

UCH-FC
U. Ambiental
T866
C.1



**FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**“REVISION Y MODIFICACION DE LA DECLARACION DE IMPACTO
AMBIENTAL Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE
RILES VIÑA CORREA ALBANO”**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de:

Químico Ambiental

Alejandra Odet Trujillo Fuentealba

Director de Seminario de Título: Sr. Sebastián Astaburuaga Correa
Profesor Patrocinante: Mag. Julio Hidalgo Carvajal

Noviembre de 2011
Santiago – Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TITULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por la candidata:

Alejandra Odet Trujillo Fuentealba

“REVISION Y MODIFICACION DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES VIÑA CORREA ALBANO”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

Sr. Sebastián Astaburuaga Correa
Director Seminario de Título

pp. Stüdelz

Mag. Julio Hidalgo Carvajal
Profesor Patrocinante

Hidalgo

M. Cs. Ricardo Serrano Rojas
Corrector

pp. Serrano

M. Cs. Ximena Molina Paredes
Corrector

Ximena



Santiago de Chile, noviembre de 2011



Alejandra Trujillo ingresó a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile en el año 2005 para cursar la Carrera de Química Ambiental, con el firme propósito que dicha elección académica era la adecuada para satisfacer sus anhelos de conocimiento científico enfocado al área del medio ambiente. El transcurrir de los años confirmó que la elección fue la correcta, aún a pesar del arduo y complejo camino que era necesario recorrer para alcanzar el objetivo.

El área de investigación que acaparó su interés fue el estudio de las características y comportamiento de los metales pesados, por ello realizó su Unidad de Investigación en el Laboratorio de Química Ambiental de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, su trabajo se tituló "*Determinación de Cu, Cr, Pb, Ni y Zn en Suelos Chicureo y Los Morros tratados con lodos, mediante Extracción Secuencial propuesta por el NIST*".

En busca de realizar una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, realizó su seminario de título en una empresa del sector vitivinícola de la Región del Maule, basado en instrumentos de gestión ambiental, dicho trabajo se tituló "*Revisión y*

Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental, y mejoramiento del Sistema de Tratamiento de RILes Viña Correa Albano”,

Su vida académica en la Facultad de Ciencias le entregó las herramientas y conocimientos para convertirse en una profesional con capacidad para resolver, desde una perspectiva analítica y crítica, las problemáticas medioambientales, siendo capaz de proponer soluciones factibles y adecuadas a la realidad existente. Sin embargo; no sólo conocimientos otorgó el cursar la Carrera de Química Ambiental, ya que le brindó la oportunidad de conocer a personas que la acompañaron y otorgaron su amistad durante los últimos años, y que sin duda fueron trascendentales en la culminación de esta etapa.

“Nada que valga la pena es sencillo”

AGRADECIMIENTOS

En la realización de este seminario de título agradezco a Viña Correa Albano por la oportunidad de trabajar en sus instalaciones, quienes me otorgaron el apoyo y financiamiento para la ejecución de este proyecto. En especial agradezco a Don Sebastián Astaburuaga por la confianza y los consejos brindados durante todo el tiempo que permanecí en su empresa.

En lo académico agradezco a aquellos profesores que me motivaron a amar esta carrera, y también a aquellos que me hicieron odiarla, porque en conjunto lograron que mis ideas y objetivos se fortalecieran, y así encontrar mis aptitudes para finalizar esta etapa de la vida.

Es fundamental agradecer a mis padres por la oportunidad que me dieron de seguir una carrera universitaria, para convertirme en la profesional que ellos siempre me inculcaron y que sé que anhelan profundamente. Infinitas gracias por el apoyo y el amor incondicional, sin ustedes no hubiese sido posible lograrlo.

Debo agradecer también a mis compañeros con quienes compartí importantes años de mi vida, pero sin duda debo dar gracias por conocer en la universidad a personas que se convirtieron en grandes amigas. Gracias Cote, Marce, Stefy, Suso y Dalila por los buenos momentos compartidos, por los sufrimientos en común, por las veces que decaímos y fuimos capaces de levantarnos para continuar, ustedes fueron fundamentales para culminar esta etapa de mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Normativa Ambiental General.....	1
1.2. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	2
1.2.1. Declaración de Impacto Ambiental	5
1.3. Actividad vitivinícola a nivel nacional.....	6
1.3.1. Producción de Vinos VII Región del Maule.....	8
1.4. Proceso de Vinificación	9
1.4.1. Vinos Tintos	10
1.4.2. Vinos Blancos.....	12
1.5. Residuos Industriales Líquidos de la industria vitivinícola.....	14
1.5.1. Caracterización de los RILes vitivinícolas	16
1.5.2. Destino de las descargas de RILes Vitivinícolas.....	18
1.6. Disposición de RILes vitivinícolas en suelos	20
1.6.1. Sistema edáfico como medio receptor de RILes	22
1.6.2. Demanda Hídrica.....	24
1.7. Viña Correa Albano	28
1.7.1. Descripción de la actividad productiva.....	30
1.7.2. Producción y Caracterización de RILes	32
1.7.3. Sistema de Tratamiento de RILes.....	33
1.7.4. Sistema de Disposición de RILes	37
1.7.5. Programa de Autocontrol.....	41
1.7.6. Manejo de lodos	42
1.7.7. Procesos de Seguimiento y Fiscalización	43
1.8. Objetivos.....	44
1.8.1. Objetivo General	44
1.8.2. Objetivos Específicos	44
II. METODOLOGÍA.....	46
2.1. Diagnóstico Preliminar	47
2.2. Revisión y Análisis de la Declaración de Impacto Ambiental vigente.....	48

2.3. Evaluación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes	49
2.3.1. Calidad de los RILes tratados.....	49
2.3.2. Análisis de la capacidad del suelo para actuar como receptor de RILes	50
2.4. Elaboración de la DIA “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Viña Correa Albano”	53
2.5. Ingreso de la Declaración de Impacto Ambiental al SEIA	55
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
3.1. Identificación de Incumplimientos.....	58
3.1.1. Tratamiento de RILes	58
3.1.2. Disposición de RILes.....	60
3.1.3. Monitoreo de control del sistema de tratamiento y disposición de RILes	61
3.1.4. Plan de manejo de lodos	63
3.2. Análisis de RILes	64
3.2.1. Período 2009- Primer semestre 2010.....	64
3.2.2. Período septiembre 2010 a marzo 2011.....	67
3.3. Determinación de la Demanda Hídrica	70
3.4. Procedimientos y registros elaborados	79
3.5. Elaboración DIA “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Viña Correa Albano”.....	80
3.5.1. Nombre del proyecto	80
3.5.2. Identificación del tipo de proyecto o actividad.....	81
3.5.3. Modo de ingreso al Sistema de Evaluación de impacto Ambiental	82
3.5.4. Objetivo General	82
3.5.5. Superficie.....	83
3.5.6. Acciones y obras físicas del proyecto.....	85
3.5.7. Caracterización Ambiental de la zona	86
3.5.8. Sistema de Disposición.....	87
3.5.9. Normativa Ambiental aplicable al proyecto.....	88
3.5.10. Permisos Ambientales Sectoriales (PAS).....	89
3.5.11. Políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal.....	89
3.5.12. Documento Completo.....	90

3.6. Propuestas de Mejora en el Sistema de Tratamiento de RILes	90
IV. CONCLUSIONES	92
V. REFERENCIAS.....	95
VI. ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Litros de Vino producido por Región año 2010	8
Tabla 2. Índice de generación de RILes.....	15
Tabla 3. Rango de concentración típico para RILes vitivinícolas	17
Tabla 4. Caracterización de los RILes de Viña Correa Albano	33
Tabla 5. Métodos de análisis de RILes	50
Tabla 6. Revisión Sistema de tratamiento de RILes	59
Tabla 7. Revisión sistema de disposición de RILes.....	61
Tabla 8. Revisión programa de monitoreo	62
Tabla 9. Revisión manejo de lodos	64
Tabla 10. Análisis de RILes período 2009-2010	65
Tabla 11. Análisis RILes período septiembre 2010 a marzo 2011	68
Tabla 12. Evapotranspiración potencial.....	71
Tabla 13. Evapotranspiración de cultivo.....	72
Tabla 14. Precipitación mensual	73
Tabla 15. Carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo	74
Tabla 16. Asimilación de nitrógeno	75
Tabla 17. Carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno	76
Tabla 18. Determinación de la carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo y en las limitaciones de nitrógeno, para un sector de pradera natural.....	77
Tabla 19. Listado de procedimientos	79
Tabla 20. Listado de registros	80
Tabla 21. Características de disposición por sector	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resumen forma de ingreso de proyectos al SEIA	4
Figura 2. Producción de Vinos en la última década.....	6
Figura 3. Superficie plantada de viñas según el destino	7
Figura 4. Superficie destinada para vinificación en la VII región	9
Figura 5. Resumen proceso de elaboración vino tinto	12
Figura 6. Resumen elaboración vino blanco	14
Figura 7. Alternativas de descargas de RILes vitivinícolas	19
Figura 8. Porcentaje de destino de descarga RILes adoptado por el sector vitivinícola..	20
Figura 9. Mapa de ubicación de Viña Correa Albano.....	29
Figura 10. Diagrama producción de vino tinto Viña Corre Albano.....	31
Figura 11. Diagrama producción de vino blanco Viña Correa Albano.....	32
Figura 12. Pozo decantador N°1	34
Figura 13. Pozo decantador N°2	34
Figura 14. Filtro parabólico.....	35
Figura 15. Embalse acumulador de RILes	35
Figura 16. Sistema de control de pH.....	36
Figura 17. Sistema de bombeo hacia pradera natural	38
Figura 18. Sistema de bombeo hacia sector de viñas.....	39
Figura 19. Sector de Viñas.....	39
Figura 20. Sector pradera natural	40
Figura 21. Resumen metodología	46
Figura 22. Resumen Proceso de Evaluación Ambiental	57
Figura 23. Foto satelital de sectores de disposición de RILes	85

LISTA DE ABREVIATURAS

APL	Acuerdo de Producción Limpia
CCV	Corporación Chilena del Vino
D.S.	Decreto Supremo
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
Etc	Evapotranspiración del cultivo
Etp	Evapotranspiración potencial
Kc	Coefficiente de cultivo
Lw(n)	Carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno
Lw(p)	Carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo
PAS	Permisos ambientales sectoriales
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
RILES	Residuos Industriales Líquidos
RSEIA	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero

SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
SS	Sólidos Suspendidos

RESUMEN

La normativa ambiental chilena exige que antes de ejecutar un proyecto o implementar modificaciones al mismo, este debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), si las actividades que generan están contempladas en el artículo 10 de la Ley 19300 Bases Generales del Medio Ambiente, y en sus especificaciones en el Reglamento del SEIA.

Este Seminario de Título se realizó en la Viña Correa Albano emplazada en la comuna de Sagrada Familia, Curicó VII región. Esta empresa obtuvo una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable en su Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto “Sistema de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos Bodega de Vinos Viña Correa Albano”, en octubre de 2006.

El presente trabajo se centró en determinar los incumplimientos en que recae Viña Correa Albano con respecto a las acciones, obras físicas y compromisos suscritos en su DIA, para posteriormente proponer las modificaciones y elaborar una nueva Declaración de Impacto Ambiental para ser ingresada al SEIA y obtener su aprobación. Además se evaluó la calidad de los RILes y la capacidad del suelo de la Viña para actuar como medio receptor de los mismos, según los requerimientos del Servicio Agrícola y ganadero en el documento “Especificaciones Técnicas para la Utilización de Riles de la Industria Vitivinícola en Suelos”.

Del análisis detallado de la Declaración de Impacto Ambiental se reconocieron una serie de incumplimientos, principalmente del sistema de disposición y del programa

de autocontrol de RILes. Por lo tanto la empresa no está cumpliendo la legislación ambiental vigente, y por ende se elabora una nueva DIA que incluye las modificaciones que se han realizado al proyecto original desde su puesta en marcha.

La calidad del agua residual tratada es aceptable para el destino final que recibe, aplicación al suelo, los parámetros más importantes a controlar son sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno y pH. Aunque el suelo tenga la capacidad de abatir estos contaminantes, altas concentraciones de ellos pueden afectar las propiedades del sistema edáfico y perjudicar el cultivo de pradera natural.

Los resultados del análisis de la demanda hídrica, permitieron demostrar que el suelo donde en la actualidad se disponen los RILes, presentan las características apropiadas para actuar como medio receptor de las aguas residuales tratadas, evitando la escorrentía superficial y la contaminación de la napa freática por nitrógeno.

Se concluyó que la opción de disponer los RILes vitivinícolas en suelos, es una alternativa factible y ambientalmente favorable, si se cumplen las condiciones que aseguren no sobrepasar una carga orgánica aplicada de 112 Kg de DBO_5 / há · día.

ABSTRACT

Chilean environmental legislation requires that before executing a project or implement modifications to it, it must enter the System of Environmental Impact Assessment (SEIA), if generating activities are referred to in Article 10 of Law 19300 Environmental General Bases, and their specifications in the regulation of the SEIA.

This title seminar was held in Vineyard Correa Albano located in the commune of Sagrada Familia, Curicó VII region. This company obtained an order of the Environmental Qualification (RCA) in favorable environmental impact statement for the project "System of Liquid Industrial Waste Treatment winery Correa Albano Wine" in October 2006.

The present work is focused on identifying deficiencies in Vineyard Correa Albano incumbent with respect to the shares, physical works and commitments made at the DIA, in order to propose changes and develop a new Environmental Impact Statement to be entered into the SEIA and obtain approval. We also evaluated the quality of RILes and the ability of the vineyard soil to act as a means of receiving of them, according to the requirements of the Agriculture and Livestock Service in the document "Technical Specifications for the Use of Wine Industry RILes Soil".

Detailed analysis of the Environmental Impact Statement was acknowledged a series of defaults, especially in the disposal system and self-management program RILes. Therefore the company is not meeting current environmental legislation, and thus

constructs a new DIA which includes the amendments that have been made to the original project from its inception.

The quality of treated wastewater is acceptable to the final destination receives, land application, the most important parameters to control are suspended solids, biochemical oxygen demand and pH. Although the soil has the ability to knock down these contaminants, high concentrations of them can affect the properties of the soil system and harm the growing natural prairie.

The results of the analysis of water demand, to show that the soil where it is now available to RILes, have the appropriate characteristics to act as a receiving environment of the treated wastewater, preventing surface runoff and groundwater contamination by nitrogen.

It was concluded that the option of having the wine RILes in soils is a feasible and environmentally friendly, if the conditions to ensure not to exceed an organic load applied of $112 \text{ kg BOD}_5 / \text{ha} \cdot \text{day}$.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Normativa Ambiental General

La dimensión ambiental en Chile ha tomado un especial énfasis en las últimas décadas, lo que se atribuye a los siguientes factores: concientización y movilización de la ciudadanía que ha permitido generar un espacio de debate con respecto al tema en todos los sectores y las exigencias de los mercados económicos, principalmente el Europeo y Asiático, que obligan a las naciones a través de tratados comerciales que los productos que se exporten cumplan con la normativa ambiental y que los países demuestren un correcto desempeño ambiental. Esto último es de especial relevancia para nuestro país que se caracteriza por presentar una alta tasa de exportación a estos mercados. Estos factores han contribuido que Chile defina una política ambiental a nivel nacional, lo que se ha traducido en gestar la institucionalidad ambiental que pretende entregar las directrices para enfrentar los desafíos actuales y futuros con relación al medio ambiente.

Desde mediados de la década del 90 las empresas deben dar cumplimiento a una serie de requerimientos legales antes de desarrollar algún proyecto o implementar alguna modificación a uno ya existente, con el fin de asegurar que las actividades a ejecutar sean compatibles con el medio ambiente. La normativa ambiental general que debe ser cumplida en el país es:

- Ley N° 19300 Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario oficial el 9 de marzo de 1994.

- Decreto Supremo N° 95 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario oficial el 7 de diciembre de 2002.
- Ley N° 20417. Crea el Ministerio de Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, publicado en el diario oficial el 26 de enero de 2010.

1.2. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es un instrumento de gestión ambiental indicado en la Ley N° 19.300, que tiene como misión u objetivo procurar que los proyectos o actividades que se ejecuten en el país sean ambientalmente sustentables. Mediante este instrumento se evalúa y certifica que los proyectos, tanto del sector público como privado, cumplen con los requisitos ambientales que le son aplicables.

El SEIA es administrado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), que es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Este organismo realiza una evaluación ambiental de los proyectos o modificaciones a los ya existentes, para determinar si se ajustan a la normativa ambiental nacional.

Los proyectos o actividades indicados en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y especificadas en el artículo 3 del Decreto Supremo N°95 “ Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA)”, sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental. A esta etapa de determinar si dichos

proyectos y/o modificaciones requieren una Evaluación de Impacto Ambiental se denomina “screening” (Wood, 1996), que indica si es pertinente o no el ingreso de un determinado proyecto al SEIA.

Existen dos formas de presentación de los proyectos y/o modificaciones al SEIA, mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o por una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Si las actividades especificadas en el proyecto generarán o presentarán al menos uno de los efectos, características y circunstancias definidos en el artículo 11 de la Ley N° 19300 y en las especificaciones en el artículo 5 al 11 del Decreto Supremo N° 95, deberán ser ingresadas a través de un EIA. En caso contrario, se debe presentar mediante una DIA. La etapa que define la forma de ingreso al SEIA se denomina “scoping”, que decide la cobertura de la Evaluación Ambiental (Wood, 1996).

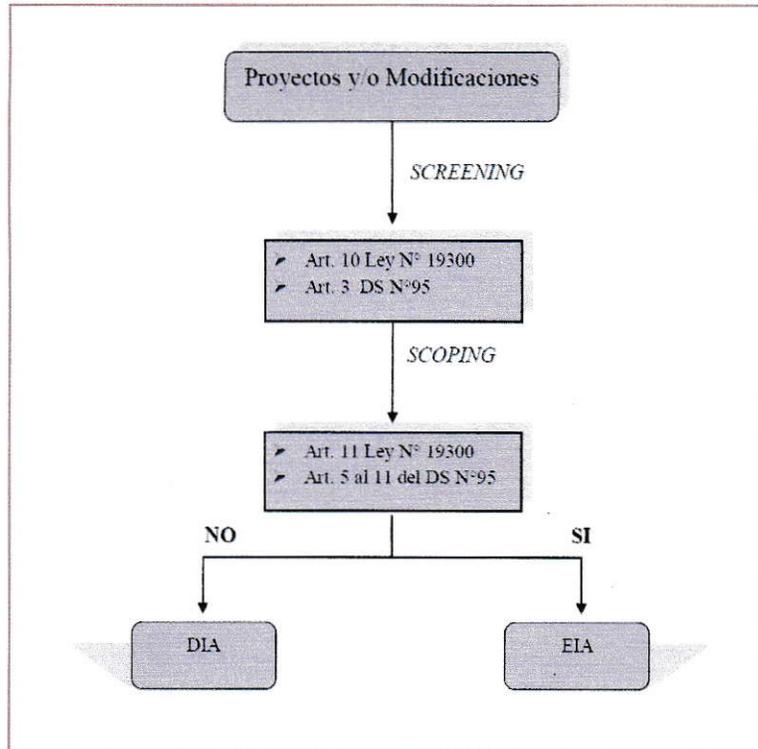


Figura 1. Resumen forma de ingreso de proyectos al SEIA

La evaluación de impacto ambiental la realizan todos los organismos del estado que tengan competencia ambiental, y concluye con una calificación que puede ser favorable o desfavorable, denominada Resolución de Calificación Ambiental (RCA). La RCA indica un plan de manejo ambiental del proyecto y/o de sus modificaciones, que deben ser implementadas y verificadas en las etapas de construcción, ejecución y cierre o abandono del proyecto.

Si se obtiene un RCA favorable el titular del proyecto tienen la autorización para desarrollar las actividades especificadas y deberá cumplir con las condiciones que se impongan y con la normativa vigente. En caso contrario, si el proyecto es rechazado

mediante un RCA, no podrá ejecutarse en tanto su calificación no sea favorable, dando la facultad al titular de reingresar el mismo proyecto al SEIA con los cambios que sean prudentes implementar para que sea aprobado por la autoridad competente.

1.2.1. Declaración de Impacto Ambiental

Para ingresar una DIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ésta debe contener cierta información referente al proyecto para ser admitida a tramitación. A continuación se indican los requisitos mínimos a presentar.

- Descripción del proyecto o actividad
- Tipología del proyecto de acuerdo al artículo 10 de la ley N° 19.300 y el artículo 3 del RSEIA.
- Antecedentes legales que identifiquen al titular y/o sociedad si existiese.
- Análisis de la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300.
- Normativa ambiental aplicable.
- Listado de permisos ambientales sectoriales
- Relación del proyecto con políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal.
- Compromisos ambientales voluntarios.

1.3. Actividad vitivinícola a nivel nacional

La actividad vitivinícola en nuestro país ha experimentado un continuo crecimiento en los últimos años, posicionando a Chile en el ámbito internacional como país productor de vinos. Este sector productivo ha demostrado una orientación dirigida principalmente al mercado internacional (CCV, 2003), donde destacan el mercado europeo y asiático que concentran el mayor volumen de exportación. A comienzos de la última década la producción de vinos sobrepasó los 600 millones de litros, registrándose su mayor pico de producción en el año 2009, donde se contabilizó una producción cercana a los 1000 millones de litros. La producción de vinos a nivel país presenta un crecimiento anual del orden del 9% en promedio (SAG, 2011), como se aprecia en la Figura 2.

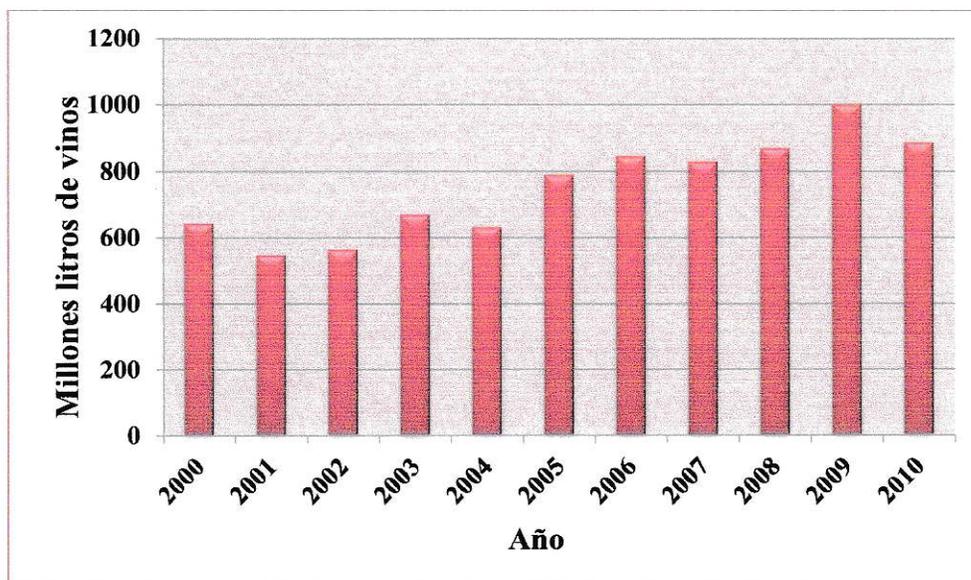


Figura 2. Producción de Vinos en la última década (SAG, 2011)

La producción de vinos del año 2010 alcanzó los 884.413.371 litros (SAG, 2011) inferior en un 12,4 % con respecto al año anterior. Sin embargo esta disminución no implica un retroceso en el nivel productivo del sector, si no que se atribuye a los problemas de producción y guarda que se suscitaron producto del terremoto registrado en febrero del 2010 que afectó a la zona central del país. Pese a ello se espera que la vendimia del año 2011 se acerque al nivel de producción de 2009, y contar con la disponibilidad suficiente para atender los requerimientos de las demandas internacionales y del mercado interno (Banfi, 2010).

La superficie vitícola nacional totaliza 182.660,7 hectáreas cuyo destino son para consumo fresco, vides para pisco y para vinificación. Esta última abarca el 64 % del total de superficie plantada (INE, 2009), que se distribuye desde la tercera a la octava región, incluida la zona metropolitana. En la figura 3 se muestra los porcentajes de superficie plantada con vides según su destino.

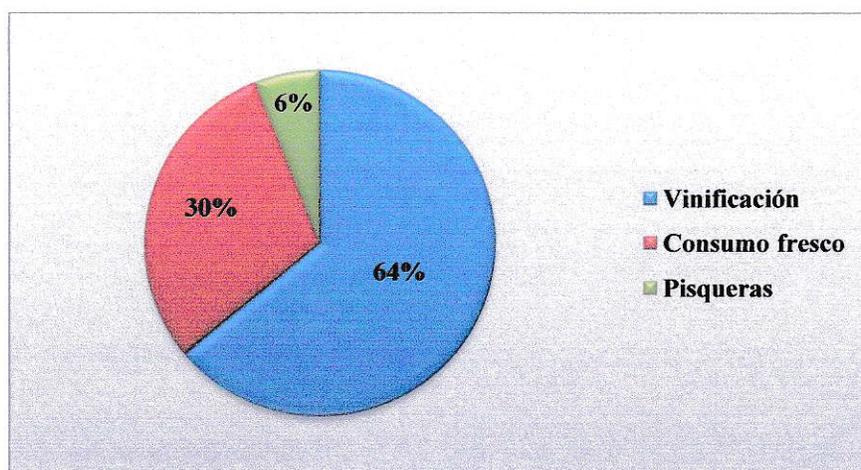


Figura 3. Superficie plantada de viñas según el destino (INE, 2009)

La mayor producción de vinos se localiza en las regiones Séptima, Sexta y Metropolitana, alcanzando el 90,5 % de total de la producción nacional. En la Región del Maule se concentra el 48,9 % de la totalidad de vino producido en el país (SAG, 2011). La cantidad de litros de vino producido por región se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1. Litros de Vino producido por Región año 2010 (SAG, 2011)

REGIONES	Litros de Vinos producido
Atacama	38.860
Coquimbo	38.424.221
Valparaíso	14.854.669
Metropolitana	106.649.071
Libertador Bernardo O'Higgins	261.611.981
Maule	432.311.543
Bío Bío	30.523.026
TOTAL	884.413.317

1.3.1. Producción de Vinos VII Región del Maule

En la Región del Maule se produjo 432.311.543 litros de vinos en el año 2010, equivalente al 48,9 % de la producción nacional en ese período. Esta región posee una capacidad de guarda cercana a los 700 millones de litros de vino, y se estima que desde esta zona se exporta alrededor del 50 % del total de vino que Chile comercializa en el extranjero.

En las 4 provincias de la Región del Maule se concentra el 43 % del total de superficie utilizada para vinificación a nivel nacional, tal como lo refleja la Figura 4. Donde las provincias de Curicó, Talca y Linares presentan una distribución bastante homogénea, siendo la zona de Curicó la que posee mayor superficie destinada para generar vides para vinificación.

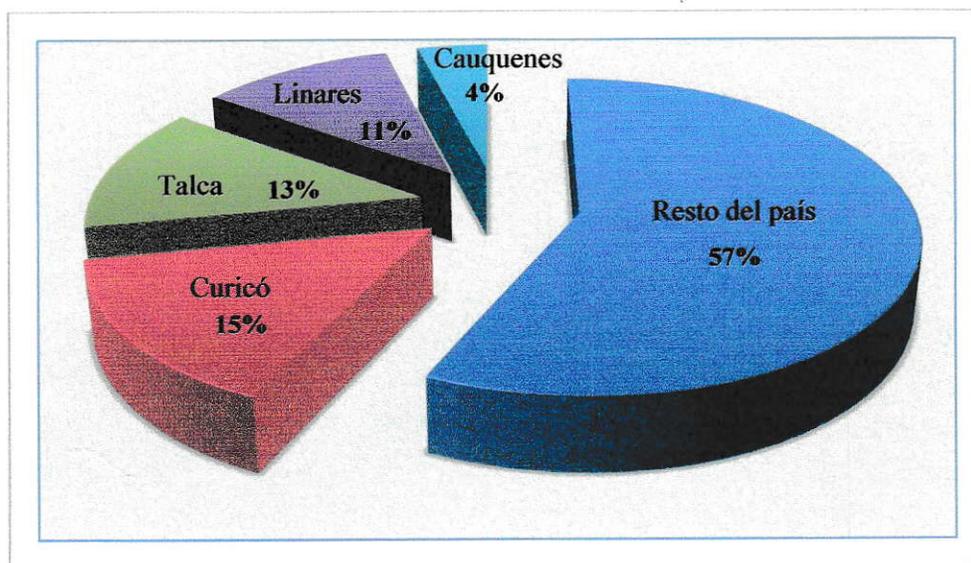


Figura 4. Superficie destinada para vinificación en la VII región (INE, 2009)

1.4. Proceso de Vinificación

La obtención de vino como producto final de un proceso contempla previamente una serie de operaciones, que se diferencian principalmente si se desea obtener vinos tintos o blancos. Los procesos típicos para la producción de vino se detallan a continuación.

1.4.1. Vinos Tintos

Se recepciona la uva para elaborar vino tinto, llevándose a la despalilladora encargada de separar el grano de la uva del escobajo (estructura leñosa del racimo de uva), posteriormente se realiza la molienda, que permite extraer el jugo de la uva para la obtención del mosto. Luego se acondiciona en frío para la maceración, que consiste en mantener en contacto el mosto con sus hollejos por un par de horas, con el fin de extraer colorante y aromas que influyen en el tipo y calidad de vino que se desee obtener.

Terminada la maceración se eleva la temperatura para alcanzar entre 26 a 30°C y así efectuar la fermentación alcohólica, la que en vinos tintos se realiza en contacto con el hollejo, que dura alrededor de 5 a 7 días. Durante esta etapa se lleva a cabo el remontaje, que implica extraer el mosto desde la zona inferior de la cuba y reingresarlo por la zona superior, con el objeto de extraer color y otros compuestos. La fermentación alcohólica es la primera fermentación a que es sometida la uva, y es un proceso anaeróbico realizado por levaduras que convierten el azúcar en alcohol etílico.

Finalizada la fermentación alcohólica corresponde la separación de los orujos, que son los hollejos de la uva después de exprimirla y sacada toda la pulpa y jugo, mediante el descube. Luego los hollejos son prensados con el fin de obtener el vino de prensa, el que posteriormente pasa a la fermentación maloláctica, donde el ácido málico es transformado en ácido láctico, por medio de bacterias lácticas (presentes en el vino), obteniendo vinos más suaves y complejos, además de disminuir la acidez. Luego de esta

segunda fermentación ocurre el trasiego donde se adiciona anhídrido sulfuroso para evitar la alteración microbiana.

El vino en bruto terminado puede enviarse a un envejecimiento en barricas o en guarda en cubas de acero o cemento, donde la permanencia en estos lugares dependerá del tipo de vino que se desee producir. Las últimas etapas del proceso de elaboración de vino buscan eliminar los sedimentos sólidos presentes como borras, que son sedimentos espesos generados en el proceso de vinificación a partir de la actividad metabólica de las levaduras del vino, dentro de estos procesos se destaca la clarificación, filtrado y estabilización. La clarificación busca dejar el vino libre de sustancias extrañas como restos de levadura, bacterias, entre otros, que están en suspensión o dispersión coloidal. Luego de la clarificación adicionalmente se somete a filtración para retirar las partículas finas remanentes, utilizando varios tipos de filtros como equipos a presión con tierras filtrantes, placas y membranas. Se finaliza con la estabilización que permite prevenir la turbidez y decantación de partículas en las botellas, se lleva a cabo a temperaturas de 2 a 5 °C bajo cero. Concluida esta fase se puede envasar el producto.

En la figura 5 se resume el proceso de elaboración de vino tinto.

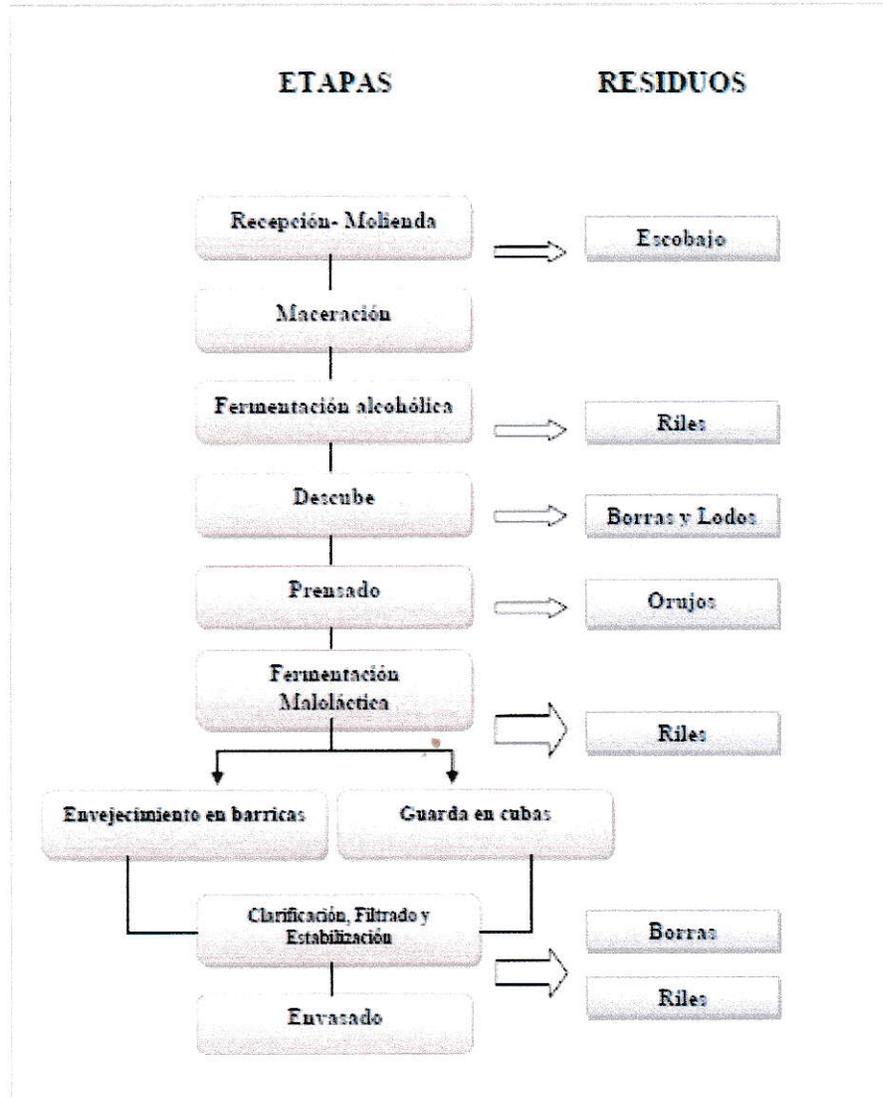


Figura 5. Resumen proceso de elaboración vino tinto

1.4.2. Vinos Blancos

La uva recepcionada se traslada a la despalladora para separar el escobajo del grano de la uva, luego se realiza la molienda para extraer el jugo de la uva. Es necesario acondicionar en frío para iniciar la maceración en una cuba, para después prensar.

En la etapa de prensado se va obteniendo paulatinamente el mosto, al que se agrega anhídrido sulfuroso o metabilsulfito de potasio para evitar la fermentación anticipada o alteraciones microbianas. Posteriormente tiene lugar el desborre en cubas con sistemas de frío, que permite que decanten las partículas con la finalidad de clarificar y eliminar impurezas presentes en el vino. En ocasiones se adiciona ácido cítrico para controlar la acidez.

Luego se realiza la fermentación alcohólica, donde la temperatura de trabajo fluctúa entre los 10 a 19 °C, es imprescindible controlar la cantidad de azúcar, cuando se alcanza una concentración de 2 g/L se detiene el proceso fermentativo. El siguiente paso es el descube para separar y decantar sólidos residuales. Para finalizar de forma análoga a la producción de vino tinto, se realizan las etapas de clarificación, filtración y estabilización para eliminar los últimos sólidos en suspensión. Realizadas estas últimas etapas el vino puede ser guardado o envasado según corresponda. En la figura 6 se muestra el diagrama general de la elaboración de vino blanco.

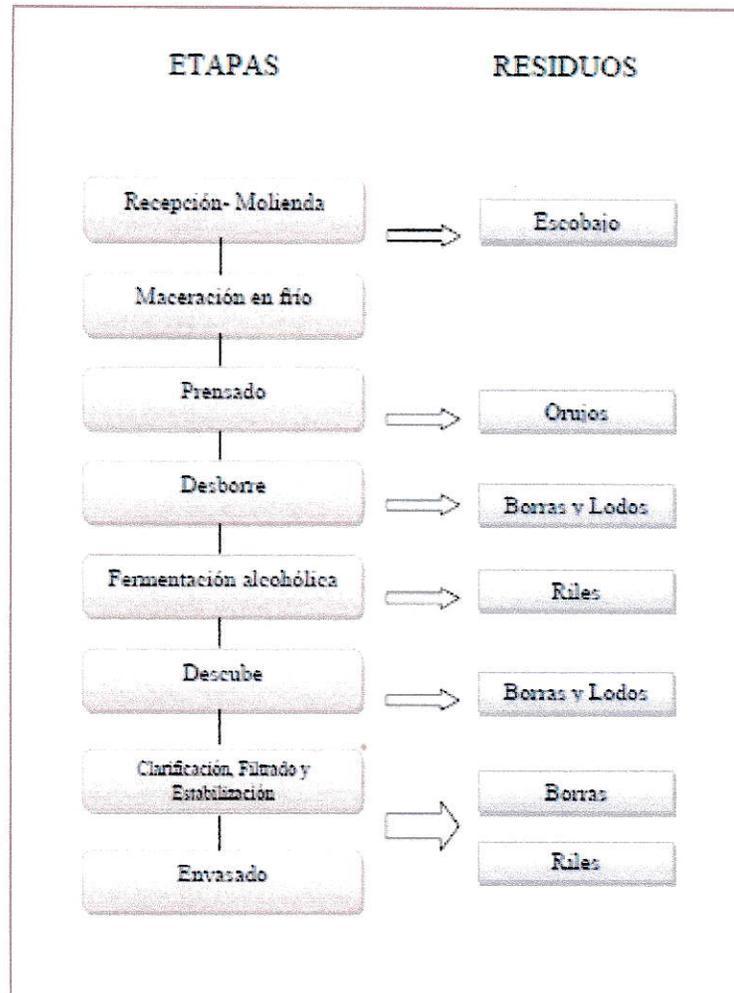


Figura 6. Resumen elaboración vino blanco

1.5. Residuos Industriales Líquidos de la industria vitivinícola

Los Residuos industriales líquidos (RILes) que se obtienen del proceso vitivinícola provienen principalmente de las operaciones de lavado, que incluyen limpieza en forma periódica de cubas, maquinarias y equipos, en menor medida se generan RILes en los procesos de recepción y envasado. Las operaciones de limpieza

aumentan en el período de vendimia y en post-vendimia, por ende se considera que la producción de RILes tiene carácter estacional.

El volumen de RILes generados es variable según el tipo de empresa, en general la tendencia indica que a mayor nivel de producción el volumen de RILes es sustancialmente menor. Esto se explica a razón que las grandes empresas destinan más recursos para implementar mejoras tecnológicas y lograr la eficiencia en todos sus procesos.

Tabla 2. Índice de generación de RILes (CCV 2003 Diagnóstico APL. CCV 2005 Implementación APL)

Nivel de Producción	Índice (L RIL/ L Vino) en año 2003	Índice (L RIL/ L Vino) en año 2005
Hasta 2 millones de litros de vino (pequeñas)	9,6	4,6
Entre 2 y 3,5 millones de litros de vinos (medianas)	5,8	3,7
Sobre 3,5 millones de litros de vino (grandes)	4,0	1,5

El índice promedio de generación de RILes por litro de vino es de 2,8 L RIL/ L vino en el año 2005, según los resultados de la implementación del primer Acuerdo de Producción Limpia (APL) del sector vitivinícola. El promedio internacional se sitúa entre 1 y 3 L RIL/ L Vino (PUC, Tecnovid-Vinnova 2009).

1.5.1. Caracterización de los RILes vitivinícolas

Los RILes de la Industria Vitivinícola se caracterizan por presentar una alta carga orgánica, producto del contenido de azúcares, ácidos, alcohol y otros compuestos orgánicos con elevado contenido de nitrógeno. Por ende este tipo de residuos líquidos son altamente biodegradables.

Los parámetros más relevantes a considerar para los RILes que se originan en la producción de vino son los siguientes:

- DBO₅: indica la cantidad de oxígeno disuelto requeridos por los microorganismos para oxidar en forma aeróbica la materia orgánica biodegradable en el agua residual, en condiciones de pH de 6,5 a 7,5. El proceso de degradación de la materia orgánica es un proceso lento, por razones prácticas la DBO se mide a los 5 días, donde se estima que la oxidación se ha efectuado cerca de un 70%.
- Sólidos Suspendidos (SS): corresponden a la fracción de sólidos de tamaño coloidal, están constituidos por material orgánico e inorgánico, no sedimentan por efecto de la gravedad cuando el agua está en reposo. Solo pueden ser retenidos por un filtro específico, el cual posteriormente debe ser secado en estufa y pesado para cuantificar por diferencia de peso la concentración de SS.
- Nitrógeno total: las formas de nitrógeno de mayor interés para las aguas residuales son nitrato, nitrito, amoníaco y nitrógeno orgánico, todas estas especies son intercambiables bioquímicamente. Concentraciones elevadas

originan el proceso de eutroficación en cuerpos de agua, y en el sistema edáfico puede generar efectos nocivos en los cultivos, o pueden lixiviarse hacia el subsuelo dependiendo del tipo de suelo, y contaminar las aguas subterráneas.

- **pH:** El pH entrega la concentración de iones hidrógeno, lo que determina las condiciones redox, precipitación y grado acomplejante de las especies presentes en aguas residuales.

La composición de los RILes sin tratamiento presentan altas concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) alcanzando valores máximos de hasta 6000 mg O₂/ L, Sólidos Suspendedos (SS) que pueden llegar incluso a los 1000 mg/L, y pH normalmente ácido.

Los rangos de variación en la concentración de estos contaminantes se muestran en la tabla 3, que fueron recopilados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) con la información entregada por las empresas del sector vitivinícola y con los antecedentes obtenidos desde las resoluciones de calificación ambiental del Servicio de Evaluación Ambiental.

Tabla 3. Rango de concentración típico para RILes vitivinícolas

Variable	Concentración característica	Unidad
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)	856-4500	mg O ₂ /L
Sólidos Suspendedos (SS)	213-1800	mg/L
Nitrógeno Total Kjehldahl	30-50	mg /L
pH	4-10	-----

La producción de RILes de la industria vitivinícola tiene asociada una alta estacionalidad, registrando su nivel más alto en la etapa de vendimia (marzo-mayo) y siendo considerablemente menor en pre y post vendimia. La carga orgánica de los RILes de igual forma presenta una importante variabilidad durante el año, lo que se atribuye a dos factores fundamentales:

- Mayor carga orgánica en períodos de vendimia y en los meses siguientes cuando se realiza el descube.
- El resto del año pueden ocurrir aumentos diarios relevantes por el lavado de cubas y barricas, según la programación de los procesos.

1.5.2. Destino de las descargas de RILes Vitivinícolas

Existen cuatro alternativas para el destino final de las descargas de RILes del sector vitivinícola, que son las siguientes:

- Descargas a alcantarillado
- Descargas a cursos de agua superficial
- Descarga a infiltración
- Disposición al suelo o reuso en riego.

Cada tipo de descarga tiene asociada su correspondiente normativa ambiental, además que en todas ellas se solicita la caracterización de los RILes, para presentar los resultados al organismo competente, quien debe finalmente autorizar la descarga. Si se adopta la opción de disponer en suelo o reuso en riego los análisis de los RILes deben

ser enviados al SAG, para las demás descargas es la SISS quien debe otorgar la autorización.

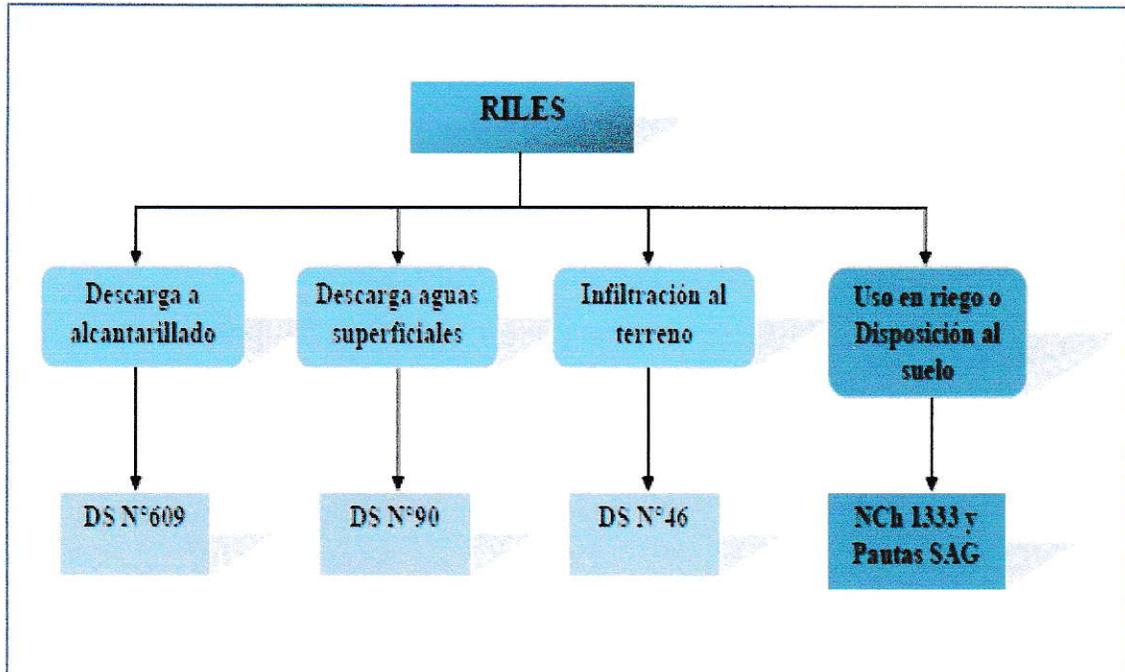


Figura 7. Alternativas de descargas de RILES vitivinícolas

En la actualidad los principales destinos de los RILES vitivinícolas son el uso en riego y la disposición en suelo, ambas concentran el 74 % de las preferencias, le sigue la descarga a cursos de agua superficial, y finalmente tanto la infiltración en terreno como descarga a el alcantarillado presentan una proporción muy reducida, tal como se aprecia en la Figura 8.

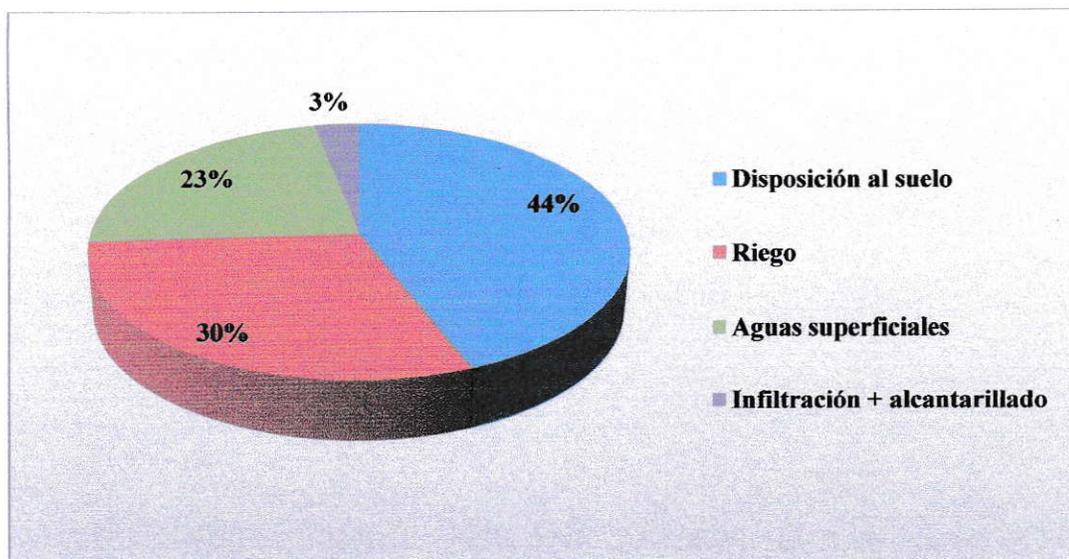


Figura 8. Porcentaje de destino de descarga RILes adoptado por el sector vitivinícola
(CCV 2003 Diagnóstico APL. CCV 2005 Implementación APL)

1.6. Disposición de RILes vitivinícolas en suelos

El Servicio Agrícola y Ganadero elaboró el documento “Especificaciones Técnicas para la Utilización de Riles de la Industria Vitivinícola en Suelos” 2005, considerando aquellos aspectos y parámetros críticos relativos a la aplicación de este tipo de RILes en el sistema edáfico.

Se entiende por disposición cuando se aplica el RIL en el suelo en forma controlada independiente de la presencia o no de cultivo, considerando como principio obligatorio no contaminar napas subterráneas o cualquier curso de agua (SAG, 2004).

Si una empresa vitivinícola adopta la alternativa de disponer sus RILes en suelos con aptitud silvoagropecuaria deberá realizar estudio del suelo, caracterizar los RILes,

calcular mediante criterios técnicos y agronómicos el volumen necesario a aplicar uniformemente según sus características agrológicas e hidrológicas (SAG, 2004).

Se requiere que antes de aplicar el RIL en suelos el sistema de tratamiento y disposición contemple los siguientes aspectos:

- Análisis de suelos, que deben contener los siguientes aspectos físicos como mínimos: textura superficial del suelo, permeabilidad, profundidad a la napa freática, limitaciones climáticas, entre otros.
- Incorporación de sistema de tratamiento primario como mínimo previo a su disposición.
- Se podrá aplicar hasta una carga orgánica de 112 Kg de (DBO₅/ há) ·día.
- El método de disposición de RILes a utilizar debe permitir su distribución homogénea.
- El volumen como el tiempo de disposición debe evitar la acumulación del RIL en la superficie para no generar malos olores ni atraer vectores.
- La superficie total disponible para aplicar los RILes debe ser adecuada para implementar rotación de la disposición, mediante sectorización de las zonas, de manera de cumplir con el máximo permitido de carga orgánica a disponer.

La calidad de los RILes deben ser evaluados mediante muestreos periódicos, donde la toma de muestra debe estar localizada antes de la disposición de los RILes, y los parámetros a evaluar son los siguientes:

- ✓ DBO₅
- ✓ Nitrógeno Total
- ✓ pH
- ✓ Sólidos Suspendidos

La carga orgánica aplicada al suelo debe estar documentada, mediante un registro foliado para indicar periódicamente las disposiciones de RILes en el terreno, esta información debe estar disponible en las instalaciones de la empresa para eventuales fiscalizaciones. Además el registro debe contar con:

- ✓ Concentración de DBO₅ del RIL tratado.
- ✓ Caudal del RIL a disponer.
- ✓ Identificación y superficie de sectores de disposición.
- ✓ Sistema de disposición utilizado.

1.6.1. Sistema edáfico como medio receptor de RILes

El uso de RILes vitivinícolas tratados para aplicar en suelos con aptitudes silvoagropecuarias, permite que estos no sean descargados a cursos de agua superficial ni infiltrados en el terreno, lo que podría ocasionar episodios de contaminación. La reutilización de este tipo de RILes se fundamenta en la recirculación de nutrientes, característicos de estas aguas residuales, que poseen alto contenido de materia orgánica y se encuentran libres de contaminantes como metales pesados o compuestos orgánicos derivados del petróleo, entre otros.

La materia orgánica del suelo está constituida por la acumulación de tejidos vegetales destruidos o parcialmente desintegrados, y de residuos animales. La descomposición de organismos muertos y de tejidos originales se debe a la actividad del *edafón*; que son microorganismos, como algas, bacterias, hongos y protozoos, que constituyen la biocenosis del suelo. Así se obtiene como producto final de la descomposición o degradación de la materia orgánica al *humus*. Por ende la acción de los microorganismos presentes en el sistema edáfico permite que el aporte de materia orgánica que entregan los RILes sea fácilmente degradada.

La materia orgánica descompuesta (humus) se caracteriza por ser de tamaño coloidal, cuyo diámetro es inferior a 2 mm, y junto con las arcillas presentan la mayor reactividad química del suelo. Por lo tanto, las propiedades físicas y químicas son controladas y reguladas por estos dos elementos, los que actúan como centros de actividad a cuyo alrededor se desarrollan las reacciones químicas e intercambio de nutrientes fundamentales para mantener el sistema edáfico.

Los RILes vitivinícolas también se caracterizan por presentar alta concentración de sólidos suspendidos, que son las partículas de naturaleza coloidal presentes en el agua residual, no sedimentan o precipitan por efecto de la gravedad aún cuando el agua se encuentre en reposo. Ante este tipo de contaminante el suelo actúa como un filtro natural, reteniendo las partículas mayores por tamizado y las de menor tamaño mediante adherencias en las superficies cargadas.

Sin embargo, aunque el sistema edáfico pueda comportarse como medio receptor de esta clase de RILes, su aplicación debe ser controlada para evitar la saturación del suelo, y así reducir la posible generación de costra orgánica. Además que la disposición solo debe efectuarse cuando el contenido de humedad del suelo lo permita.

1.6.2. Demanda Hídrica

Para determinar si es posible disponer los RILes en suelos se necesita determinar previamente la demanda hídrica, que nos revela la capacidad de un sistema (suelo y cultivo) para abatir un volumen determinado de RILes, evitando el escurrimiento superficial o la contaminación de napas subterráneas. Se entiende por demanda hídrica a la cantidad de agua necesaria para que un cultivo se desarrolle a su óptimo potencial.

La estimación de la demanda hídrica requiere relacionar la siguiente información:

- ✓ Ubicación geográfica
- ✓ Caracterización del Suelo
- ✓ Tipo de cultivo
- ✓ Método de disposición o riego
- ✓ Factores agronómicos y climáticos: evapotranspiración potencial y de cultivo, carga hidráulica basada en la permeabilidad y limitaciones de nitrógeno.

1.6.2.1. Evapotranspiración potencial y del cultivo

La evapotranspiración potencial (Etp) es la máxima pérdida de humedad de la superficie del suelo por evaporación directa y por transpiración de la cubierta vegetal. La evapotranspiración del cultivo (Etc) hace referencia al mismo concepto pero se aplica a un cultivo específico.

La Etc se calcula utilizando el coeficiente del cultivo (Kc), propio de cada especie; que es dependiente de su estado y el de sus etapas de crecimiento, y de la eficiencia del sistema de riego que tenga incorporado.

$$Etc = (Etp \cdot Kc) / Efi \quad (1)$$

Donde:

Etp = Evapotranspiración potencial (mm/día)

Kc = Coeficiente de cultivo

Efi = Eficiencia del sistema de riego

1.6.2.2. Carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo

La carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo ($L_w(p)$) indica el volumen de RILes que se puede aplicar sin exceder la capacidad de infiltrar del sistema edáfico, es decir, que no ocurra escurrimiento superficial. Se obtiene a través de un balance de agua utilizando la permeabilidad del suelo como parámetro fundamental, y se emplea la siguiente ecuación:

$$Lw(p) = Etc - Pp + Wp \quad (2)$$

Donde:

$Lw(p)$ = Carga hidráulica basada en la permeabilidad del terreno (mm/día).

Etc = Evapotranspiración del cultivo (mm/día)

Pp = Precipitación de la zona (mm/día)

Wp = Velocidad de percolación del suelo (mm/día)

Los valores de precipitación se pueden obtener de la estadística pluviométrica de una determinada zona geográfica, tomando una serie de datos consecutivos. Para posteriormente obtener un período de retorno de 30 años y aplicar la Ley de Gumbel, el tratamiento de los datos se realiza de la siguiente forma:

- i) Calcular la Media y la Desviación Estándar de los datos.
- ii) Calcular los valores para los parámetros “a” y “b” donde:

$$a = 0,7796968 \cdot \text{Desv. Estandar (S)}$$

$$b = \text{Media (x)} - 0,577 \cdot a$$

- iii) Utiliza la expresión de Gumbel que se ajusta más a los datos

$$F(x) = \exp(-\exp((b-x)/a))$$

- iv) Se presenta la expresión que relaciona el período de retorno con la función de probabilidad

$$T(x) = 1 / (1 - F(x))$$

$$T(x) = 1 / (1 - \exp(-\exp((b-x)/a)))$$

1.6.2.3. Carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno

La carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno ($L_w(n)$) indica el volumen de agua residual tratada que acepta el sistema edáfico sin que se genere percolación a la napa subterránea. La utilización del RIL en sistemas de disposición, debe ser diseñada considerando el no afectar la napa freática con una concentración de nitratos expresada como nitrógeno total. La normativa vigente (D.S. N°46 Ministerio Secretaría General de la Presidencia) que hace referencia a la concentración de nutrientes en el agua subterránea, indica que el agua percolada no debe superar los 10 mg/L de nitrógeno total.

La ecuación para estimar la carga hidráulica en relación a las limitaciones de nitrógeno es:

$$L_w(n) = \frac{C_p \cdot (P_p - Etc) + (U \cdot 100)}{(1-f) \cdot (C_n) - C_p} \quad (3)$$

Donde:

$L_w(n)$ = Carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno

C_p = Concentración de nitrógeno total en agua percolada (mg/L)

Etc = Evapotranspiración del cultivo

Pp = precipitación de la zona

U = asimilación de nitrógeno del cultivo (Kg/ há · año)

Cn = Concentración total de nitrógeno en el agua residual aplicada (mg/L)

f = Fracción de nitrógeno total aplicado eliminado por desnitrificación y volatilización

La asimilación de nitrógeno depende del tipo de cultivo presente, y se obtiene con la evapotranspiración potencial dada en porcentajes, donde el 100 % representa los kilogramos de nitrógeno por hectárea al año, lo que permite conocer su contribución mensual.

1.7. Viña Correa Albano

La Bodega de Vinos Viña Correa Albano, de propiedad de Sebastián Astaburuaga y Compañía S.A. se localiza en el Lote A del predio rústico denominado Fundo Las Casas de Santa Rosa, Comuna de Sagrada Familia, VII Región.

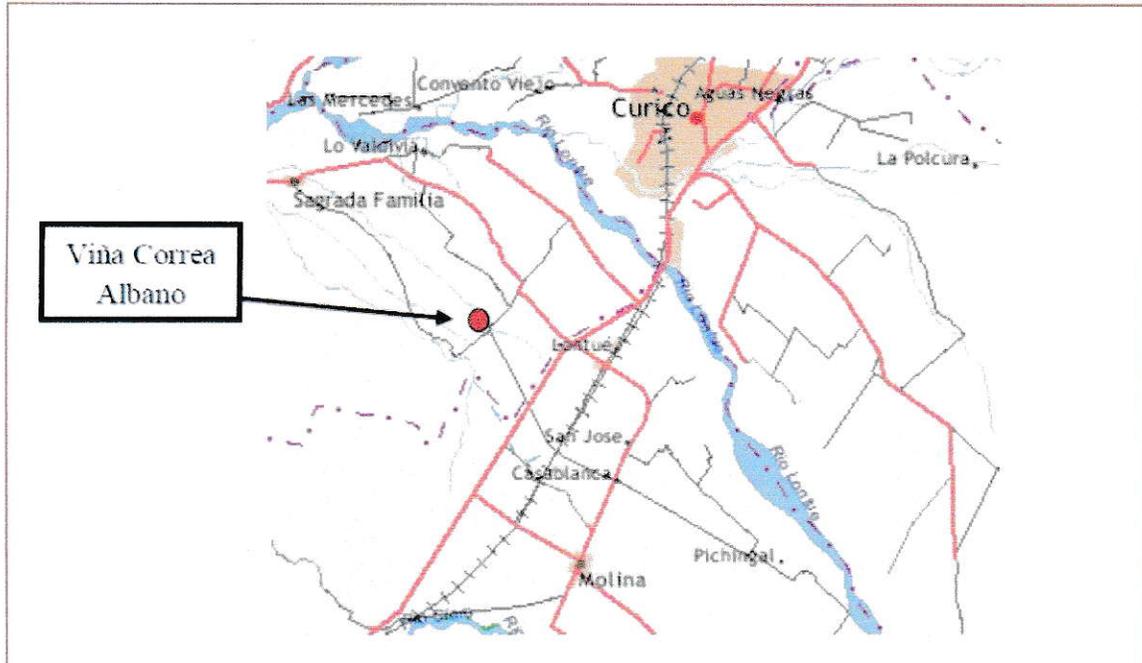


Figura 9. Mapa de ubicación de Viña Correa Albano

Viña Correa Albano cuenta con una Declaración de Impacto Ambiental para el proyecto “Sistema de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos Bodega de Vinos Viña Correa Albano”, presentada el 31 de Julio de 2006. La cual fue calificada ambientalmente favorable, mediante la Resolución Exenta N°370/2006 por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la VII Región del Maule el 12 de Octubre de 2006, y es la que actualmente se encuentra vigente e indica el sistema de tratamiento y disposición de los RILes adoptado. Previamente a la aprobación del proyecto citado con anterioridad el titular ingreso al SEIA una Declaración de Impacto Ambiental que fue calificado ambientalmente desfavorable, por ende fue rechazada.

1.7.1. Descripción de la actividad productiva

Viña Correa Albano posee una bodega donde procesa uva para la fabricación de vinos, donde el 95 % del volumen total procesado corresponde a uva de terceros. Actualmente, la empresa produce alrededor de 7 millones de litros al año.

El proceso productivo de la planta vinificadora considera las siguientes operaciones productivas:

- a) Recepción: Se recibe la uva transportada en camiones, previo pesaje en romana de control, prueba de contenido de azúcar y calidad de presentación. Luego la uva es descargada en la máquina despalilladora.
- b) Despalillado: Se separa los granos de uva del escobajo (palos del racimo de uva), este es retirado mediante un extractor centrífugo que logra manejar y moler el escobajo. La cantidad de escobajo obtenido varía entre 2 a 5% del peso de la uva recepcionada. Para la producción de vino tinto la uva proveniente de la despalilladora es conducida directamente a los estanques fermentadores, donde se añaden levaduras seleccionadas para producir el proceso de fermentación.
- c) Maceración en frío: Mantiene en contacto el mosto con los hollejos por un par de horas a baja temperatura antes de alcanzar la temperatura de fermentación.
- d) Fermentación: Este proceso dura hasta que se consume el azúcar de las uvas (aproximadamente 15 días) y durante este período debe mantenerse en cubas a temperatura controlada, con el objeto de realizar una correcta fermentación. Cuando el azúcar es consumida se obtiene un vino con 12 ° o 13° de alcohol.

- e) Prensado: Se recupera el mosto o vino, quedando una masa de hollejos y semillas denominado orujo, que varía entre un 12 y 17 % de la masa que ingresa a la prensa.
- f) Descube: Se separa el mosto fermentado (vino) de sus orujos.
- g) Clarificación, filtrado y estabilización: Se eliminan los residuos remanentes, se estabiliza con frío a -5°C y finalmente el vino es filtrado para ser guardado o embotellado, etiquetado y despachado para el consumo.

El diagrama del proceso industrial se detalla en las siguientes figuras, realizando distinción según sea la producción de vino tinto o vino blanco.

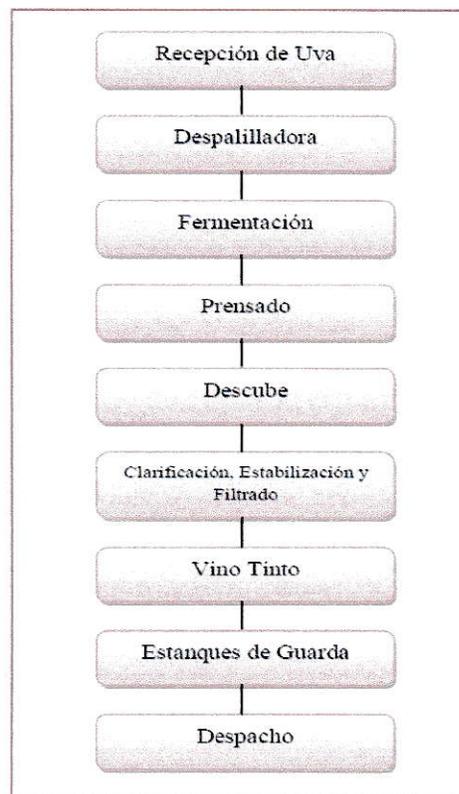


Figura 10. Diagrama producción de vino tinto Viña Corre Albano (Sebastián Astaburuaga y Cía S.A, 2006)

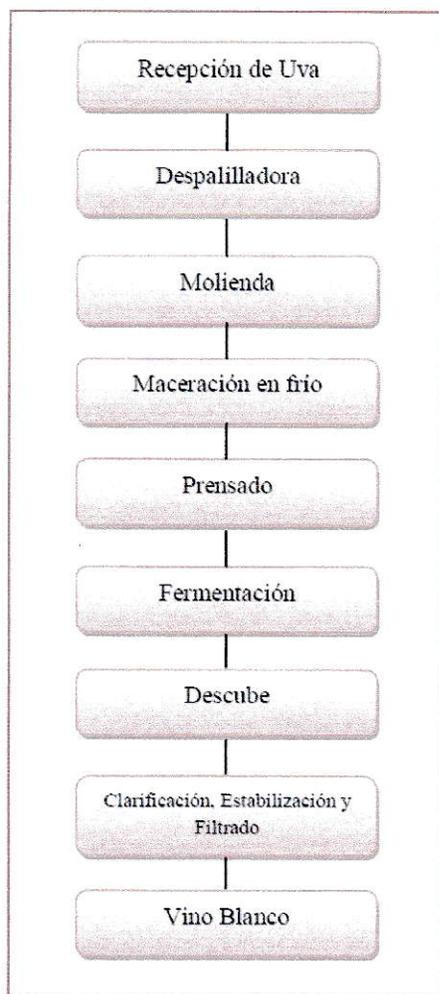


Figura 11. Diagrama producción de vino blanco Viña Correa Albano (Sebastián Astaburuaga y Cía S.A. 2006)

En la Bodega de Vinos no se considera el almacenamiento de uvas, dado que se procesan inmediatamente al recibirlas.

1.7.2. Producción y Caracterización de RILes

La producción de RILes de la bodega de Vinos Correa Albano se estimó en 189,3 m³/día en el período de la vendimia y de 4 m³/día en el resto del año, los que se generan

en el lavado de cubas, equipos y pisos, ya que no hay efluentes líquidos del proceso de fabricación de vinos en sí.

Las características de los residuos industriales líquidos de Vina Correa Albano y de cuantificación se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Caracterización de los RILes de Viña Correa Albano (Sebastián Astaburuaga y Cía S.A.2006)

Parámetro	Unidad	Período	
		Vendimia	Resto del año
Caudal	m ³ / día	189,3	4
		Antes del tratamiento	Después del tratamiento
DBO ₅	mg O ₂ / L	3338	2800
Sólidos Suspendidos	mg/ L	750	600
Fósforo	mg/ L	< 5	< 5
Nitrógeno Total	mg/ L	22,80	22,80
pH	-----	4-10	6-8

1.7.3. Sistema de Tratamiento de RILes

Viña Correa Albano tiene incorporado un sistema de tratamiento primario de RILes que consta de:

- 2 pozos de decantación

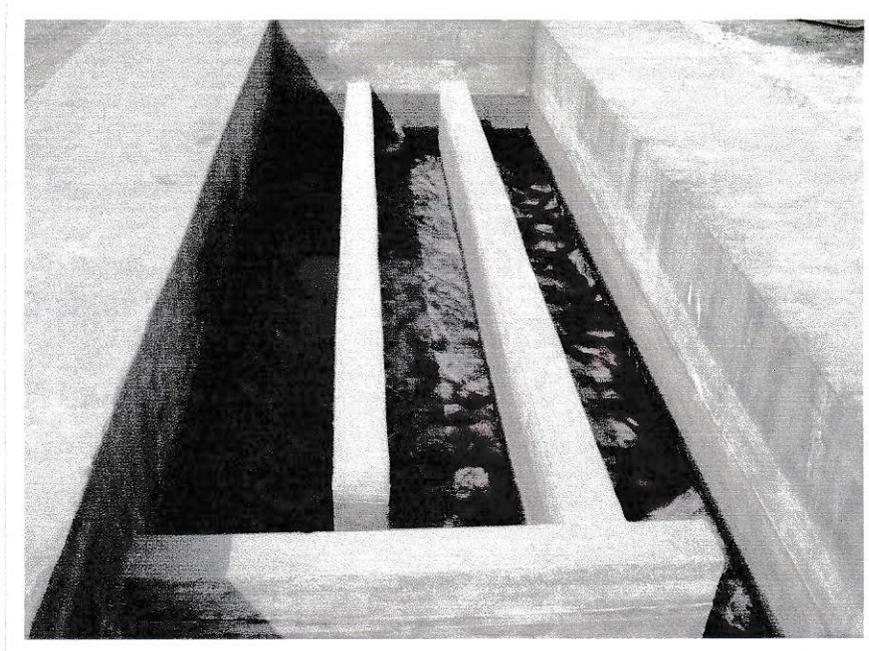


Figura 12. Pozo decantador N°1



Figura 13. Pozo decantador N°2

- Filtro parabólico

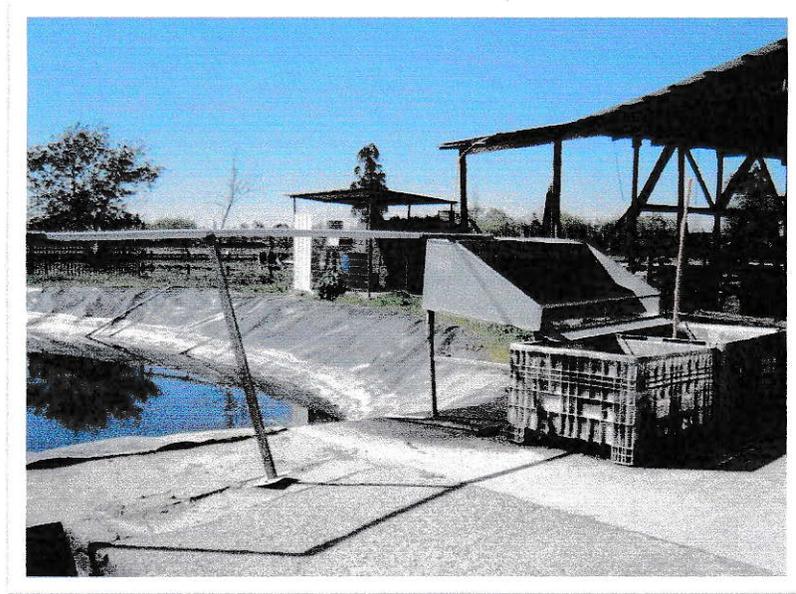


Figura 14. Filtro parabólico

- Embalse acumulador y aireación de 1200 m³

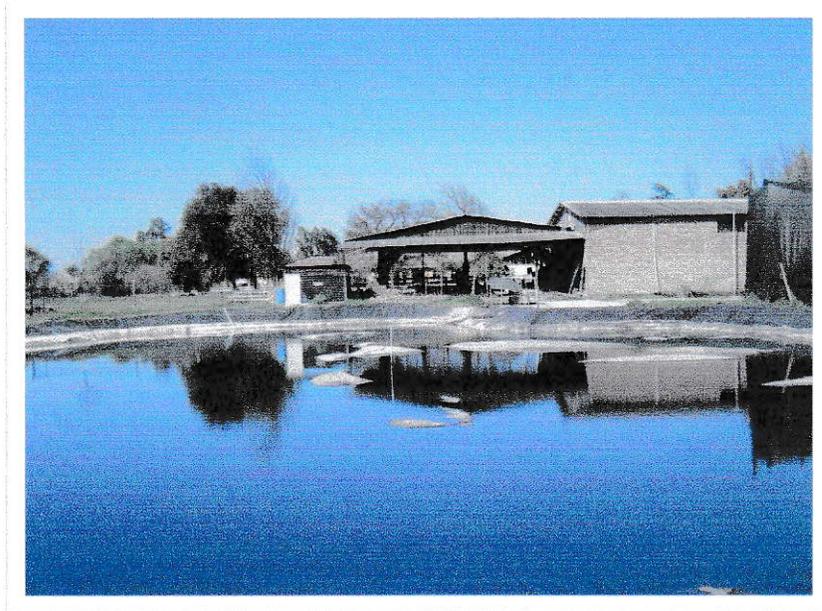


Figura 15. Embalse acumulador de RILes

- Equipo automático de control y ajuste de pH

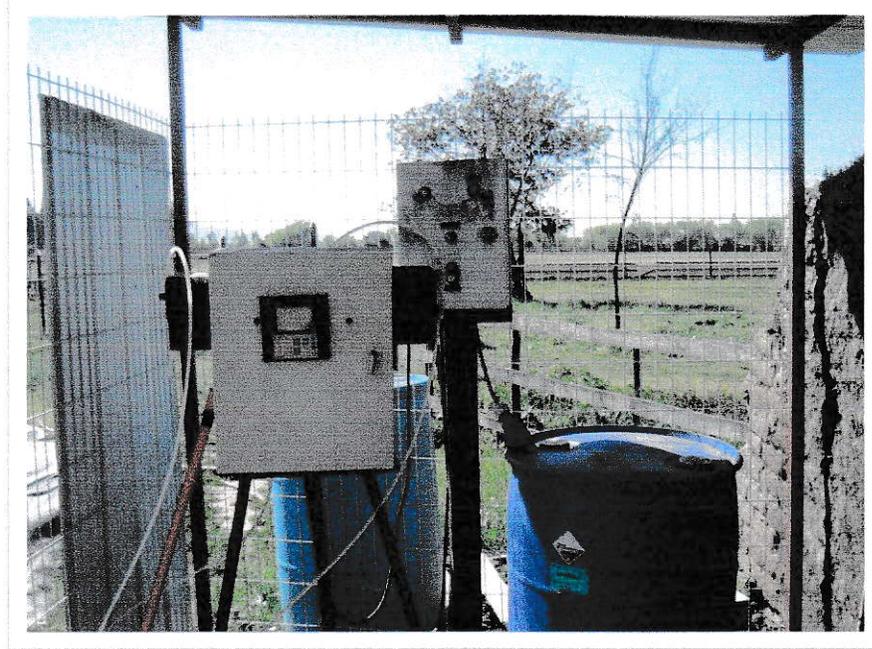


Figura 16. Sistema de control de pH

El sistema de tratamiento primario comienza con la llegada de los RILes provenientes de la Bodega de Vinos a los pozos de decantación, donde tienen un tiempo de retención cercano a 30 minutos, se logra separar por medio físicos las partículas cuyo peso específico es superior al del agua, logrando que las primeras precipiten por acción de la gravedad. No se adiciona ningún tipo de coagulante o floculante.

Posteriormente los RILes son elevados por una bomba a un filtro parabólico de separación de sólidos mayores a 1 mm, como orujos y escobajos. El filtro posee una malla de ranura continua con perfil triangular de acero inoxidable, con ancho de ranura de 1 mm y separación de 0,7 mm. Los sólidos recolectados son dispuestos en

contenedores de 500 Kg de capacidad, para posteriormente ser secados e incorporados como materia orgánica al suelo de la plantación de viñas.

Los RILes son conducidos en forma gravitacional hacia el embalse acumulador, cuyo objetivo es mantener los RILes durante aquel período de tiempo en que estos no pueden ser dispuestos ya sea por problemas climáticos (intensas lluvias) o bien por saturación del suelo. El embalse tiene incorporado un equipo de aireación que proporciona un aporte de 2,15 Kg de O₂/ hora, para homogenizar y minimizar la generación de malos olores por condiciones anaeróbicas. Los RILes pueden permanecer en el embalse por un período máximo de 5 días, porque su volumen de almacenamiento es de 1200 m³ aproximadamente.

Una vez que los RILes sean extraídos del embalse se controlará y ajustará su pH antes de que estos sean dispuestos en el suelo. Este procedimiento se realiza en forma automática, ya que se cuenta con un pHmetro cuyo electrodo tiene contacto directo con los RILes, para ajustar el pH se emplea ácido fosfórico e hidróxido de potasio.

1.7.4. Sistema de Disposición de RILes

La Viña Correa Albano adoptó la opción de *Disponer* sus RILes en suelos con aptitud silvoagropecuaria, como lo permite el SAG mediante la Guía “Condiciones Básicas para la Aplicación de Riles Vitivinícolas en Suelo Agrícola”. Se entiende por disposición cuando el RIL se aplica al suelo en forma controlada independiente de la presencia o no de un cultivo, considerando como obligación no contaminar napas

subterráneas o algún curso de agua (Comité Coordinador del Acuerdo de Producción Limpia del Sector Vitivinícola, 2005).

Los RILes son dispuestos a través de un sistema por goteo en plantaciones de viñas, y por aspersión en un sector de pradera natural, en total la superficie disponible para disponer es de 22,4 hectáreas, dividido en 6 sectores.

La Disposición de los RILes contempla los siguientes elementos:

- 2 Caseta de Bombeo



Figura 17. Sistema de bombeo hacia pradera natural



Figura 18. Sistema de bombeo hacia sector de viñas

- Riego tecnificado (goteo) para sector de viñas



Figura 19. Sector de Viñas

- Aspersión para sector de pradera natural



Figura 20. Sector pradera natural

Los RILes que se encuentran en el embalse de acumulación son conducidos por tuberías de impulsión hacia una de las dos casetas de bombeos. Los RILes son impulsados desde el embalse hacia el sector de pradera natural mediante una bomba eléctrica que puede impulsar hasta $55 \text{ m}^3/\text{hora}$. Para disponer los RILes hacia la zona de viñas, se utiliza un sistema de impulsión consistente en una bomba de impulsión de $86 \text{ m}^3/\text{hora}$, este sistema se encuentra automatizado.

La disposición de RILes en suelo debe ser controlada con la finalidad de lograr un tratamiento y remoción de los contaminantes constituyentes de este tipo de residuos industriales líquidos, para ello se aceptará una carga orgánica no superior a $112 \text{ Kg de (DBO}_5/\text{há) \cdot día}$.

1.7.4.1. Caracterización general del Suelo receptor de RILes

Los suelos con aptitud silvoagropecuaria que se utilizan para disponer los RILes pertenecen a la serie de Santa Rosa de Lontué, que es miembro de la Familia franca fina, mixta, térmica de los Fluventic Haploxerolls (Mollisol). Son suelos sedimentarios, aluvial, profundos. Poseen una textura franca y color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y en profundidad.

La profundidad efectiva del suelo varía de 40 a 110 cm. El horizonte superficial presenta texturas que varían de franco a franco arcillosa y color pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro en el matiz de 10YR. Los horizontes subsuperficiales presentan colores pardos grisáceos muy oscuros a gris oscuro en el matiz 10YR y texturas franco a franco arcillo limosa.

Es un suelo de topografía plana, de permeabilidad moderada y drenaje moderado, con una velocidad de percolación de 192 mm/día.

La profundidad de la napa freática es de 3,5 metros.

1.7.5. Programa de Autocontrol

El programa de autocontrol de los RILes se basa en lo estipulado en el D.S. N°90/2000 por el Ministerio Secretaría General de la Presidencia, el cual señala la frecuencia de toma de muestras, los métodos y el patrón de monitoreo. Se realiza la toma de 12 muestras durante el año, distribuidas mensualmente, las muestras deben ser

recolectadas desde la cámara de muestreo localizada a un costado del embalse de acumulación de RILes. Los parámetros a monitorear son los siguientes:

- pH
- Conductividad específica a 25°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Sólidos Disueltos Totales a 25°C (mg/L)
- Nitratos (mg/L)
- Sulfatos (mg/L)
- Sodio (mg/L)
- Coliformes fecales (NMP/ 100 mL)
- DBO₅ ($\text{mg O}_2/\text{L}$)
- Sólidos Suspendidos (mg/L)
- Nitrógeno Total (mg/L)

Los análisis de RILes serán realizados por un laboratorio externo autorizado.

1.7.6. Manejo de lodos

Los residuos sólidos (lodos) que se generan como subproducto del tratamiento primario de los RILes son incorporados al suelo como materia orgánica, se estima que la cantidad producida equivale a 4800 Kg/ al año. La zona de disposición de lodos corresponde a un sector de 10 hectáreas de vides, esta zona cuenta con las características indicadas en el D.S. N°123 “Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en plantas de tratamiento de aguas”; MINSEGPRES, ya que la napa freática tiene una profundidad mayor a 1,5 m, distancia superior a 500 metros de fuentes de

captación de agua potable y una franja de protección mayor a 15 metros de un curso de agua superficial.

Antes de incorporar los lodos al suelo estos son secados mediante radiación solar, en una zona dispuesta exclusivamente para esta labor, que garantiza la no ocurrencia de episodios infiltración a napas subterráneas, ni escurrimiento superficial hacia cursos de agua superficial.

Los lodos son transportados mediante un coloso agrícola desde la cancha de secado a la zona de disposición final. Estos residuos son aplicados al suelo en forma mecánica utilizando palas directamente del carro transportador. Luego un tractor incorpora los lodos con una rastra de discos, para voltear el suelo e incorporar los lodos al estrato vegetal

1.7.7. Procesos de Seguimiento y Fiscalización

El 19 de mayo de 2009 Viña Correa Albano recibió una visita inspectiva por parte de la CONAMA VII Región del Maule, Servicio Agrícola y Ganadero, Superintendencia de Servicios Sanitarios y SEREMI de Salud, para verificar en terreno que cumpliera la normativa ambiental aplicable y que las acciones y obras físicas estuvieran implementadas como se señaló en la Declaración de Impacto Ambiental.

Los organismos del Estado luego de la visita fiscalizadora constataron que sobre el manejo de los residuos industriales líquidos, el método de disposición de RILes, superficie y cultivo asociado no corresponde a lo señalado en el proyecto. En referencia al programa de monitoreo no se cuenta con los análisis de laboratorio, del sistema de

tratamiento se constató que el sistema de control y ajuste de pH no estaba operativo, y la cámara de muestreo de RILes no estaba habilitada.

Por los hallazgos encontrados se resolvió iniciar un proceso sancionatorio, el cual concluyó en una multa, mediante Resolución Exenta N° 014 del 21 de enero de 2010, por el incumplimiento de las normas y de las condiciones estipuladas en la DIA.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo General

- ✓ Revisar y proponer modificaciones a la Declaración de Impacto Ambiental del Sistema de Tratamiento de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano.

1.8.2. Objetivos Específicos

- ✓ Proponer opciones de mejoramiento para el Sistema de Tratamiento de residuos industriales líquidos de la Viña Correa Albano.
- ✓ Verificar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
- ✓ Evaluar la calidad de los RILes según el destino final de descarga.
- ✓ Determinar si el suelo de la Viña posee las propiedades para actuar como medio receptor de RILes.
- ✓ Elaborar los registros de disposición de RILes a los suelos, determinando la carga orgánica adicionada.

- ✓ Elaborar manuales de procedimientos y registros para cada etapa del sistema de tratamiento de los RILes.

- ✓ Capacitar al personal a cargo del Sistema de Tratamiento de RILes sobre los procedimientos que deben realizarse para un correcto manejo de la planta.

II. METODOLOGÍA

La metodología de trabajo para desarrollar el presente seminario de título se basó en la ejecución de 5 principales etapas:

- Diagnóstico Preliminar.
- Revisión y Análisis de la Declaración de Impacto Ambiental vigente.
- Evaluación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILES.
- Elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental con las modificaciones.
- Ingreso Declaración de Impacto Ambiental al SEIA.

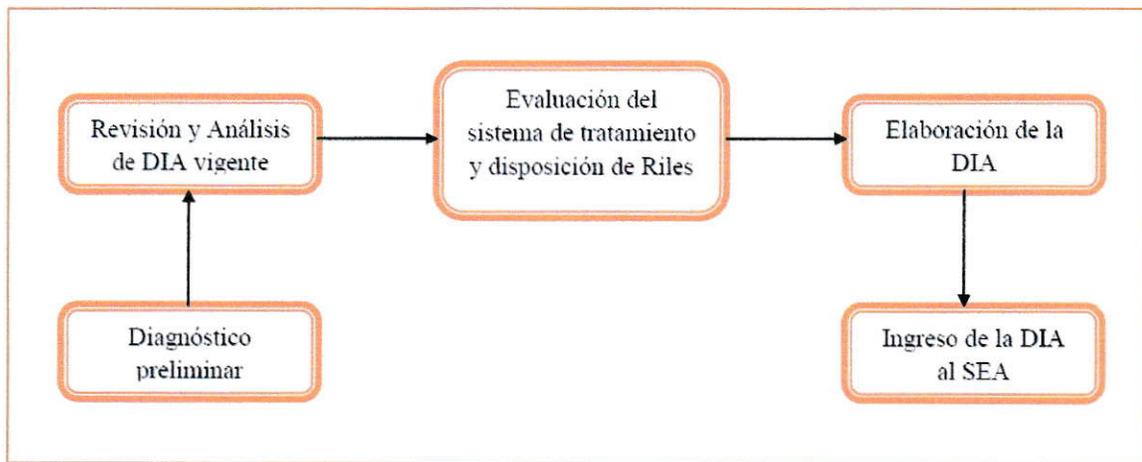


Figura 21. Resumen metodología

2.1. Diagnóstico Preliminar

Su principal objetivo fue recopilar antecedentes de la actividad productiva de la Viña Correa Albano, además de información relevante sobre la operación del sistema de tratamiento y disposición de RILes que tiene incorporado la empresa.

- i. Reunión con Gerente General Viña Correa Albano: consistió en la presentación de un proyecto de trabajo a ejecutar en la empresa por un período aproximado de 6 meses. Se abordaron las inquietudes y las problemáticas ambientales pendientes a desarrollar desde la perspectiva de la empresa, lo que permitió conocer los objetivos y metas que se deseaban alcanzar. Se obtuvo información sobre los procesos de fiscalización y seguimiento realizados a la Viña en los últimos meses, por los organismos del Estado con competencia ambiental.
- ii. Visita a las instalaciones de la Viña Correa Albano: mediante trabajo en terreno se identificaron las fases del proceso productivo de la empresa. Se constató el tipo de sistema de tratamiento que experimentan los RILes, identificando cada una de las etapas que lo conforman. Reconocimiento de los sectores y métodos de disposición de RILes, y verificación del tipo de cultivo existente.
- iii. Entrevista al personal: se realizó una entrevista con los dos operarios a cargo del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes, donde se recabó información referente al grado de aireación de RILes, limpieza de decantadores y embalse de acumulación, frecuencia y sectores donde se disponen los RILes, secado de

lodos, entre otros antecedentes. Además fue posible conocer las prácticas y procedimientos que se efectúan en el manejo de la planta de tratamiento.

2.2. Revisión y Análisis de la Declaración de Impacto Ambiental vigente

Consistió en un estudio detallado de la DIA y su correspondiente Resolución de Calificación Ambiental (RCA), para distinguir aquellas obligaciones y compromisos que Viña Correa Albano debe realizar para cumplir la legislación ambiental vigente.

- i. Reunión con Servicio de Evaluación Ambiental del Maule: consistió en una reunión programada para conocer la situación ambiental de la Viña, en el carácter ambiental, informándose sobre los procesos sancionatorios y si fueron ingresados cambios al proyecto aprobado en el año 2006. Además se recopilaron los antecedentes necesarios para ingresar modificaciones a un proyecto previamente aprobado.

- ii. Identificación de la Legislación Ambiental aplicable: en esta fase a través de una revisión bibliográfica se reconocieron aquellas normativas aplicables al proyecto de sistema de tratamiento y disposición de RILes para el sector vitivinícola, los requerimientos exigidos y los organismos encargados de fiscalizarlos. Esto permitió verificar si la normativa ambiental estaba siendo cumplida por la empresa.

- iii. Revisión de la DIA vigente: el documento completo como los anexos de la Declaración de Impacto Ambiental ingresada y aprobada en el año 2006 se obtuvo del SEIA electrónico. Se revisó cada etapa corroborando que lo declarado estuviese implementado en el sistema de tratamiento y disposición de RILes Viña Correa Albano, que los programas, registros y procedimientos estuviesen elaborados y operativos. Esta etapa se desarrolló con la finalidad de detectar e identificar aquellos incumplimientos en que la empresa recae.

2.3. Evaluación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes

2.3.1. Calidad de los RILes tratados

Se analizaron los resultados de los muestreos de RILes realizados antes del inicio de este trabajo, para evaluar si la calidad de los mismos, cumplen con la caracterización señalada en la DIA, a la vez de determinar si el sistema de tratamiento incorporado es el adecuado para el destino final de los RILes (disposición al suelo). Se coordinó con un laboratorio autorizado la realización de análisis mensuales de RILes, aplicando los métodos y el patrón de monitoreo indicado en el D.S. N°90/2000 “Norma de Emisión para la regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, donde se cita la oportunidad y frecuencia de muestreo.

En la siguiente tabla se indican los parámetros analizados y el método analítico empleado.

Tabla 5. Métodos de análisis de RILes

Parámetros	Método de Análisis
pH	NCh 2313-1/Of. 95
Conductividad específica	Electroquímico (standard methods 21)
Sólidos disueltos totales	Gravimetría (Manual SISS 2007)
Nitratos	Electrodo específico (manual SISS 2007)
Sulfatos	NCh 2313-187 Of. 97
Sodio	Aspiración directa (Standard Methods 21)
DBO₅	NCh 2313-5/Of. 05
Sólidos suspendidos totales	NCh 2313-3/Of. 95
Nitrógeno total	Electrodo específico (manual SISS 2007) E.A. Molecular (manual SISS 2007)
Coliformes fecales	NCh 2313/23 Of. 95

2.3.2. Análisis de la capacidad del suelo para actuar como receptor de RILes

Con la finalidad de determinar si los RILes dispuestos pueden ser incorporados al suelo sin experimentar escorrentía superficial ni contaminación de las napas subterráneas durante todo el año, se realizó la demanda hídrica del sistema.

Para obtener la demanda hídrica se considera como cultivo la pradera natural, y como método de disposición la aspersion, y se realiza lo siguiente:

- Análisis de la evapotranspiración mensual de la zona en estudio, comuna de Sagrada Familia, la cual se contrastó con el valor de la Isocurva correspondiente al área del proyecto.
- Obtener el coeficiente de cultivo (K_c) para el sector de pradera natural, el cual entrega datos acerca del ciclo de crecimiento vegetativo del cultivo, para estimar las demandas de nutrientes y la cantidad de agua que la especie requiere para su normal crecimiento.
- Determinar la capacidad de percolación del suelo para estimar la carga hidráulica que puede soportar.
- Determinar la carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo, para verificar que la incorporación de los RILes tratados al sistema edáfico no generen escorrentía superficial.
- Realizar el cálculo de la carga hidráulica a aplicar basada en las limitaciones de nitrógeno, para asegurar que no ocurra contaminación de la napa subterránea.
- Realizar el Balance hídrico-agronómico de la aplicación de los RILes tratados al suelo, en el cual se involucran todas las variables y factores citados anteriormente, para determinar la factibilidad de aplicar los residuos líquidos al sector de pradera natural mediante un sistema de aspersión.

2.3.2.1. Evapotranspiración potencial diaria

El valor de la evapotranspiración (ETP) se obtiene del documento y mapas “Cálculo y Cartografía de Evapotranspiración Potencial en Chile” de la Comisión

Nacional de Riego, CIREN-CORFO (1997), para la comuna de Sagrada Familia, que entrega valores mensuales en porcentajes. Mediante interpolación se obtiene el dato de la isocurva de evapotranspiración anual que correspondiente a 1100 mm, que es el 100 %, con este dato es posible determinar la ETP mensual y diaria para la zona.

2.3.2.2. Coeficiente de cultivo y Evapotranspiración del cultivo

Coeficiente de cultivo K_c se obtuvo del documento “Las necesidades de agua de los cultivos” de Doorenbos y Pruitt (1977), el cual se obtiene según las variaciones climáticas durante el año.

Para calcular la evapotranspiración del cultivo se utiliza el factor K_c y se considera la eficiencia del sistema de disposición seleccionado para pradera natural, en este caso aspersión con una eficiencia de 75%.

2.3.2.3. Cargas hidráulicas del sistema

Se determinó la carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo ($L_w(p)$) mediante el desarrollo de la fórmula N°2. La evapotranspiración fue obtenida del documento y mapas “Cálculo y Cartografía de Evapotranspiración Potencial en Chile” de la Comisión Nacional de Riego, CIREN-CORFO (1997). Para determinar $L_w(p)$ se necesita conocer la cantidad de agua caída en el sector mensualmente, para ello se recurre a los valores de precipitación, que fueron calculados para un período de retorno de 30 años, con los datos de precipitaciones de la Dirección General de Aguas y aplicando fórmula de Gumbell.

La velocidad de percolación (W_p) se determinó mediante análisis de suelo realizado en la zona de disposición para la tramitación del proyecto anterior (el sector que se propone utilizar es el mismo, solo cambia el tipo de cultivo), con un valor de 8 mm/hora. Por lo tanto la velocidad de percolación es de $W_p = 192$ mm/ día.

Para determinar la carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno se emplea la fórmula N° 3. Se ha considerado una asimilación de nitrógeno de 475 Kg/ há · año para el cultivo de pradera natural donde se dispondrán los RILes. La utilización de nitrógeno por parte del cultivo se estima de forma proporcional a los valores de evapotranspiración potencial mensual.

La concentración de nitrógeno total de los RILes que se aplicarán al suelo es de 22,80 mg/L. En cuanto al valor de la fracción de nitrógeno total aplicado, eliminado por desnitrificación y volatilización “f”, puede representar entre el 15 y 25 % del nitrógeno total aplicado (para efectos de cálculos se considera un valor de 20%) según los valores recomendados en documentos EPA y en el texto “Ingeniería de Aguas Residuales” (Metcalf & Eddy 3^{era} Edición, Tomo N°2).

2.4. Elaboración de la DIA “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Viña Correa Albano”.

Se elaboraron los elementos mínimos que necesita contener una DIA, para incorporar modificaciones a una ya existente.

- i) Pertinencia de ingreso del proyecto al SEIA: se determinó si el tipo de proyecto, está señalado en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y especificado

en el artículo 10 del RSEIA. Luego se evaluó si el proyecto genera efectos, circunstancias y características para ingresar como EIA o como DIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- ii) Antecedentes Generales: Se asignó un nombre al proyecto, se identificó al del titular y al representante legal de la empresa, con sus respectivos antecedentes. Se definió brevemente el tipo de proyecto, además se incluyó un detalle del proyecto aprobado y sobre el cual se están efectuando las modificaciones. Finalmente se entregan los antecedentes de por qué el proyecto debe ser sometido al SEIA.
- iii) Descripción del proyecto: Se definió el objetivo general y los objetivos específicos, también se indica la localización geográfica en coordenadas UTM donde estará emplazado el proyecto. Se detalló cuales son las acciones y obras físicas que se ejecutarán para implementar el proyecto. En relación a la magnitud de las modificaciones se estimó un monto de inversión y mano de obra a utilizar, y se elaboró un cronograma de etapas. Finalmente se caracterizó ambientalmente la zona donde se realizarán las modificaciones a la DIA.
- iv) Emisiones, descargas y residuos: Se caracterizaron las principales emisiones, descargas y residuos que se generarán producto de la etapa de construcción y operación del proyecto, además de incluir las medidas de manejo para cada uno de ellos.
- v) Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes: Se indicó los cambios implementados, se detalló el sistema de disposición, con antecedentes

técnicos que los respaldan como dimensionamiento hidráulico del sistema y demanda de agua a nivel predial.

- vi) Normativa Ambiental: Se señaló la normativa de relevancia ambiental que aplica al proyecto y los antecedentes que permitan evaluar su cumplimiento.
- vii) Permisos ambientales sectoriales (PAS): Se identificaron los PAS que se relacionan con el proyecto, los requisitos para su otorgamiento, así también los contenidos técnicos y formales.
- viii) Forma de ingreso al SEIA: se entregaron los antecedentes para evaluar que el proyecto no requiere presentar un Estudio de Impacto Ambiental.
- ix) Políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal: Se relacionó el proyecto con las políticas planes y programas de la Región del Maule y de la Comuna de Sagrada Familia, para determinar si se contraponen.
- x) Compromisos ambientales voluntarios: Se indicó los compromisos que adquiere el titular no exigidos por la legislación vigente.

2.5. Ingreso de la Declaración de Impacto Ambiental al SEIA

Elaborada la DIA y aprobada por Gerente General de Viña Correa Albano, es ingresada al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental electrónico, para luego ser formalizada en la oficina de partes del Servicio de Evaluación Ambiental de la VII Región, donde es sometida a un test de admisión, y posteriormente entra a tramitación para iniciar el proceso de evaluación ambiental.

Si el proyecto presentado es aprobado el SEA elabora un Informe Consolidado de la Evaluación de Impacto Ambiental (ICE), para posteriormente entregar una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable. En caso contrario, si los organismos con competencia ambiental presentan observaciones al proyecto, se emite un Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones (ICSARA) a la DIA, para que el titular del proyecto de respuesta mediante una ADDENDUM, la que posteriormente será evaluada.

En caso de obtener un RCA favorable, las condiciones que se impongan deberán ser cumplidas obligatoriamente. En caso de rechazo (RCA desfavorable) el proyecto no podrá ejecutarse hasta que obtenga una calificación ambiental favorable. Sin embargo, existe la facultad de reingresar la DIA con las modificaciones que se estime pertinente, y así someterse a un nuevo proceso de Evaluación Ambiental.

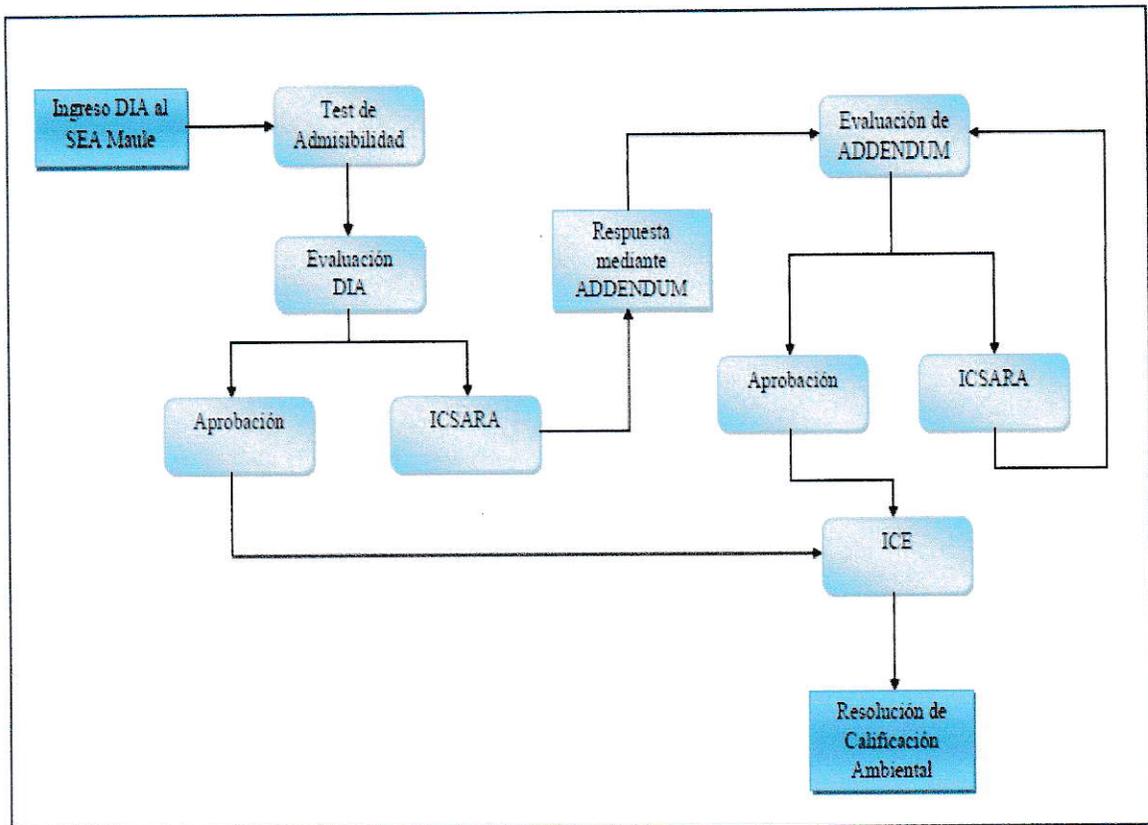


Figura 22. Resumen Proceso de Evaluación Ambiental

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Identificación de Incumplimientos

La revisión de la Declaración de Impacto Ambiental vigente, además de las visitas a terreno y las entrevistas realizadas al personal a cargo del sistema de tratamiento de RILes y su posterior disposición, permitió identificar los siguientes incumplimientos tanto de las acciones como de las obras físicas comprometidas.

3.1.1. Tratamiento de RILes

En la actualidad están operativos dos pozos decantadores, ambos separan las partículas cuyo peso específico es superior al del agua, sin la adición de floculantes ni coagulantes, ambos pozos se encuentran conectados en serie. Sin embargo está declarada sólo la existencia de una de estas unidades. El segundo decantador incorporado presenta un volumen de 13,9 m³.

El filtro parabólico que recibe los RILes provenientes de uno de los pozos de decantación está en operación, y recolecta los sólidos de mayor tamaño en 2 bins de 500 Kg de capacidad cada uno. Se constató que la limpieza de las ranuras no se realiza oportunamente, obstruyendo el flujo normal del RIL, el que se acumula en los bins junto con los sólidos separados.

El embalse de almacenamiento está en funcionamiento, recibiendo los RILes luego de atravesar el filtro parabólico. El sistema de aireación incorporado no funciona con la frecuencia adecuada, durante los turnos de trabajo, lo que fomenta la generación

de malos olores, por el predominio de condiciones anaeróbicas en el tranque acumulador. Además la forma física del embalse no es apropiada para asegurar la distribución homogénea de los RILes, porque en los extremos del tranque hay desniveles que generan acumulación de los mismos, dificultando su movimiento y aireación.

El control y ajuste automático del pH está incorporado, se regula el pH con ácido fosfórico e hidróxido de sodio según corresponda. Sin embargo, no se ha realizado calibración del equipo desde su adquisición, aproximadamente 2 años, siendo que el manual del equipo especifica que debe calibrarse por lo menos en forma semestral.

En la siguiente tabla se resumen los hallazgos encontrados para el sistema de tratamiento de RILes.

Tabla 6. Revisión Sistema de tratamiento de RILes

Acciones y obras físicas comprometidas	Cumple	Comentarios
	Sí/No	
Sedimentador	Sí	En operación; sin embargo, se adicionó un segundo sedimentador.
Filtro parabólico	Sí	En funcionamiento
Tranque acumulador y aireador de RILes	Sí	En operación, aunque el sistema aireador no funciona con la frecuencia apropiada.
Control y ajuste automático de pH	Sí	Incorporado, no se ha realizado calibración del pHmetro

3.1.2. Disposición de RILes

La superficie disponible para disponer los RILes según la DIA vigente corresponde a 21,8 hectáreas, divididas en 6 sectores, pero en realidad la superficie total empleada es de 22,4 hectáreas. Debido a que se anexó un total de 0,6 há de una zona aledaña a la bodega de vinos.

El sistema de disposición utilizado consiste en riego tecnificado (goteo) para cinco de los seis sectores donde se dispone los RILes. El sector restante corresponde al método de aspersión. Según lo declarado todos los sectores existentes deben disponer los RILes mediante un sistema de riego por goteo.

El tipo de cultivo presente debe ser vides para la totalidad de la superficie disponible para disponer los RILes, sin embargo el sector que utiliza el método de aspersión corresponde a pradera natural.

El sistema de bombeo para disponer los RILes se encuentra operativo y se ajusta a las obras comprometidas, aunque se adicionó otro sistema independiente de bombeo para abastecer el sector de pradera natural.

En la tabla 7 se resumen los incumplimientos hallados para el sistema de disposición de RILes.

Tabla 7. Revisión sistema de disposición de RILes

Acciones y obras físicas comprometidas	Cumple	Comentarios
	Sí/No	
Superficie disponible para disponer es de 21,8 hectáreas.	No	Aumento de la superficie a 22,4 hectáreas.
Sistema de disposición corresponde a riego tecnificado para los 6 sectores existentes.	No	Cinco de los seis sectores mantienen este sistema, un sector cambio a aspersion.
El cultivo presente es de vides.	No	Vides y pradera natural.
Sistema de bombeo para disposición de RILes	Sí	En funcionamiento, se adicionó un nuevo sistema de bombeo.

3.1.3. Monitoreo de control del sistema de tratamiento y disposición de RILes.

El SAG solicita llevar un registro foliado de la aplicación de RILes al suelo, pero en la empresa no existe dicho registro, y por ende no ha determinado la carga orgánica que aplica cada vez que realiza disposición de RILes a los sectores habilitados. Por lo tanto no hay información si se ha sobrepasado los 112 Kg de (DBO₅/ há) · día para ninguno de los sectores.

El programa de autocontrol para monitorear la calidad de los RILes, no se ejecuta con la frecuencia indicada y no se controlan todos los parámetros a analizar. Si bien

existen análisis fisicoquímicos efectuados por un laboratorio autorizado, no se respeta los 12 muestreos anuales que deben realizarse.

Existe un plano a escala que señala las zonas donde se disponen los RILes, con sus respectivas superficies en hectáreas, sin embargo este no se encuentra actualizado con las modificaciones incorporadas a uno de los seis sectores.

La empresa carece de procedimientos que describan la metodología a seguir para efectuar las actividades de autocontrol tanto para el sistema de tratamiento como para la disposición de RILes.

En la siguiente tabla se resumen los principales hallazgos identificados para el programa de autocontrol de la Viña.

Tabla 8. Revisión programa de monitoreo

Acciones y obras físicas comprometidas	Cumple	Comentarios
	Sí/No	
Registro de aplicación de RILes	No	No existe ningún registro con determinación de carga orgánica.
Análisis de RILes	No	Existen pero carecen de la frecuencia indicada y de los parámetros a controlar.
Identificación de superficie donde se aplican los RILes	No	Existe plano pero no está actualizado.
Procedimientos	No	No hay procedimientos elaborados

3.1.4. Plan de manejo de lodos

Los lodos generados en el sistema de tratamiento de RILes son utilizados como mejoradores del suelo, se cuenta con una cancha de secado de lodos, impermeable y compactada, para evitar infiltración y percolación del RIL a aguas subterráneas.

Los lodos son aplicados a suelos agrícolas, en sector de vides, y también a caminos intraprediales, con una superficie total disponible de 10 hectáreas. La aplicación es manual y luego actúa la rastra de discos para voltear las capas superficiales del suelo.

El transporte de los lodos se efectúa con vehículos debidamente preparados, que son colosos cubiertos con malla rachel que evitan la pérdida de material durante el transporte al lugar de destino.

La empresa no tiene incorporados registros que muestren la cantidad de lodos aplicados al suelo, fecha y hora de aplicación, números de volteos al suelo, entre otra información.

En la tabla 9 se resumen los incumplimientos vislumbrados para el plan de manejo de lodos.

Tabla 9. Revisión manejo de lodos

Acciones y obras físicas comprometidas	Cumple	Comentarios
	Sí/No	
Cancha secado de lodos	Sí	Operativa, con las condiciones técnicas indicadas.
Aplicación a suelos agrícolas	Sí	También a caminos intraprediales
Vehículos para el transporte	Sí	Colosos agrícolas
Registros	No	No hay registros de aplicación de lodos

3.2. Análisis de RILes

3.2.1. Período 2009- Primer semestre 2010

En la siguiente tabla se indican los análisis del agua residual tratada efectuados antes del inicio de este trabajo, donde se muestra la fecha y la concentración de los parámetros analizados. Es importante destacar que el sistema de tratamiento de RILes estaba operativo desde el año 2007, como lo señala la RCA 370/2006 que entregó la autorización al proyecto, sin embargo los análisis recopilados datan desde el año 2009, previa a esta fecha los únicos análisis que se realizaron fue para caracterizar los RILes, con el objetivo de presentarlos en la DIA.

Tabla 10. Análisis de RILes período 2009-2010

Parámetros	06/02/2009	10/06/2009	09/09/2009	20/11/2009	30/12/2009	25/01/2010	25/02/2010	29/04/2010
pH	-----	-----	-----	6,95	7,50	7,26	6,85	6,38
Conductividad específica (µS/cm)	-----	-----	-----	250	222	170	864	2090
Sólidos disueltos (mg/L)	1148	1829	1182	294	263	215	500	1890
Nitratos (mg/L)	-----	-----	-----	3,2	1,41	0,47	2,24	8,1
Sulfatos (mg/L)	-----	-----	-----	35	56	23	85,2	501,3
Sodio (mg/L)	-----	-----	-----	51	35	21	114,1	2128,5
DBO₅ (mg O₂/L)	2990	5832	1992	820	500	-----	680	7500
Sólidos suspendidos (mg/L)	142	242	428	60	42	10	113	216
Nitrógeno total (mg/L)	6,44	12,32	5,96	0,6	3,7	0,31	9,62	57,2
Coliformes fecales (NMP/ 100 mL)	-----	-----	-----	920	-----	920	28000	23

Como muestra la tabla 10 durante el año 2009 solo se realizaron cinco de los doce análisis de RILes que obligatoriamente deben efectuarse. Una situación similar ocurre para el primer semestre del año 2010, donde solamente se envió a analizar tres muestras al laboratorio. Esta falta de frecuencia de monitoreo y de análisis para algunos parámetros, limita la posibilidad de obtener un panorama general del comportamiento de los RILes y de su variabilidad temporal, además que dificulta la identificación de aquellos parámetros más relevantes y complejos para ser mitigados.

De la información recolectada se obtiene que el pH no registra valores altamente ácidos, como es característico para este tipo de RILes, lo que señala que el sistema de control y ajuste de pH ha funcionado correctamente, durante los meses que se monitorearon. La concentración de nitrógeno total se encuentra por debajo de su concentración característica de 30-50 mg/L (SISS, 2008) sólo sobrepasa levemente este valor en el período de vendimia del año 2010.

La concentración de DBO₅ más alta fue de 7500 mg O₂/L registrada en abril de 2010, y se encuentra sobre el rango máximo característico de 4500 mg O₂/L informado por la SISS. Esta concentración se alcanzó en pleno período de vendimia, donde se genera un aumento del volumen y de la carga orgánica de los RILes. Una elevada DBO₅ para los RILes vitivinícolas indica una alta presencia de azúcares, propios de la uva, y es sinónimo que en los RILes se están desarrollando procesos anaeróbicos, favoreciendo el agotamiento de oxígeno disuelto en el agua residual tratada.

La concentración de sólidos suspendidos para los meses con información disponible, muestra que los valores obtenidos se encuentran por debajo de lo esperado de 213-1800 mg/L (SISS, 2008).

3.2.2. Período septiembre 2010 a marzo 2011

La información que se muestra en la tabla 11 se obtuvo de los análisis de RILes efectuados durante el período de desarrollo de este seminario de título, que comprende desde septiembre de 2010 a marzo de 2011. La frecuencia de muestreo fue mensual, donde la toma de muestra se efectuó según las indicaciones de la Norma Chilena 411/ Of. 96, que detallan los procedimientos de monitoreo de residuos líquidos, la forma de preservación y manejo de las muestras. Para cada toma de muestra se elaboró un registro de muestreo en terreno, que contiene la siguiente información:

- Fecha, hora y lugar de muestreo.
- Temperatura ambiente estimada.
- Información de la muestra como: tipo de muestra y de muestreo, tipo y tamaño de envase, uso de preservante y análisis requeridos.
- Características del RIL en el lugar de muestreo: olor, color y presencia de sólidos.
- Traslado de la muestra al laboratorio: fecha y hora de envío y de recepción.
- Personal encargado y responsable de la operación.

Tabla 11. Análisis RILes período septiembre 2010 a marzo 2011

Parámetros	09/09/2010	20/10/2010	17/11/2010	22/12/2010	21/01/2011	25/02/2011	23/03/2011
pH	6,15	7,15	9,77	7,81	7,91	7,34	6,88
Conductividad específica (µS/cm)	1818	297	402	359	360	378	1375
Sólidos disueltos (mg/L)	2388	256	331	444	306	398	2300
Nitratos (mg/L)	12,39	1,97	0,37	1,12	0,67	0,94	12,8
Sulfatos (mg/L)	320	30	27,2	52	36	40	105
Sodio (mg/L)	164	31	79	46	46	60	65
DBO₅ (mg O₂/L)	-----	1195	505	1279	111	257	4000
Sólidos suspendidos (mg/L)	258	110	26	256	67	28	514
Nitrógeno total (mg/L)	1,4	0,52	1,95	1,0	0,77	0,46	0,18
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	1600	1600	130	350	540	540	920

El pH de los RILes en los últimos meses cumple con el rango permitido de 5,5-9,0, solo sobrepasándolo en una ocasión en el mes de noviembre, producto de fallas en el sistema de dosificación de los reactivos, que se tradujo en un mayor ingreso de hidróxido de potasio al embalse.

Para la DBO₅ de los 7 muestreos realizados, en el primer mes de septiembre no se pudo ejecutar el análisis para este parámetro, por fallas en el equipo de medición del laboratorio que tiene contratado este servicio. La concentración más alta registrada corresponde al mes de marzo del presente año, en pleno período de vendimia, aún así no se sobrepasó 4500 mg O₂/L que la SISS caracteriza como normal para estos RILes. Coincide que para los meses de octubre y diciembre donde se efectuó lavado de cubas para la preparación de la vendimia de este año, la carga orgánica experimentó un claro aumento.

La concentración de sólidos suspendidos se encuentra dentro del rango característico para este tipo de RILes, de 213-1800 mg/L, donde se aprecia una relación directa entre el aumento de la carga orgánica y la mayor cantidad de sólidos suspendidos en el agua residual tratada. En cambio el nitrógeno total siempre registró una concentración menor a los valores comunes reportados por la SISS, aún en período de vendimia.

La conductividad específica experimentó su mayor concentración en marzo del 2011 y septiembre 2010 de igual forma que los sólidos disueltos. Esto se debe a que ambas variables están intrínsecamente relacionadas, ya que a una mayor presencia de

iones disueltos como sales inorgánicas solubles o algunos compuestos orgánicos, es mayor la capacidad de una solución para conducir la corriente eléctrica. Esto se aprecia también en los análisis de nitrato, sulfato y sodio, porque los picos máximos de concentración de estas especies, muestran mayores y proporcionales valores para la conductividad eléctrica.

Los valores de coliformes fecales se encuentran normados para la NCh 1333, con un máximo de 1000 NMP/ 100 mL; sin embargo, no están regulados cuando los RILes se aplican en el suelo. Para este tipo de RILes se estima que la concentración debe ser muy baja, por ende no es parámetro a monitorear según los requerimientos del SAG.

3.3. Determinación de la Demanda Hídrica

La evapotranspiración (Etp) mensual se obtuvo utilizando el documento y mapas “Cálculo y Cartografía de Evapotranspiración Potencial en Chile” de la Comisión Nacional de Riego, CIREN-CORFO (1997), para la comuna de Sagrada Familia, región del Maule. Los valores se mensuales para el sector se detallan en la tabla 12.

Tabla 12. Evapotranspiración potencial

Mes	Etp (%)	Etp (mm)
Enero	16,31	179,4
Febrero	12,78	140,6
Marzo	9,92	109,1
Abril	5,96	65,6
Mayo	3,52	38,7
Junio	2,37	26,1
Julio	2,69	29,6
Agosto	3,95	43,5
Septiembre	6,03	66,3
Octubre	9,14	100,5
Noviembre	12,0	132,0
Diciembre	15,35	168,9
TOTAL	100,0	1100

Considerando como sistema de disposición la aspersión con una eficiencia de 75% y los valores del coeficiente de cultivo para pradera natural se obtuvo la Evapotranspiración de cultivo (Etc).

Tabla 13. Evapotranspiración de cultivo

Mes	Kc	Etc (mm/día)
Enero	0,9	6,94
Febrero	0,9	6,03
Marzo	0,9	4,22
Abril	0,9	2,62
Mayo	0,3	0,50
Junio	0,3	0,35
Julio	0,3	0,38
Agosto	0,3	0,56
Septiembre	0,9	2,65
Octubre	0,9	3,89
Noviembre	0,9	5,28
Diciembre	0,9	6,54

La precipitación mensual de la zona de aplicación de los RILes, se obtuvo mediante ecuación de Gumbell en un período de retorno de 30 años.

Tabla 14. Precipitación mensual

Mes	Precipitaciones (mm/mes)
Enero	20,36
Febrero	18,2
Marzo	57,75
Abril	129,07
Mayo	339,18
Junio	449,16
Julio	355,7
Agosto	252,82
Septiembre	174,36
Octubre	88,96
Noviembre	58,01
Diciembre	25,65

La carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo ($L_w(p)$) donde se aplican los RILes se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo

<i>Mes</i>	<i>Días/Mes</i>	<i>Etc</i> <i>(mm/día)</i>	<i>Pp</i> <i>(mm/día)</i>	<i>Wp</i> <i>(mm/día)</i>	<i>Lw(p)</i> <i>(mm/día)</i>
Enero	31	6,94	0,66	192	198,3
Febrero	28	6,03	0,65	192	197,4
Marzo	31	4,22	1,86	192	194,4
Abril	30	2,62	4,30	192	190,3
Mayo	31	0,50	10,9	192	181,6
Junio	30	0,35	14,9	192	177,4
Julio	31	0,38	11,5	192	180,9
Agosto	31	0,56	8,16	192	184,4
Septiembre	30	2,65	5,81	192	188,8
Octubre	31	3,89	2,87	192	193,0
Noviembre	30	5,28	1,93	192	195,3
Diciembre	31	6,54	0,83	192	197,7

La asimilación de nitrógeno para la pradera natural es de 475 Kg / há · año, y sus distribuciones mensuales son las siguientes:

Tabla 16. Asimilación de nitrógeno

<i>Mes</i>	<i>ETP (%)</i>	<i>U (Kg/há/mes)</i>
Enero	16,31	77,47
Febrero	12,78	60,71
Marzo	9,92	47,12
Abril	5,96	28,31
Mayo	3,52	16,72
Junio	2,37	11,26
Julio	2,69	12,78
Agosto	3,95	18,76
Septiembre	6,03	28,64
Octubre	9,14	43,41
Noviembre	12,0	57
Diciembre	15,35	72,91
TOTAL	100,0	475

Con la determinación de asimilación de nitrógeno es posible calcular la carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno ($L_w(n)$), los resultados obtenidos se muestran en la tabla 17.

Tabla 17. Carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno

<i>Mes</i>	<i>Días/Mes</i>	<i>Pp</i> <i>(mm/día)</i>	<i>Etc</i> <i>(mm/día)</i>	<i>U</i> <i>(Kg/há día)</i>	<i>Lw(n)</i> <i>(mm/día)</i>
Enero	31	0,66	6,94	2,50	22,7
Febrero	28	0,65	6,03	2,17	19,8
Marzo	31	1,86	4,22	1,52	15,6
Abril	30	4,30	2,62	0,94	13,5
Mayo	31	10,94	0,50	0,54	19,2
Junio	30	14,97	0,35	0,38	22,3
Julio	31	11,47	0,38	0,41	18,5
Agosto	31	8,16	0,56	0,61	16,6
Septiembre	30	5,81	2,65	0,95	15,4
Octubre	31	2,87	3,89	1,40	15,8
Noviembre	30	1,93	5,28	1,90	19,0
Diciembre	31	0,83	6,54	2,35	21,6

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos.

Tabla 18. Determinación de la carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo y en las limitaciones de nitrógeno, para un sector de pradera natural

Mes	Días/mes	ETP (%)	Etp (mm/día)	Kc (p. natural)	Etc (mm/día)	Etc/Efi (mm/día)	Pp (mm/día)	Lw(p) (mm/día)	U (Kg/ha/día)	Lw (n) (mm/día)
Enero	31	16,31	5,79	0,9	5,21	6,94	0,66	198,3	2,50	22,7
Febrero	28	12,78	5,02	0,9	4,52	6,03	0,65	197,4	2,17	19,8
Marzo	31	9,92	3,52	0,9	3,17	4,22	1,86	194,4	1,52	15,6
Abril	30	5,96	2,19	0,9	1,97	2,62	4,30	190,3	0,94	13,5
Mayo	31	3,52	1,25	0,3	0,37	0,50	10,9	181,6	0,54	19,2
Junio	30	2,37	0,87	0,3	0,26	0,35	14,9	177,4	0,38	22,3
Julio	31	2,69	0,95	0,3	0,29	0,38	11,5	180,9	0,41	18,5
Agosto	31	3,95	1,40	0,3	0,42	0,56	8,16	184,4	0,61	16,6
Septiembre	30	6,03	2,21	0,9	1,99	2,65	5,81	188,8	0,95	15,4
Octubre	31	9,14	3,24	0,9	2,92	3,89	2,87	193,0	1,40	15,8
Noviembre	30	12,0	4,4	0,9	3,96	5,28	1,93	195,3	1,90	19,0
Diciembre	31	15,35	5,45	0,9	4,90	6,54	0,83	197,7	2,35	21,6
		100 %	1100							
Concentración total de N en agua infiltrada (mg/L)					10					
Asimilación de N del cultivo (Kg/há/año)					475					
Concentración Total de N en Ril aplicado					22,8					
Fracción de N total aplicado eliminado					20%					
Eficiencia del sistema de riego					75%					
Velocidad de percolación					192 mm/día					
Precipitación Anual					1929,22					
Caudal máximo período de vendimia (m³/hora)					189,3					
Caudal máximo período fuera de vendimia (m³/hora)					4					

Para determinar si los RILes pueden aplicarse en el suelo, se consideró una superficie de aplicación de 4 hectáreas, donde en la actualidad la empresa retiró las vides existentes y el cultivo predominante es de pradera natural. En el período de vendimia que comprende los meses de marzo a mayo, el caudal de RILes generados fue de 189,3 m³/día, si estos se disponen en 4,0 hectáreas, la lámina de RIL corresponde a 4,73 mm/día. En cambio para el resto del año (período fuera de la vendimia), el caudal generados de RILes es de 4 m³/día, que corresponde a una lámina de 0,1 mm/día.

Del análisis efectuado se dedujo que la carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo más desfavorable fue de 181,6 mm/día correspondiente al mes de Mayo, lo que implica que según las características del drenaje se podría disponer diariamente una lámina de RIL de hasta 181,6 mm, sin que se produzca escurrimiento superficial. Este valor se compara con la generación de RILes de ese mes de 4,73 mm/día, para 4,0 hectáreas. Por lo tanto, se concluye que aunque se disponga todo el RIL el suelo permitiría absorber 38,4 veces más de lo que se está aplicando.

Al analizar la carga máxima admisible según las limitaciones de nitrógeno, se concluye que aunque se disponga todo el RIL tratado directamente en la superficie, esta es capaz de absorber la carga de nitrógeno que se está aplicando. La carga admisible de nitrógeno más desfavorable corresponde a 13,5 mm/día en el mes de Abril, este valor se compara con la aplicación de residuos líquidos en aquel mes, que es de 4,74 mm/día. Por lo tanto, el suelo permite absorber 2,85 veces más de nitrógeno de lo que se aplica. De esta forma se evita todo riesgo de contaminación de la napa freática.

3.4. Procedimientos y registros elaborados

Se elaboraron un total de 5 procedimientos y de 6 registros para el sistema de tratamiento y disposición de RILes. Los contenidos mínimos que incluyen los procedimientos son:

- Objetivo y Alcance
- Responsabilidades
- Documentos aplicables
- Terminología
- Equipos y herramientas
- Descripción de las actividades.

En las siguientes tablas se indican los procedimientos y registros realizados, con su respectivo código de identificación.

Tabla 19. Listado de procedimientos

Procedimientos	
<i>Código</i>	Nombre
P-GG-001	Programa de Autocontrol: Toma de muestras y análisis de RILes
P-GG-002	Procedimiento Calibración de pHmetro
P-GG-003	Procedimiento Control y Ajuste del pH de los RILes
P-GG-004	Procedimiento de Limpieza de pozos de decantación primarios
P-GG-005	Procedimiento de limpieza de Embalse de Acumulación

Tabla 20. Listado de registros

Registros	
Código	Nombre
R-GG-001	Registro de Disposición de RILes
R-GG-002	Registro de Muestreo en terreno
R-GG-003	Registro de limpieza de pozos de decantación primarios
R-GG-004	Registro de aplicación de lodos
R-GG-005	Registro de ingreso de aguas de regadío en embalse de almacenamiento
R-GG-006	Registro de limpieza de embalse de almacenamiento

3.5. Elaboración DIA “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Viña Correa Albano”.

A continuación se detallan los contenidos más importantes que se incluyeron para realizar la DIA con las modificaciones incorporadas.

3.5.1. Nombre del proyecto

Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano.

3.5.2. Identificación del tipo de proyecto o actividad

El proyecto “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano” corresponde al cambio de cultivo, método de disposición y superficie de uno de los seis sectores donde se disponen los RILes, además de adaptaciones al sistema de tratamiento primario mencionado en la Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano (2)”, que calificó favorablemente el 12 de Octubre 2006, con resolución exenta N° 370.

La presente Declaración de Impacto Ambiental contempla el cambio de cultivo del **Sector 2** donde se realiza disposición de los RILes, desde vides a pradera natural, aumentando la superficie de disposición de dicho sector de 2,6 a 4,0 hectáreas. Los RILes, una vez tratados, serán dispuestos en el suelo, de acuerdo a las condiciones establecidas por el SAG en el documento “Especificaciones técnicas para la utilización de Riles de la Industria Vitivinícola en Suelos”. El método de disposición elegido para el sector de pradera natural es la aspersión, ya que permite distribuir uniformemente el RIL sobre el terreno y facilita la aplicación del mismo.

El presente proyecto incluye además cambios en el sistema de tratamiento de los RILes, aumentando el número de pozos de decantación primario y utilización del embalse de almacenamiento de RILes como receptor de aguas de regadío en temporada estival para satisfacer la demanda de agua del sector de pradera natural.

3.5.3. Modo de ingreso al Sistema de Evaluación de impacto Ambiental

El mencionado proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en virtud de lo establecido en el Artículo N° 10 letra o) de la Ley 19300 Bases Generales sobre el Medio Ambiente y al Decreto Supremo N°95 publicado en el Diario Oficial el 7 de diciembre 2002, el Artículo N°3 letra o.7.) del reglamento Actualizado del SEIA, que señala dentro de los proyectos o actividades que deben someterse al SEIA:

Letra o) nos indica que los residuos industriales que son susceptibles de causar impacto ambiental, deberán ser sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental los siguientes tipos de proyectos:

“Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales líquidos, que contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización, o cuyos efluentes tratados se usen para el riego o se infiltren en el terreno, o que den servicio de tratamiento a residuos provenientes de terceros, o que trates efluentes con una carga contaminante media diaria igual o superior al equivalente a las aguas servidas de una población de cien (100) personas, en uno o más parámetros señalados en la respectiva norma de descargas líquidas”.

3.5.4. Objetivo General

Cambiar el cultivo, superficie total y método de disposición propuesto en la anterior Declaración de Impacto Ambiental para el **sector 2**, de un sistema de riego por goteo en viñas a un sistema de aspersión en pradera natural, aumentando la superficie

destinada para disponer los RILes. Además de incorporar ciertas modificaciones al sistema de tratamiento de RILes existente, como aumentar el número de decantadores primarios.

3.5.5. Superficie

En el proyecto “Sistema de Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano (2)” aprobado mediante resolución exenta N°370/2006 se declaró que la disposición final del efluente tratado sería en una superficie de 21,80 há de vides ubicadas dentro del predio de la viña, dividido en 6 sectores. Sin embargo incorporó un cambio de superficie y cultivo.

Los cambios a realizar involucran una reducción de 0,8 hectáreas en el sector 1, las que son anexadas al sector 2, y la incorporación de una superficie de 0,6 há de una zona aledaña a la bodega de vinos. Por lo tanto el sector 2 aumenta su extensión de 2,6 a 4,0 hectáreas, y la superficie total destinada para disponer los RILes generados es de 22,4 hectáreas. Es importante mencionar que tanto el sector 1 como los demás sectores (3, 4, 5 y 6) se seguirán disponiendo los RILes mediante el método riego por goteo.

Tabla 21. Características de disposición por sector

Sector	RCA N° 370/2006			MODIFICACIONES		
	Superficie (há)	Cultivo	Método disposición	Superficie (há)	Cultivo	Método disposición
1	2,51	Viñas	Riego presurizado	1,71	Viñas	Riego presurizado
2	2,6	Viñas	Riego presurizado	4,0	Pradera natural	Aspersión
3	2,09	Viñas	Riego presurizado	2,09	Viñas	Riego presurizado
4	4,31	Viñas	Riego presurizado	4,31	Viñas	Riego presurizado
5	4,36	Viñas	Riego presurizado	4,36	Viñas	Riego presurizado
6	5,93	Viñas	Riego presurizado	5,93	Viñas	Riego presurizado
Total	21,8			22,4		

En la siguiente foto satelital se muestran los sectores de disposición de RILes.

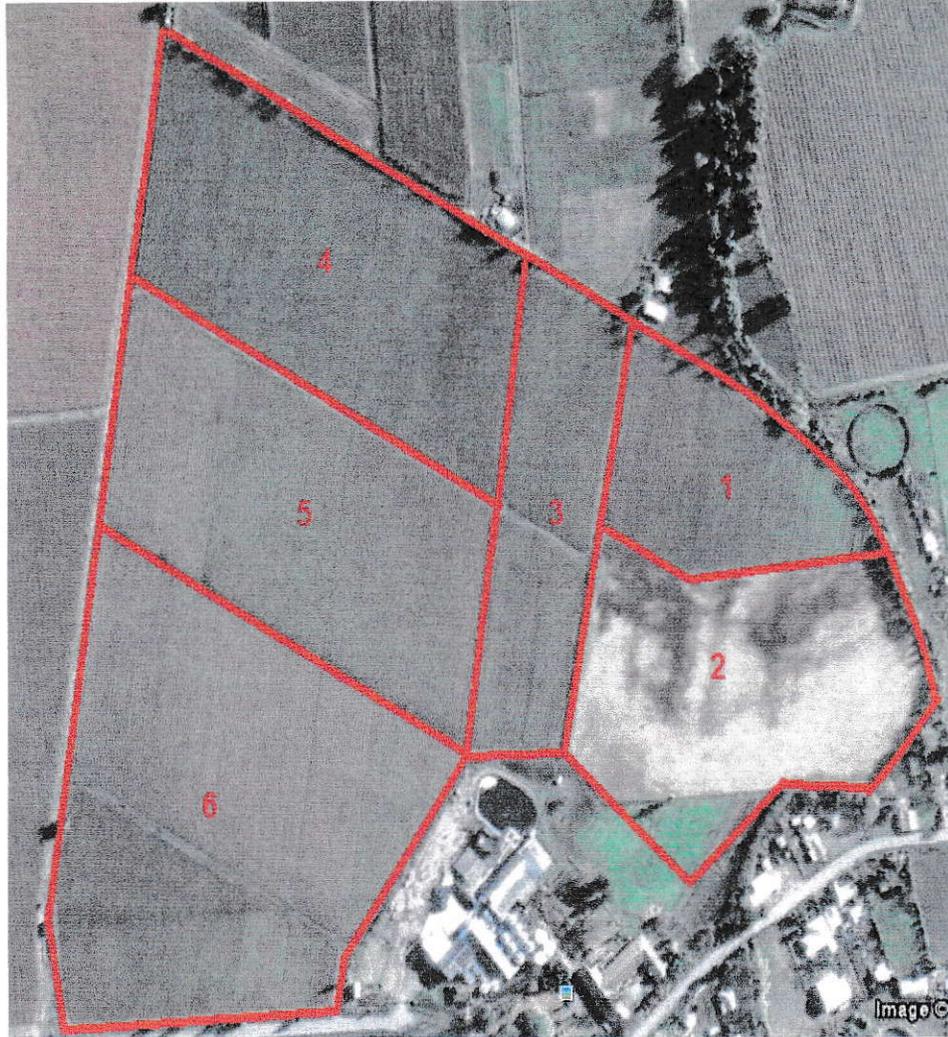


Figura 23. Foto satelital de sectores de disposición de RILes (Google Earth, 2011)

3.5.6. Acciones y obras físicas del proyecto

El proyecto “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano” consiste en la construcción e instalación de los siguientes sistemas o equipos:

- Eliminación del cultivo de viñas del sector 2, que abarca una superficie de 2,6 hectáreas, y de 0,8 hectáreas del sector 1 para incentivar el crecimiento de pradera natural en esa zona.
- Implementación del sistema de aspersión, que incluye tuberías de PVC, bomba, válvulas, aspersores, entre otros elementos.
- Sistema de bombeo que impulsará el RIL desde el embalse de almacenamiento hacia el lugar de disposición (sector 2).
- Pozo de decantación primario.
- Conexión desde la acequia intrapredial más cercana al embalse de acumulación de RILes, para incorporar aguas de regadío.

3.5.7. Caracterización Ambiental de la zona

Los terrenos en donde se emplazarán las obras y acciones físicas del proyecto, corresponden al predio de la bodega y al predio de viñedos del sector 2 aledaños a la Bodega de Vinos. La zona de localización del proyecto presenta la siguiente caracterización:

- a) No se encuentra recurso, área protegida y/o Monumento Nacional en el entorno de la zona de disposición.
- b) El área de emplazamiento del proyecto no presenta zonas con valor paisajístico y/o turístico o zonas declaradas de interés turístico nacional.

- c) En el entorno del proyecto no se encuentran evidencias de lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún pueblo, comunidad o grupo humano.
- d) De acuerdo a la lista de Decretos Supremos que declaran Zonas Latentes y Saturadas a determinados territorios del país, en el área del proyecto no existe declaración de zona latente o saturada por algún contaminante según lo establecido en la Ley N° 19.300.
- e) En la zona de emplazamiento del proyecto no se encuentra recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectados.
- f) El suelo es de características agrícolas, y la zona netamente agrícola.
- g) La diversidad biológica del lugar se mantendrá puesto que los terrenos serán utilizados en actividad agrícola.

3.5.8. Sistema de Disposición

El sistema de disposición elegido para el sector de pradera natural es la aspersión, el cual presenta una eficiencia de diseño comprendida entre el 65-75 (SAG, 2004). Con este sistema se logra distribuir uniformemente el RIL sobre el terreno, en períodos de tiempo controlado, disminuyendo los impactos ambientales y la posibilidad de problemas de escurrimiento superficial, erosión del terreno y contaminación de cursos de agua subterránea.

Se ha diseñado un sistema de disposición de RILes que contempla 16 aspersores de marca VYR 150 de Bronce de 1 ¼ pulgada o similar, que presentan un caudal 7,7 –

10,3 m³/hora, con un rango de operación de 4-7 bar. Poseen un alcance que fluctúa entre los 25 a 37 metros. Estos aspersores son de alto flujo especiales para la actividad agrícola, debido a que garantiza una cobertura total de la superficie.

3.5.9. Normativa Ambiental aplicable al proyecto

La normativa de carácter general identificada es:

- Ley N° 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente
- Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°95/02
MINSEGPRES

La normativa de carácter específico para el proyecto es:

- Decreto Supremo N°458 de 1976 Ley General de Urbanismo y Construcciones.
- Decreto Supremo N° 47 de 1992 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud sobre Reglamento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo.
- Decreto Ley 3557 de 1982 del Ministerio de Agricultura que establece disposiciones sobre protección agrícola.
- Norma Chilena N° 1.333/78, modificada en 1987 del Ministerio de Obras Públicas sobre Requisitos de calidad del agua para diferentes usos.
- Decreto Supremo N° 146/97 del Ministerio de Secretaria General de la Presidencia que establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas.

- Ley N° 17.288/70 sobre Monumentos Nacionales.

3.5.10. Permisos Ambientales Sectoriales (PAS)

De acuerdo a lo indicado en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se identificó el siguiente PAS:

Artículo 90.- En el permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

3.5.11. Políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal

El proyecto se relacionó con la Política Ambiental de la Región del Maule, cuyo objetivo es “promover la sustentabilidad ambiental del proceso de desarrollo, con miras a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental”. También se incluyó la Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2008-2020.

En el ámbito comunal se analizó y relacionó el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la Municipalidad de Sagrada Familia.

3.5.12. Documento Completo

La Declaración de Impacto Ambiental elaborada con las modificaciones respectivas se encuentra disponible en línea, en documento completo y sus anexos en el siguiente link:

http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?id_expediente=5439752&idExpediente=5439752&modo=ficha

o ingresando a la página web del Servicio de Evaluación Ambiental www.sea.gob.cl, en búsqueda de proyecto “Modificación del Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes Bodega de Vinos Viña Correa Albano”.

3.6. Propuestas de Mejora en el Sistema de Tratamiento de RILes

Los parámetros críticos para los RILes de la empresa son los sólidos suspendidos y la DBO₅; sin embargo, como el destino final de ellos es para aplicarlos al suelo, solo se exige como requisito mínimo que las aguas residuales experimenten un tratamiento primario, y no existen límites máximos permitidos para estos parámetros.

Sin embargo se proponen ciertas medidas que lograrían mejorar la eficiencia del sistema de tratamiento:

- Como medida preventiva se debe reducir el volumen de RILes generados, mediante la optimización del uso del agua, incentivando buenas prácticas para evitar gastos innecesarios, verificación del buen funcionamiento de los sistemas de conducción e impulsión, recirculación y reuso de agua. Esto permitiría tener un menor índice de generación de RILes en el proceso vitivinícola.

- Aplicar coagulantes como sulfato de aluminio o cloruro férrico para lograr una mayor reducción de los sólidos suspendidos, cercano al 50-75%. Para implementar esta medida es necesario ajustar el pH antes de ingresar los RILes a los pozos decantadores, además de realizar pruebas mediante el Test de Jarras para determinar la dosis de coagulante a utilizar.
- Para lograr una mayor eficiencia se propone la limpieza periódica de los pozos decantadores, con una frecuencia mensual o mayor si se encuentran colapsados. De igual forma la limpieza del embalse de acumulación de RILes, donde se extraen la mayor cantidad de lodos, debe efectuarse como mínimo tres veces al año.
- El funcionamiento del sistema aireador de RILes debe encontrarse operativo durante toda la jornada de trabajo, incluso en turnos extras en período de vendimia. Esto lograría reducir considerablemente la generación de malos olores y favorecerá las condiciones aeróbicas para la degradación de la materia orgánica.
- Se recomienda calibrar el sistema de control y ajuste de pH, como mínimo dos veces al año, debido a que el electrodo se encuentra sumergido en el embalse y pueden provocarse interferencias que afecten la correcta lectura. Además es preciso revisar periódicamente el sistema de bombeo de los reactivos químicos hacia el embalse.

IV. CONCLUSIONES

- La revisión de la Declaración de Impacto Ambiental vigente permitió reconocer una serie de incumplimientos principalmente en el sistema de disposición y programa de autocontrol de RILes, lo cual indica que la empresa no está cumpliendo con la totalidad de la legislación ambiental, ya que se incorporaron cambios que no han sido informados a las autoridades competentes. Por ende para normalizar la situación legal fue preciso elaborar una DIA que incluyera las modificaciones efectuadas, que reflejen la situación actual de la Viña.
- La calidad de los RILes en relación a su destino final es aceptable. Sin embargo, los parámetros más importantes y que deben ser controlados periódicamente son Sólidos Suspendidos, DBO₅ y pH, con un monitoreo mensual. En el suelo tanto la carga orgánica como los SS son abatidos eficientemente por la acción filtrante del suelo y por los microorganismos presentes en el.
- La incorporación de agentes coagulantes en el Sistema de Tratamiento de RILes lograría disminuir la concentración de Sólidos Suspendidos, reduciendo la posibilidad que estos se acumulen en el horizonte superficial del suelo; para no alterar el intercambio gaseoso suelo-atmósfera, la permeabilidad y capacidad de infiltración del sistema edáfico. Es preciso controlar la carga orgánica del RILes, debido a que limita el tiempo de aplicación de los mismos al suelo, porque es preciso no sobrepasar los 112 Kg de (DBO₅/ há) · día. Para el caso del pH es

importante mantenerlo dentro de los límites establecidos, porque al ser el sistema edáfico su destino final puede alterar la movilidad de las especies químicas presentes en el mismo. Si el suelo es muy ácido contribuye a la liberación de metales y disminuye la mineralización de la materia orgánica, y en suelos alcalinos se observan deficiencias de micronutrientes.

- El suelo donde Viña Correa Albano aplica los RILes cumple con los requisitos técnicos para que sea factible disponer los RILes, ya que es de características silvoagropecuarias, de textura media, con alto contenido de materia orgánica y de bases, propio de suelos del orden Mollisol. Además; presenta permeabilidad moderada, lo que reduce la ocurrencia de escorrentía superficial e infiltración rápida del agua aplicada.
- Los resultados del análisis de la Demanda Hídrica del sistema edáfico, considerando como cultivo pradera natural y método de disposición la aspersion, permiten concluir que es posible aplicar el agua residual tratada en la superficie de 4,0 hectáreas, a lo largo de todo el año. Sin riesgo de ocurrencia de escorrentía superficial ni de contaminación de la napa freática por la presencia de nitrógeno.
- El mejor sistema de disposición para el sector de pradera natural (pasto) es la aspersion, porque el tipo de cultivo presenta sistemas radiculares que ocupan todo el volumen el suelo sembrado, permitiendo la distribución uniforme del RIL. Además, este sistema se ve favorecido en terrenos planos, con una

eficiencia próxima al 80 %, con un riesgo ambiental reducido, y un costo de inversión moderado.

- Los procedimientos elaborados darán las directrices de cómo actuar para realizar las actividades que involucran al Sistema de Tratamiento y Disposición de RILes, además los registros incorporados permitirán llevar un control de todas las actividades efectuadas. Esto en el marco de autocontrol que la empresa debe ejecutar.

V. REFERENCIAS

BANFI PIAZZA, SILVIO. Evolución y proyección del mercado vitivinícola mundial y nacional. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Septiembre 2010.

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO, CIREN-CORFO. Cálculo y Cartografía de Evapotranspiración Potencial en Chile. 1997.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA), Dirección Ejecutiva, Departamento de Evaluación y Seguimiento Ambiental. Criterios para decidir la pertinencia de presentar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la introducción de cambios a un proyecto o actividad. Julio 2008.

COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (COREMA) DE LA VII REGIÓN DEL MAULE. Resolución exenta N° 370/2006 Calificación Ambiental del proyecto Sistema de Tratamiento de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano. Talca, Chile. 12 de octubre de 2006.

COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE DE LA VII REGIÓN DEL MAULE. Resolución proceso sancionatorio, resolución exenta N° 014. Talca, 21 de enero de 2010.

COMITÉ COORDINADOR DEL ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA DEL SECTOR VITIVINÍCOLA. Especificaciones técnicas para la utilización de Riles de la Industria Vitivinícola en Suelos. 2005

CORPORACIÓN CHILENA DEL VINO (CCV). Acuerdo de Producción Limpia de la Industria Vitivinícola Chilena. Septiembre 2003.

CORPORACIÓN CHILENA DEL VINO (CCV). Implementación Acuerdo de Producción Limpia. 2005.

D.L. N°3557 DISPOSICIÓN SOBRE PROTECCIÓN AGRÍCOLA. Ministerio de Agricultura, Diario Oficial, 9 de febrero de 1981.

D.S. N°123 REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS. Ministerio Secretaria General de la Presidencia. Diario Oficial, 30 de agosto de 2006.

D.S. N°146 NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS MOLESTOS GENERADOS POR FUENTES FIJAS. Ministerio Secretaria General de la Presidencia. Diario Oficial, 17 de abril de 1998.

D.S. N°458 LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Diario Oficial, 13 de abril de 1976.

D.S. N°47 ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Diario Oficial, 19 de mayo de 1992

D.S.N° 594 REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y AMEBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO. Ministerio de Salud. Diario Oficial, 29 de abril de 2000.

D.S.N°95. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Diario Oficial, 7 de diciembre 2002.

DOORENBOS Y PRUITT. Las necesidades de agua de los cultivos. 1977.

EL RIEGO. Necesidades de agua de los cultivos. < http://www.elriego.com/informa_te/riego_agricola/fundamentos_riego/programacion_riegos/necesidades_agua.htm> [consulta: 2 de diciembre 2010]

EPA. Wastewater Treatment and Reuse by Land Application solo < <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED149999.pdf>> [consulta: 24 de octubre de 2010].

FAO. Factores que se deben considerar para seleccionar el sistema de riego más adecuado < <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj470s/aj470s02.pdf>> [consulta: 16 de diciembre 2010].

GOBIERNO REGIONAL DEL MAULE. Estrategia Regional de Desarrollo Maule 2020. Talca, 2009.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAGRADA FAMILIA. Plan de Desarrollo Comunal 2009-2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). Catastro vitícola 2007-2008 informe anual. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Norma Chilena 411/3 Calidad del Agua- Muestreo- Parte 3: guía sobre la preservación y manejo de las muestras. Santiago, Chile. 1996.

LEY N° 17.288 MONUMENTOS NACIONALES. Ministerio de Educación. Diario Oficial, 4 de febrero de 1970.

LEY N° 20.417 CREA EL MINISTERIO, EL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE. Diario oficial, 26 de enero de 2010.

LEY N°19.300 BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE. Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Diario Oficial, 9 de marzo de 1994.

METCALF & EDDY. Ingeniería de aguas residuales. 3ª edición. Madrid, McGraw-Hill. 1995. Tomo N°2.

MÉTODOS DE ANÁLISIS RECOMENDADOS PARA LOS SUELOS DE CHILE, REVISIÓN 2006 por Angélica Sadzawka “et al”. Instituto de investigaciones agropecuarias, Centro regional de investigación La Platina. Santiago, Chile. Junio de 2006.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). Suelos volcánicos de Chile. 1995

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP), Dirección General de Aguas, centro de Información de Recursos Hídricos. Estadística pluviométrica en la zona de Curicó.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP). Norma Chilena Oficial N°1333/78 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos- Requisitos del agua para Riego. Diario Oficial, 22 de Mayo de 1978.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA, TECNOVI-VINNOVA. Proyecto Tratamiento de Riles Vitivinícolas. 2009.

SADZAWKA, ANGÉLICA. Métodos de análisis de agua para riego. Instituto de investigaciones agropecuarias, Centro regional de investigación La Platina. Santiago, Chile. Noviembre de 2006.

SÁNCHEZ SAN RAMÓN, F. JAVIER. Evapotranspiración. < <http://webpages.ull.es/users/fjferre/Bibliog/Biblio/Evapotranspiracion.pdf>> [consulta: 2 de diciembre de 2010].

SEBASTIÁN ASTABURUAGA Y COMPAÑÍA S.A. Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Tratamiento de riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano”. Comuna de Sagrada Familia, VII Región, Chile. Julio 2006

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de Riles de Agroindustrias en Riego. 2004

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). Informe Ejecutivo Producción de Vinos 2010. 2011

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (SEA). Guía de apoyo para la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental [en línea] < <http://seia.sea.gob.cl/manuales/2010/guia-titular-ingreso-dia.pdf> > [consulta: 15 de enero de 2011].

SINIA. Política Ambiental de la Región del Maule < <http://www.sinia.cl/1292/fo-article-26195.pdf> > [consulta: 5 de enero de 2011].

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. 21st edition. 2005

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS. Catastro sector vitivinícola.2008.

WOOD, CHRISTOPHER. Evaluación de Impacto Ambiental: Un análisis comparativo de ocho Sistemas EIA. Centro de Estudios Públicos. Enero de 1996. <www.cepchile.cl/dms/archivo_1663_227/rev61_wood.pdf> [consulta: 21 de octubre 2010].

VI. ANEXOS

ANEXOS

A.	PLUVIOMETRÍA ZONA DE CURICÓ	100
A.1.	Tabla Precipitaciones período 1980-1989.....	100
A.2.	Tabla Precipitaciones período 1990-1999.....	100
A.3.	Tabla Precipitaciones período 2000-2005.....	101
B.	DETERMINACIÓN DE PRECIPITACIONES	101
B.1.	Tabla de precipitaciones para período de retorno de 30 años	101
C.	BALANCE HÍDRICO	102
C.1.	Tabla de evapotranspiración potencial	102
C.2.	Tabla de evapotranspiración de cultivo	102
C.3.	Tabla de carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo	103
C.4.	Tabla de carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno	103
D.	PROCEDIMIENTOS	104
D.1.	Programa de Autocontrol: Toma de muestras y Análisis de Riles	104
D.2.	Procedimiento calibración pHmetro.....	108
D.3.	Procedimiento de Control y Ajuste pH de los Riles	112
D.4.	Procedimiento de limpieza de pozos de decantación primarios.....	114
D.5.	Procedimiento de limpieza Embalse de Acumulación y Aireación de Riles 116	
E.	REGISTROS	119
E.1.	Registro de Disposición de Riles.....	119
E.2.	Registro de Muestreo en terreno.....	121
E.3.	Registro de limpieza de pozos de decantación primarios	122
E.4.	Registro de aplicación de lodos al suelo.....	123
E.5.	Registro de ingreso de aguas de regadío en embalse de almacenamiento	124
E.6.	Registro de limpieza de embalse de almacenamiento	125

A. PLUVIOMETRÍA ZONA DE CURICÓ

A.1. Tabla Precipitaciones período 1980-1989

MES	AÑO									
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
ENE	0	1	1	7	0	0	0	0	0	2,5
FEB	3	0	0	0	0,5	0	0,7	0	0	0
MAR	20	2	9	0	3	32	20	13	32,5	2,2
ABR	197,5	52	16	16,5	24,5	20	84,5	20	8	1,8
MAY	179	196	134	52,5	190,5	128	225	84,5	20	31,2
JUN	176	63	384	150	144	31,5	216,5	37,5	106,8	74,2
JUL	160	50	209	123,5	393	132,5	49	411,5		128,5
AGO	25	93	97	120	107,5	6	123,5	164	107,1	124,6
SEP	67	30	156	24,73	60	56	15	79	25,6	29,7
OCT	0	23	33	0	47	69,5	12	33	7,8	12,6
NOV	12	1	1	0	6	0	95,5	0	8,6	9,6
DIC	7	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6

Fuente: MOP, Estadística pluviométrica en la zona de Curicó

A.2. Tabla Precipitaciones período 1990-1999

MES	AÑO									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ENE	1,9	8,2	0	4	0	0	0	0	0	0
FEB	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2,5
MAR	43,7	0	26,1	0	0	0	9,8	0	0	10,5
ABR	36	29,9	48,4	34,6	78,8	94,9	36,4	45	26,5	16,8
MAY	27,1	191,7	400,5	209,7	111,6	20,5	31,7	79,1	33,3	62,3
JUN	34,7	172,2	337,4	125,1	145,2	180,9	70,9	349,8	48,4	122,4
JUL	88,7	181,3	57,2	106,1	113,2	160,1	64,7	80,3	0	63,2
AGO	44	21	107,3	37,3	24,3	107,8	123,3	123,2	5,7	137
SEP	94,6	82,6	34,3	10,8	24,6	14,1	0	102,4	49,7	195,3
OCT	31,5	44,4	2,8	18	18,5	24,7	2,5	138,7	0	11,7
NOV	10,6	8	6,9	6,2	0	0	14	29,8	0	0
DIC	0	47,5	0	7,6	2,2	0	4,3	4,5	7	0

Fuente: MOP, Estadística pluviométrica en la zona de Curicó

A.3. Tabla Precipitaciones período 2000-2005

MES	AÑO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ENE	0	2	0	40,9	0	0
FEB	34,6	0	14,3	0	0	0
MAR	0	0	91,7	0	20,3	13
ABR	6,7	32,1	27,1	8	69,2	4,3
MAY	18,6	174,3	245,6	95,8	21,5	268,6
JUN	568,3	23,7	160,3	200	123,2	290,2
JUL	34,6	299,2	120,9	83,7	108	90
AGO	12,3	163,5	315,4	24,5	62,1	214,4
SEP	189	7,7	67,9	42,3	65,7	32,5
OCT	0	5,5	24,1	15,2	50,5	5,5
NOV	6	5	1	48,8	17,5	36
DIC	0	0	8	5,3	5,2	3,5

Fuente: MOP, Estadística pluviométrica en la zona de Curicó

B. DETERMINACIÓN DE PRECIPITACIONES

B.1. Tabla de precipitaciones para período de retorno de 30 años

	Media	Desviación Standard	a	b	P(30)
Enero	2,63	8,1	6,32	-1,01	20,36
Febrero	2,37	7,23	5,69	-0,88	18,2
Marzo	13,42	20,25	15,79	4,3	57,75
Abril	39,83	49,78	31,79	21,48	129,07
Mayo	124,33	98,16	76,54	80,17	339,18
Junio	166,78	129,02	100,59	108,73	449,16
Julio	132,33	102,05	79,57	86,42	355,7
Agosto	95,8	71,74	55,93	63,53	252,82
Septiembre	59,87	52,31	40,79	36,33	174,36
Octubre	24,29	29,55	23,04	11	88,96
Noviembre	12,44	20,82	16,23	3,08	58,01
Diciembre	4,57	9,63	7,51	0,23	25,65

C. BALANCE HÍDRICO

C.1. Tabla de evapotranspiración potencial

Mes	Días/mes	Etp (mm/mes)	Etp (mm/día)
Enero	31	179,4	5,79
Febrero	28	140,6	5,02
Marzo	31	109,1	3,52
Abril	30	65,6	2,19
Mayo	31	38,7	1,25
Junio	30	26,1	0,87
Julio	31	29,6	0,95
Agosto	31	43,5	1,40
Septiembre	30	66,3	2,21
Octubre	31	100,5	3,24
Noviembre	30	132	4,4
Diciembre	31	168,9	5,45

C.2. Tabla de evapotranspiración de cultivo

Mes	Días/mes	Etp (mm/día)	Kc (pradera)	Eficiencia	Etc (mm/día)
Enero	31	5,79	0,9	0,75	6,94
Febrero	28	5,02	0,9	0,75	6,03
Marzo	31	3,52	0,9	0,75	4,22
Abril	30	2,19	0,9	0,75	2,62
Mayo	31	1,25	0,3	0,75	0,50
Junio	30	0,87	0,3	0,75	0,35
Julio	31	0,95	0,3	0,75	0,38
Agosto	31	1,40	0,3	0,75	0,56
Septiembre	30	2,21	0,9	0,75	2,65
Octubre	31	3,24	0,9	0,75	3,89
Noviembre	30	4,4	0,9	0,75	5,28
Diciembre	31	5,45	0,9	0,75	6,54

C.3. Tabla de carga hidráulica basada en la permeabilidad del suelo

Mes	Días/mes	Etc (mm/día)	Pp (mm/mes)	Pp (mm/día)	Wp (mm/día)	Lw(p) (mm/día)
Enero	31	6,94	20,36	0,66	192	198,3
Febrero	28	6,03	18,2	0,65	192	197,4
Marzo	31	4,22	57,75	1,86	192	194,4
Abril	30	2,62	129,07	4,30	192	190,3
Mayo	31	0,50	339,18	10,9	192	181,6
Junio	30	0,35	449,16	14,9	192	177,4
Julio	31	0,38	355,7	11,5	192	180,9
Agosto	31	0,56	252,82	8,16	192	184,4
Septiembre	30	2,65	174,36	5,81	192	188,8
Octubre	31	3,89	88,96	2,87	192	193,0
Noviembre	30	5,28	58,01	1,93	192	195,3
Diciembre	31	6,54	25,65	0,83	192	197,7

C.4. Tabla de carga hidráulica basada en las limitaciones de nitrógeno

Mes	Días/mes	Etc (mm/día)	Pp (mm/día)	U (Kg/ha/día)	Lw(n) (mm/día)
Enero	31	6,94	0,66	2,50	22,7
Febrero	28	6,03	0,65	2,17	19,8
Marzo	31	4,22	1,86	1,52	15,6
Abril	30	2,62	4,30	0,94	13,5
Mayo	31	0,50	10,9	0,54	19,2
Junio	30	0,35	14,9	0,38	22,3
Julio	31	0,38	11,5	0,41	18,5
Agosto	31	0,56	8,16	0,61	16,6
Septiembre	30	2,65	5,81	0,95	15,4
Octubre	31	3,89	2,87	1,40	15,8
Noviembre	30	5,28	1,93	1,90	19,0
Diciembre	31	6,54	0,83	2,35	21,6
Cp	10 mg/L				
f	20 %				
Cn	22,8 mg/L				

D. PROCEDIMIENTOS

D.1. Programa de Autocontrol: Toma de muestras y Análisis de Riles

1. Objetivo

La finalidad de este procedimiento es establecer y describir la metodología para realizar un correcto programa de monitoreo, con el fin de obtener una muestra homogénea y representativa de las características de los residuos líquidos industriales que previamente son tratados. Para posteriormente solicitar la realización de los análisis fisicoquímicos y biológicos pertinentes.

2. Alcance

Este programa se aplica a las actividades de autocontrol que deben realizarse conforme lo expresado en la Declaración de Impacto Ambiental realizado por la Viña Correa Albano, que involucra tanto la toma de muestra de los residuos líquidos industriales (Riles) como los análisis de laboratorio.

3. Responsabilidades

- Personal a cargo del Sistema de Tratamiento de Riles
- Jefe de Bodega

4. Documentos aplicables

- Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Tratamientos de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano”.
- (R-GG-002) Registro de Muestreo en Terreno.

5. Terminología

- Programa de monitoreo: proceso programado de muestreo, almacenamiento y posterior medición de las diversas características de las aguas o de los residuos líquidos industriales.
- Riles: residuos líquidos evacuados desde las instalaciones de un establecimiento industrial.

- Toma de muestra: procedimiento que se realiza para obtener una muestra homogénea y representativa.
- Muestra homogénea: parte o porción de material que permite conocer la calidad del mismo, donde la concentración de cualquier componente en la muestra debe ser razonablemente similar al existente en la masa global.
- Coliformes fecales: grupo de microorganismos que indica la contaminación fecal del agua.

6. Equipos y Herramientas

- Recipiente plástico de 5 litros
- Recipientes de vidrio esterilizados
- Guantes y elementos de seguridad

7. Descripción de las actividades

7.1 Se debe realizar análisis de los Riles **la segunda semana de cada mes**, para ello se contactará con un laboratorio autorizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios solicitando los siguientes parámetros a analizar:

- ✓ pH
- ✓ Conductividad específica a 25°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- ✓ Sólidos Disueltos totales a 105°C (mg/L)
- ✓ Nitratos (mg/L)
- ✓ Sulfatos (mg/L)
- ✓ Sodio (mg/L)
- ✓ Coliformes Fecales (NMP/100 mL)
- ✓ DBO₅ (mg O₂/L)
- ✓ Sólidos Suspendidos (mg/L)
- ✓ Nitrógeno total (mg/L)

7.2 Se debe solicitar al laboratorio la entrega de dos recipientes de vidrio esterilizados para el análisis de coliformes fecales.

7.3 La toma de muestra debe realizarse el *segundo miércoles, jueves o viernes de cada mes*, ya que el análisis de DBO₅ requiere 5 días para obtener los resultados.

7.4 Para realizar una correcta toma de muestra de los Riles se debe seguir el siguiente procedimiento:

- 7.4.1 Se requiere un recipiente plástico de 5 litros de capacidad para la toma y almacenamiento temporal de la muestra.
- 7.4.2 El recipiente de muestreo debe estar limpio, sin residuos de líquidos ni de detergentes, y etiquetado para su fácil reconocimiento.
- 7.4.3 El personal a cargo de realizar la toma de muestra debe contar con elementos de seguridad que impidan el contacto directo con los Riles, como guantes de goma.
- 7.4.4 La toma de muestra se realizará **exclusivamente** en el lugar acondicionado para esta labor, la caseta de muestreo.
- 7.4.5 Para obtener la muestra es preciso dejar circular el Ril por unos minutos para reducir la presencia de posibles interferentes, luego el recipiente que contendrá la muestra debe ser lavado 3 veces con porciones de la muestra antes de llenarlo definitivamente.
- 7.4.6 La muestra debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen.
- 7.4.7 Se debe procurar llenar completamente el envase con la muestra y verificar la ausencia de aire.
- 7.4.8 Debe mantenerse la tapa del recipiente en un lugar limpio en todo momento, evitando así que adquiera agentes externos que puedan alterar los resultados de los análisis.
- 7.4.9 Tapar bien el recipiente y mantenerlo protegido de la luz.
- 7.4.10 La manipulación de los recipientes esterilizados debe ser cuidadosa, utilizar guantes que impidan el contacto directo de las manos con los envases para que no transmitan agentes patógenos. **No lavar** los recipientes de vidrios ya que se contaminarán.

- 7.4.11 Con la ayuda de un vaso precipitado limpio, se llenan ambos envases de vidrio y se tapan correctamente. Para ello enjuagar el vaso precipitado tres veces con la muestra, y luego llenar paulatinamente los recipientes con los Riles muestreados.
- 7.5 Terminada la toma de muestra se debe completar el *Registro de muestreo en terreno(R-GG-002)* donde se describe brevemente las condiciones de muestreo y observaciones dignas de interés.
- 7.6 Contactar vía telefónica al laboratorio por lo menos dos horas antes de enviar la muestra, para que ellos preparen los reactivos químicos que necesiten para los análisis.
- 7.7 La muestra debe ser transportada al laboratorio para que sean realizados los análisis correspondiente, en el menor plazo posible después de realizado el muestreo en terreno.
- 7.8 Cuando se reciban los resultados de los análisis del laboratorio, se deben evaluar si las concentraciones de los parámetros medidos cumplen con los límites máximos normados. Si sobrepasan las concentraciones permitidas es preciso reconocer las posibles causas del problema.
- 7.9 Los resultados de los análisis deben ser almacenados en el archivador localizado en la oficina, para que se encuentre disponible para su eventual consulta.

8 Registros

Nombre	Código	Almacenamiento
Registro de muestreo en terreno	R-GG-002	Oficina

9 Anexos

N/A

D.2. Procedimiento calibración pHmetro

1. Objetivo

La finalidad de este procedimiento es establecer y describir la metodología para realizar una correcta calibración del pHmetro, debido a que este equipo controla y ajusta el pH antes que los Riles sean dispuestos en los sectores de cultivo de viñas y en pradera natural.

2. Alcance

Este programa se aplica a las actividades de autocontrol que deben realizarse conforme lo expresado en la Declaración de Impacto Ambiental realizado por la Viña Correa Albano, que involucra la correcta operación del sistema de neutralización y control de pH de los Riles.

3. Responsabilidades

- Personal a cargo del Sistema de Tratamiento de Riles
- Jefe de Bodega

4. Documentos aplicables

- Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Tratamiento de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano”.
- (P-GG-001) Programa de autocontrol

5. Terminología

- pHmetro: es un instrumento utilizado para medir el pH en una disolución.
- Electrodo: es un sensor que mide la actividad de los iones hidrógeno en una disolución de forma potenciométrica, lo que genera una señal eléctrica.
- Solución tampón: son aquellas soluciones capaces de amortiguar las variaciones de pH ante la adición de un ácido o una base.

6. Equipos y Herramientas

- pHmetro HANNA HI 504
- Soluciones tampones de pH 4,01 y 7,01

- Vasos precipitados
- Agua potable
- Agua destilada

7. Descripción de las actividades

Para realizar una correcta calibración del equipo de pH es preciso seguir el siguiente procedimiento:

- 7.1. La calibración debe realizarse como mínimo 2 veces al año.
- 7.2. Retirar el electrodo que se encuentra sumergido en el embalse de almacenamiento. Es importante que el operador encargado de realizar esta labor cuente con los elementos de seguridad pertinentes como guantes de goma y calzado adecuado.
- 7.3. Una vez retirado el electrodo este debe ser lavado con abundante agua potable, para posteriormente lavarlo con agua destilada hasta retirar cualquier residuo o impureza presente. Verificar si el electrodo está dañado presentando fisuras.
- 7.4. Para iniciar la calibración se debe pulsar la tecla CAL en el panel de control del pHmetro, y presionar CFM para confirmar. El procedimiento de calibración puede ser abortado en cualquier instante presionando la tecla CAL, y el instrumento vuelve al modo previo.
- 7.5. Se requiere utilizar soluciones tampones de pH 4,01 y 7,01. Es necesario contar con 2 vasos precipitados por solución, ya que se emplea uno para enjuagar el electrodo con la solución, y otro para calibrar.
- 7.6. En modo de calibración seleccionar pH, para ello se mueven las teclas ↑ o ↓ y luego pulsar CFM. Elegir el juego de tampones a utilizar, en este caso corresponde a la opción "std", usar teclas ↑ o ↓ para seleccionar.
- 7.7. El electrodo debe ser lavado con la solución tampón que se va a utilizar. En la pantalla del pHmetro se mostrará el valor medido y el valor tampón requerido, sumergir el electrodo aproximadamente 4 cm. en la solución de pH 7,01 o 4,01 según corresponda.

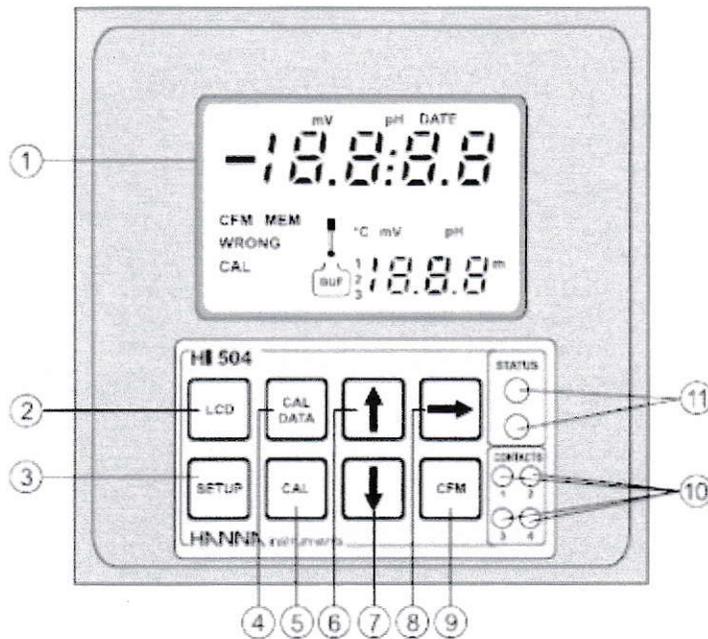
- 7.8. Cuando la lectura sea estable (aproximadamente 30 segundos) el indicador dejará de pestañear en el tablero de control, y si el valor de pH es próximo al tampón aparecerá "CFM", en caso contrario se leerá "Wrong". En el primer caso pulsar CFM para confirmar calibración, la pantalla mostrará el mensaje "PULSE CFM", pulsar nuevamente CFM.
- 7.9. Pulsando CFM nuevamente en la pantalla se mostrará el valor del segundo tampón a ocupar. Para esta solución debe realizarse el mismo procedimiento antes descrito.
- 7.10. En el caso que la pantalla muestre "Wrong" es preciso ajustar el pH con las teclas ↑ o ↓ hasta llegar al valor esperado del tampón, presionar CFM para confirmar.
- 7.11. Presionando la opción CAL DATE se mostrarán los datos de la última calibración realizada como: fecha, hora, soluciones tampones usadas, entre otras.
- 7.12. Una vez finalizada la calibración, se procede a sumergir el electrodo en el embalse de almacenamiento.

8. Registros

N/A

9. Anexos

Panel Frontal



- | | |
|---------------------------------|--|
| <u>1</u> .Pantalla pH | |
| <u>2</u> . Tecla LCD | Muestra valor tampón de pH o temperatura en curso |
| <u>3</u> . Tecla SETUP | Configuración |
| <u>4</u> .Tecla CAL DATA | Visualización de los últimos datos de calibración |
| <u>5</u> . Tecla CAL | Inicia y sale de modo de calibración |
| <u>6</u> . Tecla ↑ | Aumenta/ avanza el dígito o letra parpadeante al seleccionar un parámetro |
| <u>7</u> . Tecla ↓ | Disminuye/ retrocede el dígito o letra parpadeante al seleccionar un parámetro |
| <u>8</u> . Tecla → | Pasa al siguiente dígito/letra al seleccionar un parámetro |
| <u>9</u> . Tecla CFM | Confirmar una operación |

D.3. Procedimiento de Control y Ajuste pH de los Riles

1. Objetivo

La finalidad de este procedimiento es establecer y describir la metodología para realizar un control y ajuste del pH de los Riles, para cumplir lo estipulado en el documento elaborado por el SAG "Especificaciones técnicas para la utilización de Riles de la Industria Vitivinícola en Suelos". Esto permitirá disponer los Riles en los sectores de cultivo de viñas y en pradera natural con una calidad óptima, y lograr un adecuado manejo de los Riles.

2. Alcance

Este programa se aplica a las actividades de autocontrol que deben realizarse conforme lo expresado en la Declaración de Impacto Ambiental realizado por la Viña Correa Albano, que involucra la correcta operación del sistema de neutralización y control de pH de los Riles.

3. Responsabilidades

- Personal a cargo del Sistema de Tratamiento de Riles
- Jefe de Bodega

4. Documentos aplicables

- Declaración de Impacto Ambiental "Sistema de Tratamiento de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano".
- (P-GG-001) Programa de autocontrol

5. Terminología

- Riles: residuos líquidos evacuados desde las instalaciones de un establecimiento industrial.
- pH: es la medida de acidez o alcalinidad de una solución.
- pHmetro: es un instrumento utilizado para medir el pH en una disolución.

6. Equipos y Herramientas

- pHmetro automático HANNA HI 504
- Ácido fosfórico

- Alkalin Plus (hidróxido de potasio)

7. Descripción de las actividades

7.1 Para realizar un correcto control y ajuste del pH de los Riles se debe seguir el siguiente procedimiento:

7.2 El pH de los Riles debe permanecer entre un rango de **5,5-9,0**. En caso contrario se debe proceder a corregirlo adicionando los productos químicos adecuados.

7.3 Si el pH de los Riles es **mayor a 9,0** realizar las siguientes actividades:

7.3.1 El personal encargado de esta operación debe contar con elementos de seguridad como guantes y ropa adecuada que impida el contacto directo de las sustancias químicas con la piel.

7.3.2 Agregar Ácido Fosfórico, para ello se enciende el interruptor ubicado al costado derecho del panel de control del pHmetro. Mover el interruptor hasta posicionarlo en un porcentaje de caudal de 50%.

7.3.3 Introducir la sonda que succiona el ácido en el recipiente, es importante que la sonda esté completamente sumergida en el envase que contiene el producto químico, evitando el ingreso de aire.

7.3.4 Verificar que el ácido ingrese al embalse de almacenamiento de Riles, en caso contrario apagar el equipo, e identificar posibles anomalías (Sonda obstruida, ausencia de producto químico, entre otras).

7.3.5 Se adiciona ácido fosfórico hasta lograr que el pH de los Riles se encuentre por debajo de 9,0. Al alcanzar este valor se apaga el equipo, moviendo el interruptor y retirando la sonda del envase.

7.3.6 Monitorear después de 30 minutos aproximadamente que el pH permanezca dentro del rango adecuado, si esto no sucede realizar una nueva aplicación de ácido.

7.4 Si el pH de los Riles es **inferior a 5,5** realizar lo siguiente:

7.4.1 Adicionar Alkalin Plus (hidróxido de potasio), se enciende el interruptor ubicado en el costado izquierdo del panel de control del pHmetro. Mover el interruptor hasta situarlo en un porcentaje de caudal del 50%.

7.4.2 Ingresar la sonda que succiona al kalin plus en el recipiente. La sonda debe estar completamente sumergida para evitar el ingreso de aire al sistema.

7.4.3 Verificar que el ingreso del producto químico al embalse de almacenamiento de los Riles se realice sin inconvenientes. En caso contrario detener el equipo para identificar posibles desperfectos.

7.4.4 Se agrega Alkalín Plus hasta que el pH se encuentre sobre un valor 5,5. Al sobrepasar este valor se apaga el interruptor y se retira la sonda.

7.4.5 Comprobar que el pH permanezca dentro del rango indicado después de 30 minutos de realizada la aplicación, si esto no se cumple volver a ajustar el pH.

8. Registros

N/A

9. Anexos

N/A

D.4. Procedimiento de limpieza de pozos de decantación primarios

1. Objetivo

La finalidad de este procedimiento es establecer y describir la metodología para realizar la limpieza de los pozos decantadores, definiendo la frecuencia y las actividades que deben ser ejecutadas. Con el objetivo de mantener la eficiencia técnica de los decantadores para el abatimiento de los sólidos suspendidos presentes en los Riles que produce la Viña.

2. Alcance

Este programa se aplica a las actividades de mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Riles de la Viña Correa Albano, para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental calificada favorablemente.

3. Responsabilidades

- Personal a cargo del Sistema de Tratamiento de Riles
- Jefe de Bodega

4. Documentos aplicables

- Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Tratamiento de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano (2)”.
- (R-GG-003) Registro limpieza de pozos de decantación primarios.

5. Terminología

- Riles: residuos líquidos evacuados desde las instalaciones de un establecimiento industrial
- Lodos: sólidos sedimentables que se acumulan en el tratamiento de residuos líquidos industriales.
- Pozos de decantación: sistemas de tratamiento que permiten la separación por acción de la gravedad de las partículas suspendidas, cuyo peso específico es mayor que el del agua.
- Cancha de secado: lugar físico que cuenta con las condiciones técnicas para almacenar temporalmente los lodos hasta que alcancen un 65% de humedad.

6. Equipos y Herramientas

- Palas
- Equipo de seguridad (guantes, calzado, ropa impermeable)
- Bins
- Tractor

7. Descripción de las actividades

La operación de limpieza de los pozos de decantación primario debe realizarse respetando el siguiente procedimiento:

- 7.1 La limpieza de los pozos decantadores debe realizarse **una vez al mes** o con mayor frecuencia si se encuentran colapsados. El día de limpieza debe ser preferentemente el lunes, donde se registra menor actividad y un ingreso reducido de Riles para ser tratados.
- 7.2 El personal encargado de la limpieza debe ingresar a los pozos decantadores con el equipo apropiado, esto implica uso de guantes, calzado de seguridad y ropa impermeable.

- 7.3 Se deben abortar temporalmente las actividades dentro de la bodega que contemplen la generación de Riles, para evitar la acumulación de estos residuos líquidos mientras se limpian los pozos de decantación.
- 7.4 Si la situación lo amerita secar los pozos con una bomba sumergible, para lograr que los lodos sean extraídos con la menor cantidad de residuos líquidos posibles.
- 7.5 Los lodos que se encuentran sedimentados deben ser retirados en forma manual con palas hacia unos bins dispuestos al costado de los pozos, procurando sacar la totalidad de los residuos sólidos.
- 7.6 Esta operación debe realizarse para ambos pozos de decantación. Luego los bins que contienen los lodos serán retirados por un tractor y dispuestos en una zona establecida, la cancha de secado.
- 7.7 Se debe completar y almacenar el *Registro limpieza de pozos de decantación primarios (R-GG-003)*

8 Registros

Nombre	Código	Almacenamiento
Registro limpieza de pozos de decantación primarios	R-GG-003	Oficina

9 Anexos

N/A

D.5. Procedimiento de limpieza Embalse de Acumulación y Aireación de Riles

1. Objetivo

A través de este procedimiento se busca establecer las directrices a seguir para realizar una correcta limpieza del embalse de acumulación de Riles, cuya capacidad es de 1200 m³. Se define la frecuencia y las actividades a ejecutar, con la finalidad de mantener en óptimas condiciones el sistema de tratamiento y disposición de Riles de la Bodega de Vinos Viña Correa Albano.

2. Alcance

Este programa se aplica a las actividades de mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Riles de la Viña Correa Albano, para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental calificada favorablemente mediante Resolución Exenta N°370/2006.

3. Responsabilidades

- Personal a cargo del Sistema de Tratamiento de Riles
- Jefe de Bodega

4. Documentos aplicables

- Declaración de Impacto Ambiental “Sistema de Tratamiento de Riles Bodega de Vinos Viña Correa Albano (2)”.
- (R-GG-006) Registro limpieza embalse de acumulación de Riles.
- (R-GG-001) Registro de Disposición de Riles.

5. Terminología

- Cancha de secado: lugar físico que cuenta con las condiciones técnicas para almacenar temporalmente los lodos hasta que alcancen un 65% de humedad.
- Efluente tratado: efluente (agua residual) que cumple las características y requisitos señalados en las normas de emisión vigentes.
- Embalse de acumulación de Riles: infraestructura que permita contar con un área de embalsamiento, diseñada y construida de acuerdo a criterios técnicos específicos para este tipo de obras, para almacenar los Riles en época de lluvias y cuando el suelo se encuentre saturado.
- Lodos: sólidos sedimentables que se acumulan en el tratamiento de residuos líquidos industriales.
- Riles: residuos líquidos evacuados desde las instalaciones de un establecimiento industrial. Los Riles vitivinícolas provienen del proceso de lavado de maquinaria, cubas, pisos, envases e infraestructura asociada a la producción de vino.
- Sistema de tratamiento de Riles: Conjunto de operaciones y procesos secuenciales físicos, químicos, biológicos o combinación de ellos, cuyo

propósito es reducir la carga contaminante de las aguas residuales para adecuarla a las exigencias de descarga al cuerpo receptor o reutilización.

6. Equipos y Herramientas

- Palas
- Equipo de seguridad (guantes, calzado, ropa impermeable)
- Bins
- Tractor

7. Descripción de las actividades

La limpieza del embalse acumular de Riles debe ser realizada mediante el siguiente procedimiento:

- 9.2 La limpieza del embalse acumulador debe realizarse **cada cuatro meses** o con mayor frecuencia si se encuentra colapsado. Es preciso programar la limpieza el día en que se registra menor actividad y un ingreso reducido de Riles, el día lunes otorga las condiciones antes descritas.
- 9.3 Se debe disponer la totalidad de los Riles presentes en el embalse en alguno de los 6 sectores habilitados, realizando el respectivo registro de esta operación (Disposición de Riles (R-GG-001). Evacuados los riles es posible comenzar la limpieza del embalse.
- 9.4 El personal encargado de la limpieza debe contar con el equipo apropiado para realizar esta operación, esto implica uso de guantes, calzado de seguridad y ropa impermeable.
- 9.5 Se deben abortar temporalmente las actividades dentro de la bodega que contemplen la generación de Riles, para evitar la acumulación de estos residuos líquidos mientras se limpia el embalse acumulador.
- 9.6 Si la situación lo amerita secar el embalse con una bomba sumergible, para lograr que los lodos sean extraídos con la menor cantidad de residuos líquidos posibles.
- 9.7 Los lodos que se encuentran sedimentados deben ser retirados en forma manual con palas hacia unos bins dispuestos al costado de las instalaciones, procurando extraer la totalidad de los residuos sólidos.

9.8 Se debe tener máxima precaución con el equipo aireador y de control de pH automático instalado dentro del embalse, procurando no golpear o mover los sistemas y conexiones presentes.

9.9 Se debe lavar la geomembrana HDPE que cubre el embalse, para retirar los restos de lodos que no fueron removidos.

9.10 Luego los bins que contienen los lodos serán retirados por un tractor y dispuestos en una zona establecida, la cancha de secado, que permite estabilizar los lodos mediante un proceso de solarización que evita la atracción de vectores y la generación de malos olores.

9.11 Se debe completar y almacenar el *Registro limpieza embalse de acumulación de Riles (R-GG-006)*.

10 Registros

Nombre	Código	Almacenamiento
Registro limpieza de embalse acumulador de Riles	R-GG-006	Oficina

11 Anexos

N/A

E. REGISTROS

E.1. Registro de Disposición de Riles

E.2. Registro de Muestreo en terreno

	Registro de Muestreo en Terreno	Código	R-GG-002
		Versión	0
		Nº Páginas	1 de 1

Fecha de muestreo	
Hora de muestreo	
Lugar de muestreo	
Temperatura ambiente estimada	
Información de la muestra	
Tipo de muestra	
Tipo de muestreo	
Tipo/ tamaño del envase	
Preservante	
Análisis requeridos	
Color	
Olor	
Presencia de sólidos	
Traslado de la muestra al laboratorio	
Fecha envío	
Fecha recepción	
Hora envío	
Hora recepción	

Operador:

Responsable:

E.3. Registro de limpieza de pozos de decantación primarios

	Registro de limpieza de pozos de decantación primarios	Código	R-GG-003
		Versión	0
		Nº Páginas	1 de 1

Fecha	Hora Inicio	Hora término	Kilos de lodos retirados	Ubicación de lodos

Operador:

Responsable:

E.4. Registro de aplicación de lodos al suelo

	Registro de Aplicación de Lodos al Suelo	Código	R-GG-004
		Versión	0
		Nº Páginas	1 de 1

Destino final de Lodos	Fecha de aplicación	Cantidad de lodos aplicados al suelo (Kg)	Nombre y dirección de usuarios de lodos	Predios de aplicación

Operador:

Responsable:

E.5. Registro de ingreso de aguas de regadío en embalse de almacenamiento

	Registro de ingreso de aguas de regadío en embalse de almacenamiento	Código	R-GG-005
		Versión	0
		Nº Páginas	1 de 1

Fecha	Hora Inicio	Hora Término	Duración	Caudal (m ³ /h)	Volumen ingresado (m ³)

Operador:

Responsable:

E.6. Registro de limpieza de embalse de almacenamiento

	Registro limpieza de embalse de almacenamiento	Código	R-GG-006
		Versión	0
		Nº Páginas	1 de 1

Fecha	Hora Inicio	Hora término	Kilos de lodos retirados	Ubicación de lodos

Operador:

Responsable: