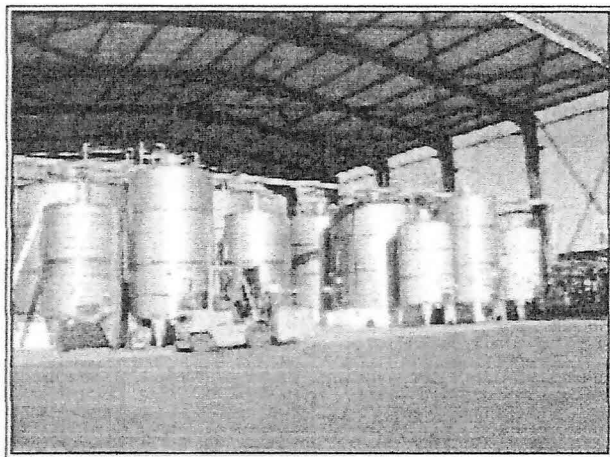
2.3.2 Manejo de las Bodegas

Las características generales de las bodegas varían de acuerdo al nivel de producción y el grado de tecnificación. Funcionan todo el año según el ritmo del proceso de vinificación; éste no siempre transcurre en una misma bodega (recepción de la uva, fermentación, guarda, embotellado, etiquetado y embalaje).

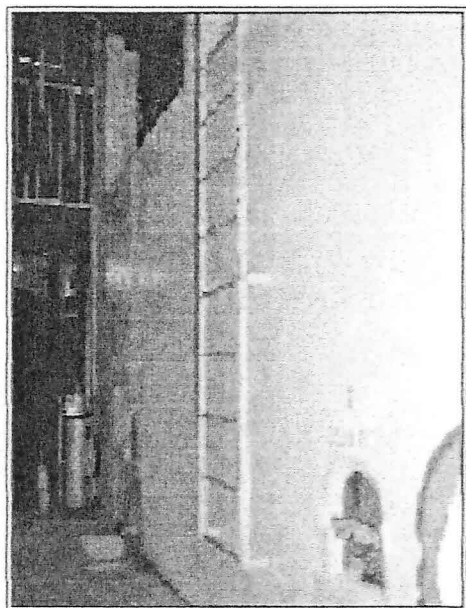
Las labores de la bodega de vinos implican distintas actividades asociadas a la producción de vinos:

- Control de Operaciones
- Labores de limpieza en general: lavado de cubas, pisos, maquinaria, botellas, etc.
- Labores de mantención
- Administración
- Ventas y distribución

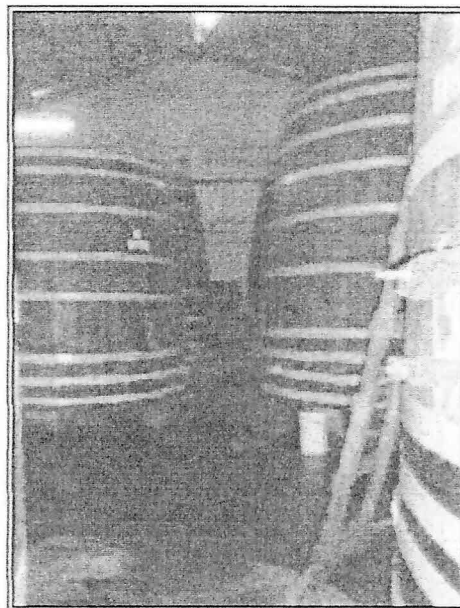
Con respecto a la infraestructura de vinificación, en lo que se refiere a los estanques de almacenaje y fermentación de vino, la tendencia actual es utilizar cubas de acero inoxidable debido a su vida útil, resistencia a la corrosión, buena conducción térmica y fácil limpieza. Sin embargo muchas viñas siguen utilizando cubas de fermentación de cemento y madera, principalmente por un factor económico.



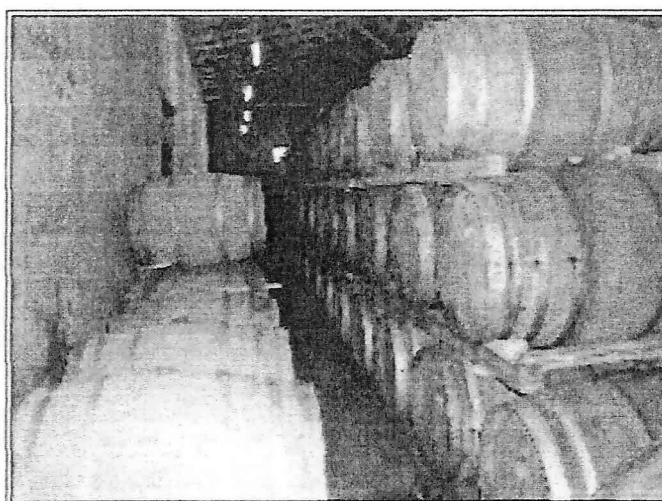
Fotografía 2: Cubas de acero inoxidable



Fotografía 3: *Cuba de cemento*



Fotografía 4: *Cubas de madera*



Fotografía 5: *Barricas de guarda (Encina o roble francés)*



En general el proceso tiene características comunes a todo el sector. Las variantes en este proceso son menores, y obedecen a diferencias de calidad y características del producto final, en el nivel tecnológico y a las prácticas agrícolas de cada predio.

A continuación en las Figuras 2.6 y 2.7 se representa el proceso productivo para vino tinto y vino blanco respectivamente, desde la cosecha hasta la venta y distribución del producto terminado.



Figura 2.6
Flujograma del Proceso Productivo de Vino Tinto

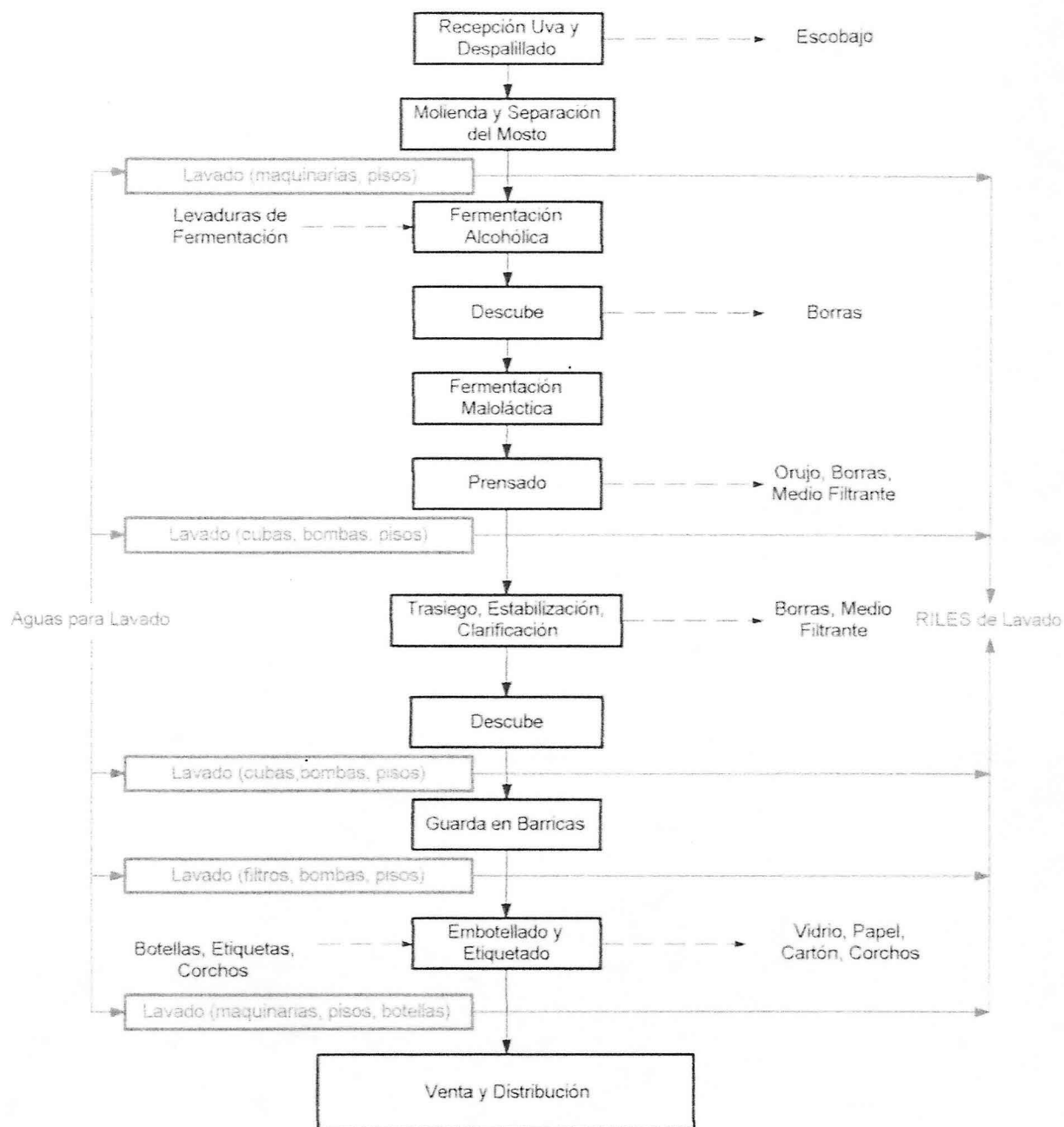
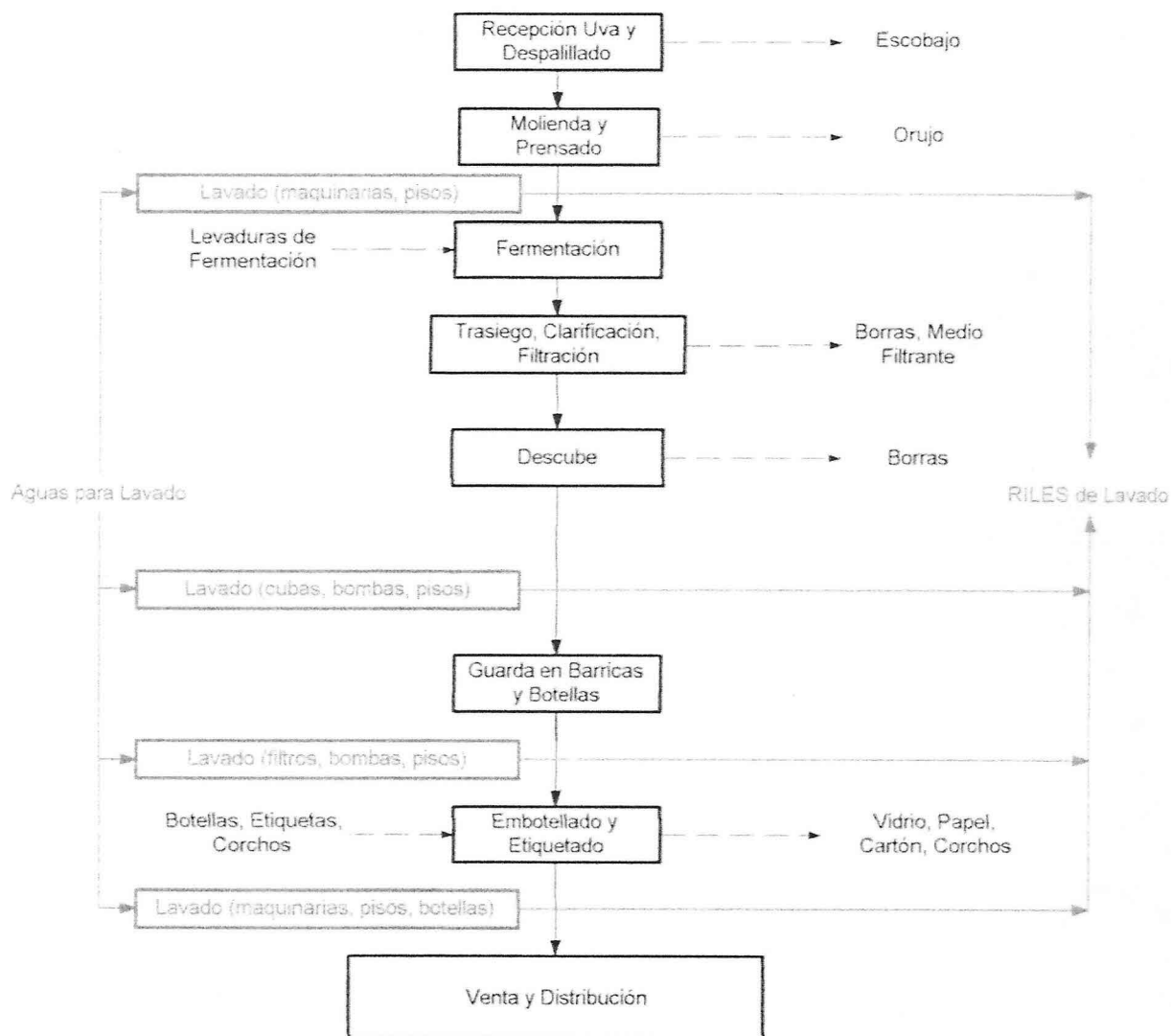




Figura 2.7
Flujograma del Proceso Productivo de Vino Blanco





2.4 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES A PARTIR DEL PROCESO PRODUCTIVO

Una vez que definidas las distintas etapas del proceso productivo, es posible señalar los elementos de entrada y salida del sistema. A partir de este análisis se identifican los elementos generados, las actividades asociadas a dichos elementos y las prácticas de manejo involucradas.

Luego, se definen los aspectos ambientales identificados dentro de este proceso y se realiza el levantamiento de información de manera de constatar el estado de estos aspectos en el contexto de la realidad nacional.

En el siguiente capítulo se presenta una caracterización ambiental del sector cuyo principal objetivo es identificar y caracterizar ambientalmente el sector productivo vitivinícola.



CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SECTOR PRODUCTIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se desarrolla una identificación y caracterización ambiental del sector, en el cual se describen los elementos y actividades que tienen relevancia ambiental a partir de la producción de uva hasta el proceso de fabricación de vinos.

A partir del proceso se han identificado etapas relevantes y aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, específicamente desde la perspectiva de la Producción Limpia.

En términos generales estos aspectos se refieren a:

- Generación de subproductos
- Generación de efluentes líquidos
- Generación de residuos sólidos y líquidos
- Almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas

En la primera etapa de cultivo de la vid o fase de campo, se identifican algunas actividades que representan aspectos ambientales relevantes. Estas actividades se relacionan principalmente con el almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas, que en caso de una mala utilización generan riesgos y daños al medio ambiente, la salud de quienes los aplican y la población relacionada.

Un segundo punto a considerar dentro de las actividades del campo, son los residuos y subproductos generados a partir del manejo del cultivo. Esto implica la generación de residuos de plaguicidas aplicados y sus envases, y la generación de material de poda y deshoje como subproductos.

Luego, durante la fase de vinificación se generan efluentes líquidos, residuos sólidos y subproductos. Los líquidos provienen principalmente del lavado de la bodega. Los sólidos provienen del proceso propiamente tal, por el retiro del escobajo y los orujos, la generación de borras y medios de filtración y otros elementos provenientes del embotellado.



3.2 METODOLOGÍA

La metodología contempló dos etapas que corresponden a una recopilación y análisis de datos de la información preexistente con respecto a los problemas ambientales del sector vitivinícola de Chile; para esto se realizó una revisión bibliográfica, se aplicó una encuesta y se realizaron visitas a terreno. Posteriormente se analizaron los resultados obtenidos identificando los aspectos ambientales involucrados en el proceso. A continuación se describen las actividades de este diagnóstico.

Recopilación y Análisis de Antecedentes

Se realizó una recopilación de antecedentes disponibles, con el objeto de reunir, sistematizar y analizar la información básica requerida para desarrollar la etapa posterior. Las fuentes de información fueron principalmente el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Corporación Chilena del Vino.

Aplicación de Encuestas

Las encuestas aplicadas en este diagnóstico fueron elaboradas considerando todo el proceso de producción de vino, es decir desde el cultivo hasta la generación del producto final. Su elaboración constó con el aporte y sugerencias del sector público involucrado, SAG, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), Ministerio de Salud y Consejo Nacional de Producción Limpia, y tuvo como objeto identificar y cuantificar aspectos ambientales en todas las etapas involucradas.

La encuesta se diseñó de acuerdo a los objetivos de este diagnóstico y contempló los siguientes temas:

- Antecedentes Generales: Producción de vino, Características del viñedo y la Bodega
- Ubicación geográfica y uso del Suelo
- Sistemas de limpieza de bodega y control de roedores
- Almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas
- Consumo de agua para uso industrial
- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de residuos líquidos

Para la elección de las bodegas a encuestar, éstas se clasificaron según su tamaño de manera de obtener una muestra representativa según distintos niveles de producción. De acuerdo a la clasificación efectuada por la Corporación Chilena del Vino, las viñas y bodegas fueron agrupadas en grandes, medianas y pequeñas según su nivel de producción (litros de vino al año). Esta clasificación es la siguiente:



Tabla 3.1
Tamaño de bodegas y viñas según su nivel de producción anual

Tamaño de la Empresa	Producción de Vino (L/año)
Bodegas y viñas Grandes	Mayor a 5.000.000
Bodegas y viñas Medianas	Entre 5.000.000 y 2.000.000
Bodegas y viñas Pequeñas	Menor a 2.000.000

Se consideró un universo muestral de productores de vino del sector, que consta de un total de 410 empresas. Las encuestas fueron de carácter anónimo y se realizó a un total de 99 empresas, 41 viñas y 58 bodegas.

La tabla 3.2 muestra el número de viñas (sólo campo) a las cuales se les envió la encuesta por región del país:

Tabla 3.2
Viñas (sólo campo) encuestadas por región del país

Región	Nº de viñas encuestadas
Metropolitana	8
Del Lib. Bdo. O'Higgins	12
Del Maule	16
Del Bío Bío	5
TOTAL	41

La distribución por región de las bodegas encuestadas fue la siguiente:



Tabla 3.3
Bodegas encuestadas por región del país

Región	Nº de bodegas encuestadas
Coquimbo	1
Valparaíso	12
Metropolitana	9
Del Lib. Bdo. O'Higgins	20
Del Maule	15
Del Bío Bío	1
TOTAL	58

Visitas a Terreno

Se visitó un total de 23 viñas y bodegas ubicadas en las regiones Metropolitana, V, VI y VII, cuya distribución se presenta en la Tabla 3.4

Tabla 3.4
Bodegas visitadas por región del país

Región	Nº de bodegas visitadas			
	Grandes	Medianas	Pequeñas	Total
Valparaíso	--	--	1	1
Metropolitana	1		7	8
Del Lib. Bdo. O'Higgins	1	3	3	7
Del Maule	1	2	4	7
Del Bío Bío				
TOTAL	3	5	15	23

3.3 RESULTADOS

Como resultado de la realización de encuestas y visitas a terreno se analizaron un total de 44 viñas y bodegas, las cuales permitieron evaluar el 10.7% del total de empresas vitivinícolas del país (410 empresas).

A continuación en la Tabla 3.5 se presenta un resumen de los resultados de este estudio. Posteriormente se describen cada uno de los resultados obtenidos e este estudio.



Tabla 3.5
Resumen de Aspectos Ambientales Relevantes

ELEMENTO	ACTIVIDAD QUE LA GENERA	CARACTERÍSTICAS GENERALES	ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES
SUB-PRODUCTOS			
Material de Poda y Deshoje	Labores de Poda	Material vegetal que luego de la poda y el deshoje del viñedo es incorporado al suelo. El material de poda específicamente es picado antes de disponerse en el suelo. Un porcentaje menor lo incinera.	Estos elementos pueden ser manejados como Subproductos o como Residuos. El manejo como subproductos posee las siguientes ventajas: reincorporación al ciclo natural, prevención de posibles focos de contaminación, reducción del volumen de residuos, y prevención de desequilibrios en los sistemas naturales. El manejo como residuos implica la pérdida de recursos, generación de problemas sanitarios y posibles focos de contaminación.
Escobajo	Despalillado	Material vegetal que representa el 5% del peso de la uva. La mitad de las viñas analizadas no realiza tratamiento. Se dispone mayoritariamente en el campo como mejorador de suelos.	
Orujo	Prensado, trasiegos	Material vegetal que representa el 15% del peso de la uva. Más de la mitad de las viñas no lo trata. Se dispone mayoritariamente en el campo (como abono) o se vende a terceros.	
Borras	Trasiegos	Residuos sólidos del vino. La mayoría no realiza tratamiento. La mitad de las viñas analizadas vende a terceros y alrededor de un 20% lo dispone con el RIL.	
RESIDUOS LÍQUIDOS			
Residuos líquidos de plaguicidas	Aplicación de plaguicidas	Residuos de la aplicación que son almacenados para nuevas aplicaciones en 50% de los casos. Un 32% desconoce su destino final.	Potencial alteración de la calidad del agua por disposición en cuerpos de agua superficial de remanentes de producto en los envases o equipos de aplicación.
Efluentes del proceso de vinificación	Lavado de bodega	La mayoría utiliza agua de pozo para uso industrial. Un 46% no conoce los volúmenes de consumo de agua. Se generan alrededor de <u>7.4 litros de agua por litro de vino producido</u> , con una DBO ₅ que fluctúa entre 2000 y 3000 mg/L, sólidos suspendidos entre 200 y 300 mg/L y valores de pH de 3-6.5. La mitad no trata los RILs y una gran mayoría descarga sus efluentes en canales de riego.	Alteración de la calidad de las aguas superficiales debido a la disposición de efluentes que aumentan su carga orgánica, su valor nutritivo, provocan cambios en la composición y productividad primaria natural, aumentan la turbiedad y provocan variaciones del nivel de oxígeno disuelto.



Tabla 3.5 (Continuación)
Resumen de Aspectos Ambientales Relevantes

ELEMENTO	ACTIVIDAD QUE LA GENERA	CARACTERÍSTICAS GENERALES	ASPECTOS AMBIENTALES RELEVANTES
RESIDUOS SÓLIDOS			
Envases vacíos de plaguicidas	Aplicación de plaguicidas	Residuos peligrosos cuyo manejo es diverso y poco claro. Normalmente son lavados y un porcentaje menor perfora los envases. Su disposición final es diversa y poco clara.	Potenciales riesgos sanitarios que reviste la toxicidad del producto y la poca claridad de un manejo adecuado.
Residuos de embotellado y etiquetado	Embotellado y etiquetado	Vidrios y cartones se separan de otros residuos para ser vendidos en un 44% de los casos. El resto de los residuos se manejan con desechos domiciliarios	Durante la fase de vinificación, los aspectos relevantes se relacionan con la disposición de residuos de embotellado y medios filtrantes, los que no revisten riesgos ambientales relevantes.
Medio filtrante	Filtración y clarificación del vino	Material mineral inerte con diversos destinos: RILes, botadero, venta a terceros, campo.	
ALMACENAMIENTO, USO Y APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS			
Almacenamiento	Aplicación de plaguicidas	La gran mayoría cuenta con bodega bajo llave y en orden. Los plaguicidas se almacenan solos y/o con fertilizantes en su mayoría.	Aspectos ambientales vinculados a la salud de los trabajadores y población en general por potencial exposición a sustancias tóxicas debido a condiciones inadecuadas de almacenamiento e ingreso de personal no autorizado.
Utilización de Elementos de protección personal	Aplicación de plaguicidas	La mayoría declara utilizar elementos de protección personal	A pesar de los resultados favorables se expresa que existen escasas medidas de control de estas prácticas. Esto implica que los trabajadores estarían potencialmente expuestos en forma permanente a riesgos de intoxicaciones y daños crónicos en la salud, si no se adoptan medidas de seguridad.
Preparación de los aplicadores	Aplicación de plaguicidas	La mayoría de las viñas ha capacitado a sus aplicadores. La mayoría de los aplicadores tiene escolaridad básica.	



3.3.1 Subproductos

Según la definición de la Real Academia Española el término subproducto se refiere a materias o elementos que se obtienen en un proceso además del producto principal, el cual tiene un potencial uso o aplicación. La producción de vino a través de las distintas etapas del proceso genera los siguientes subproductos: Material de Poda, Escobajo, Orujo y Borrás.

A partir de la información levantada en terreno y la información bibliográfica¹, se estima que alrededor de un 20% del peso de la uva cosechada corresponde a orujo, pepas y escobajo por lo tanto se obtienen alrededor de 200 gr de estos subproductos por kilogramo de uva. En la Tabla 3.6 se muestra la estimación de material de orujo, escobajo y pepas generado a distintos niveles de producción al año. Todo este material se genera entre los meses de marzo a mayo, que es cuando se realiza la vendimia y procesos posteriores.

Tabla 3.6
Toneladas de orujo, escobajo y pepas generadas en empresas de distinto tamaño

Tamaño de la Empresa	Toneladas de uva al año	Toneladas de orujo, escobajo y pepas generados al año
Pequeña	1.500	300
Mediana	6.000	1.200
Grande	12.000	2.400

A continuación se detallan las características de los subproductos generados por la vitivinicultura de acuerdo a la información recopilada.

3.3.1.1 Material de Poda

a) Concepto y Origen

Este material corresponde a restos vegetales leñosos que se obtienen de la poda del cultivo y está constituido por ramillas, hojas y zarcillos.

b) Resultados

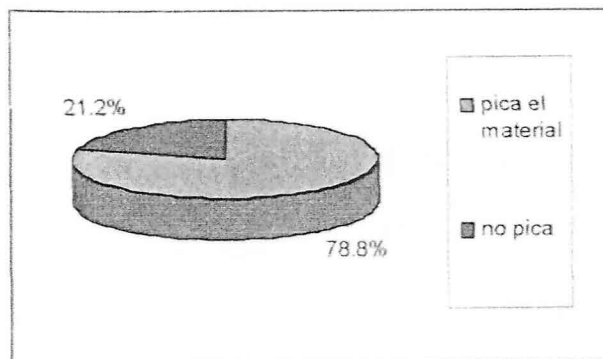
En general se desconoce la cantidad de material generado (78.8% de los casos). El 21,2% de las viñas analizadas expresa que podría estimar dicho volumen, sin embargo por la cantidad y variedad de las respuestas no es posible mostrar una tendencia. El material generado es

¹ "The Potential of agro-industrial byproducts as feeds for livestock in Lebanon" G. Bistanji, S. Hamadeh, H. Hassan, F. Tami & R. Tannous, American University of Beirut, Líbano.



reducido, en cuanto a su volumen, en un 78.8% de las viñas lo que se efectúa picándolo *in situ* (Figura 3.1).

Figura 3.1
Disminución de volumen del material de poda



Los resultados indican que un 66.7% de las viñas incorpora este material al suelo directamente luego de ser picado; el 21.2% lo incinera, el 9.1% lo incinera para producir carbón y el 3% restante, lo dispone en botadero en el mismo predio (Figura 3.2).

Figura 3.2
Disposición final del material de poda

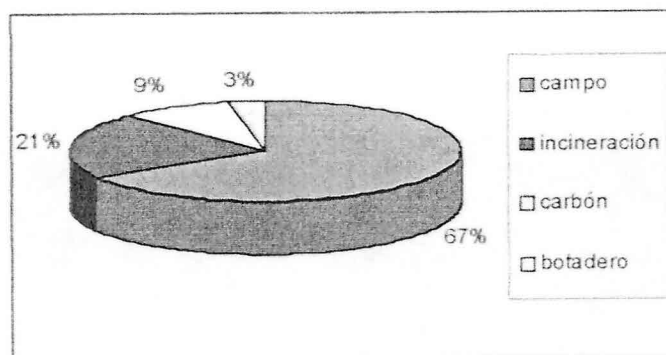




Tabla 3.7
Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento
y disposición final de Material de Poda.

SUBPRODUCTO	ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
MATERIAL DE PODA	Conoce la Cantidad de material generado	Si	21,2	100%
		No	78,8	
	Realiza algún Tratamiento antes de su disposición final	Si, lo pica in situ	78,8	100%
		No	21,2	
	Disposición Final	Lo incorpora al suelo	66,7	100%
		Lo incinera	21,2	
		Lo incinera para producir carbón	9,1	
		Lo dispone en botadero	3,0	

c) Aspectos Relevantes

El estudio indica que el material de poda no se transforma en un residuo en gran parte del sector, ya que se reincorpora al suelo volviendo al ciclo natural. Alrededor de un tercio realiza incineración de este material, lo que implica una pérdida del recurso y genera contaminación por gases de combustión y material particulado.

Es importante señalar que la disposición en botadero significa que el material se dispone en un lugar de acumulación de residuos de todo tipo, que se ubica dentro del mismo predio y que permanece expuesto al aire libre. En los casos en que se habla de enterramiento, éste se refiere a que el material se dispone bajo tierra en el mismo predio o en otro lugar.



Fotografía 1: Área entre hileras donde
se aplica el material de poda

3.3.1.2 Escobajo

a) Concepto y Origen

El escobajo es el material que queda del racimo luego de extraer los granos de uva. Se produce en la primera etapa de vinificación, en el proceso de despalillado de la uva cosechada.

b) Resultados

A partir de la información otorgada por los productores, se estima que por cada kilogramo de uva, alrededor de un 5% de su masa corresponde a escobajo, por lo que se producen aproximadamente 50 gr de escobajo por kilo de uva.

El diagnóstico realizado al sector indica que el 77.8% de las bodegas no tiene conocimiento de la cantidad de escobajo que genera, en tanto que el 22.2% de los productores posee



una estimación gruesa de este volumen, sin embargo por la cantidad y variedad de las respuestas no es posible mostrar una tendencia.

El 58.3% de los productores no realiza tratamiento antes de la disposición final del escobajo. Un 44.7% realiza tratamiento consistente en secar el escobajo (22.2%) o producir compost (19.5%).

El 69.4% de las viñas señala que el escobajo es dispuesto en caminos y entre hileras de la plantación como mejorador de suelos; el 16.7% de los productores indicó que se vende a terceros; un 8.3% lo envía a botaderos y un 2.8% incinera este subproducto (Figura 3.3).

Figura 3.3
Disposición final de Escobajo.

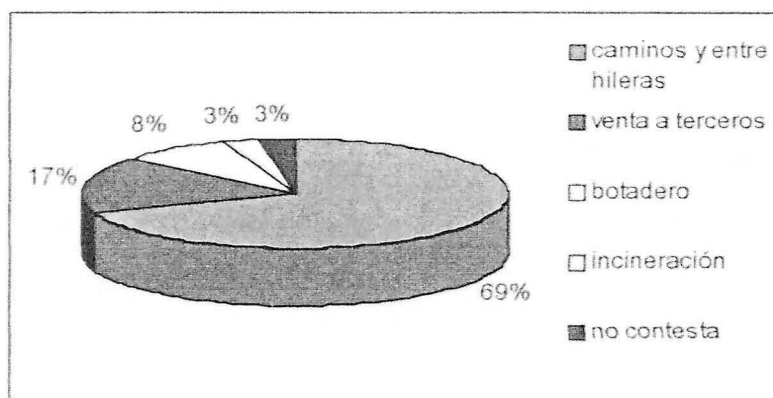




Tabla 3.8
Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento
y disposición final de Escobajo.

SUBPRODUCTO	ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
ESCOBAJO	Conoce la Cantidad de material generado	Si	22,2	100%
		No	77,8	
	Realiza algún Tratamiento antes de su disposición final	Compost	19,5	100%
		Secado	22,2	
		No trata	58,3	
	Disposición Final	Entre hileras y caminos	69,4	100%
		Venta a terceros	16,7	
		En botadero	8,3	
		Incineración	2,8	
		No contesta	2,8	

c) Aspectos Relevantes

Si bien menos de la mitad de los productores realiza algún tratamiento, el escobajo es dispuesto mayoritariamente en caminos y entre hileras como mejorador de suelos. Esta situación implica que el escobajo se reincorpore al suelo otorgándole ventajas en cuanto al estado de los caminos e hileras por donde se transita, y por otro lado esta práctica implica la disminución del volumen de residuos generados en el proceso de vinificación.

3.3.1.3 Orujo

a) Concepto y Origen

El orujo es el hollejo de la uva después de exprimida y sacada toda la pulpa y jugo. Se genera de la separación de éste del mosto en el caso del vino blanco y del prensado en el caso del vino tinto.

b) Resultados

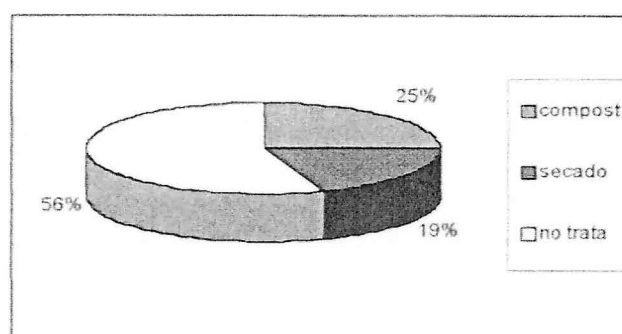
Se estima que por cada kilogramo de uva, alrededor de un 15% de la masa corresponde a orujo, por lo que se producen aproximadamente 150 gr de orujo por kilo de uva.



El 75% de las bodegas analizadas no tiene conocimiento de la cantidad de orujo generado, en tanto que el 25% de los productores posee una estimación de los volúmenes generados a partir de la venta de este subproducto. Al igual que en los casos anteriores, los datos no permiten obtener una tendencia de estos volúmenes.

Según las encuestas el 44.4% de los productores realiza algún manejo antes de la disposición final, consistente en el secado del orujo en el 19.4% de las viñas o en producir compost (25%). El 55.6% no realiza ninguna práctica de tratamiento (Figura 3.4).

Figura 3.4
Tratamiento de Orujo



El 50% de las viñas dispone el orujo en los campos como abono. El 41.7% de los productores vende el orujo a terceros y el 8.3% restante lo dispone en botaderos (Figura 3.5).

Figura 3.5
Disposición final de Orujo

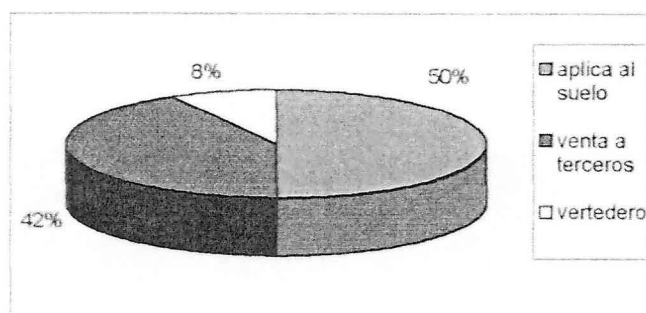




Tabla 3.9
Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento
y disposición final de Orujo.

SUBPRODUCTO	ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
ORUJO	Conoce la Cantidad de material generado	Si	25,0	100%
		No	75,0	
	Realiza algún Tratamiento antes de su disposición final	Compost	25,0	100%
		Secado	19,4	
		No trata	55,6	
	Disposición Final	Lo aplica al suelo	50,0	100%
		Se vende a terceros	41,7	
		Dispone en botadero	8,3	

b) Aspectos Relevantes

El acopio de orujos sin un tratamiento adecuado genera malos olores y favorece la proliferación de moscas u otros vectores. Considerando que el 78,2% de las viñas se emplazan en áreas rurales, con distanciamientos a viviendas vecinas que varían desde 20 a 30.000 m, no obstante las distancias a las viviendas más cercanas son de 20 a 100 m, se deben implementar medidas de manejo de acopio y disposición de este material.

Por otro lado los resultados indican que una alta proporción de los productores maneja sus orujos como subproductos, más que como residuos, aprovechándose sus ventajas.

3.3.1.4 Borrás de Vinificación

a) Concepto y Origen

Las borras son residuos sólidos que contiene el vino y que se acumulan por precipitación. Éstas se generan una vez que las levaduras han degradado el azúcar, mueren y forman un sedimento en el fondo de la cuba, que posteriormente se separa del vino por un trasiego.

b) Resultados

El 88,9% de las bodegas analizadas no tiene conocimiento respecto de la cantidad de borras generadas. El 8,3% de los productores visitados posee una estimación de los volúmenes generados a partir de la venta de este subproducto.



Los resultados del diagnóstico indican que el 16.6% de los productores realiza alguna práctica de manejo antes de la disposición final, que consiste en filtrar y secar las borras o producir compost. El 80.6% no realiza ningún tipo de tratamiento antes de la disposición final.

Con respecto a la disposición final, en un 52.8% de los casos las borras se venden a terceros, el 19.6% de los productores eliminan las borras con los líquidos de lavado, formando parte del RIL; el 16.7% dispone las borras en campo como abono; el 5.6% dispone en botadero; el 2.8% de las viñas entierra sus borras.

Figura 3.6
Disposición final de Borras

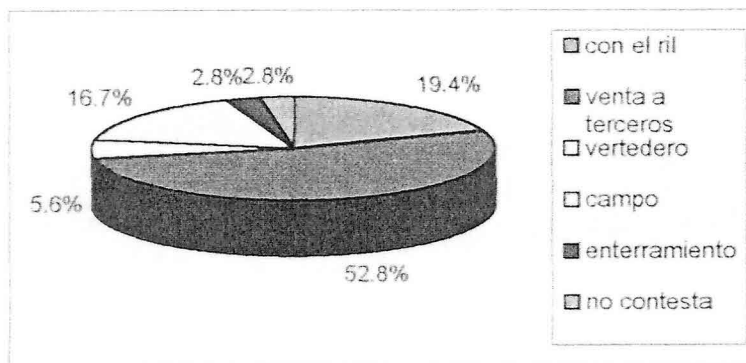




Tabla 3.10
Resumen de resultados referentes a la generación, tratamiento
y disposición final de Borrás.

SUBPRODUCTO	ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
BORRAS	Conoce la Cantidad de material generado	Si	8,3	100%
		No	88,9	
		No contesta	2,8	
	Realiza algún Tratamiento antes de su disposición final	Secado y filtrado	13,8	100%
		no trata	80,6	
		Compost	2,8	
		No contesta	2,8	
	Disposición Final	Se elimina con el RIL	19,5	100%
		Se vende a terceros	52,8	
		Se dispone en botadero	5,6	
		Se aplica al campo	16,7	
		Se entierra	2,8	
		No contesta	2,8	

c) Aspectos Relevantes

La venta de este elemento es la práctica más generalizada con respecto al manejo de este subproducto, sin embargo la disposición de borras en el RIL es una práctica que aumenta el volumen del efluente e implica aumento del contenido de materia orgánica y sólidos.

3.3.2 Residuos Líquidos

Los residuos líquidos generados en el proceso de elaboración del vino corresponden a residuos o remanentes líquidos producto de la aplicación de plaguicidas (fase de campo) y efluentes de bodega (fase de vinificación). A continuación se describe cada uno ellos y se presentan antecedentes referentes al sistema de tratamiento y disposición final utilizados para ambos casos.



3.3.2.1 Residuos Líquidos de Plaguicidas

a) Concepto y Origen

Luego de la aplicación de plaguicidas en los cultivos, restos del líquido que no se aplicó puede permanecer, ya sea en el equipo de aplicación, en los envases donde se realizan las mezclas o en el mismo envase del producto. Esta actividad se realiza cuando el cultivo así lo requiere, por presencia de plagas en general.

b) Resultados

En el 50% de las bodegas analizadas indicó que los residuos de plaguicidas son almacenados, aparentemente para nuevas aplicaciones. Un 8.8% indicó que todo el producto se aplica al cultivo por lo que no poseen residuos de plaguicidas. Un 5.9% de los productores indicó no conocer el destino de dichos residuos y un 2.9% indicó que los residuos se vierten en canales de regadío. Un 32.4% no contesta (Figura 3.7, Tabla 3.11).

Figura 3.7
Destino final de residuos de plaguicidas

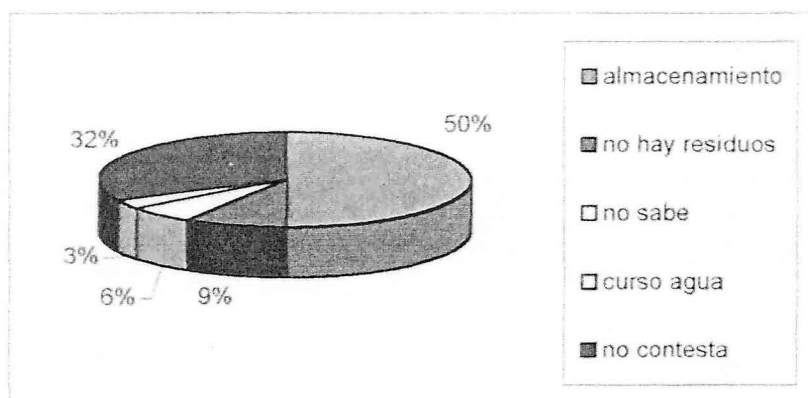




Tabla 3.11
Destino final de los residuos líquidos de plaguicidas

	RESPUESTA	%	Total
Disposición final de residuos de plaguicidas	No hay residuos	8,8	100%
	Almacena	50,0	
	No sabe	5,9	
	Dispone en cursos de agua (canal de riego)	2,9	
	No contesta	32,4	

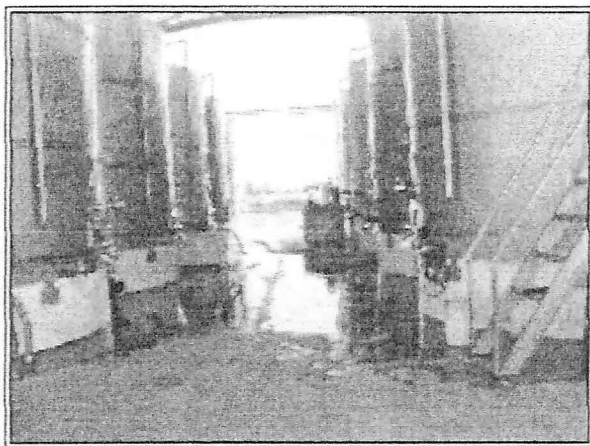
c) Aspectos Relevantes

A pesar de que la mitad de los productores indica que almacena sus remanentes de plaguicidas, lo cual es apropiado en el sentido de su utilización completa por el alto riesgo que estos residuos acarrearán, la proporción de productores que no sabe qué ocurre con estos residuos y que no contesta es muy alta. Este alto nivel de abstención no es trivial al momento de analizar la tendencia general, ya que se desconoce la realidad de un tercio de la muestra.

3.3.2.2 Efluentes del proceso de vinificación

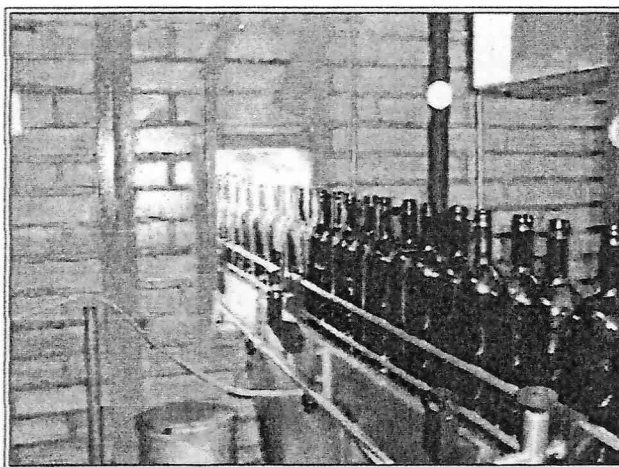
a) Origen y Concepto

El lavado es la actividad más relevante en términos de la generación de efluentes desde la bodega. Esta actividad implica el lavado de cubas cada vez que se realiza un trasiego o descube, el lavado diario de pisos y el lavado de maquinarias y equipos. Estas labores aumentan considerablemente en los meses de vendimia.



Fotografía 9: *Labores de lavado de pisos y canaletas*

En aquellas bodegas donde se realiza embotellado, los recipientes son enjuagados con agua antes del llenado; ésta se colecta en las mismas canaletas de recepción de líquidos de lavado de la bodega y se mezclan con éstas últimas.



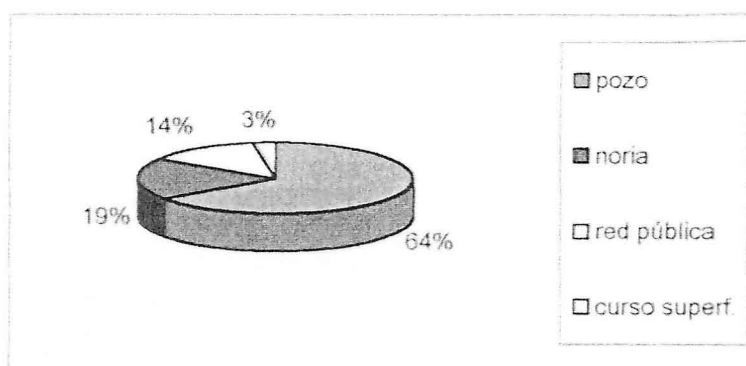
Fotografía 10: *Botellas dispuestas en la máquina embotelladora para ser lavadas antes del llenado*



b) Resultados

En el 83.8% de los casos el agua de uso industrial proviene de pozos profundos y norias (Figura 3.8). El 13.5% utiliza agua de la red pública y un 2.7% extrae agua desde cursos de agua superficial.

Figura 3.8
Origen del Agua de Consumo Industrial

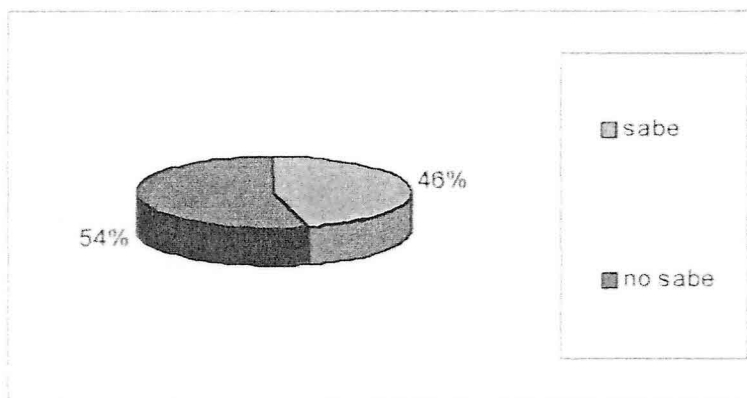


La información recopilada en este estudio indica que en el 46% de las bodegas analizadas se desconoce el volumen de agua utilizado en el proceso.

El 54% de las bodegas analizadas expresa que posee algunas estimaciones de volúmenes de agua utilizada. Los volúmenes de consumo estimados difieren considerablemente de una bodega a otra, por lo que no es posible establecer una tendencia para vendimia y el resto del año, sin embargo se estima que el consumo de agua en periodos de vendimia puede ser tres veces el consumo del resto del año.



Figura 3.9
Porcentaje de productores que posee una estimación
del consumo de agua en bodega



Del total de bodegas que posee estimaciones de consumo de agua, el 47% indica volúmenes de consumo distintos para vendimia y el resto del año, el 53% restante indica valores promedio anuales.

Estimación de consumo de agua y generación de efluentes

En Estados Unidos se estima que para grandes bodegas el volumen del efluente varía considerablemente según el manejo del consumo de agua. Por cada litro de vino producido, se generan entre 1.9 y 5.3 litros de aguas residuales². Los resultados de este diagnóstico confirman dicha variabilidad e indican que en las bodegas de menor producción anual se consumen en promedio 9.6 litros de agua por litro de vino producido. Las bodegas medianas consumen en promedio 5.8 litros de agua por litro de vino, y en bodegas grandes, sólo se cuenta con un dato, que indica un consumo de 4 litros de agua por litro de vino (Tabla 3.12). Este cálculo se realizó sólo con los datos de aquellos productores que indicaron volúmenes de consumo de agua diferenciados para periodo de vendimia y el resto del año.

² M. M. Weber, M. Bahner, 1999 "Pollution Prevention for the Wine Industry", Página 14, Research Triangle Institute, NC, USA.



Tabla 3.12
Promedios de volumen de consumo de agua en bodegas
de distintos niveles de producción

Tamaño de la bodega	Producción (Millones L/año)	Consumo agua periodo normal (m ³ /día)	Consumo agua vendimia y post-vendimia (m ³ /día)	Consumo anual de agua (m ³ /año)	L agua consumida / L vino producido
Grande	9	75	150	36.000	4.0
Mediana	2.0-5.0	32	78	17.000	5.8
Pequeña	0.15-2.0	7	19	3.886	9.6

Al calcular un promedio de consumo de agua, según lo expresado por todas las estimaciones indicadas en este estudio, se obtiene un consumo promedio de 8.3 litros de agua por litro de vino producido.

Si consideramos las siguientes condiciones:

- Un consumo de alrededor de 8.3 litros de agua por litro de vino producido al año; y
- El agua utilizada en el proceso no forma parte del producto, por tanto gran parte del agua consumida se transforma en efluente (90%).

Entonces el efluente generado se puede calcular alrededor de los 7.38 litros de agua por litro de vino producido. En este contexto, según el nivel de producción de cada empresa se puede estimar la generación de efluentes (Tabla 3.13).

Tabla 3.13
Estimación de generación de efluentes líquidos en distintos niveles de producción

Tamaño de la Empresa	Producción de Vino (L/año)	Volumen de Efluente (m ³ /año)
Bodegas y viñas Grandes	5.000.000 – 15.000.000	36.900 – 110.700
Bodegas y viñas Medianas	2.000.000 - 5.000.000	14.760 - 36.900
Bodegas y viñas Pequeñas	100.000 - 2.000.000	738 – 14.760

La composición de los RILes generados contienen una alta carga de materia orgánica y sólidos suspendidos y es un efluente ácido. Los valores de DBO₅ fluctúan entre 2.000 y 3.000 mg/L y los sólidos suspendidos entre 200-300 mg/L. El pH de estos efluentes está en un rango de 3 a 6.5.

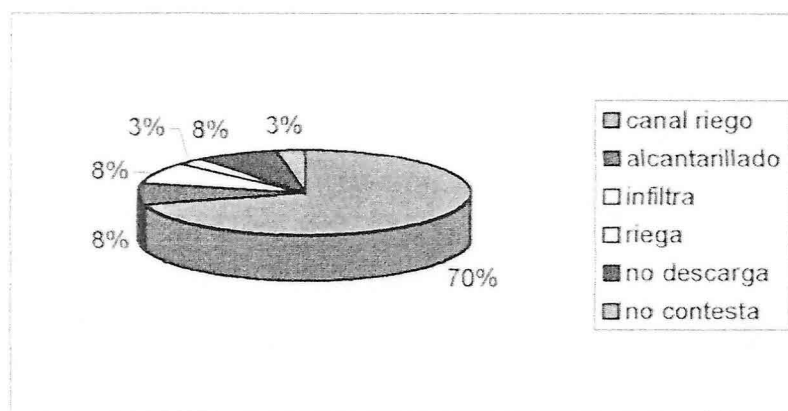


Tabla 3.14
Valores de distintos parámetros en efluentes de bodega³

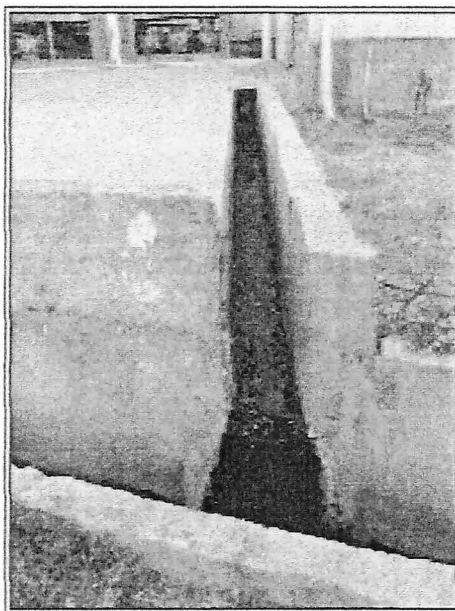
PARÁMETRO	VALOR
DBO ₅	2.000 a 3.000 mg/L
Sólidos Suspendidos	200 a 300 mg/L
pH	3,5 – 6,5

Con respecto a la descarga de los efluentes generados, se observa que en el 70.3% de las bodegas analizadas los RILes son descargados a cursos de aguas superficiales, específicamente a canales de riego (Figura 3.8). Un 8.1% descarga sus RILes en el sistema de alcantarillado; un 8.1% realiza infiltración; un 8.1% no descarga RILes (posee planta de tratamiento que posibilita la evaporación total de los líquidos por el bajo caudal del efluente) y solamente un 2.7% riega con estas aguas. Un 2.7 no contesta.

Figura 3.10
Destinos de descarga de RILes



³ Butzke, Ch. 1995. Constructed Wetlands as an Alternative for Improving Winery Waste Waters. American Vineyard. Vitiviniculture & Enology Lab.



Fotografía 3: Canaleta de descarga de efluentes de bodega sin tratamiento previo (descarga a canal de riego)

Los resultados de este diagnóstico indican que las cubas son lavadas con agua caliente en un 56% de los casos estudiados, lo cual implica mayor capacidad de remoción de residuos en la cuba. Alrededor del 60% utiliza equipos de lavado a presión.



Tabla 3.15
Resultados referentes a Efluentes Líquidos de Bodega

	ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
Lavado de bodegas	Origen del agua de uso industrial	Pozo	64.9	100%
		Noria	18.9	
		Red pública	13.5	
		Curso superficial	2.7	
	Conoce el volumen de consumo de agua	Si	54.0	100%
		No	46.0	
	Descarga de RILes	canal riego	70.3	100%
		alcantarillado	8.1	
		infiltra	8.1	
		riega	2.7	
		no descarga	8.1	
		no contesta	2.7	

c) Aspectos Relevantes

La gran mayoría de los productores utiliza aguas de pozo o noria para uso industrial lo que implica que no se conocen los volúmenes de agua consumida por falta de sistemas de medición de consumo de agua en el tiempo, y por tanto no tiene control del gasto y efluentes.

El consumo de agua y generación de efluentes se triplica en los meses de vendimia y post-vendimia por lo que los sistemas de ahorro de agua deben orientarse hacia la gestión del recurso para todo el proceso, pero con especial cuidado en dichos meses.

La descarga generalizada de los RILes a canales de regadío implica que estos cursos de agua están recibiendo RILes sin tratamiento o con tratamiento pero aún con altos niveles de DBOs, sólidos suspendidos y bajo pH. Con respecto a este tema se deberán plantear alternativas de manejo y tratamiento.

El ahorro de agua se ve favorecido por la utilización de equipos de lavado a presión y de agua caliente y por tanto se minimizan los volúmenes del efluente.

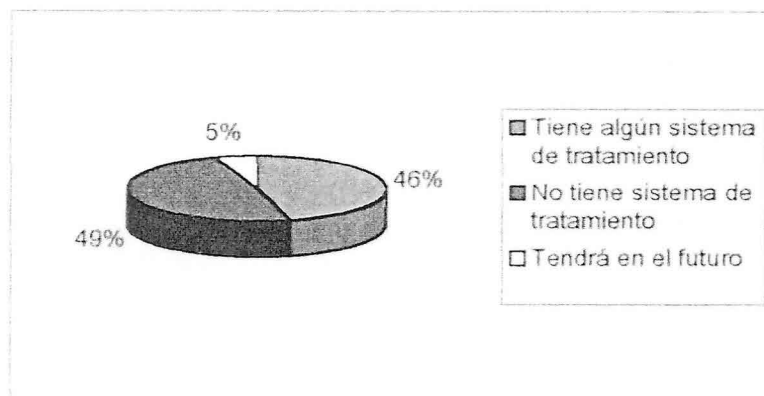


3.3.2.3 Sistemas de Tratamiento de Efluentes de Bodega

a) Resultados

Los resultados de este diagnóstico indican que un 46% de las bodegas visitadas tiene algún tipo de tratamiento de sus residuos líquidos antes de la descarga, un 9% de las bodegas contará con plantas de tratamiento en el corto plazo. El 49% restante no realiza ningún tipo de tratamiento de sus residuos líquidos industriales. Esta distribución se representa en la Figura 3.9.

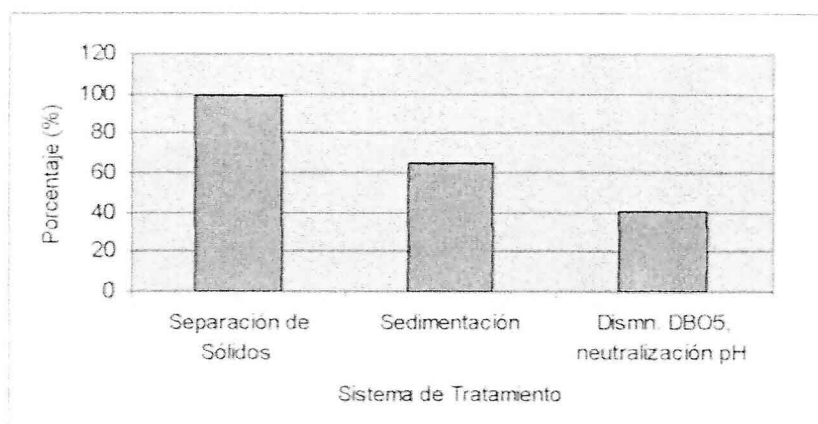
Figura 3.11
Porcentaje de bodegas que cuenta con algún sistema de tratamiento de RILes



Del total de bodegas que cuentan con algún sistema de tratamiento de RILes, el 100% realiza separación de sólidos (tratamiento primario); un 65% realiza sedimentación de partículas de menor tamaño (tratamiento secundario) y un 41% posee sistema de disminución de la DBO₅ y neutralización de pH (tratamiento terciario). Esta distribución se representa en la Figura 3.10.

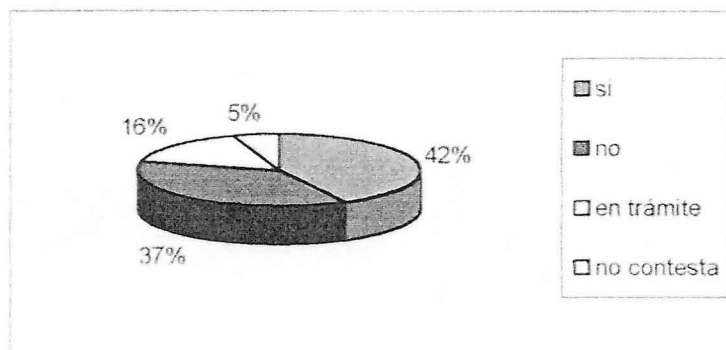


Figura 3.12
Sistemas de tratamiento existentes en aquellas bodegas que cuenta con algún sistema de tratamiento de RILes



Por otro lado se estudió el número de bodegas que teniendo algún tipo de tratamiento de RILes cuenta con autorización para el funcionamiento de dichos sistemas. Los resultados indican que un 42.1%, (lo que equivale a 8 empresas de la muestra) cuenta con autorización para el funcionamiento de sus plantas de tratamiento de RILes (PTR), el 15.8% de los encuestados se encuentra en tramitación de la autorización y el 36.8% restante no cuenta con autorización. Un 5.3% no contesta (Figura 3.11).

Figura 3.13
Porcentaje de bodegas que cuenta con autorización para su PTR





c) Aspectos Relevantes

Los sistemas de tratamiento actuales son insuficientes para descargar los efluentes directamente a cursos de agua superficial, ya que no cuentan con sistemas de abatimiento de la carga orgánica, necesarios para cumplir con la norma de descarga a cursos de aguas superficiales. En los siguientes capítulos se analiza con más detalle este tema y las alternativas de tratamiento y disposición de RILES a partir de esta realidad.

3.3.3 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos del cultivo de la vid y de la vinificación que no constituyen subproductos están compuestos principalmente por envases vacíos de plaguicidas, residuos del embotellado y medios filtrantes.

3.3.3.1 Envases Vacíos de Plaguicidas

a) Concepto y Origen

Estos elementos corresponden a envases vacíos de agroquímicos aplicados a la plantación para el control de plagas. Se constituyen por envases plásticos, metálicos, de papel o de cartón de volúmenes variables.

b) Resultados

Las prácticas actuales diagnosticadas indican que los envases de plaguicidas son lavados (triple lavado) en un 70.6% de los casos y perforados en un 47.1% de éstos (Tabla 3.16, Figura 3.13)).



Figura 3.14
Destino final de envases de plaguicidas

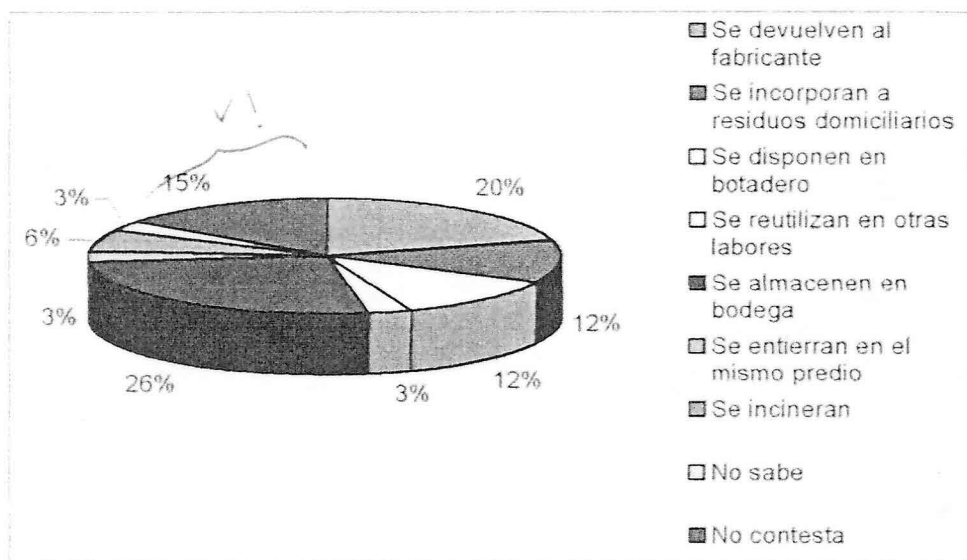


Tabla 3.16
Tratamiento y disposición final de envases de plaguicidas

ASPECTO	RESPUESTA	%	%
Realiza Triple Lavado	Si	70,6	100%
	No	23,5	
	No contesta	5,9	
Realiza Perforación del envase antes de disposición final	Si	47,1	100%
	No	38,2	
	No sabe	2,9	
	No contesta	11,8	
Disposición final de envases de plaguicidas	Se devuelven al fabricante	20,6	100%
	Se incorporan a residuos domiciliarios	11,8	
	Se disponen en botadero	11,8	
	Se reutilizan en otras labores	2,9	
	Se almacenen en bodega	26,5	
	Se entierran en el mismo predio	2,9	
	Se incineran	5,9	
	No sabe	2,9	
	No contesta	14,7	



c) Aspectos Relevantes

Para los envases de plaguicidas se observa que existe un desconocimiento generalizado a cerca de cual es la manera correcta de disposición final y de su tratamiento previo. Además las prácticas de tratamiento se declaran como actividades conocidas, pero que no existe en la realidad un verdadero control de que se efectúe correctamente.

Dentro de la diversidad de respuestas existe un alto porcentaje que indica que "almacena en bodega" sus envases vacíos de plaguicidas, lo cual implica que éstos se acopian y mantienen en este recinto por largo tiempo. Esta práctica no constituye un destino final, sino que más bien se trata de una disposición transitoria que implica un riesgo para el personal a cargo y el entorno de la bodega.

3.3.3.2 Residuos de Embotellado y Etiquetado

a) Concepto y Origen

En el proceso de embotellado y etiquetado se generan los siguientes residuos:

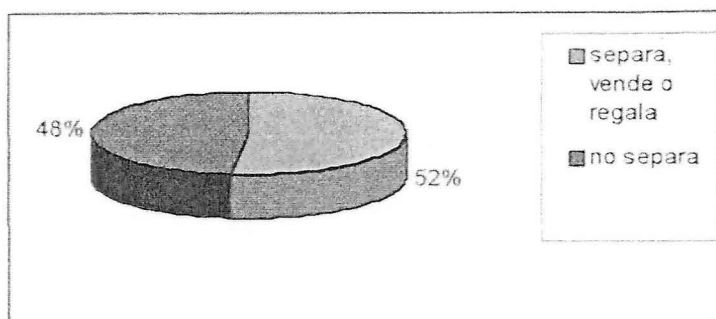
- Vidrios de botellas
- Cartones (cajas)
- Corchos, etiquetas y cápsulas
- Plásticos (material de embalaje)

b) Resultados

Como resultado del diagnóstico se observó que en el 48% de los casos los vidrios y cartones se separan de otros residuos para ser vendidos o regalados para su posterior venta (Figura 3.14).

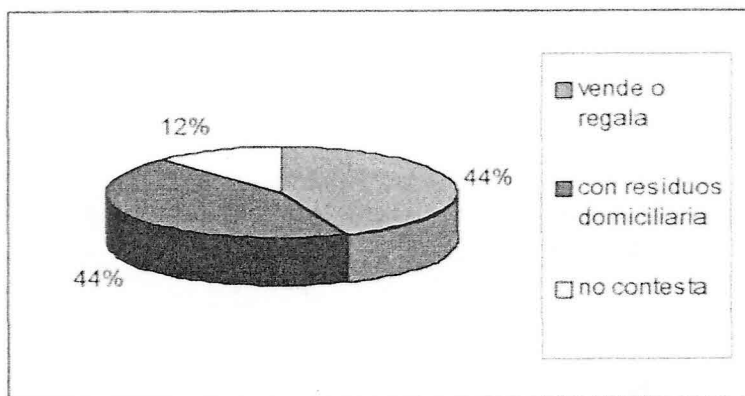


Figura 3.15
Separación de vidrios y cartones para posterior venta



Un 44% de los productores indica que cartones y vidrios se venden a terceros o se regalan para su posterior venta. Un 44% de los productores indicó que los residuos de embotellado se disponen con los residuos domiciliarios y un 12% no contesta (Figura 3.16).

Figura 3.16
Destino final de envases de residuos de embotellado y etiquetado



c) Aspectos Relevantes

El mayor volumen de material de embotellado y etiquetado está concentrado en vidrios y cartones. La venta de estos últimos es una alternativa de reducción de residuos y reutilización de materiales que favorece la producción limpia del proceso. Las medidas deben tender a esta práctica.



Considerando que alrededor de un 40% de los residuos de embotellado se disponen con los residuos domiciliarios es importante señalar que según el diagnóstico efectuado el mayor porcentaje de las viñas (67,6%) cuenta con sistema de recolección municipal, en tanto que un menor porcentaje utiliza sistemas privados de recolección.

3.3.3.3 Medio Filtrante

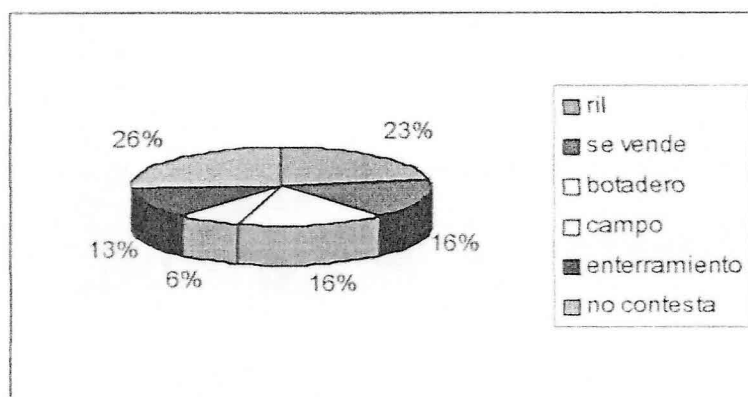
a) Concepto y Origen

Estos elementos corresponden a filtros de placas de celulosa, de tierras diatomeas (arenas filtrantes) u otro medio que se utiliza en las etapas de clarificación y filtración del vino, por lo tanto se generan en los trasiegos y descubes. En el 14% de las bodegas analizadas no se utilizan medios filtrantes.

b) Resultados

En el 90.3% de los casos en que se utilizan medios filtrantes se desconoce la cantidad generada y su destino final es diverso. Un 22.6% dispone las tierras filtrantes con los RILes, un 6.5% de los disponen en los campos, un 16.1% indica que los vende y otro 16.1% señala que los dispone en botaderos. Un 6.5% indica que lo dispone en el campo y un 12.9% indica que los entierra. Un 25.8% no contesta esta pregunta (Figura 3.16).

Figura 3.17
Destino final de medio filtrante





c) Aspectos Relevantes

El destino final de este elemento es poco claro a nivel de los productores con relación a cuál es la mejor alternativa. Se deberán plantear medidas homogéneas de tratamiento y disposición.

3.3.4 Almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas

a) Concepto y Origen

La obtención de un vino de calidad está determinada por el manejo que se haga de los viñedos. Aparte de las condiciones climáticas, es necesario que la viña desarrolle libre de plagas y enfermedades, de modo de obtener finalmente un grano con alta concentración de azúcar. Si bien es cierto, por aislamiento geográfico son pocas las plagas de la vid, es necesario aplicar plaguicidas para el control de enfermedades e insectos.



3.3.4.1 Almacenamiento de plaguicidas

b) Resultados

Los plaguicidas a utilizar en el campo son almacenados en bodegas especialmente habilitadas en un 94% de los casos estudiados.

El diagnóstico efectuado, indica que el 38,2% de las bodegas de plaguicidas son de albañilería, 17,6% son de madera y adobe (cada una con un 8,8%) y 2,9% son metálicas.

El 91,2% de las viñas maneja la bodega bajo llave, en tanto que 8,8% la maneja abierta. Un 52,9% almacena sólo plaguicidas; 23,5% almacena con fertilizantes; 20,6% con otros productos y materiales (herramientas, equipos de aplicación, elementos de protección personal) y 2,9% almacena con forrajes. El 82,4% de las bodegas cuenta con ventilación.

Se observa que alrededor de un 40% de las viñas almacena los plaguicidas con otros materiales, como fertilizantes, herramientas y elementos de protección personal. Un 52,9% almacena sólo plaguicidas.

Según el diagnóstico (que reúne tanto la información recibida a través de correo electrónico) como visitas a terreno, el 73,5% de las viñas maneja las bodegas ordenadas, con los productos clasificados por plaguicida, el 23,5% no las maneja en orden y el 2,9% no responde. No obstante lo anterior, al considerar sólo lo observado en terreno se tiene que el 60% de las viñas manejan la bodega ordenada, en tanto que 40% la administra en desorden.

c) Aspectos Relevantes

Es muy importante que las bodegas de productos químicos, es especial las bodegas de plaguicidas, se mantengan cerradas y que exista una persona a cargo del control de ingreso. En este sentido los resultados son muy favorables e indican que en general esta medida de seguridad se lleva a cabo y se controla adecuadamente.

A pesar de los resultados de este estudio, en las visitas a terreno se constató que las bodegas de almacenamiento de plaguicidas se mantienen desordenadas, con muchos materiales de distinta índole y en mal estado. Esta situación implica que se deben tomar medidas de gestión de estas bodegas por la seguridad del personal, la comunidad adyacente y el medio ambiente.



3.3.4.2 Aplicación de Plaguicidas

b) Resultados

En el 100% de viñas analizadas se expresa que los aplicadores utilizan elementos de protección personal (EPP) para la aplicación de plaguicidas, sin embargo un 11.8% de éstas posee equipos incompletos (carecen de uno o más elementos de protección personal).

Los resultados de este diagnóstico indican que un 75% de los productores respeta el periodo de carencia del producto antes de una nueva aplicación, el 25% restante no contesta esta pregunta. Además, un 50% indica que realiza aviso de prevención de reentrada, y el 50% restante no contesta.

c) Aspectos Relevantes

A pesar de que los resultados indican la utilización generalizada de EPP, por información de los mismos productores en terreno se constató que pocos aplicadores realmente usan dichos equipos, y que los sistemas de control de utilización son insuficientes. Con respecto a las prácticas de seguridad, por el riesgo que revisten se deben reforzar las medidas de implementación de buenas prácticas agrícolas.

3.3.4.3 Escolaridad y Capacitación de los Aplicadores

b) Resultados

Respecto al personal que realiza las aplicaciones, el diagnóstico arroja que en el 41,2% de las viñas esta labor la realizan operadores que cuentan con educación básica, en 23,5% de ellas los trabajadores asignados han alcanzado estudios de preparación media, 32,4% no responde y finalmente 2,9% señala que las aplicaciones las efectúan operarios que no cuentan con ningún nivel de escolaridad.

En el 87.5% de los casos se indicó que el personal aplicador ha sido capacitado, ya sea por la misma empresa o por una institución externa.

c) Aspectos Relevantes

Tanto el nivel de escolaridad como la capacitación de los aplicadores son muy importantes para la seguridad de ellos mismos y del medio ambiente. Esta implica que se manejen adecuadamente los productos a aplicar y su posterior tratamiento, por lo que se deberá poner atención en la baja proporción de productores que no capacita a sus aplicadores.



Tabla 3.17
Prácticas de almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas

ASPECTO	RESPUESTA	%	Total
Posee bodega de plaguicidas	Si	94	100%
	No	6	
Material de construcción de la bodega	Albañilería	64.7	100%
	Madera	11.8	
	Adobe	14.7	
	Metálica	8.8	
Mantiene la bodega con llave	Si	91.2	100%
	No	8.8	
Almacena los plaguicidas con:	Sólo plaguicidas	52.9	100%
	Fertilizantes	23.5	
	Otros materiales	20.6	
	Forraje	2.9	
Mantiene ordenada su bodega	Si	73.5	100%
	No	23.5	
	No contesta	2.9	
Utiliza EPP	si	88.2	100%
	incompleto	11.8	
Escolaridad de los aplicadores	Sin estudios	2.9	100%
	Básica	41.2	
	Media	23.5	
	No contesta	32.4	
Capacitación de los aplicadores	Si	87.5	100%
	No contesta	12.5	
Cumple con periodo de carencia	Si	75	100%
	No contesta	25	
Aviso de periodo de reentrada	Si	50	100%
	No contesta	50	



3.4 RESUMEN DE ASPECTOS AMBIENTALES

A partir de este diagnóstico se han identificado una serie de aspectos ambientales propios del proceso de cultivo y vinificación. A continuación se presenta en la Tabla 3.17 un resumen de los elementos generados y los aspectos ambientales asociados.

3.4.1 Identificación de Aspectos Ambientales en la generación de Subproductos

De acuerdo al diagnóstico efectuado, los sólidos orgánicos derivados de las fases de campo y vinificación, pueden ser tratados tanto como subproductos o como residuos (incineración, disposición en vertedero o enterramiento). La primera alternativa presenta la ventaja de reutilizar la materia orgánica, aprovechando los nutrientes y reincorporándolos al ciclo natural, constituyendo de este modo un subproducto aprovechable. Un segundo beneficio consiste en la reducción del volumen de residuos, evitando posibles focos de contaminación y desequilibrios en los sistemas naturales.

Las alternativas de disposición final en vertedero, incineración, enterramiento implican la pérdida de recursos, generación de problemas sanitarios y posibles focos de contaminación.

3.4.2 Identificación de Aspectos Ambientales en la generación de Residuos Líquidos

Durante la fase de campo se generan aspectos ambientales relacionados con la aplicación de plaguicidas y con la disposición de remanentes de producto en cuerpos de agua provocando la alteración de su calidad, del equilibrio natural y en última instancia provocar la muerte de organismos vivos.

Si bien es cierto no se cuenta con antecedentes que permitan dimensionar la cantidad de plantaciones en las que se realiza este tipo de prácticas, comunicaciones verbales señalan que aún ocurre.

Por otra parte, durante la fase de vinificación, los aspectos ambientales se vinculan a la calidad de las aguas superficiales debido a la disposición de efluentes que aumentan su carga orgánica, su valor nutritivo, provocan cambios en la composición y productividad primaria natural, aumentan la turbiedad y provocan variaciones del nivel de oxígeno disuelto.



3.4.3 Identificación de Aspectos Ambientales de la generación de Residuos Sólidos

Durante la fase de campo se identifica un aspecto ambiental relacionado con el manejo de los envases de plaguicidas, debido a los riesgos sanitarios que reviste la toxicidad del producto, por lo que es necesario incorporar medidas de gestión que disminuyan estos riesgos.

Por su parte, durante la fase de vinificación, los aspectos relevantes se relacionan con la disposición de residuos de embotellado y medios filtrantes, los que no revisten riesgos ambientales.

3.4.4 Identificación de Aspectos Ambientales del Almacenamiento, Uso y Aplicación de Plaguicidas

El almacenamiento, uso y aplicación de plaguicidas tiene aspectos ambientales vinculados a la salud de los trabajadores y población en general, ya que se encuentran expuestos a sustancias tóxicas.

La fase de campo corresponde a la más crítica, ya que los trabajadores se encuentran potencialmente expuestos en forma permanente a compuestos tóxicos y dañinos la salud si no se adoptan medidas de seguridad pertinentes. Adicionalmente podría exponerse la salud de personal no autorizado que manipula plaguicidas. En este sentido es de vital importancia la capacitación de los aplicadores con campañas de información y concientización efectivas de los riesgos reales que esta actividad reviste.



CAPÍTULO 4

ASPECTOS AMBIENTALES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PROPUESTAS

4.1 INTRODUCCIÓN

A partir de los aspectos ambientales identificados en este estudio se desarrollan una serie de alternativas de solución propuestas sobre la base de los temas más importantes identificados en este diagnóstico.

La implementación de estas medidas se proyectan en el corto y mediano plazo, se rigen por la prevención antes que la reparación e intentan ajustarse a la realidad económica del sector. El enfoque utilizado, se basa en la incorporación de medidas de gestión, de fácil implementación y bajo costo que tienden hacia la minimización, reutilización y reciclaje de los subproductos, residuos líquidos y residuos sólidos del proceso productivo.

La incorporación de dichas medidas al sistema de producción permiten acercarse al cumplimiento de la normativa vigente y a las exigencias de la autoridad.

A continuación se detallan las medidas organizadas de acuerdo a la generación de subproductos, efluentes líquidos, residuos y almacenamiento uso y aplicación de plaguicidas.

4.2 SUBPRODUCTOS, RESIDUOS LÍQUIDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS

4.2.1 Subproductos

Como se planteaba en los resultados de este diagnóstico, los restos orgánicos de la producción vitivinícola pueden ser manejados como residuos, es decir que se eliminen directamente luego de su generación, o como subproductos, en cuyo caso el material generado es utilizado en otra aplicación. También se expuso la importancia de la opción por esta última alternativa, en que se disminuye el volumen de los desechos, se minimizan los impactos asociados y se favorece otros componentes del entorno, por ejemplo se mejora la calidad del suelo.

En este estudio se han definido 4 elementos generados, tanto en la fase de campo, como en la fase de vinificación, que pueden ser manejados como subproductos, estos son:



material de poda y deshojado (durante la fase de campo) y escobajo, orujo y borras durante la vinificación.

Las prácticas habituales que se realizan en el país indican que frecuentemente estos subproductos son incorporados al suelo como abono orgánico o mejorador de las características físicas del suelo, lo que implica el aprovechamiento de los nutrientes y su reincorporación al ciclo productivo, además de una disminución de los residuos sólidos del proceso.

Las borras de vinificación también son aplicadas al suelo, permitiendo su reutilización como abono, para lo cual se recomienda disminuir su humedad mediante procesos de prensado y secado natural. Además es bastante generalizada la práctica de venta a terceros dada la existencia de empresas relacionadas con el rubro vitivinícola que las procesan para obtener compuestos derivados, útiles para diversos procesos productivos. Por su parte, la aplicación al suelo podría realizarse directamente o después de un proceso de compostaje junto con otros residuos orgánicos.

Respecto del manejo del material de poda y deshojado, su disposición mayoritaria en el suelo del predio constituye una buena práctica de reducción de residuos y mejoramiento de la calidad del suelo. Se recomienda que previo a la disposición en el campo el material sea disminuido a través de un tratamiento mecánico, ya sea trozado o picado, de manera de facilitar la degradación de este material y consiguiente incorporación al suelo.

En general el escobajo y orujo son secados o utilizados en la elaboración de compost, previo a la disposición en campo de estos sólidos orgánicos. Esta práctica podría generar aspectos ambientales relativos a olores y atracción de vectores que causen molestias en poblaciones cercanas, por lo que se recomiendan las siguientes medidas tendientes a evitarlos.

Alternativas Propuestas

- Implementación de un programa que defina la forma de reutilización de los subproductos, ya sea a través de secado, compostaje, lombricultura, etc., evitando prácticas de incineración o disposición en vertedero.
- Implementar la disposición del material considerando distancia a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.
- Establecer sitios de disposición o acopio transitorio de subproductos, en particular orujo, escobajo y borras, alejados de viviendas o poblaciones (al menos 200 m) de manera de evitar molestias por emanación de malos olores o presencia de vectores.



Los vectores sanitarios corresponden a organismos transmisores de enfermedades (roedores, moscas e insectos) que son atraídos y se sustentan en presencia de basuras, malezas y efluentes de bodega. En la producción vitivinícola se presentan problemas de vectores por la aplicación en campo de orujos y escobajos.

El problema asociado a la proliferación de vectores es que son un foco de dispersión de enfermedades y la proliferación no controlada de su población podría llegar a provocar graves molestias sobre la población vecina.

Moscas

Bajo condiciones normales no es posible erradicar la mosca doméstica de sectores agrícolas. El objetivo es mantener al mínimo su población. El aumento anormal de las poblaciones de mosca doméstica es el resultado de la permanencia de materiales orgánicos en descomposición en un mismo lugar en el cual la mosca realiza la deposición de masas de huevos. Estos, gracias a las condiciones (humedad, medio nutritivo, protección de la radiación solar, etc.) pueden completar su ciclo de vida hasta llegar al estado adulto.

Las condiciones favorables de proliferación de moscas son las siguientes:

- Existencia de material sólido o semisólido que posea las condiciones nutritivas adecuadas (materia orgánica en descomposición);
- Alto porcentaje de humedad;
- Permanencia del material en las condiciones antes mencionadas por un período de tiempo mayor a 48 horas con acceso de moscas adultas;
- El material permite el flujo de aire necesario para el crecimiento de las larvas de la mosca;
- La disposición del material permite la protección de las larvas a la radiación solar.

De acuerdo con lo anterior, el trabajo fundamental para impedir el incremento anormal de las poblaciones de mosca doméstica es evitar que se den las condiciones antes señaladas, por lo que se recomiendan las siguientes medidas.



MEDIDAS PROPUESTAS

- Se propone establecer un programa de manejo de orujo y borras de manera de evitar los acopios de estos materiales, e implementar un sistema de acopio transitorio con medidas de prevención de la proliferación de moscas.

Roedores

La erradicación de la población de roedores trae como consecuencia la inmigración de otras poblaciones, transportando gérmenes responsables de enfermedades diferentes a las ya existentes. Por lo tanto, el objetivo principal del sistema de control de roedores es mantener una población mínima más que erradicarlos por completo.

Existen tres elementos básicos que determinan el crecimiento anormal de las poblaciones de roedores:

- Presencia de sitios donde los roedores puedan vivir sin ser intervenidos por humanos y animales mayores y donde puedan desarrollar las actividades básicas de su vida (contacto social, reproducción incluyendo parto y cría de camadas).
- Acceso a comida.
- Acceso a agua de bebida.

Dadas las características agrícolas las plantaciones de viñas, es prácticamente imposible eliminar el acceso de los roedores al agua de bebida, pero es posible disminuir casi a cero el acceso a zonas de alimento y efluentes del proceso de vinificación.

Medidas Propuestas

- Implementar un programa de orden y limpieza de bodega, que considere que todos los implementos que se apilen como cajas, insumos, etc. deben moverse y reorganizarse periódicamente.
- Utilizar trampas (mecánicas, de golpe, adherentes, etc.). De igual modo, es necesario el uso de cebos envenenados si la presión de roedores es alta.



- Eliminar la maleza que crece cercana a las instalaciones, especialmente en primavera, ya que es un sitio muy frecuente de descanso nocturno durante la época estival.
- Contar con un plan de manejo de vectores, que considere un registro, identificación del producto, dosis y frecuencia de las aplicaciones.

4.2.2 Residuos Líquidos

Los residuos líquidos corresponden a residuos o remanentes líquidos de plaguicidas (fase de campo) y efluentes de bodega (fase de vinificación), y su relevancia ambiental se asocia a la alteración de la calidad de las aguas receptoras de estos residuos.

4.2.2.1 Fase de Campo

Durante la etapa de cultivo la calidad del agua podrá ser alterada por sobre aplicación de plaguicida al cultivo que genere una contaminación de aguas subterráneas o por disposición de plaguicidas en cursos de agua, dañando organismos acuáticos y terrestres asociados al curso receptor, o provocando una bioacumulación de algún componente en los mismos¹. Con el propósito de evitar la generación de este aspecto ambiental se presentan las siguientes medidas:

Medidas propuestas

- Implementar un programa de aplicación de plaguicidas que considere dosificación y superficie a aplicar, evitando transportar al campo cantidades innecesarias de producto.
- Prohibir el vertimiento de remanentes en cursos de agua.
- Implementar un programa de limpieza de los envases que considere la técnica del triple lavado y posterior inutilización, eliminando el lavado de los recipientes en cursos de agua superficial como práctica de disposición final.

¹ Sancha, Ana María. 2001. Componente Agua, Calidad de las Aguas. Evaluación de Impacto Ambiental. Escuela de Estudios Ambientales, Centro Nacional del Medio Ambiente.



- Implementar un programa de lavado de equipos aplicadores al final de cada jornada que contemple la aplicación del contenido del estanque en el cultivo o en terrenos baldíos.
- Implementar un sistema de registro de remanentes almacenados en la bodega de plaguicidas a modo de saber qué productos deben ser utilizados en la próxima evitando su acumulación en el tiempo.

4.2.2.2 Fase de Vinificación

La relevancia ambiental durante esta fase se produce por la descarga directa de efluentes del proceso (RILes) a cursos de aguas superficial o su disposición en el suelo por infiltración, y se vinculan con el aumento de la carga orgánica, aumento del valor nutritivo, cambios en la composición y productividad primaria natural, aumento de la turbiedad y variaciones del nivel de oxígeno disuelto, generándose condiciones de anaerobiosis y malos olores¹ en el agua.

La disposición de los RILes en el sistema de alcantarillado es una práctica que no presenta relevancia ambiental, toda vez que sea la empresa sanitaria la que trate los efluentes y se firme un contrato de trabajo.

A continuación se presentan medidas blandas que permiten disminuir la relevancia de este aspecto ambiental:

Medidas Propuestas

- Implementar un sistema de control del consumo de agua que permita llevar un registro de uso del recurso.
- Implementar sistemas de limpieza que disminuyan el consumo de agua, tal como aseo inicial de la bodega en seco, uso de sistemas de alta presión y bajo volumen, o circuito cerrado, etc.
- Confeccionar programas de mantención preventiva de mangueras, estanques y equipos de lavado, llevando un registro de las fechas en que se realice el control, los equipos revisados, su estado y las mejoras efectuadas.
- Evitar adición de aguas externas a los efluentes del lavado de la bodega, como son aguas lluvias, aguas servidas, etc.



4.2.3 Residuos Sólidos

Los aspectos ambientales durante la fase de campo se relacionan con la salud de las personas, por la aplicación de plaguicidas, en tanto que los aspectos ambientales durante la etapa de vinificación se relacionan con la generación y disposición de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos que no conforman subproductos corresponden a envases vacíos de plaguicidas, generados durante la fase de campo y a residuos del embotellado y medios filtrantes, generados durante la fase de vinificación.

4.2.3.1 Fase de Campo

El material residual de los envases de plaguicidas reviste riesgos sanitarios por la toxicidad del producto, de modo que éstos deben ser segregados, identificados, registrados y manejados de manera independiente de otro tipo de residuos sólidos. Adicionalmente, el remanente de plaguicida puede ser adsorbidos por el complejo de cambio de los suelos y por la materia orgánica presente en él, por lo que es necesaria su disposición de manera segura, evitando posibles contaminación del suelo.

Teniendo en cuenta los costos de una eliminación inocua, la solución a largo plazo radica en las medidas preventivas, como prevenir la acumulación de producto o envases en desuso y proceder en consideración con la legislación nacional y recomendaciones nacionales y extranjeras, en las acciones referidas a su disposición.

La legislación nacional (Decreto N°221 del Ministerio de Salud, del 31 de mayo del 2001, Artículo 23) establece que "los residuos de plaguicidas se considerarán como residuos peligrosos a menos que sean sometidos al procedimiento de triple lavado y manejados conforme a un programa de eliminación".

A continuación se señalan medidas de gestión que permiten disminuir el riesgo que presenta la disposición de envases de plaguicidas.

Medidas Propuestas

- Establecer un programa de uso y disposición de plaguicidas que considere efectuar el triple lavado, inutilización y disposición transitoria en un recipiente sellado ubicado en un sector del predio que no esté afecto a apozamientos, o se encuentre cercano a cursos de aguas superficial. Debe ubicarse alejado de almacenes de productos inflamables.



- Para el caso de los envases de cartón o papel, asegurarse de usar todo el contenido previo a su disposición y posteriormente romperlos en pedazos pequeños.
- Gestionar convenios con empresas generadoras de plaguicidas para que éstas se hagan cargo de los envases.
- Transportar los recipientes a centros de acopio especializados en destrucción de envases. En este contexto se recomienda la disposición en los centros implementados por el Programa para el Manejo y Disposición Final de Envases Vacíos de AFIPA A.G. ubicados en los siguientes puntos:

Tabla 4.1
Ubicación de Centros de Acopio de Envases de Plaguicidas

Región	Localidad	Nombre
IV	Ovalle	Soc. Agrocomercial Julio Polanco Galarce Ltda.
V	Quillota	Catalina Silva e Hijos Ltda.
RM	Buín	Martínez y Valdivieso S.A.
RM	Buín	Coagra S.A.
RM	Calera de Tango	Agrícola Metropolitana
VI	San Fernando	Copeval Ltda.
VII	Curicó	Copeval Ltda.
VIII	Los Angeles	Granos y Productos Ltda.

4.2.3.2 Fase de Vinificación

Los residuos de embotellado, etiquetado y medios filtrantes en general se venden o disponen con los desechos domiciliarios. En el caso de la disposición con residuos domiciliarios no se generan impactos ambientales en la medida que sean almacenados transitoriamente dentro de la viña, para lo cual se recomienda su acumulación en contenedores cerrados con tapas y su transporte periódico al sitio desde donde son recolectados.

Tampoco se generan impactos ambientales en el caso de los residuos del embotellado que son separados de los domésticos y que posteriormente son vendidos o donados a terceros, ya que esta práctica tiene la ventaja de reutilizar estos sólidos.

Respecto de la disposición del medio filtrante con los RILes, se produce un aumento tanto de la carga orgánica como de los sólidos, por lo que la carga del efluente del proceso será más contaminante.



Finalmente la disposición a través de enterramiento o en un vertedero dentro del predio, tiene como aspectos ambientales la inutilización del suelo donde se realiza la disposición.

A fin de evitar la generación de aspectos ambientales, se recomiendan las siguiente medidas de gestión

Medidas Propuestas

- Establecer un programa de disposición temporal que contemple la identificación y segregación de los distintos residuos, para comercializar aquellos reutilizables (vidrios, cartones, papeles) y almacenar transitoriamente los no utilizables.
- Evitar la disposición del medio filtrante con los RILes.
- Habilitar tambores especiales tapados, para almacenamiento temporal de residuos menores, asegurando el retiro con una frecuencia adecuada para evitar la proliferación de olores y vectores (moscas, roedores, etc.).
- Asegurar la disposición final de aquellos que no sean reutilizados en lugares autorizados, sea dentro o fuera del predio.

4.2.4 Uso, Almacenamiento y Aplicación de Plaguicidas

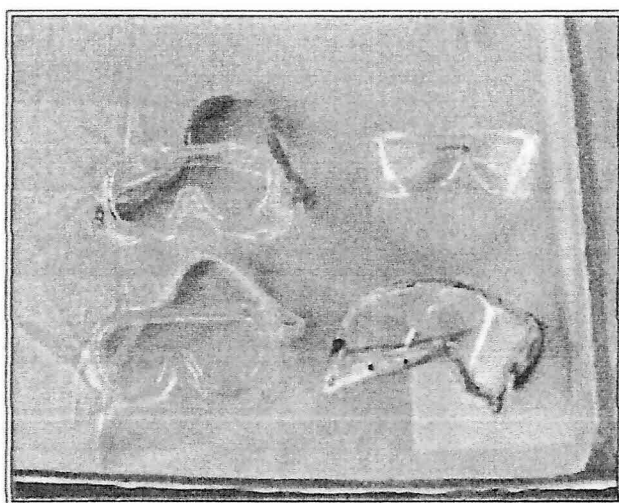
Los aspectos ambientales relacionados a los plaguicidas se vinculan con la salud de la población y la etapa más crítica corresponde a la aplicación, debido a que los trabajadores se exponen en forma permanente si no adoptan medidas de seguridad a riesgos de intoxicaciones que pueden llegar en los casos más extremos hasta daños crónicos como problemas reproductivos.

Asociado a la bodega de almacenamiento, también se podrían generar impactos ambientales, relativos a la generación de incendios, ya que algunos productos son inflamables.

Las Fotografías 1, 2 y 3 muestran implementos de seguridad personal que se deben utilizar durante las aplicaciones y la manipulación del producto.



Fotografía 1: Elementos de protección personal
(Mascarillas, trompas, filtros, etc.)



Fotografía 2: Elementos de protección personal
(Antiparras)



Fotografía 3: Elementos de protección personal
(Guantes, casco)

A fin de prevenir riesgos y daños en la salud generados como consecuencia de malas prácticas de manejo, accidentes, etc., a continuación se presentan medidas asociadas al control y prevención durante el almacenamiento y durante la aplicación:

Medidas Propuestas durante el Almacenamiento

- Implementar un programa de compra, estableciendo las cantidades necesarias a fin de no adquirir excedentes. Si es necesario, almacenar considerando el tiempo de caducidad del producto.
- Inspeccionar envases al momento de la recepción, rechazando envases deteriorados (abollados, mal cerrados, etiqueta ilegible, etc.).



- Efectuar el acopio de agroquímicos en una bodega específica para almacenamiento de estos productos, que permanezca cerrada con llave, en un lugar seguro, lejos de personal no autorizado, niños y animales.
- Implementar un sistema de control de bodega con registro de existencias, fecha de compra, volumen o cantidades adquiridas y con registro de entregas (persona involucrada, cantidad de producto, cuartel, etc.). De igual modo se recomienda chequear la recepción de envases sin productos para su disposición final.
- Implementar un programa de clasificación de productos que cuente con señalética, evitando acumular en pilas de gran altura.
- Implementar un sistema de control de roedores, utilizando rejillas, cebos tóxicos, etc., de modo de evitar derrames de producto por acción de estos vectores.
- Efectuar un registro periódico de los lugares de almacenamiento que permita detectar daños y pérdidas, se recomienda poner atención en la presencia de olores anormales, bidones abollados u oxidados o, cartones o plásticos rotos o húmedos, etc.

Medidas Propuestas durante la Aplicación

- Efectuar un seguimiento de programa de capacitación realizado a los aplicadores, considerando fechas de capacitación y contenidos que consideren los siguientes aspectos: toxicidad del producto, dosificación, implementos de seguridad, disposición final de residuos y envases, síntomas de intoxicación y primeros auxilios, etc.
- Efectuar un seguimiento del grado de cumplimiento de la legislación nacional respecto de la entrega de equipo de seguridad a trabajadores que realicen aplicaciones y al uso del equipo por parte de éstos, registrando: tipo de elementos de protección personal, fecha de entrega, estado del equipo, mantenciones efectuadas, etc.
- En caso de impregnar la ropa de trabajo con el producto, se recomienda se lave en forma separada de otras prendas y que el aplicador tome precauciones como lavarse las manos y tomar una ducha luego de finalizado el trabajo.



- Seguir rigurosamente las indicaciones de las etiquetas en cuanto a dosificación y horas de aplicación, privilegiando aplicaciones durante la mañana, en horas de baja temperatura y menor velocidad del viento.
- Llevar un control, registro y mantención preventiva periódica de la maquinaria.
- Realizar los tratamientos de control de plagas sólo cuando sea necesario, no de manera preventiva, privilegiando el momento en que la plaga sea más vulnerable.
- Utilizar de preferencia productos selectivos, que son menos tóxicos que aquellos de amplio espectro.
- Respetar los tiempos de carencia de cada producto, considerando su persistencia, toxicidad, estabilidad, etc.
- Luego de utilizados, los envases vacíos deberán inutilizarse (perforación u otra técnica) y comprimirse. Se recomienda su disposición transitoria en predio para proceder posteriormente a su disposición final en lugar autorizado.

4.3 RESUMEN

Gran parte de los problemas identificados en las labores del campo se generan por el desconocimiento de los posibles impactos que dichas prácticas puedan ocasionar; y en el caso de las actividades de vinificación en general se conocen los problemas y sus impactos, pero se piensa que la solución a dichos problemas es muy compleja e implican grandes inversiones.

Sin embargo, de acuerdo al análisis efectuado, se puede observar que la mayoría de los aspectos ambientales que genera la producción vitivinícola pueden ser abordados a través de medidas de gestión, que disminuyen los riesgos asociados. Dichas medidas implican una implementación de bajo costo y además realizables en el corto plazo.

Los subproductos orgánicos pueden ser reincorporados al ciclo productivo, con su disposición en suelo, evitando posibles eventos de olores y proliferación de vectores con el uso de medidas de gestión adecuadas.

Respecto de los residuos líquidos las medidas planteadas tienden a evitar la contaminación de cursos de agua superficial por lavado de envases de plaguicidas en dichos cursos y a disminuir la cantidad de efluentes generados en el proceso. No obstante por las características químicas del RIL, es necesario implementar además sistemas de tratamiento



que permitan que la disposición de los efluentes se efectúe cumpliendo con la normativa vigente.

Respecto de los residuos sólidos, las medidas planteadas tienden al manejo y disposición segura de los envases de plaguicidas, cumpliendo de este modo con la normativa nacional y con recomendaciones tanto nacional como internacional y al reciclaje de los residuos de embotellado dando valor económico a estos sólidos.

Respecto del uso, almacenamiento y aplicación de plaguicidas, las medidas señaladas tienden a disminuir riesgos de intoxicación y daño en salud de la población.

Este conjunto de medidas y alternativas propuestas no sólo brindan al sector un proceso más limpio y ajustado a la normativa vigente, sino que además disminuye sus costos de producción por optimización de los recursos y mejora considerablemente su imagen ante las autoridades, el público en general, los clientes y los mercados internacionales de interés.



CAPÍTULO 5

ALTERNATIVAS DE UTILIZACIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

5.1 INTRODUCCIÓN

Los resultados y análisis de este estudio indican que uno de los puntos críticos en la producción vitivinícola lo constituye la descarga de residuos líquidos industriales desde la bodega de vinificación. En este sentido será necesario implementar medidas de tratamiento y disposición de los RLEs generados, de manera de evitar la contaminación de los cursos receptores y cumplir con la normativa vigente.

Dicha implementación posee un costo mayor al de las medidas antes propuestas debido a la infraestructura asociada, pero a su vez requiere de las medidas de gestión de optimización del recurso agua previo al tratamiento. La generación de RLEs está asociada directamente al uso y manejo del agua que se realiza en las bodegas, por lo que se recomiendan medidas tendientes a reducir los efluentes.

En este capítulo se analizan distintas alternativas de uso, tratamiento y disposición de los efluentes líquidos resultantes del proceso de vinificación, relacionándolos con sus posibles destinos y entregando parámetros que permitan hacer una estimación económica de cada una de ellas.

Como se ha mencionado en secciones anteriores, la producción de vino, específicamente durante la fase de vinificación, genera efluentes provenientes del lavado de cubas, maquinarias, pisos, botellas, etc. La composición típica de estos efluentes presenta altos contenidos de materia orgánica y sólidos suspendidos, y pH ácido (ver Tabla 3.14). La legislación vigente en el país impide que residuos líquidos de estas características sean descargados en cursos de agua, alcantarillado o dispuestos en el suelo mediante infiltración, sin ser sometidos a un adecuado tratamiento previo.

A modo de ejemplo, podemos calcular la carga contaminante para el parámetro DBOs de una bodega de pequeño tamaño, con una producción anual de 1.000.000 de L de vino. De acuerdo con lo planteado en el capítulo 3 (Tabla 3.12), el consumo diario de agua para una empresa de este tamaño en época de vendimia alcanza aproximadamente los 19 m³. Considerando un coeficiente de recuperación de 0,9, se puede estimar una generación máxima de efluentes de 17,1 m³/día. Si consideramos una concentración de DBOs de 2.000



mg/L, obtenemos una carga media contaminante¹ de 34.200 g/día, lo que supera en 8,55 veces la carga contaminante media diaria equivalente a 100 habitantes² (4.000 g/día), que representa el mínimo valor para considerar una fuente emisora³.

De lo anterior se puede concluir que la gran mayoría de las empresas vitivinícolas del país genera residuos líquidos con parámetros por sobre las normas de emisión vigentes. Esto implica que se requerirá tratar estos efluentes antes de ser dispuestos mediante alguna de las alternativas normadas existentes: descarga a cuerpos naturales de agua, descarga al alcantarillado público o infiltración en el suelo.

Una cuarta alternativa consiste en la utilización de estos efluentes para el riego de especies vegetales, la cual no está regulada por normas de emisión y presenta interesantes ventajas en términos de valorización agronómica de los efluentes líquidos generados.

En este punto cabe destacar que todas aquellas medidas tendientes a minimizar el consumo de agua adquieren gran relevancia, puesto que los costos y complejidad de los sistemas de tratamiento y utilización están directamente relacionados con el volumen de residuos líquidos a tratar.

5.2 UTILIZACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS EN RIEGO

A diferencia del resto de alternativas de disposición de residuos líquidos, la utilización de efluentes en el riego de cultivos no está regulada por normas de emisión. Esto implica que los requerimientos de tratamiento son objetivamente menos complejos y costosos.

Para el caso de utilizar estos residuos líquidos en riego, la principal precaución radica en no generar condiciones que permitan la contaminación de las aguas subterráneas por movilización de los contaminantes desde la superficie. Para estos efectos, se debe calcular la superficie a regar y la tasa de riego, en función al requerimiento del cultivo específico y balance de precipitaciones versus evapotranspiración. El objetivo del diseño de riego debe ser que no exista exceso de agua en el suelo, pues en ese caso podría generarse un avance del frente saturado hacia abajo y eventualmente llegar a la napa. El diseño del sistema de riego debe realizarse de manera tal, que exista la máxima evapotranspiración, regando solo la proporción de la tasa de evapotranspiración que no haya sido copada por la precipitación natural.

¹ Cuociente entre la masa o volumen de un contaminante y el número de días en que se descarga el residuo durante un mes de máxima producción. En este caso $17,1 \text{ m}^3/\text{día} \times 2.000 \text{ mg/L}$.

² DS N°90/00 y DS N°609/98, ambos del MINSEGPRES.

³ Cualquier establecimiento que como resultado de su proceso, actividad o servicio genera residuos líquidos que deben ser tratados para cumplir las normas de emisión vigentes.



Por lo tanto, el sistema de riego (fase, período, área) debe desarrollarse en cada caso particular, dependiendo del tipo de suelo, nivel freático, cultivo a regar, zona del país y tipo de año, entre otros. Por ello el diseño debe considerar estadísticas de precipitación con baja probabilidad de excedencia y que la demanda de riego de diferentes especies varía a lo largo de su ciclo de vida.

En términos generales, el agua para riego está afectada a diferentes situaciones:

1. Evaporación durante la conducción y aplicación superficial al cultivo.
2. Absorción y retención por parte de la planta y posterior evapotranspiración.
3. Retención por parte del suelo.
4. Infiltración hacia estratos más profundos.

Un riego excesivo en tiempo y cantidad, por encima de los requerimientos normales de un cultivo, satura el suelo al sobrepasar la capacidad de retención, y genera un volumen de infiltración mayor que a su vez alcanza estratos más profundos. Esta situación es altamente indeseada desde el punto de vista ambiental, por la contaminación de las aguas subterráneas; y desde el punto de vista fitosanitario y agronómico, por el desplazamiento que se hace del oxígeno del suelo, el lavado de nutrientes y la presencia de un medio apto para el desarrollo de enfermedades de los cultivos.

A través de un manejo racional de los tiempos de riego y volúmenes de agua aportados al cultivo mediante un sistema de riego controlado, se logra un abastecimiento hídrico óptimo sólo en la zona de raíces, eliminando la posibilidad de infiltración hacia aguas subterráneas. Mientras más profunda se encuentre la napa, mayor seguridad hay de que no exista contaminación de ésta.

En los casos donde el riego sólo se puede realizar en verano, es posible almacenar el agua en un tranque de acumulación durante los meses de invierno, con el objeto de realizar las actividades de riego cuando las posibilidades de contaminación de las aguas subterráneas sean mínimas.

Los efluentes mezclados con agua de riego pueden ser aplicados a suelos agrícolas con o sin un previo tratamiento, donde la restricción para el riego variará en cada caso. De esta manera, los efluentes líquidos que presentan un sistema de tratamiento físico, el cual puede consistir básicamente en un separador sólido-líquido y un decantador, requerirán una superficie menor y con menores restricciones de uso en comparación con los residuos líquidos sin tratar. En general, esta tecnología de separación de sólidos posee una eficiencia del 60 % aproximadamente, para la remoción de sólidos.



De acuerdo con la experiencia del Consultor en proyectos agroindustriales, es posible esperar una reducción de la DBOs de un 30% desde el ingreso al tratamiento hasta el envío a los fosos de acumulación. Posteriormente, luego de la mezcla con el agua de riego, se produce una segunda reducción que dependerá de la tasa de mezcla utilizada. Por último, la textura de los suelos también incidirá en la reducción de la DBO, especialmente en los primeros centímetros de suelo, donde existe una variada porosidad y difusión de oxígeno. En este estrato los procesos microbiológicos aeróbicos son responsables de la degradación de la materia orgánica. El resultado, es una eficiente remoción de contaminantes desde el residuo líquido, los cuales pasan a formar parte de la dinámica de nutrientes propia de los sistemas edáficos, en donde mediante procesos de mineralización son fijados por la flora y fauna del suelo.

5.3 DISPOSICIÓN EN CURSOS DE AGUA, ALCANTARILLADO O INFILTRACIÓN

Como se mencionó anteriormente, las alternativas de disposición de efluentes líquidos consistentes en descargas a masas de agua continentales o marinas, descargas a la red de alcantarillado público y sistemas de infiltración en terreno presentan requerimientos normativos establecidos en la legislación vigente. A continuación se presenta la Tabla 5.1, que contiene los límites máximos permitidos para diferentes parámetros.



Tabla 5.1
Limites Máximos Permitidos de Contaminantes para Efluentes Líquidos
según Normas de Emisión Chilenas

Parámetro	Unidad	NORMAS DE EMISIÓN						
		DS N°90/00					DS N°609/98	Norma
		Tabla 1 ⁽ⁱ⁾	Tabla 2 ⁽ⁱⁱ⁾	Tabla 3 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Tabla 4 ^(iv)	Tabla 5 ^(v)	Alcantarillado	Provisoria SISS
								Aguas subterráneas
Aceites y Grasas	mg/L	20	50	20	20	350	150	10
Aluminio	mg/L	5	10	1	1	10	10	-
Arsénico	mg/L	0,5	1	0,1	0,2	0,5	0,5	0,05
Boro	mg/L	0,75	3	-	-	-	4	-
Cadmio	mg/L	0,01	0,3	0,02	0,02	-	0,5	0,3
Cianuro Total	mg/L	0,2	1	0,5	0,5	1	1	0,2
Cloruro	mg/L	400	2000	-	-	-	-	-
Cobre	mg/L	1	3	0,1	1	3	3	3
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1000	1000	1000	1000	-	-	-
Cromo	mg/L	-	-	2,5	2,5	10	10	0,05
Cromo hexavalente	mg/L	0,05	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	-
Estaño	microg/L	-	-	0,5	0,5	1	-	-
Flúor - Fluoruro	mg/L	10	5	1	1,5	6	-	-
Fósforo	mg/L	1,5	15	2	5	-	10-15 10-45	-
DBO ₅	mg/L	35	300	35	60	-	300	200
Hidrocarburos	mg/L	10	50	5	10	20	20	5
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	-	-	-	1	2	-	-
Hierro Disuelto	mg/L	5	10	2	10	-	-	-
Índice de Fenol	mg/L	0,5	1	0,5	0,5	1	-	-
Manganeso	mg/L	0,3	3	0,5	2	4	4	0,1
Mercurio	mg/L	0,001	0,01	0,005	0,005	0,02	0,02	0,005
Molibdeno	mg/L	1	2,5	0,07	0,1	0,5	-	0,1



Tabla 5.1 (continuación)
Límites Máximos Permitidos de Contaminantes para Efluentes Líquidos
según Normas de Emisión Chilenas

Parámetro	Unidad	NORMAS DE EMISIÓN						
		DS N°90/00					DS N°609/98	Norma Provisoria SISS
		Tabla 1 ⁽ⁱ⁾	Tabla 2 ⁽ⁱⁱ⁾	Tabla 3 ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Tabla 4 ^(iv)	Tabla 5 ^(v)	Alcantarillado	Aguas subterráneas
Níquel	mg/L	0,2	3	0,5	2	4	4	2
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	-	-	-	-	-	80	-
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	75	10	50	-	-	-
Pentaclorofenol	mg/L	0,009	0,01	-	-	-	-	-
pH	-	6,0 - 8,5	6,0 - 8,5	6,0 - 8,5	6,0-9,0	5,5-9,0	5,5-9,0	5,5 -9,0
Plomo	mg/L	0,05	0,5	0,2	0,2	1	1	0,05
Poder espumógeno	mm	7	7	-	-	-	7	-
Selenio	mg/L	0,01	0,1	0,01	0,01	0,03	-	-
Sólidos Sedimentables	mg/L/h	-	-	5	5	50	20	-
Sólidos Suspendidos	mg/L	80	300	80	100	700	300	100
Sulfato	mg/L	1000	2000	1000	-	-	1000	400
Sulfuro	mg/L	1	10	1	1	5	5	-
Temperatura	°C	35	40	30	30	-	35	35
Tetracloroetano	mg/L	0,04	0,4	-	-	-	-	-
Tolueno	mg/L	0,7	7	-	-	-	-	-
Triclorometano	mg/L	0,2	0,5	-	-	-	-	0,1
Xileno	mg/L	0,5	5	-	-	-	-	-
Zinc	mg/L	3	20	5	5	5	5	5

(i) Límites máximos permitidos para la descarga a cuerpos fluviales

(ii) Límites Máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos fluviales considerando la capacidad de dilución del receptor

(iii) Límites Máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua lacustres

(iv) Límites Máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos dentro de la zona de protección litoral

(v) Límites Máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral

(vi) En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se debe sobrepasar los 70 NMP/100ml.



El diseño de sistemas de tratamiento que permitan alcanzar los límites permitidos, debe realizarse caso a caso, dependiendo de las características específicas de cada efluente a tratar, así como su caudal y destino final propuesto. El procedimiento regular es que este diseño forma parte de un proyecto de ingeniería que puede presentar variados grados de complejidad, y que debe ser presentado ante las autoridades para su aprobación.

En términos generales, para los residuos líquidos del proceso de vinificación se deberán contemplar sistemas que incluyan una o varias etapas de tratamiento primario de tipo físico para la remoción de sólidos suspendidos y adicionalmente alguna alternativa de tratamiento secundario del tipo biológico para disminuir el contenido de materia orgánica y lograr su estabilización. En aquellos casos en que los efluentes presenten pH muy bajos, lo más probable es que se requiera además una etapa de neutralización previo al tratamiento secundario.

Como ejemplos de tratamientos primarios aplicables a este tipo de efluentes podemos mencionar: separadores de criba inclinada estacionaria, separadores parabólicos, separadores de malla vibradora, separadores de malla cilíndrica rotatoria, prensas de tornillo, entre otros. Estos sistemas pueden ser complementados con una segunda separación mediante lagunas de sedimentación, estanques de sedimentadores, hidrociclones, etc.

Para la remoción del material orgánico disuelto, es decir, para disminuir la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y mejorar la calidad microbiológica, existen varios sistemas de tratamiento, entre los más adecuados se encuentran: lagunas de estabilización, lagunas facultativas estratificadas, laguna de aireación extendida, cultivo de plantas acuáticas, wetlands, etc.



5.4 EVALUACIÓN DE COSTOS

Como una manera de reafirmar y dimensionar los conceptos planteados en las secciones anteriores, hemos realizado un ejercicio de evaluación de costos para diferentes alternativas de manejo de residuos líquidos. De esta forma, se podrá comparar la implicancia económica que presenta adoptar diferentes opciones de tratamiento que representan la posibilidad de utilizar los efluentes en riego, descargarlos a cursos de agua o alcantarillado y disponerlos mediante sistemas de infiltración.

Dada la heterogeneidad de las realidades existentes, esta evaluación económica no debe ser interpretada como una referencia aplicable a todo el sector, puesto que los valores definitivos deben ser calculados caso a caso. Sin embargo, permite tener una noción clara de las diferencias económicas que existen entre una alternativa y otra, considerando condiciones equivalentes de producción.

Se ha desarrollado una planilla de costos basada en los dimensionamientos realizados para un sistema que tratará un efluente peak de 100 m³/día, aplicable a una empresa de mediano tamaño con una producción de alrededor de 5.000.000 de L/año. Los costos se presentan en dólares americanos con cambio equivalente a diciembre de 2002.



a) Costos Globales

Item	Separador de sólidos Primario Parabólico	Separador de sólidos Secundario Sedimentación	Incorporación de efluentes al suelo	Laguna de aireación extendida*	Lodos activados*
Inversión	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
Ingeniería	--	4 000	--	6.000	12.000
Movimiento de tierra	--	--	800	8.050	3.000
Impermeabilizante	--	--	--	6.976	-
Aireadores	--	--	--	15.000	30.660
Tendido eléctrico	--	--	--	1.900	1.900
Fierro	--	5.623	--	--	--
Montaje	650	400	--	3.300	7.500
Equipos	2.500	700	750	3.200	8.000
Bomba impulsión	500	700	800	--	--
Sist. desinfección	--	--	--	3.000	7.000
Sub Total Inversión	3.850	12.423	2.350	47.426	70.060
Operación	US\$ / Mes	US\$ / Mes	US\$ / Mes	US\$ / Mes	US\$ / Mes
Energía eléctrica	280	300	--	2.413	4.731
Operador	300	300	300	500	500
Mov. de Tierra	--	--	--	--	--
Mantenimiento	50	--	200	70	70
Sub Total operación	630	600	500	6.983	3601

* Estos sistemas permitirían que los efluentes cumplan las normas DS Nº90/00, DS Nº 609/98 y la Norma Provisoria de la SISS.

b) Costos Unitarios

ITEM	Unidad	Moneda	Costo	Fuente
• Movimiento de Tierra	m ³	Dólar U.S.	8.8	Cotización
• Impermeabilizante de suelo (Geotextil).	m ²	Dólar U.S.	7	Cotización
* Aireadores de 4 KW Marca Aspiro TM	c/u	Dólar U.S.	6.132	Cotización
• Tendido eléctrico	m lineal	Dólar U.S.	6.3	Estimación
• Energía Eléctrica	KW	Dólar U.S.	3.8	Cotización
• Mantenimiento de motores eléctricos por año	c/u	Dólar U.S.	140	Estimación
• Operador de planta de tratamiento	Rem./ mes	Dólar U.S.	500	Estimación



c) **Resumen Costos por Alternativa**

Sistema de Tratamiento	Costo Inversión US\$	Costo Operación US\$/mes
Primario + Incorporación al suelo	18.623	1.730
Primario + Laguna de aireación extendida	63.699	8.213
Primario + Lodos Activados	86.333	4.831

5.5 **COMENTARIO FINAL**

Las medidas de manejo que se lleven a cabo para controlar la contaminación de aguas superficiales y/o subterráneas por la descarga de RILES tienen dos niveles de implementación.

En primera instancia se deben implementar las medidas de prevención relacionadas con el ahorro de agua en el proceso, control de consumo y control de operaciones. Luego se debe evaluar qué sistema es el más apropiado para la realidad de cada productor e implementar un sistema de tratamiento de efluentes. Los sistemas antes propuestos se presentan como alternativas ajustadas a la realidad de la problemática y las posibilidades económicas del sector, lo que no implica que existan otras alternativas.

Es importante notar que la generación de RILES es un aspecto ambiental relevante y manejable en distintos niveles, que depende en gran medida de la gestión del recurso, el control del proceso y del conocimiento de las consecuencias de su mal manejo.



CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES: BASES PARA UN APL

El sector vitivinícola del país presenta grandes desafíos con respecto a su imagen internacional y posicionamiento del vino chileno en los mercados externos. El cumplimiento de estas metas implica la adopción de herramientas técnicas y de gestión que permitan incrementar la capacidad competitiva del sector frente a las crecientes exigencias y estándares internacionales, entre las que destaca la temática Ambiental.

El camino a seguir en el logro de estos objetivos se enmarca en el concepto de la Producción Limpia, la cual se define como una estrategia de gestión ambiental y empresarial, basada en la aplicación continua de la gestión ambiental preventiva integrada a los procesos y a los productos para utilizar de manera eficiente las materias primas, reducir emisiones y descargas, reducir riesgos para la salud humana y el medio ambiente y elevar simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad de las empresas.

Esta estrategia se plantea en términos de la realidad actual del sector para lo cual se llevó a cabo el presente estudio. De éste se desprenden dos conclusiones generales a considerar en la elaboración de las bases de un APL para el sector:

- Las medidas propuestas requieren de la toma de conciencia por parte de los productores y de su personal de las causas y consecuencias de los aspectos ambientales identificados como relevantes, tanto en el campo como en la bodega. Por tanto será de gran importancia el compromiso adquirido por los distintos actores del futuro APL de productores de vino.
- Gran parte de los aspectos relevantes identificados en este estudio tienen solución o son manejables a través de medidas blandas, es decir realizables en el corto plazo y de bajo costo. La única medida planteada que implica un mayor costo, referente al tratamiento de RILES, se plantea con alternativas accesibles a la realidad del sector.

La realización de un APL y la implementación de las medidas propuestas en este estudio implican una serie de ventajas para el sector en general:

- Un proceso limpio reduce los costos por optimización de los recursos;
- Fortalecimiento y mejoramiento de las relaciones público-privadas;



- Existencia de sistemas de control y medidas de prevención relativamente homogéneas que faciliten el seguimiento y la evaluación de los problemas ambientales en el tiempo;
- Mejoramiento del desempeño ambiental de cada empresa y por ende del sector en general;
- Mejoramiento de la "imagen país" como país exportador de vinos; y
- Oportunidades de apertura de nuevos mercados y fortalecimiento de los ya existentes.

La producción de vino del país es un sector económico en crecimiento con grandes desafíos y metas para los siguientes años, por esto no puede ignorar las exigencias del mercado. Esta realidad implica necesariamente la toma de decisiones acerca de los aspectos ambientales a considerar en el proceso productivo y cómo éstos afectan o afectarán en un futuro cercano, el éxito de las metas planteadas. El desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia facilitará en gran medida esta tarea ya que el compromiso conjunto de los productores hará del sector una actividad más competitiva, eficiente y amigable con el medio ambiente.