

MAT.: 1. Se solicita tenga presente consideraciones que indica;

2. Acompaña documentos

ANT.: RES. EX N°1 / ROL A-002-2022

REF.: Expediente A-002-2022

Santiago, 08 de septiembre 2022

Sr.

Leonardo Moreno Polit

Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

Presente

Juan Andrés Izquierdo Bacarreza, en representación de **Viña Undurraga S.A.**, ambos domiciliados en Camino a Melipilla, Km 34, Talagante, Región Metropolitana, en el marco del procedimiento sancionatorio **ROL-A-002-2022**, vengo a entregar nuevos antecedentes que solicito se tomen en consideración, al momento de evaluar la propuesta de Programa de Cumplimiento presentada por mi representada como respuesta a los cargos formulados en los hechos constitutivos de infracciones N°2 y N°3 formulados mediante la Res. Ex N°1/ROL A-002-2022.

Para, en su mérito, analizar planes alternativos que permitan cumplir el objetivo del citado programa de cumplimiento, conforme los criterios de aprobación definidos por el D.S N°30/2012, del Ministerio del Medio Ambiente.

Por tanto, se solicita tener presente las consideraciones efectuadas al momento de evaluar el Programa de cumplimiento presentado en el presente expediente y en su mérito, analizar planes alternativos que permitan cumplir el objetivo propuesto.

Otrosí.- Solicito a usted tener por acompañados con esta presentación, como parte de la misma, en formato digital y para efectos de respaldar la información entregada en esta presentación, los siguiente documentos:

1. ANEXO 1: INFORME DE ANÁLISIS CALIDAD DE LAS AGUAS ASOCIADAS A VIÑA UNDURRAGA
2. ANEXO 2: INFORME TÉCNICO. ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES – COMPONENTE AGUA Y SUELO

Sin otro particular, saluda atentamente.



Juan Andrés Izquierdo Bacarreza
Gerente General
Viña Undurraga S.A.

INFORME TÉCNICO

ANEXO 1

CALIDAD DE LAS AGUAS ASOCIADAS AL
MONITOREO VIÑA UNDURRAGA

RES.EX. N°1/ROL -A-002-2022

septiembre 2022

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene por objetivo poner en conocimiento a la autoridad ambiental sobre los impedimentos que Viña Undurraga S.A. (en adelante, indistintamente, como la “viña”, “Viña”, “Viña Undurraga”) ha presentado, y que no permiten cumplir a cabalidad el compromiso **destinar a riego, el agua de riego acumulada en el tranque de regadío**¹.

Para poder destinar el agua acumulada, al riego, el efluente debe cumplir los límites establecidos en la Tabla 1 de la norma NCh 1.333/Of.78 “Requisitos de Calidad del Agua Para Diferentes Usos” y los definidos en la “Guía Para Proyectos de Industrias Vitivinícolas que aplican RILes al Suelo”.

Lo anterior, para dar cumplimiento a las exigencias establecidas en los Instrumentos de Carácter Ambiental que aplican a la viña; RCA N°371/2008 y RCA N°430/2020, que señalan que en el tranque de regadío existente al interior de la viña, se acumulan las aguas para el riego de los cultivos agrícolas (viñedos), cuyos parámetros comprometidos a la salida del efluente tratado deben cumplir con los niveles máximos indicados en la Norma NCh. 1.333 Of. 78 “Requisitos de Calidad de Aguas para Diferentes Usos” y los niveles indicados en la Guía del SAG.

Dentro de los impedimentos que este titular ha encontrado, se tiene que:

1. No es factible cumplir a cabalidad los parámetros comprometidos a la salida del efluente tratado (niveles máximos indicados en la Tabla 1) de la Norma NCh. 1.333 Of. 78. Lo anterior, se debe a que el tranque de regadío además de acumular riles tratados, acumula agua subterránea, agua que influye en la composición del efluente destinado a riego.
2. La RCA N°430/2020 señala en la descripción del proyecto que el tranque de regadío o de acumulación, *“el Sistema de tratamiento destina el efluente tratado a un tranque que almacena aguas destinadas a riego, la cual se incorpora a la red de riego de los mismos viñedos del predio del Titular”*. Y en

¹ Tranque de regadío existente al interior del fundo Santa Ana, ubicado en camino a Melipilla, Km. 34, comuna de Talagante.

la Adenda del proyecto "Viña Undurraga Talagante" se aclara que se incorpora al tranque agua subterránea.

3. La calidad de las aguas subterráneas (Río Maipo), que ingresan al tranque, presentan excedencia de Sulfato.
4. El agua acumulada en el tranque (efluente tratado proveniente de la Planta de Tratamiento de RILes y del agua subterránea que ingresa), no cumple a cabalidad con la Tabla 1 de la NCh 1.333 "Requisitos de Calidad de Aguas para diferentes usos". Lo anterior, las aguas subterráneas (pozo) que ingresan al tranque, presentan una concentración de sulfato por sobre la norma NCh 1.333.

Viña Undurraga en el marco del procedimiento sancionatorio, requiere bajar las concentraciones de los parámetros que presentaron excedencias en el RIL a disponer a riego, que corresponde al hecho infraccional N°2 "*Los RILes destinados a riego excedieron las concentraciones autorizadas para los parámetros Cloruros, Sulfatos, Sodio Porcentual, Sólidos Suspendidos Totales y pH, entre los meses de mayo a septiembre de 2019, de noviembre a diciembre de 2019, de febrero a abril de 2020, de junio de 2020 a marzo de 2021 y de mayo a diciembre de 2021*".

Viña Undurraga, se encuentra buscando las causales de las excedencias de los parámetros excedidos, así como las probables medidas que le permitan alcanzar los valores límites establecidos en la normativa con el fin de que estas se reduzcan en función de hacer más eficiente el tratamiento de aguas y permitan disponer a riego las aguas acumuladas en el tranque de regadío.

Junto con lo anterior, la viña solicitó al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) que interprete la RCA 430/2020 de manera que se reconozca que el tranque de acumulación no solo almacena el RIL tratado proveniente de la Planta de Tratamiento, sino que además acumula agua subterránea, específicamente agua de pozo. Con fecha 04 de septiembre de 2022, ingresa escrito dirigido al director del SEA de la región Metropolitana, solicitando el pronunciamiento de dicho servicio en relación a la composición del agua de riego acumulada en el tranque **(Anexo 3)**. Lo que además permite demostrar que la excedencia del sulfato se debe a un factor externo, ya que la concentración de este parámetro en el agua de pozo presenta excedencias por sobre la concentración máxima establecida en la NCh 1.333.

En cuanto a los otros cuatro parámetros que presentan excedencias, las probables causales atribuibles son; las concentraciones de los productos químicos que se utilizan en el proceso de elaboración del vino son las correctas de acuerdo al proveedor o fabricante y no haya excesos. Razón por la cual se están realizando auditorías internas en las diferentes etapas, de manera de controlar, validar o corregir desviaciones, detectadas o descartando si esta es la causa de los excedentes de cloruros y sodio porcentual.

Por otro lado, destacar que en el mes octubre 2022 culmina el diagnóstico de la planta de tratamiento, realizada por tres empresas expertas en plantas, con ello se busca conocer el estado actual de la planta, rectificar las eventuales deficiencias que ésta pudiese presentar, reemplazar equipos o piezas en mal estado, optimizar el funcionamiento de la planta, e implementar mejoras que permitan disminuir las concentraciones de los sólidos disueltos totales y el pH.

Todo lo anterior, con el propósito de disminuir la concentración de (Cloruros, Sodio Porcentual, Sólidos Suspendidos Totales y pH) que presentan excedencias por sobre los límites establecidos en la normativa aplicable. En cuanto, al sulfato este requiere un control diferente, como se muestra a continuación:

Tal como se señaló anteriormente, el tranque de acumulación, no solo acumula RIL tratado de la planta, sino que además incorpora agua subterránea, la cual proviene del pozo agrícola.

Por lo anterior, se hace necesario incluir dentro de los impedimentos los resultados de los análisis de la calidad de las aguas subterráneas² las cuales se mezclan en el tranque de acumulación con el efluente tratado.

Para el análisis de la calidad del agua subterránea, se realizó una comparación entre los resultados de los monitoreos del efluente tratado, con los monitoreos de la calidad de las aguas subterráneas realizados por la viña (pozos), y además se consideran los resultados de los estudios realizados por la Dirección General de Aguas (DGA), de manera de evaluar el comportamiento de los parámetros en las diferentes matrices.

A través del análisis que se presenta a continuación, se da cuenta a la autoridad ambiental que no es factible que el efluente a disponer para riego, cumpla con el

² Las aguas subterráneas que se incorporan al tranque de acumulación, provienen del pozo agrícola, que se encuentra cercano al tranque.

límite de concentración máxima establecida en la norma chilena NCh 1.333 para el sulfato (250 mg/L). Lo anterior se debe a que el agua con la cual se mezcla el RIL tratado proveniente de la PTR, ya presenta excedencia de este parámetro de manera natural (acuífero) exhibiendo concentraciones de sulfato iguales a 380 mg/L (Tabla 9).

2. INTRODUCCIÓN

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) inició un procedimiento sancionatorio en contra de la Viña Undurraga S.A. mediante la Res. Ex. N° 1/ ROL A-002-2022, por incumplimientos asociados a las RCA que aplican a la Viña, dentro de los cuales se encuentran, el hecho infraccional N°2 el presentar excedencia de la carga contaminante de los RILes destinados a riego.

Las excedencias detectadas en el efluente destinado a riego corresponden a los parámetros Sólidos Suspendidos Totales, Cloruros, pH, Sulfato y Sodio Porcentual, respecto de los límites de contaminantes establecidos en la NCh. 1.333 "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos" y en la "Guía Para Proyectos de Industrias Vitivinícolas que aplican RILes al Suelo". Estas excedencias se presentaron entre los años 2015 y diciembre de 2021, de acuerdo con los antecedentes presentados a la SMA.

Actualmente, Viña Undurraga se encuentra evaluando las posibles causas que generan las excedencias de estos cinco contaminantes.

Por un lado, en lo que respecta a la planta propiamente tal, se tiene que, cuenta con un sistema SBR (reactor biológico secuencial), la cual no está diseñada para abatir los parámetros relativos a cloruros, sulfatos y sodio porcentual.

Por lo anterior, se asume que las excedencias podrían estar asociadas con el manejo de productos químicos que forman parte del proceso productivo, a la calidad de las aguas con que se mezclan los RILes en el tranque de acumulación.

En cuanto a las características del Sistema de Tratamiento de RILes implementado este corresponde a un sistema biológico con tecnología de lodos activados en su

modalidad SBR. Esta tecnología de tratamiento desde el punto de vista de los procesos corresponde a los lodos activados.

En esa lógica, cumple con la eliminación y transformación de los parámetros de interés del proceso biológico, como son; DBO, Nitrógeno Kjeldahl y Fósforo, además de la corrección de coliformes en la etapa de desinfección, que es externa al lodo activado. No cumpliendo por el momento con el estándar requerido para los Sólidos Suspendidos Totales, por lo cual se está evaluando por tres empresas externas expertas el status actual de la planta, a través de dicho diagnóstico se espera encontrar la causa y las mejoras para disminuir las concentraciones de este parámetro.

Las limitaciones que presenta este sistema, las cuales son propias de este tipo de tratamiento, tienen que ver con que no abate los parámetros químicos como sales y/o metales los cuales no sufren cambios en su concentración al transitar por este proceso.

En cuanto al exceso de sulfato presente en el efluente a disponer a riego, se constata en el monitoreo de calidad de agua subterránea (pozo) que este viene en exceso de manera natural y dado que existe una relación directa con el efluente tratado, ya que ambos se acumulan en el tranque, se realizará el análisis de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales, tomando en consideración los informes de calidad de agua subterránea y superficiales de los monitoreos realizados por Dirección General de Aguas (DGA) y la calidad de las aguas y de la vulnerabilidad de las aguas del río Maipo.

En cuanto a la **calidad del agua subterránea**, se han tomado como referencia los resultados de los "Informes Técnicos del Seguimiento de Calidad de Agua Subterránea en pozos APR ejecutados durante el periodo 2019". Elaborados por la DGA, ya que de acuerdo a las disposiciones establecidas en el art. 129, bis 3, del Código de Aguas, es el organismo del Estado encargado de establecer y operar la red de estaciones de control de calidad, cantidad y niveles de las aguas tanto superficiales como subterráneas en cada cuenca u hoyo hidrográfica. Por lo tanto, la información a considerar es generada por el organismo competente.

Con los resultados de análisis fisicoquímicos del periodo, se evalúa la calidad de las aguas según los requisitos establecidos en la norma chilena NCh 409/05 Agua Potable, y el uso en riego, según los requisitos de la NCh 1.333/78 (DGA, 2019b).

Se consideran, además, para el análisis, los cinco niveles de calidad definidos por la DGA: excepcional, buena, regular, insuficiente e intratable³.

En lo que respecta a **las aguas superficiales**, la DGA considera los resultados de la evaluación del cumplimiento de las Normas Secundarias de Calidad del Agua para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo⁴, cuyo análisis toma las campañas de monitoreo correspondientes a la Red de Observación trienal 2017-2019 resultados consolidados en el “Informe Técnico de Cumplimiento de Normas de Calidad del Agua”.

Otro factor a considerar, tiene que ver con la **calidad de las aguas del río Maipo**.

Destacando en primer lugar, que la calidad fisicoquímica de las aguas en una cuenca va a depender de su composición inicial, de las interacciones del agua con los suelos y rocas más profundas, con organismos vivos como plantas y animales, y del tiempo que residen las aguas en los distintos espacios. Por lo tanto, la calidad puede ser variable incluso en una misma zona si existen rocas de distinta composición y solubilidad. En general, los elementos contaminantes de origen natural están relacionados a concentraciones geológicas particulares en la corteza terrestre; zonas donde se ubican, por ejemplo, yacimientos minerales.

Agregar, que el acuífero del Maipo - Mapocho, conforma uno de los principales embalses subterráneos del país, esto tanto por su extensión y volumen almacenado como por su situación geográfica, ya que se localiza bajo un gran centro de demanda tanto para usos domésticos como industriales y también agrícolas, aunque en menor grado. Tiene una superficie de 2.000 Km² Y una potencia media de relleno de 150 metros, con un volumen aproximado de agua de 10.000 m³. A pesar de tener todas estas ventajas, no se encuentra explotado, ni tampoco

³ Metodología de la DGA (2009) respecto a la determinación del Índice de Calidad por pozos y sector acuífero, selección de parámetros químicos, en dos grupos. El primero, denominado de parámetros fijos, que incluyó el análisis de Sólidos Disueltos Totales (SDT), Calcio, Sodio, Cloruro, Sulfato, Magnesio, y Nitratos. El segundo grupo, que representó los parámetros locales, que permiten distinguir los acuíferos de la Región Metropolitana de Santiago, incluye las concentraciones de Arsénico y Manganeseo. Parámetros comparados con las normas de la OMS para Agua Potable, estándares de las normas chilenas de agua potable y riego, y la FAO para riego, con el fin de clasificar y categorizar a través de un Índice la Calidad (IC) del pozo APR y, por la interpolación de estos, la del sector acuífero en Excepcional, Bueno, Regular, Insuficiente e Intratable.

⁴ Normas Secundarias de calidad ambiental: Que, de acuerdo a la ley N° 19.300, el Estado tiene por función dictar normas secundarias de calidad ambiental para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

empleado como embalse regulador; esto probablemente se deba a que existe un desconocimiento de sus características y posibilidades de empleo.

Destacar además que el Maipo es el río con la tasa de sólidos en suspensión más elevada de las cuencas de Chile con 2.448 t/mes. El origen de los sólidos suspendidos totales (SST), son las rocas sedimentarias antiguas de la parte alta de la cuenca.

El río Mapocho y sus tributarios se caracterizan por su bajo pH en la parte alta de la cuenca, debido principalmente a explotaciones mineras. Más abajo, el sector de Rinconada de Maipú destaca por la peor calidad de aguas, en las que los coliformes fecales alcanzan valores superiores a los 20.000.000 de NMP⁸³ /100 ml. El estero Puangue está muy contaminado, principalmente por aguas servidas de Curacaví y de una veintena de poblados ubicados en sus proximidades⁵. En la cuenca existen particularidades desde el punto de vista de la calidad de las aguas, tal como la importante presencia de sulfatos a lo largo de todo el río. Las aguas naturalmente se caracterizan por acarrear cobre, aluminio, cromo, plomo y molibdeno en todos los cursos.

Los sulfatos y la conductividad eléctrica que indica la presencia y concentración de sales también presentan valores elevados a lo largo y ancho de toda la cuenca. De Melipilla hacia el poniente, en la calidad de las aguas predominan las características hidrogeológicas por sobre las superficiales, observándose un incremento de la concentración de sulfatos y manganeso que provienen de la recarga de las aguas subterráneas⁶.

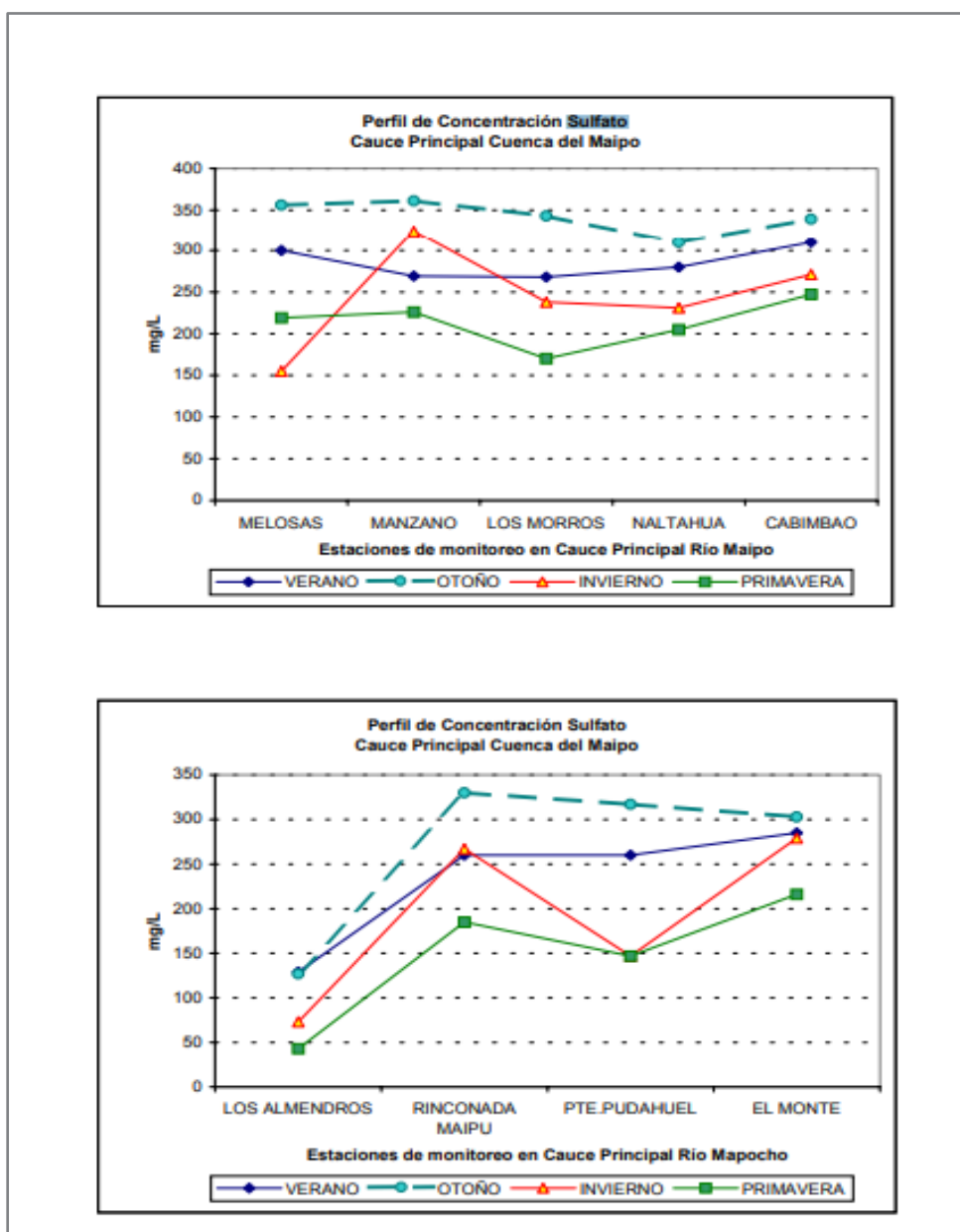
La concentración a lo largo de este río es constante, en niveles que alcanzan los 250-300 mg/L, lo que podría estar asociado al uso intensivo del agua de riego.⁷ Lo anterior es posible visualizarlo a través de Ilustración 1 “Perfil longitudinal, para el río Maipo del sulfato en que se observa que presenta excedencias en los 4 períodos estacionales.

⁵ DGA, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad cuenca del río Maipo. CADEPE-IDEPE.

⁶ Usos-y-abusos-Humanidad-en-las-cuencas-Río-Maipo, Ecosistema, 2021

⁷ Cuenca del Río Maipo, MMA, 2004

Ilustración 1 Perfil Longitudinal de Calidad de Agua en la Cuenca del río Maipo



Fuente: Cuenca del Río Maipo, MMA, 2004

El análisis considera los resultados de los monitoreos de las aguas subterráneas y del efluente realizados por la viña, y se realiza una comparación comportamiento, mediante una comparación.

Comparación de la cual se desprende que influye en los resultados del efluente tratado, la incorporación del agua del pozo aumentando la concentración del sulfato en el agua a disponer a riego, lo que dificulta de sobremanera el cumplimiento de la normativa aplicable y con ello, pone en riesgo la factibilidad de disponer del agua acumulada en el tranque a riego.

2.1. Antecedentes señalados en los instrumentos de gestión aplicables al proyecto.

A continuación, se entregan los antecedentes disponibles en los expedientes de evaluación ambiental de los proyectos que aplican a la Viña Undurraga Talagante y que establecen las exigencias que deben cumplir los monitoreos de los RILes que se disponen para riego, así como las características del tranque de acumulación y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

La RCA N° 430/2020 señala en su considerando N° 7.13 que *“El proyecto dará cumplimiento a los requisitos sobre calidad de aguas para riego señalados en la Tabla 1 de la presente Norma Chilena”*.

Asimismo, en la Respuesta N° 3.2 de la Adenda Complementaria de esta última evaluación ambiental, se complementa lo anterior, señalando que *“Los niveles de descarga cualitativos y los parámetros comprometidos a la salida del efluente tratado corresponden a los niveles máximos indicados en la Norma NCh. 1.333 Of. 78 “Requisitos de Calidad de Aguas para Diferentes Usos” y a los niveles indicados en la Guía del SAG “Condiciones básicas para aplicación de RILes de agroindustrias en Riego”*. Los valores se indican en la Tabla 1.

Tabla 1 Niveles de descarga del efluente tratado

Tabla 2: Niveles de descarga del efluente tratado

Parámetro Químico	Unidad	Valor Máximo Recomendado	Norma de Referencia
Aceites y Grasas	mg/L	10	Guía de Evaluación Ambiental Aplicación de Efluentes al Suelo del SAG
DBO ₅	mg/L	600	
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	
Fenoles	mg/L	41	
Sólidos Suspendidos Biodegradables	mg/L	80	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	
pH		6,0 a 9,0	
Temperatura	°C	35	NCh 1333, Of. 78 Mod. 1987
Sólidos Disueltos	mg/L a 105 °C	Se ajustará a rangos de Tabla 2	
Conductividad Específica	μ mhos/cm a 25°C	Se ajustará a rangos de Tabla 2	

El titular preverá medidas en caso que los parámetros alcancen valores sobre los límites establecidos en la normativa con el fin de que estos se reduzcan en función de hacer más eficiente el tratamiento de aguas. En el mismo tenor, a pesar que la Guía del SAG del año 2012 es indicativa y de referencia, el parámetro de conductividad se ajustará a lo establecido en la NCh 1.333".

La RCA N° 430/2020, en su considerando N° 7.13 referido a la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable, específicamente de la NCh. 1.333, dispone que: "(...) en caso que se sobrepasen los parámetros de la NCh 1.333, el titular en la respuesta 3.13 de la Adenda, señala que se detendrá el sistema de regadío y se realiza remuestreo para verificar que efectivamente existe algún parámetro que esté sobrepasando la norma, en caso tal se mantiene el agua tratada en el sistema de tratamiento y en el tranque y se analiza la falla del sistema de tratamiento para realizar los ajustes necesarios para que el afluente de cumplimiento a la norma. **De forma alternativa la Viña posee un pozo en área agrícola que puede proveer agua al sistema de riego mientras se realizan los ajustes en planta de RILes**".

En lo que se refiere a las características del tranque de acumulación, cabe señalar que éste existe desde los inicios de la Viña, alrededor del año 1885. Este tranque forma parte de los procesos de evaluación de la RCA 505/2000 "Sistema de Neutralización y Depuración de Residuos Industriales Líquidos", RCA 371/2008 "Sistema de Neutralización y Depuración de Residuos Industriales Líquidos Undurraga S.A." y RCA N° 430/2020 "Viña Undurraga Talagante".

Que, en la resolución Considerando 3 de la Res. SISS N°274/2000, que autoriza el Sistema de Neutralización y Depuración de los Residuos Industriales Líquidos propuesto para la empresa VINA UNDURRAGA S.A., correspondiente a la planta vitivinícola, código CIU N° 31.321, ubicada en Fundo Santa Ana, camino a Melipilla, Km 34, comuna de Talagante, provincia de Talagante, Región Metropolitana. Que el efluente tratado será dispuesto mediante tubería de 100 mm de diámetro en un tranque de riego a unos 700 m al oriente de la planta de tratamiento, donde se mezclará con agua de buena calidad, para posteriormente ser dispuesto a través del riego, sobre un terreno ubicado en el predio de la industria (...) **(Anexo 2)**.

En la Adenda complementaria del proyecto que califica ambientalmente Viña Undurraga Talagante (RCA N°430/2020), se señala "En la respuesta 8.1 de la Adenda, el titular señala que surte el requerimiento de agua a sus procesos industriales mediante la extracción de este recurso desde el acuífero y también hace uso de RILes tratados para el riego. En este orden de ideas, el titular además señala que el riego es complementado con aguas subterráneas y que este recurso es "racionalmente usado". lo cual se ha realizado así desde inicios del proyecto.

En cuanto a los monitoreos de la calidad del agua subterránea, Viña Undurraga comenzó a analizar las aguas del pozo de producción a contar del año 2015, con frecuencia anual, el cual se mantuvo con dicha frecuencia hasta el año 2021. A partir del año 2022 se comienzan a monitorear ambos pozos (agrícola y de producción) con frecuencia trimestral de acuerdo a la exigencia.

RCA N°430/2020, considerando 2, literal f) *En Respuesta 7.1 a. a la d., del Adenda Complementaria, relacionada con el Monitoreo de Niveles y Calidad de Aguas Subterráneas, en Fase de Operación (Compromiso Voluntario), el Titular acoge: i. Realizar el monitoreo en un "punto autorizado que se encuentra en coordenadas UTM Norte: 6.276.196 m; Este: 325.569 m; Datum WGS84; huso 19 s. y sus antecedentes de inscripción fueron proporcionados en Adenda, Anexo 09 Recurso Hídrico". ii. Considerar el monitoreo del nivel freático como de la calidad físicoquímica, considerando los parámetros y límites de la NCh 409 tal como lo realiza en la actualidad y una vez notificada la RCA favorable. iii. La periodicidad del monitoreo de seguimiento de nivel freático y calidad físico-química será trimestral".*

2.2. Antecedentes de los monitoreos realizados por Viña Undurraga

La viña posee 2 pozos de captación de aguas subterráneas, de los cuales uno se encuentra con resolución de autorización para derechos de aprovechamiento de aguas (pozo agrícola).

A contar del año 2015 Viña Undurraga realiza monitoreos de calidad del agua subterránea; del pozo de producción, con frecuencia anual, el cual se mantuvo con dicha frecuencia hasta el año 2021. A partir del año 2022 se comienzan a monitorear ambos pozos (puntos de monitoreo) con frecuencia trimestral de acuerdo a la exigencia establecida en la RCA N°430/2020,

En el **Anexo 1** presenta los resultados de los parámetros que presentan superaciones a la NCh 1.333 y que forman parte del procedimiento sancionatorio. Así también se incluyen los resultados de la caracterización de los pozos bajo la NCh 409, Cloruros y Sulfato.

En cuanto al parámetro Sodio porcentual si bien no forma parte del monitoreo de la NCh 409, se realizó un análisis del parámetro Sodio (presente en monitoreos de los años 2016 al 2021) para evaluar su calidad en las aguas y en el RIL tratado.

Se consideran los parámetros Conductividad y Sólidos Disueltos indicadores de la salinidad en la calidad del agua, salinidad que está dada principalmente por los parámetros sancionados.

La Tabla 2 expone los resultados de los parámetros de interés para el presente documento, los que son comparados con los límites de la NCh 409.

Tabla 2 Extracto Resultados Monitoreo Pozos 2015 -2022

Nro de Ingreso				219724-2	322379-01	380616-01	472501-01	537576-01	634979-01	719243-01	ES22-00546,001	ES22-00545,001	220020917	220020920	220020918	220020921		
Pto de muestreo				Agua Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Pozo	Pozo Producción	Pozo Agrícola	Pozo Producción	Pozo Agrícola	Pozo Producción	Pozo Agrícola		
Laboratorio ambiental				CESMEC	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	SGS	SGS	ANAM	ANAM	ANAM	ANAM		
Fecha muestreo				NCh 409	NCh 1333	29-07-2015	31-05-2016	21-04-2017	05-07-2018	15-04-2019	14-05-2020	13-05-2021	05-01-2022	05-01-2022	06-04-2022	06-04-2022	07-07-2022	07-07-2022
Parámetro	Unidad	Límite norma	Límite norma	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	
Sodio	mg Na/L	-	-	-	78,8	82,4	81,9	86,5	79,7	87,2	-	-	-	-	-	-	-	
Cloruros	mg Cl/L	400	200	159	172	154	129	173	146	167	123	124	150	147	145	148	148	
Sulfato	mg SO4/L	500	250	329	367	333	285	323	318	374	249	294	302	314	292	298	298	
Sólidos disueltos totales	mg/L	1500	Tabla 2	1034	1064	1165	1060	880	980	970	998	1070	974	984	1028	988	988	
Conductividad	us/cm	-	Tabla 2	-	1733	1734	1630	1491	1473	1611	-	-	-	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia, en base a los informes de análisis de laboratorio

En el caso particular de los RILes tratados a disponer a riego de Viña Undurraga, estos deben cumplir los requisitos sobre la calidad de aguas para riego señalados en la Tabla 1 de la norma de calidad NCh 1.333/Of.78 se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3 Concentraciones máximas permisibles de elementos químicos en el agua para riego

Elemento	Unidad	Límite máximo
Aluminio (Al)	mg/L	5,00
Arsénico (As)	mg/L	0,10
Bario (Ba)	mg/L	4,00
Berilio (Be)	g/L	0,10
Boro (B)	mg/L	0,75
Cadmio (Cd)	mg/L	0,010
Cianuro (CN ⁻)	mg/L	0,20
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	200,00
Cobalto (Co)	mg/L	0,050
Cobre (Cu)	mg/L	0,20
Cromo (Cr)	mg/L	0,10
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	1,00
Hierro (Fe)	mg/L	5,00
Litio (Li)	g/L	2,50
Litio (cátricos) (Li)	mg/L	0,075
Manganeso (Mn)	mg/L	0,20
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,010
Níquel (Ni)	mg/L	0,20
Plata (Ag)	mg/L	0,20
Plomo (Pb)	mg/L	5,00
Selenio (Se)	mg/L	0,020
Sodio porcentual (Na)	%	35,00
Sulfato (SO ₄)	mg/L	250,00
Vanadio (V)	mg/L	0,10
Zinc (Zn)	mg/L	2,00

Fuente: Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. NCh 1.333

De acuerdo a lo comprometido en Adenda complementaria de la evaluación ambiental (calificada en RCA 430/2020), el parámetro conductividad se ajusta a los rangos establecidos en la Tabla 2 "Clasificación de aguas para riego según su salinidad" de la norma. La que se presenta en la Tabla 4 del presente informe.

Tabla 4 Clasificación de aguas para riego según su salinidad

Clasificación	Conductividad específica, c, μ mhos/cm a 25°C	Sólidos disueltos totales, s, mg/l a 105°C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$c \leq 750$	$s \leq 500$
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$750 < c \leq 1\ 500$	$500 < s \leq 1\ 000$
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1\ 500 < c \leq 3\ 000$	$1\ 000 < s \leq 2\ 000$
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos	$3\ 000 < c \leq 7\ 500$	$2\ 000 < s \leq 5\ 000$

Fuente: Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. NCh 1.333

En la respuesta 8.1 de la Adenda, el titular señala que surte el requerimiento de agua a sus procesos industriales mediante la extracción de este recurso desde el acuífero y también hace uso de RILes tratados para el riego. En este orden de ideas, el titular además señala que el riego es complementado con aguas subterráneas y que este recurso es "racionalmente usado". Al respecto, considerando la sensibilidad que tiene el uso apropiado de este recurso para el desarrollo de la Región y que el proyecto se localiza en una zona declarada de escasez hídrica (Decreto 15/2020 del MOP), se solicita al titular explicitar las medidas que garantizan el uso racional del recurso.

2.3. Antecedentes de los estudios realizados por la DGA

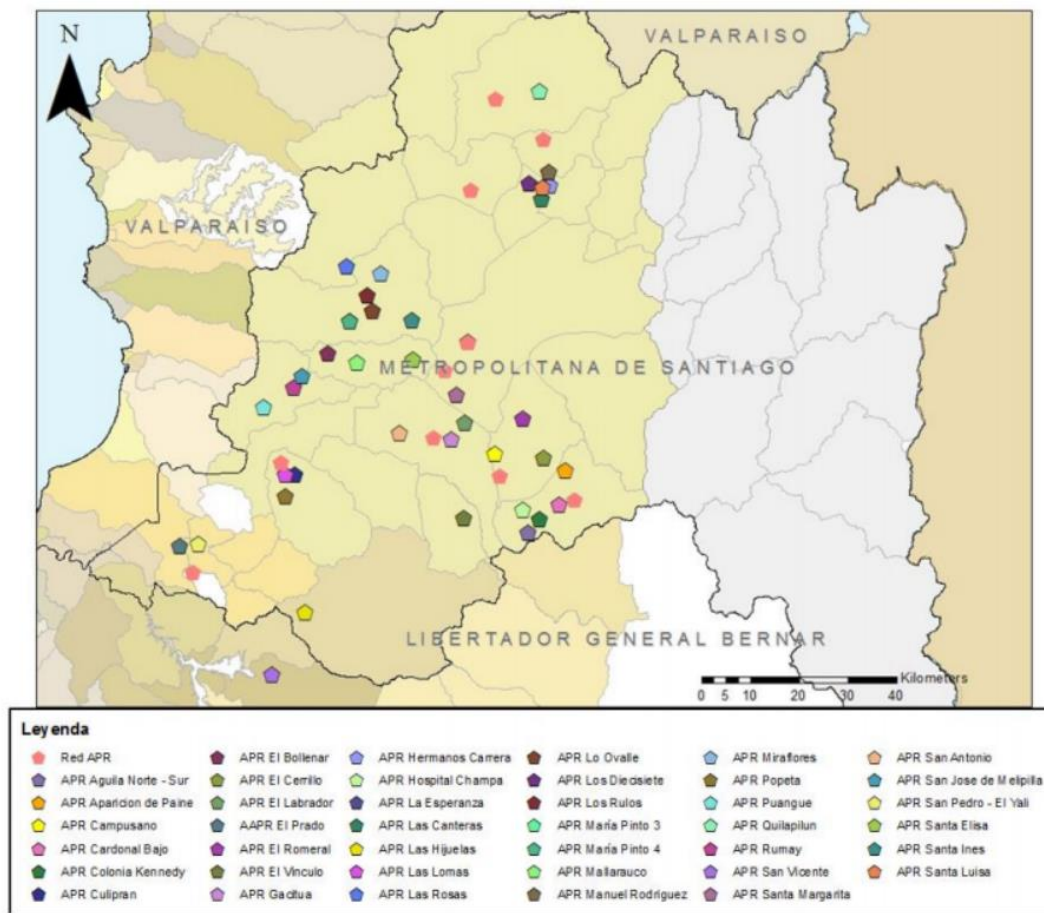
La Dirección General de Aguas (DGA) realizó el diagnóstico de calidad de los cuerpos de agua subterráneos del país en siete regiones; Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule, y Ñuble – Biobío.

El presente informe considera la información concerniente a la Región Metropolitana, específicamente a las que afectan o condicen la calidad de las Aguas de la comuna de Talagante donde se encuentra emplazado el proyecto Viña Undurraga Talagante (Río Maipo).

Durante el 2019 la DGA ejecutó un programa de monitoreo de los pozos de agua potable rural (APR), Ilustración 1 para lo cual consideró tres aspectos: que cuenten con infraestructura para extraer el agua, que funcionen constantemente y que no presenten problemas de acceso.

El índice de calidad de aguas por pozos ha sido elaborado considerando los siguientes parámetros: sólidos disueltos totales, cloro, sulfatos, calcio, sodio, nitratos, arsénico y magnesio. Luego de los análisis fisicoquímicos se evalúa la calidad del agua según los requisitos contenidos en la norma chilena NCh 409/05, y el uso en riego, cuyas condiciones establece la NCh 1.333/78 (DGA, 2019b). Así, el agua se califica en distintos niveles de calidad: excepcional, buena, regular, insuficiente e intratable como lo muestra la Tabla 5.

Ilustración 1 Localización de Pozos APR considerados en estudio DGA



Fuente: Seguimiento de Calidad de Agua Subterránea en pozos APR – Periodo 2019

Tabla 5 Categorías del Índice de Calidad de Aguas Subterráneas

ÍNDICE DE CALIDAD (IC)	INTERPRETACIÓN
Excepcional	Según recomendaciones de la OMS respecto a la calidad del agua de uso humano.
Buena	Norma Chilena con respecto a la calidad de aguas de uso potable.
Regular	Norma para actividad agrícola, y norma chilena de riego.
Insuficiente	Norma para actividad agrícola, y norma chilena de riego.
Intratable	Aguas cuyo tratamiento es posible mediante procesos costosos o complejos.

Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), 2019a.

Los parámetros considerados y las concentraciones de referencia utilizadas para calificar el agua se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6 Parámetros de referencia para el cálculo del Índice de Calidad de Aguas

N.º	Clase	cloruro (mg/L)	sulfato (mg/L)	calcio (mg/L)	Sodio (mg/L)	Magnesio (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Arsénico (mg/L)	SDT (mg/L)
1	Excepcional	250	250	100	200	100	10	0,01	1200
2	Buena	400	500	200	200	125	50	0,01	1500
3	Regular	1064	961	401	920	250	133	0,10	2000
4	Insuficiente	1600	10000	4000	6000	2500	200	4,00	6000
5	Intratable	>1600	>10000	>4000	>6000	>2500	>200	>4,00	>200

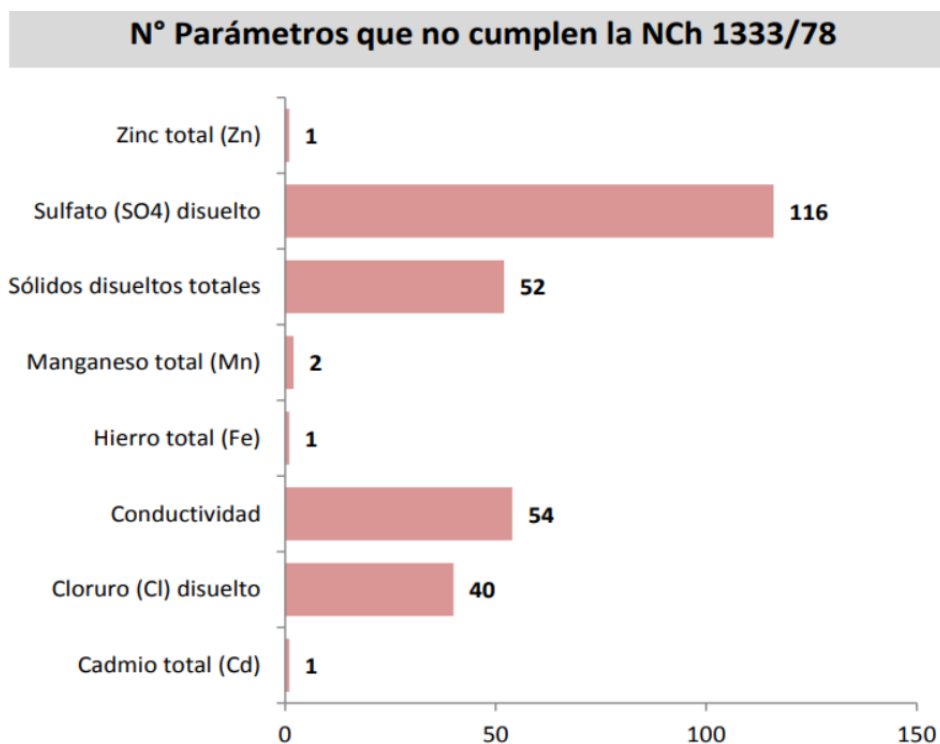
Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), 2019a.

En el estudio de la DGA, los resultados obtenidos de los pozos fueron comparados con dos normativas; La NCh 1.333/78 para uso en riego y la NCh 409/05 para uso potable del agua.

La comparación tuvo por objetivo el identificar el agua con requisitos para diferentes usos, ejercicio de carácter referencial pues la NCh 1.333/78 para uso en riego, la cual es considerada por dicha autoridad como una guía que otorga recomendaciones, (señalando que su fiscalización no es obligatoria), mientras que el cumplimiento de los límites establecidos por la NCh 409/05 le corresponde al Servicio de Salud.

Del seguimiento APR de la Región Metropolitana, la Tabla 7 resume los parámetros que frecuentemente superan los máximos recomendados por la NCh 1.333, destacándose el sulfato, cloruro y sólidos disueltos totales como parámetros que frecuentemente exceden los máximos recomendados por dicha normativa en las diferentes campañas de monitoreo.

Tabla 7 Cumplimiento y no cumplimiento de la NCh1.333/78 en total de SHAC de la Región Metropolitana



Fuente: Dirección General de Aguas (DGA), 2019a.

La calidad química de las aguas subterráneas puede considerarse óptima para un determinado uso, pero mala para otro. Asimismo, el origen de sus compuestos, perjudiciales o no para la salud o para un uso en particular, puede ser natural o antrópico. Es por ello que en general, la legislación ambiental chilena no contempla normativas de calidad para las aguas subterráneas sino solamente para determinados usos, como son el agua potable o el agua de riego.

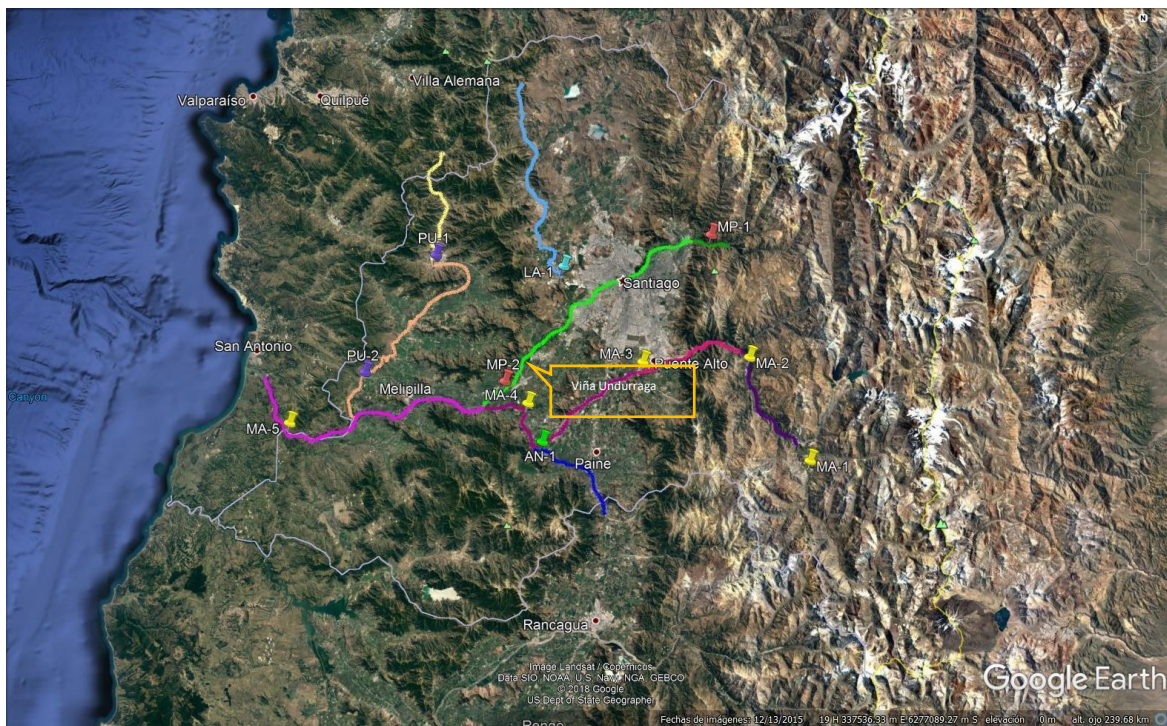
En efecto, las Normas Chilenas 409 y 1.333, respectivamente, dictan las concentraciones máximas permitidas para cada elemento y compuesto en las aguas que se destinan a estos usos. Luego, la legislación ambiental considera como aguas contaminadas aquellas que, contrastadas con análisis previos del mismo lugar, han aumentado sus concentraciones químicas producto de una actividad antrópica (directa o indirectamente) como fuente de ese aumento.

3.5.2 Análisis de la Calidad de Agua Superficial.

Para analizar la calidad del Agua Superficial del río Maipo, se considera el Informe Técnico de Cumplimiento de Normas de Calidad del Agua, el examen de información realizada en este informe consideró las campañas de monitoreo realizadas por la Dirección General de Aguas durante el período enero de 2017 y diciembre de 2019 en el marco de la evaluación del cumplimiento normativo definido en el D.S. N° 53/2014, del Ministerio del Medio Ambiente, mediante el cual se establecen las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo y de la Res. Ex. N° 271, de 2018, de la SMA, que dicta el Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental del Agua para las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Maipo, rectificadas por la Res. Ex. N° 354, de 2018, del mismo servicio. El programa de monitoreo es sistemático y destinado a caracterizar, medir, controlar y evaluar la variación de la calidad de las aguas en un periodo y un área determinada, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las normas. La Tabla 9 presenta los Niveles de calidad establecidos para cada Red de Control.

La Ilustración 1 y Tabla 8, muestra la ubicación de todas las estaciones que componen la Red de Control, de estas las más próximas al área de interés del presente documento son los tramos MP-2 y MA -3.

Ilustración 2 Red de Control y Ubicación de Viña Undurraga



Fuente: En base al Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

Así mismo la Tabla 8 describe los límites geográficos de cada área de vigilancia y coordenadas de las estaciones de monitoreo que componen la Red de Control.

Tabla 8 Ubicación de las Estaciones de Red de Control

Cauce	Área de vigilancia	Límite área de vigilancia	Descripción de la estación de monitoreo	Ubicación de la estación de monitoreo Coordenadas UTM WGS 84	
				E (m)	N (m)
Río Maipo	MA-1	Desde la naciente del Río Maipo hasta la confluencia con el Río Volcán	MA-1 Río Maipo en Las Melosas	389.123	6.253.669
	MA-2	Desde la confluencia con el Río Volcán hasta la confluencia con el Río Colorado	MA-2 Río Maipo San José de Maipo	374.482	6.277.844
	MA-3	Desde la confluencia con el Río Colorado hasta la confluencia con el Río Clarillo	MA-3 Río Maipo antes de Clarillo	349.200	6.276.367
	MA-4	Desde la confluencia con el Río Clarillo hasta la confluencia con el Río Mapocho	MA-4 Río Maipo en Puente Naltahua	322.141	6.266.233
	MA-5	Desde la confluencia con el Río Mapocho hasta el Río Maipo aguas arriba al puente Lo Gallardo	MA-5 Río Maipo en Cabimbao	265.650	6.260.741
Río Angostura	AN-1	Desde la naciente del Río Angostura (confluencia con Río Peuco) hasta la confluencia con el Río Maipo	AN-1 Río Angostura en Valdivia de Paine	325.666	6.257.192
Río Mapocho	MP-1	Desde la confluencia con Río San Francisco y Río Molina hasta la Arrayan	MP-1 Río Mapocho en los Almendros	365.034	6.306.676
Río Mapocho	MP-2	Desde la confluencia con el Estero Arrayán hasta la confluencia con el Río Maipo	MP-2 Río Mapocho después de junta con Estero Gualtatas	316.634	6.271.315
Esteros Lampa	LA-1	Desde el naciente del Estero Tiltil hasta la confluencia con el Río Maipo	LA-1 Esteros Lampa antes de junta con Río Mapocho	330.082	6.298.707
Esteros Puangue	PU-1	Desde la naciente del Estero Puangue hasta el mismo Estero en Curacaví	PU-1 Esteros Puangue en Curacaví	299.385	6.302.738
Esteros Puangue	PU-2	Desde el Estero Puangue en Curacaví hasta la confluencia con el Río Maipo	PU-2 Esteros Puangue en Ruta 78	283.311	6.272.919

Fuente: Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

Tabla 9 Niveles de Calidad para cada una de las Áreas de Vigilancia

Parámetro	Unidad	MA-1	MA-2	MA-3	MA-4	MA-5	MP-1	MP-2	LA-1	PU-1	PU-2	AN-1
Oxígeno disuelto	mg/L	8	8	8	8	6	8	6	5	8	5	6
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1900	1900	1900	1600	1600	400	1600	1900	400	1750	1600
pH	Unidad de pH	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	Unidad de pH	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Cloruro	mg/L	300	240	240	180	180	30	240	240	30	240	180
Sulfato	mg/L	430	380	380	380	380	150	380	480	150	380	380
Cromo total	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Níquel disuelto	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Plomo disuelto	mg/L	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Zinc disuelto	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Nitrato	mg/L N-NO3	0,5	0,5	0,5	4	8	1,5	10	10	5	10	10
Ortofosfato	mg/L P-PO4	0,08	0,08	0,08	0,15	1	0,08	2,5	0,6	0,6	2,5	0,15
DBO5	mg/L	8	8	8	8	8	5	10	10	5	10	10

Fuente: En base al Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

De los resultados de la evaluación del cumplimiento normativo tomaremos los datos obtenidos de las Estaciones más próximas a la zona de análisis (Viña Undurraga), esto es MA-3 y MP-2:

Significado colores de la Tablas 7 y 8					
	Parámetro sin medición (SM)	Nivel de advertencia. Resultado cumple la norma.	Resultado no cumple lo establecido en norma.	Resultado cumple lo establecido en norma.	Evaluación de tipo referencial

Tabla 10 Verificación NSCA de la Cuenca del Río Maipo en estación MAIPO (MA -3)

Parámetro	Unidad	Verano 2017	Otoño 2017	Invierno 2017	Primavera 2017	Verano 2018	Otoño 2018	Invierno 2018	Primavera 2018	Verano 2019	Otoño 2019	Invierno 2019	Primavera 2019	Percentil 5	Percentil 95	Norma	Comentarios
pH	Unidad	8,88	8,51	8,52	9,07	8,1	8,29	8,25	8,17	8,04	8,1	8,01	8,15	8,01	8,88	6,5 - 8,7	Percentil 5 dentro del rango normativo. El percentil 95 se ubica fuera del rango normativo. Configura cumplimiento normativo.
Conductividad	µS/cm	1145,6	1337,6	1486	1143,3	1266	1786,6	1886,6	1331	1319,6	1817,3	2149	1515	-	1886,6	1900	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Oxígeno Disuelto	mg/L	8,28	8,52	9,07	7,31	6,86	9,75	9,1	6,9	9,29	9,21	10,59	8,72	6,86	-	8	Percentil 95 inferior al umbral mínimo. Configura incumplimiento normativo.
Cloruro	mg/L	104,5	163,9	199,2	127,7	141	249,4	295,3	82,7	159,2	264,2	339,8	216,4	-	295,3	240	Percentil 95 superior al umbral máximo. Configura incumplimiento normativo.
Sulfato	mg/L	327,5	315,8	333,6	299,9	350,5	455,4	393,9	292,6	358,7	357,1	481,2	392,3	-	455,4	380	Percentil 95 superior al umbral máximo. Configura incumplimiento normativo.
Cromo Total	mg/L	0,0024	0,0017	0,0029	0,0015	0,0021	0,0105	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-	0,03	0,05	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Niquel Disuelto	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0073	0,0008	0,003	-	0,01	0,02	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Plomo Disuelto	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,0086	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,0034	0,00025	0,003	-	0,005	0,007	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Zinc disuelto	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	-	0,02	0,03	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Nitrato	mg/L	2,895	0,705	0,327	0,24	0,25	0,294	0,248	0,227	0,194	0,199	0,22	0,265	-	0,705	0,5	Percentil 95 superior al umbral máximo. Configura incumplimiento normativo.
Ortofosfato	mg/L	0,009	0,048	0,011	0,016	0,006	0,01	0,033	0,016	0,007	0,033	0,021	0,013	-	0,033	0,03	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
DBO5	mg/L	2	2,3	2,3	2,3	5	2,3	3	18,3	2	3,3	2,6	1	-	5	8	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.

Fuente: En base al Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

Tabla 11 Verificación NSCA de la Cuenca del Río Maipo en estación MAPOCHO 2 (MP-2)

Parámetro	Unidad	Verano 2017	Otoño 2017	Invierno 2017	Primavera 2017	Verano 2018	Otoño 2018	Invierno 2018	Primavera 2018	Verano 2019	Otoño 2019	Invierno 2019	Primavera 2019	Percentil 5	Percentil 95	Norma	Comentarios
pH	Unidad	8,32	8,23	7,89	9,4	7,99	7,99	7,93	8,05	7,96	7,79	7,62	8,1	7,62	8,32	6,5 - 8,5	Percentil 5 y Percentil 95 dentro del rango normativo. Configura cumplimiento normativo.
Conductividad	µS/cm	1490	1336	1541,3	1386,3	1462,6	1532,3	1660	1503,3	1492	1582,6	1783,3	1485	-	1660	1600	Percentil 95 superior al umbral máximo. Configura incumplimiento normativo.
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,49	6,92	6,71	6,62	7,28	6,3	7,13	9,09	9,69	7,31	9,23	11,1	6,3	-	6	Percentil 5 superior al umbral mínimo. Configura cumplimiento normativo.
Cloruro	mg/L	159,2	176,1	177,1	157,6	159,3	167,7	213,3	189,1	112,2	191,1	157,5	172,9	-	191,1	240	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Sulfato	mg/L	297,9	350,5	322,4	244,7	356,3	396,1	311,6	281,4	289	325,3	310,9	310	-	356,3	380	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Cromo Total	mg/L	0,0006	0,0016	0,0012	0,0012	0,0006	0,0104	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-	0,03	0,05	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Níquel Disuelto	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0069	0,0012	0,003	-	0,01	0,02	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Plomo Disuelto	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,00341	0,00025	0,003	-	0,005	0,007	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Zinc disuelto	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	-	0,02	0,03	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Nitrato	mg/L	6,873	6,741	5,39	5,117	6,344	6,626	5,305	7,177	7,594	5,476	6,44	10,504	-	7,594	10	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
Ortofosfato	mg/L	1,214	0,894	1,048	0,813	0,61	0,383	0,789	0,714	0,53	0,821	1,071	0,225	-	1,071	2,5	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.
DBO5	mg/L	2	2,6	3	2,3	3,3	3,3	4,6	5	3,3	4	7,6	2,3	-	5	10	Percentil 95 inferior al umbral máximo. Configura cumplimiento normativo.

Fuente: En base al Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

Los antecedentes de los monitoreos realizados por la DGA en la cuenca del Maipo, monitoreos son la base para la definición y seguimiento de los Índices de Calidad y los límites de la Norma secundaria de calidad del Rio Maipo permiten evaluar la característica de la calidad del agua subterránea de los pozos y del Efluente destinado a riego de la Viña Undurraga Talagante.

De su revisión se desprende que los puntos más cercanos a Viña Undurraga a las estaciones de la Red de control para el seguimiento de la NSCA definidos en la Norma Secundaria, corresponden a los puntos MP- 2 y MA-3.

Tabla 12 Definición de niveles de calidad del agua

Criterio	Parámetro	Unidad	Concentración
Índice de Calidad (IC) Excepcional	Cloruros	mg/L	250
	Sulfato	mg/L	250
	Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1200
	Sodio	mg/L	200
Índice de Calidad (IC) Buena	Cloruros	mg/L	400
	Sulfato	mg/L	500
	Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1500
	Sodio	mg/L	200
Norma de calidad secundaria (NSCA) MA-3	Conductividad	us/cm	1900
	Cloruros	mg/L	240
	Sulfato	mg/L	380
Norma de calidad secundaria (NSCA) MP-2	Conductividad	us/cm	1600
	Cloruros	mg/L	240
	Sulfato	mg/L	380
Límites NCh 1.333 Tabla 1	Cloruros	mg Cl/L	200
	Sulfato	mg SO4/L	250
	Sodio porcentual	% Na	35
Límites NCh 1.333 Tabla 2	Conductividad (c)	us/cm	c ≤ 750
	Sólidos Disueltos Totales (s)	mg/L	
	Conductividad (c)	us/cm	750 < c ≤ 1500
	Sólidos Disueltos Totales (s)	mg/L	
	Conductividad (c)	us/cm	1500 < c ≤ 3000
	Sólidos Disueltos Totales (s)	mg/L	

	Conductividad (c) Sólidos Disueltos Totales (s)	us/cm mg/L	$3000 < c \leq 7000$ $2000 < s \leq 5000$
--	--	---------------	--

Fuente: En base al Informe Técnico de la Calidad de las Aguas Maipo 2020

3. RESULTADOS

A continuación, se presenta una comparación entre los resultados de los monitoreos ejecutados por Viña Undurraga en los pozos (Producción y Agrícola) durante el periodo comprendido entre los años 2015 al 2022 (Tabla 2), con los resultados del Efluente de los monitoreos del año 2021 (**Anexo 1**) y los niveles (concentraciones) de los seguimientos ejecutados por la DGA a la calidad del agua subterránea y superficial en la cuenca del Maipo.

El Gráfico 1 da cuenta de la comparación de las concentraciones del sulfato registrada en los monitoreos de pozos y del efluente. De los resultados de los monitoreos de aguas subterráneas (pozos) se observa que las concentraciones de sulfato registradas a partir del año 2015 hasta el monitoreo correspondiente al mes de julio el año 2022, presentan una concentración que va desde 249 mg/L registrado en enero del 2022 a 374 mg/L en mayo del 2021, cuyo promedio histórico es igual a 313,7 mg/L, todas las concentraciones registradas del periodo señalado, cumplen con la NCh 409 presentando concentraciones por debajo de los 400 mg/L.

En cuanto a la comparación con la NCh 1.333 "aguas a destinar a riego" las concentraciones registradas se encuentran por sobre los límites máximos establecidos por esa normativa 250 mg/L.

Por su parte, los resultados del efluente dan cuenta que la concentración de sulfato oscila entre 188 mg/L registrada en octubre de 2021 y 374 mg/L registrada en marzo de 2021, promediando una concentración de 314,3 mg/L, presentando una excedencia del 25,7 % sobre el límite establecido en la NCh 1.333 (250 mg/L).

En relación con los niveles de calidad del agua definidos por la DGA, el índice de calidad de aguas de los pozos de captación de viña Undurraga establece para el parámetro sulfato el nivel excepcional igual a 250 mg/L, el cual coincide con el límite máximo establecido en la NCh 1.333, y la calidad de agua (nivel bueno), coincide con el límite establecido en la NCh 409 (400 mg/L). Por tanto, bajo esta definición del organismo competente, a pesar de que el efluente se encuentra sobre el límite de la norma de riego, sería considerada como un agua de nivel bueno.

En cuanto a la comparación con la norma de calidad secundaria, y las estaciones que componen la Red de Control, las estaciones más próximas al área de interés (viña Undurraga) son los tramos MP-2 y MA -3. Sector en el cual naturalmente el

acuífero posee concentraciones de sulfato iguales a 380 mg/L (Tabla 4), **motivo que da cuenta que la calidad del agua natural en el sector, no cumple con la norma de riego, lo que trae como consecuencia que al mezclarse en el tranque con el efluente tratado no pueda cumplir y no se puedan obtener concentraciones inferiores a 250 mg/L.**

Junto con ello, señalar que la RCA N° 430/2020, en su considerando N° 7.13 dispone que: **“en caso que se sobrepasen los parámetros de la NCh 1.333, el titular en la respuesta 3.13 de la Adenda, señala que se detendrá el sistema de regadío y se realiza remuestreo para verificar que efectivamente existe algún parámetro que esté sobrepasando la norma**, en caso tal se mantiene el agua tratada en el sistema de tratamiento y en el tranque y se analiza la falla del sistema de tratamiento para realizar los ajustes necesarios para que el afluente de cumplimiento a la norma. **De forma alternativa la Viña posee un pozo en área agrícola que puede proveer agua al sistema de riego mientras se realizan los ajustes en planta de Riles.** Por lo tanto, los resultados presentados dan cuenta que en caso de tener que implementarse el riego alternativo, este tampoco cumplirá la norma de riego, por presentar excedencia de sulfato en las aguas provenientes del pozo agrícola.

Si bien, el riego alternativo no tiene la condicionante de cumplir con la norma de riego o realizar algún monitoreo. Es importante dar cuenta que si el agua acumulada en el tranque no cumple con los requisitos establecidos para ser dispuestos a riego por excedente de sulfato (bajo el supuesto que el resto de los parámetros cumplen la normativa), nos encontramos en el escenario de estar con un agua acumulada que contiene agua tratada en el tranque que no cumple y que, por tanto, se debe implementar el riego alternativo, el cual de igual modo presentará la misma excedencia de sulfato.

En el Gráfico 2, con respecto a NCh 1.333 el límite máximo permitido para este parámetro es de 200 mg/L; con un mínimo es de 123 mg/L y máximo 172 mg/L con un promedio de 149 mg/L, el que se encuentra por debajo de los criterios antes mencionados.

En cuanto al criterio de los índices de calidad, se enmarcan dentro los rangos excepcional y bueno con concentraciones entre 250 mg/L y 400 mg/L, respectivamente; los monitoreos y el seguimiento establecido en la NSCA fija una

concentración aceptable de 240 mg/L que es lo característico en la Red de control de MP-2 y MA-3.

El comportamiento del efluente es disperso presenta durante el año 2021 un mínimo de 151 mg/L y un máx. 369 mg/L, máximo por debajo del requisito de la NCh 409, por lo que no es considerado una concentración que afecte a la salud de las personas.

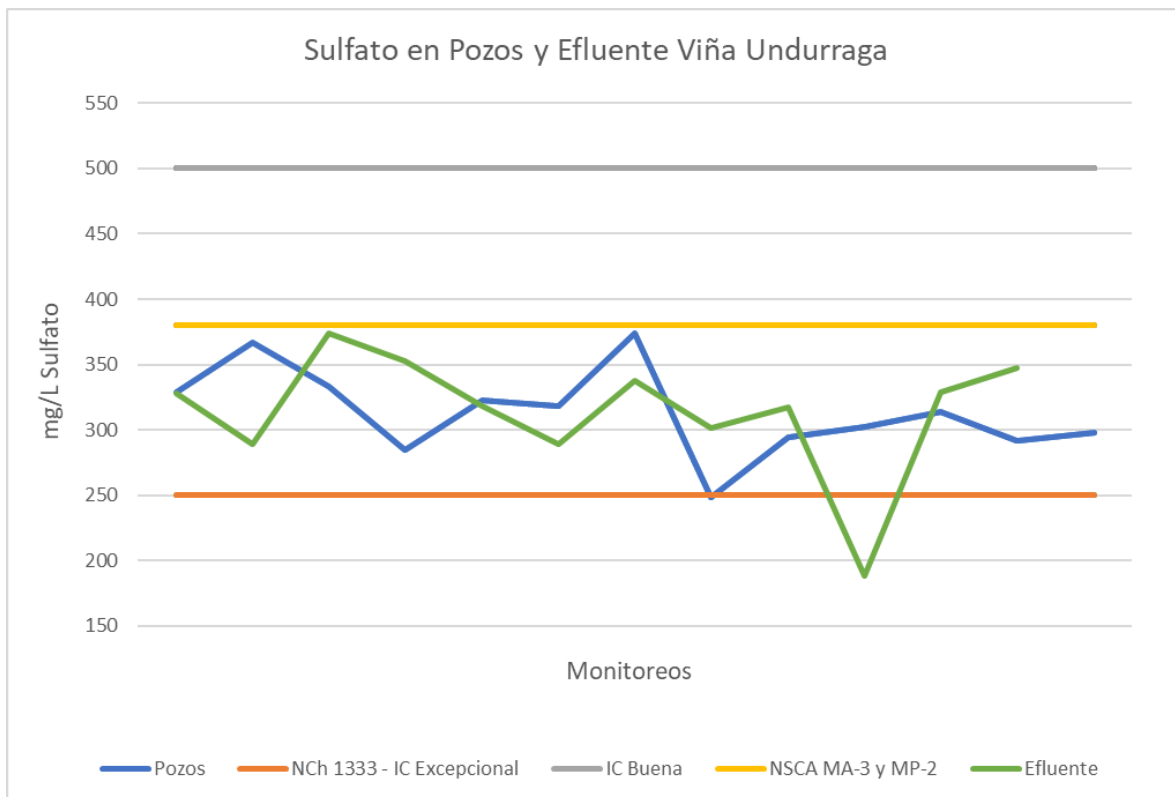
Con respecto a su aplicación en el riego, el cloruro no es absorbido por el suelo, por lo que se moviliza con la solución de suelo, es captado por plantas y se acumula en hojas. Lo cual no puede ser evaluado durante este periodo, las plantas están saliendo del periodo de latencia.

Con respecto al parámetro Sodio, tanto el criterio de Índice de calidad establece una concentración de 200 mg/L categorizada como excepcional y buena; la NSCA no establece valor para el seguimiento de este parámetro; los monitoreos de los pozos presentan un mín. de 78,8 mg/L y máx. 87,2 mg/L), el efluente presenta variación en concentración de sodio, mín. 123 mg/L y máx. 238 mg/L.

Se incluye el Gráfico 4 para evaluar la calidad de las aguas, si bien este parámetro no es parte del procedimiento sancionatorio, nos permite evaluar la salinidad del agua, dada la características establecido en el Índice de Calidad que clasifica de excepcional una concentración de 1200 mg/L y buena 1500 mg/L y llevando estas concentraciones a la Tabla 2 de la NCh 1.333, la calidad del agua de la cuenca se clasifica como un "Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos" ($1000 < \text{SDT} < 2000$).

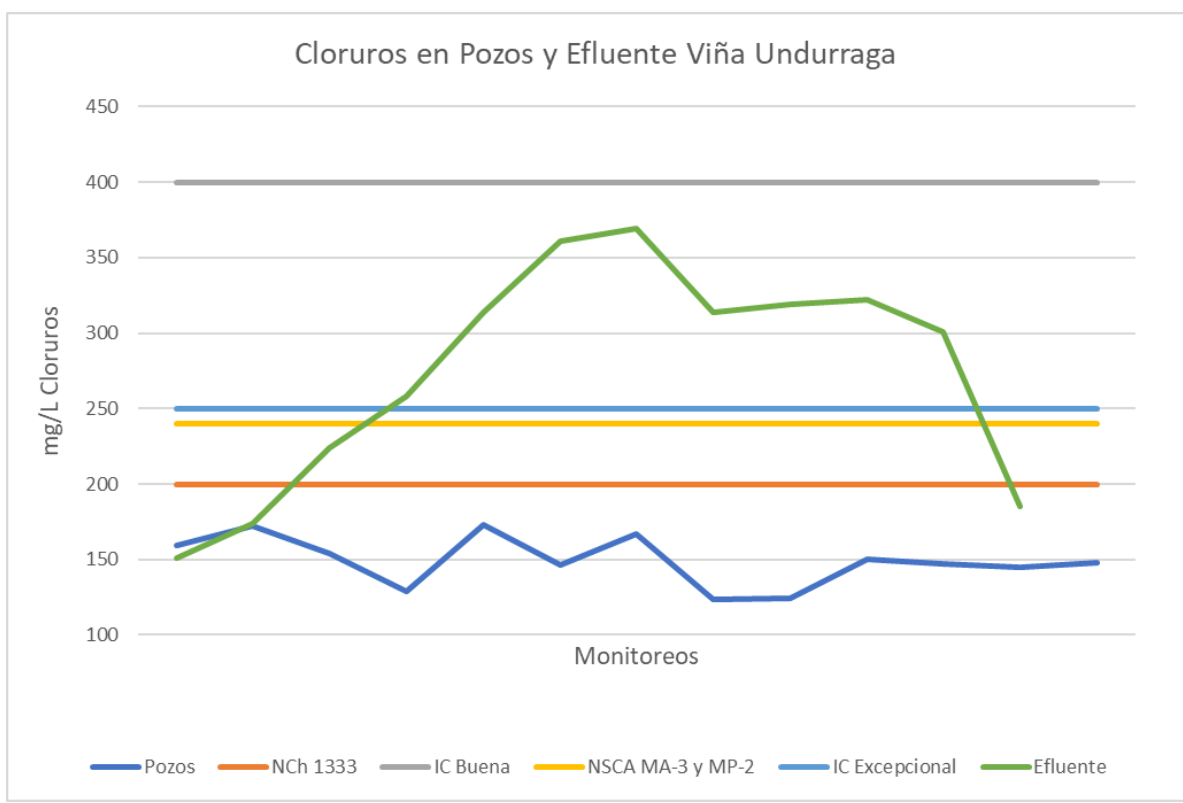
Los gráficos que se presentan a continuación, representan el comportamiento en el tiempo de los parámetros evaluados. Sin embargo, es importante señalar que no incluyen el tiempo en el eje de las "x". Lo anterior por que la frecuencia de monitoreo es distinta entre los pozos y el efluente. Por lo que de incluirse meses y años no podría evaluarse a la vez las fluctuaciones que presentan.

Gráfico 1 Sulfato en Pozos y Efluente



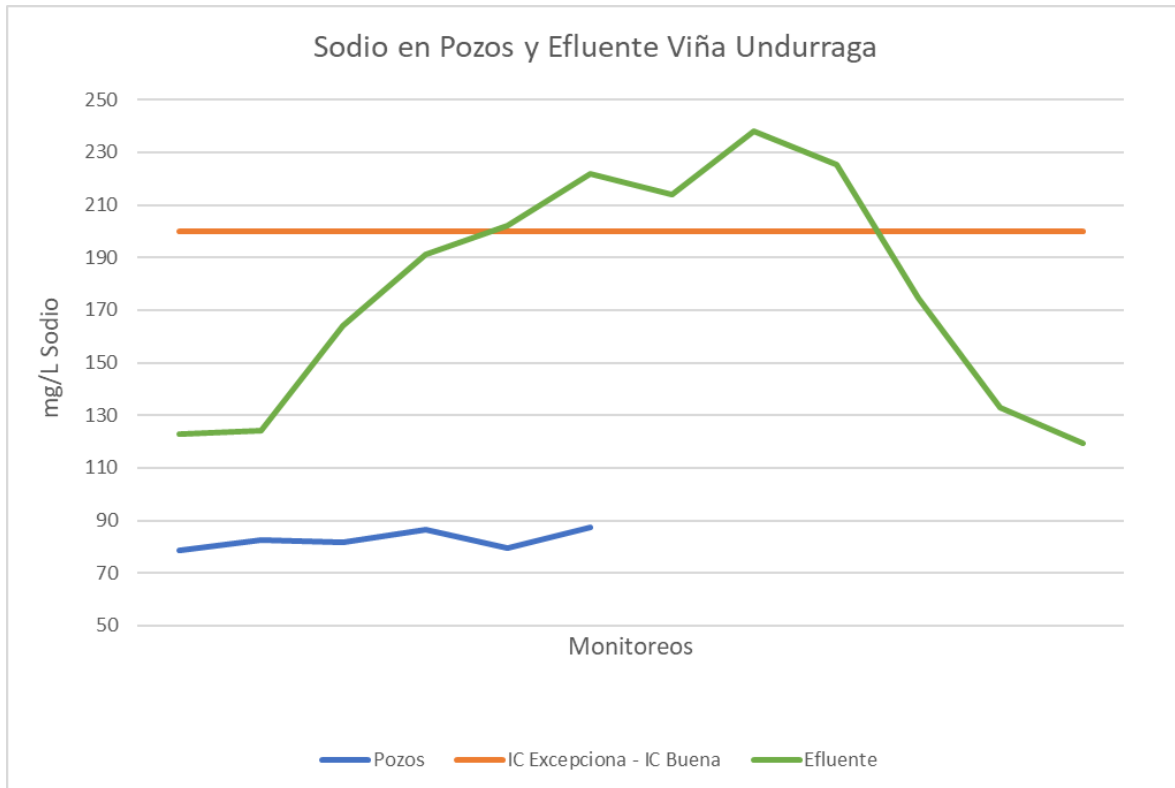
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2 Cloruros en Pozos y Efluente



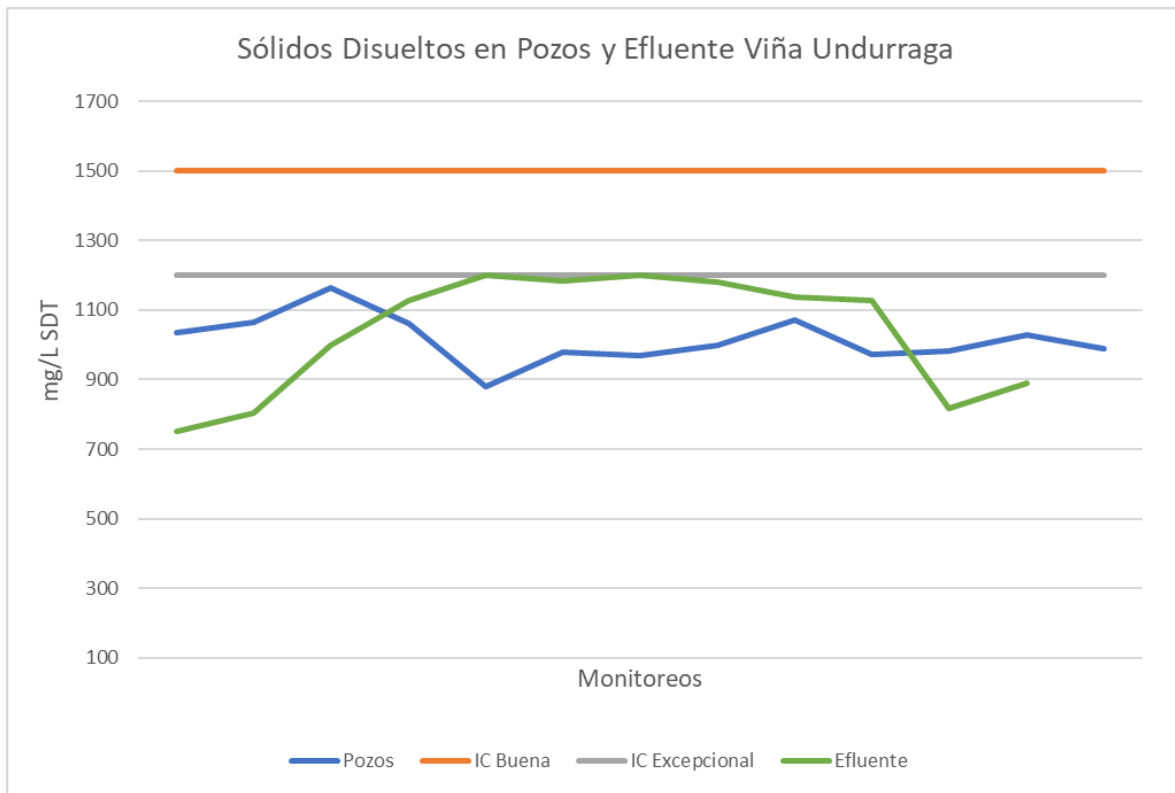
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3 Sodio en Pozos y Efluente



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4 Sólidos Disueltos en Pozos y Efluente



Fuente: Elaboración Propia

3. REFERENCIAS

Cuenca del Río Maipo, MMA, 2004

<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Maipo.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente, INFORME DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE / CAPÍTULO 5 / AGUAS CONTINENTALES. Recuperado de

<https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/5-aguas-continenciales.pdf>

Dirección General de Aguas (DGA). 2019a. Seguimiento de la calidad del agua subterránea- Fuentes pozos APR región de Valparaíso, 2018. Obtenido el 20 julio de 2020 de <https://snia.mop.gob.cl/sad/CQA5847.pdf>

Dirección General de Aguas (DGA), SEGUIMIENTO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA EN POZOS APR- PERIODO 2019. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/32358>

SGA S.A y Dirección General de Aguas. SIT N°390. DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA- COMPLEMENTARIO DIAGNÓSTICO PLAN MAESTRO DE RECURSOS HÍDRICOS REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO. Recuperado de <https://snia.mop.gob.cl/sad/CQA5649.pdf>

Sección de Recursos Hídricos y Biodiversidad, División de Fiscalización SMA, diciembre 2020, INFORME TÉCNICO DE CUMPLIMIENTO DE NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA. Recuperado de

<https://snifa.sma.gob.cl/General/Descargar/1104254530>

INN, NCh 1.333.Of 1789 Modificada 1987, Requisitos de calidad del agua para diferentes usos.

CADE-IDEPE, 2004. Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del río Maipo.

Usos-y-abusos-Humanidad-en-las-cuencas-Río-Maipo

<https://www.ecosistemas.cl/wp-content/uploads/2021/02/Usos-y-abusos-Humanidad-en-las-cuencas-Rio-Maipo-web.pdf>

4. ANEXOS

Anexo 1 Tabla Resultados Monitoreos Efluente 2021

Nro de Ingreso	689341-01	696500-01	702914-01	706811-01	717610-01	725632-01	731517-01	741144-01	12855-1	28604-1	51769-1	76443-1
Pto de muestreo	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque
Tipo de muestreo	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual
Fecha	07-01-2021	04-02-2021	04-03-2021	19-03-2021	06-05-2021	10-06-2021	08-07-2021	26-08-2021	03-09-2021	08-10-2021	11-11-2021	16-12-2021
Parámetro	Unidad	NCh 1333	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad	Unidad
Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Nitrato	mg NL	<0,1	0,1	0,1	<0,1	153	<0,1	0,1	<0,2	0,1	<0,2	0,4
Nitrógeno Kjeldahl	mg NL	0,702	1,62	2,52	1,08	2,05	1,3	1,62	1,42	0,922	0,733	0,506
Fosforo Total	mg P/L	<0,20	<0,20	0,57	<0,20	0,61	<0,2	<0,2	0,53	0,408	<0,200	<0,200
Sulfuro	mg Ss/L	<0,10	<0,10	<0,10	0,17	8,71	0,41	0,51	<0,1	<0,100	<0,100	<0,1
Coliformes Fecales	NMP/100	< 2,0	23	240	220	58	80	320	4	<2,0	200	<2,0
Coliformes Totales	NMP/100	< 1,8	23	240	240	110	110	150E+03	7,8	-	-	-
Calcio	mg Ca/L	155	137	176	180	188	183	183	162	158,3	155,4	138,8
Potasio	mg K/L	6,47	8,3	10,8	16,6	15,7	18,3	17,2	24,3	12,8	10,2	7,8
Magnesio	mg Mg/L	17	15,1	18,3	20,1	24,4	23	24,2	25,2	13,8	18,2	13,9
Sodio	mg Na/L	123	124	164	131	202	222	214	238	225,4	174,7	133
Bromodiorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Dibromodiorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1000	<0,1000	<0,1000
Pentaclorofenol	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<1,0000	<1,0000	<1,0000
Tribromometano	mg/L	<0,005	<0,005	0,006	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Tetracloreteno	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,021	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Triclorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Trihalometanos	mg/L	< 0,005	< 0,005	0,006	0,013	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	0	0	0
Aceites y Grasas	mg/L	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,000	<5,00	<1,000
DBO5	mg/L	2,42	3,37	5,73	14,7	19,3	14,7	14,7	4,77	3,6	4,38	<2,000
Hidrocarburos fijos	mg/L	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<5,000	<5,000	<5,000
Hidrocarburos totales	mg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,000	< 5,000	< 5,000	< 5,000
Alcalinidad	mg	63,3	33,6	132	20,3	26,0	248	325	188	155	148	31,3
Dureza Total	mg	457	404	517	532	570	562	567	508	478	463	404
Poder Espumógeno	mm	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sólidos suspendidos	mg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	3	12	3	< 5,0	<5,000	<5,000	<5,000
Boro	mg B/L	0,75	0,203	<0,020	0,021	0,206	0,547	0,305	0,444	0,321	0,422	0,316
Cloruros	mg Cl/L	200	151	174	224	253	318	361	353	318	322	301
Cloruro Total	mg CH/L	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluoruro	mg F/L	1	0,23	0,23	0,25	<0,1	0,11	0,2	0,26	0,53	0,225	0,23
pH	unidad	5,5-9,0	9,35(25,0°C)	7,43(25,0°C)	7,70(25,0°C)	7,52(25,0°C)	8,30(25,0°C)	8,14(25,0°C)	7,11(25,0°C)	8,27(25,0°C)	7,62(25,0°C)	7,59(25,0°C)
Sulfato disuelto	mg SO4/L	250	328	283	374	353	318	283	338	301	317	188
Plata	mg Ag/L	0,2	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002
Aluminio	mg Al/L	5	0,08	0,34	0,013	0,3	0,338	0,202	0,603	0,104	0,074	0,125
Arsénico	mg As/L	0,1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006
Bario	mg Ba/L	4	0,039	0,043	0,042	0,051	0,056	0,038	0,043	0,033	0,037	0,035
Berilio	mg Be/L	0,1	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cadmio	mg Cd/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg Co/L	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo	mg Cr/L	0,1	<0,005	0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre	mg Cu/L	0,2	<0,005	0,103	<0,005	0,047	0,079	0,059	0,048	0,015	0,015	0,081
Hierro	mg Fe/L	5	0,056	0,2	0,02	0,312	0,264	0,243	0,457	0,012	0,039	0,283
Mercurio	mg Hg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Litio	mg Li/L	2,5	0,043	0,035	0,044	0,04	0,065	0,034	0,106	0,053	0,118	0,06
Litio (Cítricos)	mg Li/L	0,075	0,043	0,035	0,044	0,04	0,065	0,034	0,106	0,053	0,118	0,06
Manganeso	mg Mn/L	0,2	0,004	0,119	0,051	0,237	0,058	0,093	0,117	0,019	0,059	0,032
Molibdeno	mg Mo/L	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Níquel	mg Ni/L	0,2	0,01	0,008	<0,005	0,016	0,008	0,014	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomo	mg Pb/L	5	0,012	<0,010	0,018	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,020	<0,02
Selenio	mg Se/L	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Vanadio	mg V/L	0,1	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Cinc	mg Zn/L	2	0,03	0,108	0,101	0,105	0,166	0,073	0,035	<0,002	0,025	0,067
Conductividad	uS/cm	1230	1326	1732	1855	1934	1934	2080	1936	1938	1801	1426
Sodio Porcentual	% Na	35	36,5	33,4	42,2	42,8	42,7	44,4	44,2	46,3	44,4	42,2
RAS	-	2,50	2,68	3,14	3,60	3,68	3,68	4,00	3,31	4,59	4,50	2,30
Sólidos disueltos totales	mg/L	752	803	1000	1127	1200	1184	1200	1180	1136	1128	816

Anexo 2 Resolución SISS N°274/2000

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

AUTORIZA SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN Y DEPURACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS PROPUESTO POR LA EMPRESA VIÑA UNDURRAGA S.A., INDUSTRIA VITIVINÍCOLA, UBICADA EN FUNDO SANTA ANA S/N°, CAMINO A MELIPILLA, KM 34, COMUNA DE TALAGANTE, PROVINCIA DE TALAGANTE, REGIÓN METROPOLITANA.

SANTIAGO, 29 DIC. 2000

N° **274**

VISTOS :

Lo dispuesto en los artículos 2° y 4° de la Ley N° 18.902; el artículo 3° de la Ley N°3.133; el Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas N°351/92; Resolución N°520 de 1996 de la Contraloría General de la República; Of. Ord. N°0743 del 10 de octubre de 2000 del Sr. Gobernador Provincial de Talagante, lo establecido en Informe Técnico N°55/00 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de fecha 04 de diciembre de 2000, y el artículo 1° N°73 del D.S. Ministerio del Interior N°654 del 17 de mayo de 1994.

SUBSECRETARIA DE OO.PP.
OFICINA DE PARTES
TRAMITADO
FECHA 29 DIC. 2000

CONSIDERANDO:

Los antecedentes adjuntos, la solicitud de autorización del Sistema de Neutralización y Depuración de sus Residuos Industriales Líquidos, propuesto por la empresa Viña Undurraga S.A., incluida en su presentación de fecha 28 de agosto de 2000 recibida en la Gobernación Provincial de Talagante y sus documentos anexos, la publicación de esa solicitud efectuada en el Diario "La Nación" de la ciudad de Santiago del día 21 de septiembre de 2000 y en el Diario Oficial N°36.765, del 15 de septiembre del mismo año.

Que la empresa Viña Undurraga S.A. ha dado cumplimiento a lo dispuesto en las disposiciones legales y reglamentos que rigen la materia.

Que no se interpusieron reclamos en contra de la solicitud de autorización para la instalación del Sistema de Neutralización y Depuración.

Que el Sistema de Neutralización y Depuración propuesto ha sido suficientemente probado y no requiere de un período adecuado de observación y de control.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES	
RECIBIDO	
CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON	
RECEPCION	
DEPART. JURIDICO	
DEPART. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB. DEP. C. CENTRAL	
SUB. DEP. E. CUENTAS	
SUB. DEP. C. P. Y BENSERVIC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V. O. E. U. Y T.	
SUB. DEP. MUNICIPAL	
REFRENDACION	
REPRESENTACION	
INSTRUMENTACION	
ANEXO	
INSTRUMENTACION	
DEDIC. DTD.	

Que sin perjuicio de haber operado lo dispuesto en el inciso 2° del Art. 3° de la Ley 3.133, a fin de que el sistema correspondiente no ofrezca peligro alguno de contaminación de las aguas o terrenos de la región vecina, es necesario dejar constancia oficial de las medidas de protección y resguardo bajo las cuales se entiende concedida la autorización para instalar el Sistema de Neutralización y Depuración de los Residuos Industriales Líquidos propuesto por la empresa Viña Undurraga S.A.

Que en conformidad con la legislación vigente, corresponde al Ministerio de Obras Públicas, previo informe de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, autorizar el Sistema de Neutralización y Depuración de los Residuos Industriales Líquidos.

Que mediante Informe Técnico N°55/00, del 04 de diciembre de 2000, la Superintendencia de Servicios Sanitarios emitió el Informe previo, establecido en el artículo 11° del Reglamento para la aplicación de la Ley 3.133.

DECRETO

(EXENTO)

1. **AUTORIZASE** el Sistema de Neutralización y Depuración de los Residuos Industriales Líquidos propuesto por la empresa **VIÑA UNDURRAGA S.A.**, correspondiente a la planta vitivinícola, código CIIU N° 31.321, en su solicitud, con fecha de recepción en la Gobernación Provincial de Cordillera el 28 de agosto de 2000, ubicada en Fundo Santa Ana S/N°, camino a Melipilla, Km 34, comuna de Talagante, provincia de Talagante, Región Metropolitana, bajo las condiciones e indicaciones establecidas en el informe respectivo.
2. El proyecto del Sistema de Neutralización y Depuración a que se hace referencia en el numeral anterior y el Informe Técnico de la Superintendencia de Servicios Sanitarios N° 55/00 del 04 de diciembre de 2000, forman parte integrante de este Decreto.
3. El efluente tratado será dispuesto mediante tubería de 100 mm de diámetro en un tranque de riego a unos 700 m al oriente de la planta de tratamiento, donde se mezclará con agua de buena calidad, para posteriormente ser dispuesto a través del riego, sobre un terreno ubicado en el predio de la industria, de una extensión aproximada de 99 hectáreas. El caudal medio, descargado por el Sistema de Neutralización y Depuración, del residuo industrial líquido será de 224.000 L/día o bien 9330 L/hr, en la temporada de vendimia (febrero a abril).
4. Las obras que constituyen la planta de tratamiento deberán estar construidas dentro de un plazo de cinco (5) meses, contados desde la fecha de tramitación del presente Decreto. Se deberá solicitar a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, una vez construido el Sistema de Tratamiento, la autorización de puesta en explotación, de acuerdo a lo que establece el Art. 20° del reglamento D.S. MOP 351/ 92.

5. Para comprobar la eficiencia del sistema propuesto, se deberá efectuar un programa de autocontrol de la calidad del efluente. En dicho programa, la empresa Viña Undurraga S.A. deberá determinar la oportunidad y número de muestras que corresponda, debiendo ser representativas de las condiciones de descarga de su establecimiento, el programa de monitoreo debe incluir también la frecuencia de muestreo para la corriente subterránea. El programa de autocontrol deberá ser propuesto a la Superintendencia de Servicios Sanitarios para su aprobación, en la presentación en que se solicita la puesta en explotación del sistema.

Los parámetros a controlar en la descarga de los Residuos Industriales Líquidos son los que se indican a continuación:

- a) pH
- b) Temperatura
- c) DBO₅
- d) Sólidos suspendidos y
- e) Caudal

Los límites máximos permitidos de concentración de los contaminantes en la descarga y el tipo de muestra que corresponde a cada parámetro, deberán corresponder a los contenidos en la norma técnica o de emisión que se encuentre vigente y que establezca dichos límites.

Adicionalmente deberá controlarse la calidad del agua subterránea, en conformidad a la normativa vigente, en el área que se utilizará para riego, calidad que no podrá verse alterada por la disposición del efluente que se aprueba en el presente Decreto. El muestreo deberá ser realizado en los puntos que se establecen en el respectivo proyecto y/o informe técnico, debiendo controlarse los siguientes parámetros:

- a) pH
- b) DBO₅

En la Resolución que autorice la puesta en explotación del sistema instalado y/o apruebe el programa de monitoreo, se detallarán los límites máximos para cada parámetro conforme a la normativa vigente. El programa de monitoreo será susceptible de revisión periódica según los resultados que arrojen los controles posteriores y en casos técnicamente calificados se podrán agregar o eliminar determinados parámetros o modificar sus niveles, ya sea por determinación de la Superintendencia de Servicios Sanitarios o bien a requerimiento del interesado.

La extracción y análisis de las muestras para los parámetros indicados se realizarán en conformidad a los métodos establecidos en la Norma Chilena Oficial NCh 411 Of. 96 Calidad del agua - Muestreo del INN y de acuerdo a los métodos establecidos en la Norma Chilena Oficial NCh 2313, Aguas Residuales Métodos de Análisis del INN. En ausencia de éstas, en conformidad a la última edición del "Standard Methods for the Examination of Water and WasteWater", publicada por la APHA, AWWA y WPCF, para los parámetros básicos.

6. A partir de la puesta en explotación, se deberá remitir a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, informes de los resultados del programa de autocontrol de la calidad del efluente y de los pozos de muestreo de la napa subterránea, con la periodicidad que se determine en la resolución que aprueba el respectivo plan de monitoreo.


Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia podrá efectuar visitas a la planta y podrá comprobar directamente la eficiencia del tratamiento y su sistema de autocontrol.

7. La presente autorización no exime a la empresa Viña Undurraga S.A. de su obligación de obtener la autorización que le corresponda a la autoridad de salud, en lo que dice relación con la disposición de lodos provenientes del sistema de tratamiento de los Residuos Industriales Líquidos de la viña del solicitante.

8. La Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá efectuar inspecciones a la construcción de las obras del Sistema de Neutralización y Depuración proyectado y a su funcionamiento en la etapa de operación normal.
9. La autorización que concede este Decreto estará condicionada en su permanencia al cumplimiento de las condiciones establecidas en el numeral 5 del mismo, de las especificaciones técnicas del proyecto presentado y podrá ser dejada sin efecto, si durante el período de explotación, la Superintendencia de Servicios Sanitarios comprueba cualquier infracción a lo dispuesto en este Decreto.

Si durante el período de explotación que concede esta autorización, se comprueba que el sistema adoptado no es eficaz, para descargar a riego de predio agrícola, se aplicará el artículo 21° del D.S. MOP N° 351/ 1992.
10. La Superintendencia de Servicios Sanitarios, por razones fundadas, podrá modificar los plazos establecidos en el presente Decreto.
11. **NOTIFÍQUESE ESTA AUTORIZACIÓN** al Señor Alfonso Undurraga Mackena, representante legal de la empresa Viña Undurraga S.A., al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, a la I. Municipalidad de Talagante y a la Dirección Regional de CONAMA, Región Metropolitana.

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE
POR ORDEN DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**


**CARLOS CRUZ LORENZEN
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS**

Anexo 3 Solicitud Interpretación al SEA

8/9/22, 7:13

Correo de siambiental.cl - Fwd: [SEA] Su solicitud "0012783" a Oficina de Partes ha sido registrada correctamente



Sandra Hernández <sandra.hernandez@siambiental.cl>

Fwd: [SEA] Su solicitud "0012783" a Oficina de Partes ha sido registrada correctamente

1 mensaje

Andrés Izquierdo Bacarreza <aizquierdo@gvp.cl>

5 de septiembre de 2022, 12:55

Para: Sandra Hernandez <sandra.hernandez@siambiental.cl>, Veronica Villanueva <veronica.villanueva@siambiental.cl>

CC: Andres Escabini ACEL <andres.escabini@acel.cl>, Claudia Quezada <cquezada@gvp.cl>, Gabriela Martinez <gmartinez@gvp.cl>

Envío confirmación de ingreso de documentos al SEA.

Saludos/Regards

Andrés Izquierdo B.

Enviado desde mi iPad

Inicio del mensaje reenviado:

De: "Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) - Chile" <administrador.portal@sea.gob.cl>

Fecha: 5 de septiembre de 2022, 12:53:37 CLST

Para: Andrés Izquierdo Bacarreza <aizquierdo@gvp.cl>

Asunto: [SEA] Su solicitud "0012783" a Oficina de Partes ha sido registrada correctamente

Estimado Usuario/o,

Su solicitud de ingreso ya fue registrada con el código de identificación número "0012783", en la Dirección Regional - Región Metropolitana de Santiago.

Usted a ingresado la cantidad de 4 archivo(s).

GVP | GRUPO
VINOS
DEL PACIFICO

SOLICITA INTERPRETACIÓN DE LA RCA

Nº 430/2020

Viña Undurraga Talagante

Viña Undurraga S.A.

Septiembre 2022

Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
Sandra Hernández	01-09-2022	André Izquierdo	02-09-2022

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 19 de diciembre de 2019 se ingresó a evaluación ambiental, mediante una Declaración de Impacto Ambiental ("EIA"), el proyecto denominado "Viña Undurraga Talagante" ("Proyecto"). Dicho Proyecto fue calificado favorablemente por la Comisión Regional de Medio Ambiente de Santiago mediante Resolución Exenta N° 430/2020, de 28 de septiembre de 2020 ("RCA 430/2020", **Anexo 1**).

El Proyecto, consiste en regularización de la planta productiva y las actualizaciones al sistema de tratamientos que posee viña Undurraga. Ubicado en la Región Metropolitana, Provincia de Talagante, comuna de Talagante, específicamente en el camino a Melipilla km 34, Fundo Santa Ana.

La planta vitivinícola de Viña Undurraga corresponde a una planta agroindustrial elaboradora de vinos y espumantes, la cual sólo estará destinada a la producción de vino tinto, blanco, mostos y espumosos. El proceso de operación de la planta vitivinícola se extiende generalmente desde los meses de febrero hasta mayo que corresponde a la vendimia. El resto de año se efectúa producción de vinos en menos cantidad, embotellado y despacho del producto terminado como así mismo labores de limpieza de la planta. Actualmente, la planta tiene una capacidad aproximada de procesamiento de casi 6.000 toneladas de uvas en períodos de vendimia (4 meses) para producir 4.500.000 de litros de vino utilizando 72,14 m³ de agua/día.

El Sistema de tratamiento destina el efluente tratado a un tranque que almacena aguas destinadas a riego, la cual se incorpora a la red de riego de los mismos viñedos del predio del Titular.

El proyecto corresponde a una regularización, en donde no se contempla fase de construcción ya que todas sus obras han sido ejecutadas desde el año 1885 a la fecha. Por lo mismo, no se contempla tampoco realizar ninguna otra edificación adicional.

El Proyecto modifica a 2 RCA anteriores, estas son: RCA N°505/2000 denominada Sistema de Neutralización y Depuración de Residuos Industriales Líquidos y RCA N°371/2008 denominada Sistema de Neutralización y Depuración de Residuos Industriales Líquidos Undurraga S.A.

Pues bien, a partir de la operación del Proyecto y su realidad de funcionamiento, **han surgido ciertas incertidumbres con respecto al contenido del agua que acumula el "tranque de acumulación" o también "llamado tranque de regadío", destinado a riego.** Por lo que se hace necesaria aclarar por medio de la presente solicitud de inicio de proceso de interpretación de la RCA 430/2020 con el fin de obtener certeza jurídica y despejar las ambivalencias que la RCA antes identificada posee y que dificultan el cumplimiento cabal de las obligaciones ambientales, asociadas al monitoreo del efluente tratado a disponer a riego, el cual corresponde al agua acumulada en el tranque que posteriormente será destinada a riego.

Todo lo anterior, en un contexto de permanente voluntad de cumplimiento de la normativa vigente por parte del titular que, encontrándose sometido a una RCA reciente, que data de 2020, la cual contiene redacciones genéricas, que generan problemas de interpretación en su aplicación, hacia obligaciones más claras, que les otorgan certeza a todos los actores del sistema, no solo al titular.

Siendo así, se ingresa la presente solicitud de inicio de un proceso de interpretación de la RCA 430/2020, contemplado en el artículo 76 del D.S. N°40/2012 que contiene el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("RSEIA"), a fin de que este Servicio se pronuncie fundamentalmente sobre la composición del agua destinada a riego, acumulada en el tranque de acumulación existente al interior de la viña la cual será posteriormente destinada al riego de los viñedos de la viña.

1. Se solicita la interpretación, **con respecto a la composición del agua destinada a riego, la cual es acumulada en un tranque de regadío o de acumulación, ubicado al interior de la viña Undurraga, en el fundo Santa Ana. Y qué de acuerdo a los antecedentes entregados por este titular en el expediente de evaluación del proyecto calificado ambientalmente "Viña Undurraga Talagante" tiene como objetivo acumular las aguas destinadas a riego de los viñedos de la viña.**
Reconociendo en la adenda, que no solo acumula Riles para destinarlos al riego de los viñedos de la viña, sino que además señala que el agua de riego será complementada con agua subterránea.

La mezcla de aguas (Riles tratados y agua subterránea) ha sido informada anteriormente a la autoridad, en otras instancias. Como queda de manifiesto en la Res. N°274/2000 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Informe Técnico

ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE POSIBLES EFECTOS
AMBIENTALES – COMPONENTE AGUA Y SUELO

RES.EX. N°1/ROL -A-002-2022

Proyecto Viña Undurraga Talagante

**Elaborado por Claudia Ávalos Berkhoff
Ingeniera Forestal y Agrónoma PUC**

Septiembre 2022

1. ANTECEDENTES

A solicitud de la Viña Undurraga S.A., Fundo Santa Ana, ubicado en la comuna de Talagante, Provincia de Talagante, Región Metropolitana, se evaluó el estado agronómico del suelo (objeto de protección) y composición química del agua, para determinar si existe un efecto negativo debido al uso efluentes provenientes de Residuos Industriales Líquidos en la Planta Santa Ana. La RCA N°430/2020 que califica ambientalmente al proyecto Viña Undurraga Talagante, señala en el considerando 4.1 que el sistema de tratamiento destina el efluente tratado a un tranque que almacena aguas destinadas a riego, la cual se incorpora a la red de riego de los mismos viñedos del predio.

Mediante el presente informe técnico se desarrolla el análisis y estimación de los potenciales efectos ambientales que podrían generarse en los componentes ambientales agua y suelo, análisis que será presentado a la autoridad ambiental (Superintendencia del Medio Ambiente) en el marco del Procedimiento Sancionatorio ROL -A-002-2022.

Dentro de los hechos constitutivos de infracción se cuenta el haber superado los niveles máximos de descarga cualitativos y los parámetros comprometidos a la salida del efluente tratado, según la Norma NCh. 1.333 Of. 78 "Requisitos de Calidad de Aguas para Diferentes Usos" y a los niveles indicados en la Guía del SAG "Condiciones Básicas para Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego", compromiso establecido en la Adenda Complementaria del proyecto Viña Undurraga Talagante, respuesta N°3.2, correspondiente al hecho constitutivo de infracción N°2 "*Los RILes destinados a riego excedieron las concentraciones autorizadas para los parámetros Cloruros, Sulfatos, Sodio Porcentual, Sólidos Suspendidos Totales y pH, entre los meses de mayo a septiembre de 2019, de noviembre a diciembre de 2019, de febrero a abril de 2020, de junio de 2020 a marzo de 2021 y de mayo a diciembre de 2021*".

A partir del análisis de la información disponible asociada al caso y considerando los hechos infraccionales levantados por la autoridad mediante el Cargo N°2 de la Res. Ex. N°1/ROL -A-002-2022, la determinación de los potenciales efectos sobre el objeto de protección identificado se estipulará mediante la formulación de una hipótesis para el cargo, basada en la evidencia presentada por la autoridad ambiental.

En este sentido, la hipótesis a testear, en el marco de la formulación de cargos realizada por la SMA es la siguiente:

"Dado que no se identificó, ni se informó de manera oportuna impactos ambientales no previstos asociados a regar con RILes tratados con excedencias de concentraciones los suelos y las plantaciones (vides), se pueden reconocer efectos

sobre el objeto de protección (suelo), al analizar y comparar entre sí datos de monitoreo del efluente y monitoreo de suelo”.

El análisis se realizó a partir del estudio y comparación de la composición química de las muestras de agua, específicamente del efluente utilizado para riego (mezcla de RIL y agua de pozo) y los monitoreos del agua de pozo. Se analizaron todas las muestras mensuales de agua realizadas el año 2021 para el efluente y los muestreos del agua de pozo desde el año 2015. Además, se analizaron las muestras del monitoreo anual de suelo correspondiente al año 2021 con el fin de conocer su característica física y químicas. Para complementar el análisis, con fecha 11 de agosto se realizó una visita técnica a la Planta Talagante, para realizar una inspección visual del estado del suelo en diferentes cuarteles de la viña.

A continuación, se entregan algunos antecedentes que permiten contextualizar el análisis y el alcance del presente informe.

1.1 Residuos líquidos industriales de la industria Vitivinícola

Mendoza-Espinoza et al (2019) mencionan cómo el cambio climático ejerce presión sobre los recursos hídricos a través de cambios en los patrones de lluvia, por lo que se hace necesario buscar nuevas fuentes de agua para riego a fin de mantener la producción, como es el caso del uso de RILes del proceso de producción, Viña Undurraga hace uso de esta fuente de agua para el riego de las vides en la Planta ubicada en el fundo Santa Ana, mediante el uso del efluente tratado de la Planta de tratamiento de RILes, acumulado en un tranque.

La principal fuente de generación de RILes es por el resultado de sus diferentes procesos operacionales, específicamente de las actividades de limpieza, tales como: lavado de cubas de fermentación, barricas, bodegas, embotellado y purgas del proceso de enfriamiento. Estos se caracterizan por poseer una alta carga orgánica, generada por la presencia de azúcares, alcohol etílico, ácidos orgánicos y compuestos fenólicos, además de levaduras y bacterias.

Debido a que la disposición de Riles vitivinícolas sin tratar son considerados un riesgo ambiental, el que puede causar eutrofización y anoxia en el cuerpo de agua receptor del RIL los sistemas de tratamiento de RILes cumplen un rol fundamental en este sector productivo.

En el caso de Viña Undurraga, dentro de su proceso productivo se generan distintas corrientes de efluentes, que requieren tratamiento que son generadas principalmente en:

- Lavado en zona de recepción de uva
- Lavado de cubas de acero
- Lavado de filtros y prensas
- Lavado de filtro de vacío
- Lavado de pisos y bins
- Lavado de tornillos sin fin y cintas transportadoras

1.2 Normativa aplicable al proyecto, asociada al componente agua

Al proyecto, le corresponde cumplir los requisitos sobre la calidad de aguas para riego señalados en la Tabla 1 de la norma de calidad NCh 1.333/Of.78.

Las normas de calidad ambiental pueden ser definidas como las “[...] *normas técnicas propias del Derecho ambiental, en virtud de las cuales se fijan los niveles de contaminación tolerables en un entorno o medio determinado*”. De este modo, las normas de calidad ambiental establecen estándares máximos de contaminación permisibles en un determinado espacio o cuerpo receptor, o dicho en otras palabras, estas normas “definen los objetivos de calidad ambiental que la sociedad desea” (Bermúdez).

Norma Primaria de Calidad Ambiental: “*aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población*” (Ley 19.300).

1.2.1. Norma de calidad NCh 1.333

Esta norma fija un criterio de calidad del agua de acuerdo con requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según el tipo de uso.

Estos criterios tienen por objeto proteger y preservar la calidad de las aguas que se destinan a usos específicos de la degradación por la contaminación de cualquier tipo u origen.

En el caso particular de los RILes tratados de Viña Undurraga, debe cumplir los requisitos sobre la calidad de aguas para riego señalados en la *Tabla 1* de la norma de calidad NCh 1.333/Of.78 la que se presenta a continuación:

Tabla 1 Concentraciones máximas permisibles de elementos químicos en agua para riego

Elemento	Unidad	Límite máximo
Aluminio (Al)	mg/l	5,00
Arsénico (As)	mg/l	0,10
Bario (Ba)	mg/l	4,00
Berilio (Be)	g/l	0,10
Boro (B)	mg/l	0,75
Cadmio (Cd)	mg/l	0,010
Cianuro (CN ⁻)	mg/l	0,20
Cloruro (Cl ⁻)	mg/l	200,00
Cobalto (Co)	mg/l	0,050
Cobre (Cu)	mg/l	0,20
Cromo (Cr)	mg/l	0,10
Fluoruro (F ⁻)	mg/l	1,00
Hierro (Fe)	mg/l	5,00
Litio (Li)	g/l	2,50
Litio (cítricos) (Li)	mg/l	0,075
Manganeso (Mn)	mg/l	0,20
Mercurio (Hg)	mg/l	0,001
Molibdeno (Mo)	mg/l	0,010
Níquel (Ni)	mg/l	0,20
Plata (Ag)	mg/l	,20
Plomo (Pb)	mg/l	5,00
Selenio (Se)	mg/l	0,020
Sodio porcentual (Na)	%	35,00
Sulfato (So ₄ ⁼)	mg/l	250,00
Vanadio (V)	mg/l	0,10

Zinc (Zn)	mg/l	2,00
-----------	------	------

Fuente: Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. NCh 1.333

A continuación, se describen los cinco parámetros críticos que presentaron excedencias, en el RIL que se dispone a riego en el tranque, y que corresponden a elementos químicos que forman parte del requisito de calidad del agua para diferentes usos:

- a) Cloruros: El cloro no se encuentra en formas libres en la naturaleza, sino que más comúnmente como cloruro de sodio. Los compuestos de cloruro son altamente solubles en agua, en la cual ellos se encuentran en forma disociada como aniones de cloruro con sus correspondientes cationes cargados positivamente (como el sodio, Na) (BC MELP, 2003).
- b) Sulfatos: Los sulfatos son muy abundantes en la naturaleza y su presencia en el agua varía en algunas centenas de miligramos de litro. Los niveles de sulfato en agua lluvia y superficial se correlacionan con las emisiones de dióxido y azufre ocasionadas por la actividad humana. (Bolaños-Alfaro, 2017).
- c) Sodio Porcentual: relación entre la concentración del ion sodio y la suma de las concentraciones de los iones sodio, calcio, magnesio y potasio (NCh 1.333).
- d) Sólidos suspendidos: Los sólidos suspendidos, tales como limo y arena, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición (Cortolima, 2008).
- e) pH: se considera como una notación del valor resultante de la función menos logaritmo de las concentraciones de los iones hidronio. Este resultado, se considera neutra para un pH igual a 7, si es menor a 7 se considera como una disolución ácida, en cambio sí es básica, el valor es superior a 7. La escala de pH va de cero a catorce. (Pérez, 2016).

1.3 Normativa sectorial aplicable al proyecto asociada al componente agua

A través del considerando N° 3 de la RCA N° 371/2008 estableció que *“para garantizar que esta actividad no significará ningún impacto ambiental, se cumplirá con los valores de los parámetros indicados en la “GUÍA PARA PROYECTOS DE INDUSTRIAS VITIVINÍCOLAS QUE APLICAN RILES AL SUELO, de abril, 2006, del Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura”.*

Tabla 2 Concentraciones máximas Guía SAG proyectos vitivinícolas que aplican RILes al suelo

Parámetros Críticos	Valor Máximo de concentración
DBO5	600 mg/l
pH	5,5 -9,0
Sólidos Suspendidos Totales	80 mg/l

Fuente: Guía SAG, 2006

1.4 Efectos por alza de parámetros en calidad de agua

En el documento “Criterios de calidad de aguas o efluentes tratados para uso en riego” (2005) del SAG y Universidad de Chile se comenta que los efectos negativos de un agua de baja calidad pueden ser determinado por el tipo de suelo, tipo de cultivo y clima, además del factor humano. Debido a lo anterior, expertos recomiendan no establecer límites en ciertos parámetros, sino que evaluar su conveniencia de uso caso a caso.

En el caso del agua de riego los principales problemas en suelos derivados de una calidad deficiente son: aumento en la salinidad, disminución de tasa de infiltración y toxicidad por iones específicos.

Los problemas de toxicidad se producen si ciertos iones del agua son captados por la planta y acumulados hasta alcanzar concentraciones lo suficientemente altas para producir daño al cultivo o reducción de rendimientos.

A continuación, se describen posibles efectos negativos que podrían generarse en un cultivo, si este es regado con agua con concentraciones de parámetros que exceden el límite máximo permisible en la norma de riego NCh1.333. El análisis solo incluye los parámetros asociados al hecho infraccional N°2.

- a) Cloruro:** El cloruro no es absorbido por el suelo, por lo que se moviliza con la solución de suelo, es captado por plantas y se acumula en hojas. Si la concentración en las hojas excede la tolerancia del cultivo, se desarrollarán sistemas de daño hasta quemar la hoja. Si la concentración de cloruro en las hojas excede la tolerancia del cultivo, se desarrollan síntomas de lesiones, como quemaduras en las hojas o secado del tejido de las hojas. Normalmente, la lesión de la planta ocurre primero en las puntas de las hojas (que es común en la toxicidad por cloruro) y progresa desde la punta hacia los bordes a medida que aumenta la gravedad. La necrosis excesiva (tejido

muerto) suele ir acompañada de una caída o defoliación prematura de las hojas.

- b) Sulfato:** El ión sulfato no produce efectos específicos en suelos y plantas, sin embargo, contribuye a aumentar la salinidad de la solución de suelo.
- c) Sodio porcentual:** La salinidad del agua determina en gran medida la disponibilidad del agua por la planta a través de su efecto osmótico y consiguiente disminución del potencial total en el suelo. Un alto porcentaje de sodio contribuye a la desagregación del suelo, causando problemas de infiltración que pueden afectar el rendimiento de los cultivos.
Una salinidad excesiva del agua de riego afecta negativamente los cultivos, reduciendo la disponibilidad del agua-suelo, disminuyendo el crecimiento y restringiendo el desarrollo de las raíces. Los parámetros que permiten evaluar un potencial problema de salinidad son la conductividad específica (CE) y los sólidos disueltos totales (SDT).
- d) Sólidos suspendidos totales:** El alto contenido de sedimento suspendido en el agua de riego produce una reducción de la permeabilidad del suelo, problemas en germinación de semillas, obstrucción de aspersores y deterioro de bombas.
- e) pH:** Un agua de riego con un pH fuera del rango considerado normal (6.5 – 8.4) puede generar un desbalance nutricional. Además, las aguas con baja salinidad ($CE < 0.2 \text{ dS/m}$) tienen pH anormal por su baja capacidad de amortiguación. El agua de esas características, probablemente, causará pocos problemas en suelos o cultivos, pero puede impactar significativamente en el sistema de riego.

2. ANÁLISIS DE LOS MONITOREOS

2.1. Análisis de agua de efluente

Con el fin de analizar el estado fisicoquímico del agua de riego, se presentan en la *Tabla 3* los resultados obtenidos del análisis de monitoreo realizado al efluente del tranque de riego, específicamente del año 2021¹ (Anexo 2) y su respectivo límite según la NCh 1.333.

¹ El mes de abril no se realizó un muestreo, sino que se realizaron dos el mes de marzo, en base a la información entregada por la Viña Undurraga.

El análisis incluye solo los parámetros de la *Tabla 1* de la norma que presentaron excedencias y que constituyen el hecho infraccional N°2 (cloruros, sulfatos, sodio porcentual y pH). Incluye el parámetro sólidos suspendidos totales, el cual presentó excedencias sobre las concentraciones máximas establecidas en la "GUÍA PARA PROYECTOS DE INDUSTRIAS VITIVINÍCOLAS QUE APLICAN RILES AL SUELO", de abril, 2006, del Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura.

Adicionalmente se incluyen los resultados de los parámetros que conforman la *Tabla 2* "clasificación de aguas para riego según su salinidad" de la NCh 1.333 (conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales) y el RAS que permite también entregar antecedentes asociados a la salinidad.

Tabla 3 Extracto resultados monitoreo efluente tratado 2021

Fecha		NCh 1333	07-01-2021	04-02-2021	04-03-2021	19-03-2021	06-05-2021	10-06-2021	08-07-2021	26-08-2021	09-09-2021	08-10-2021	11-11-2021	16-12-2021
Parámetro	Unidad	Límite norma	Resultado											
Sólidos suspendidos totales	mg/L		< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	9	12	9	< 5,0	<5,000	<5,00	<5,000	<5,00
Cloruros	mg Cl/L	200	151	174	224	258	314	361	369	314	319	322	301	185
pH	unidad	5,5-9,0	9,39 (25,0°C)	7,49 (25,0°C)	7,70 (25,0°C)	7,52 (25,0°C)	8,30 (25,0°C)	8,14 (25,0°C)	7,11 (25,0°C)	8,27 (25,0°C)	7,62 (25,0°C)	7,59 (25,0°C)	7,81 (25,0°C)	9,11 (25,0°C)
Sulfato disuelto	mg SO ₄ /L	250	328	289	374	353	318	289	338	301	317	188	329	347
Conductividad	us/cm		1230	1326	1732	1855	1994	2080	2130	1966	1998	1801	1426	1430
Sodio Porcentual	% Na	35	36,5	39,4	40,2	42,8	42,7	44,4	44,2	48,9	49,8	44,4	41,2	39,1
RAS	-		2,50	2,68	3,14	3,60	3,68	4,00	3,91	4,59	4,50	3,50	2,90	2,60
Sólidos disueltos totales	mg/L		752	803	1000	1127	1200	1184	1200	1180	1136	1128	816	890

Fuente: Análisis laboratorio Anexo 2.

A partir del comportamiento de los valores (*Tabla 3*), se observa que durante el año 2021 no hubo excedencias de sólidos suspendidos totales, y por tanto se cumple con el requisito de la Guía SAG para ese parámetro.

En cuanto a las exigencias de la NCh 1.333 durante el año 2021 se presentaron excedencias en los cuatro parámetros críticos que forman parte del hecho infraccional N°2 (las excedencias se destacan en color rojo).

Los niveles de cloruro en el efluente aumentaron entre marzo y noviembre del 2021. Los posibles efectos del cloruro en el cultivo pueden ser evidenciados a través de un análisis foliar, observando daños en la hoja y/o disminución del rendimiento. Durante la visita a terreno realizada el 11 de agosto de 2022 no es factible verificar daños en las hojas de las vides, actualmente se encuentran en periodo de latencia (sin presencia de hojas).

Los resultados de los monitoreos mensuales dan cuenta que las concentraciones de los sólidos suspendidos totales son menores a 80 mg/L en todas las muestras, por lo que se puede deducir que no hay problemas con la obstrucción de emisores de riego por goteo. Lo anterior se ratifica, en la visita a terreno, realizada en el mes de agosto.

Con respecto al sulfato disuelto, este parámetro sobrepasó el límite normativo en la mayoría de los meses de monitoreo, exceso que podría contribuir a aumentar la salinidad del suelo. En la visita técnica realizada no se constató la presencia de costras salinas en el suelo, sin embargo, este análisis requiere una comparación entre la inspección visual y los resultados de laboratorio.

En cuanto los sólidos disueltos totales de las muestras de agua del año 2021 estos clasifican como aguas que pueden tener un efecto perjudicial en cultivos sensibles, de acuerdo con la clasificación de las aguas para riego según su salinidad (ver *Tabla 4*). Parámetro que presenta concentraciones menores a 2.000 mg/L, por lo que se encuentra con un grado de restricción de uso leve a moderado, debido a la posible contribución a la salinidad del suelo (Nakayama, 1982; Ayers y Wescot, 1985).

Tabla 4 Clasificación de aguas para riego según su salinidad

Clasificación	Conductividad específica, μ mhos/cm a 25°C	Sólidos disueltos totales, mg/l a 105°C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales.	c < 750	s < 500
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles.	750 < c < 1500	500 < c < 1000
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos.	1500 < c < 3000	1000 < c < 2000
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.	3000 < c < 7500	2000 < c < 5000

Fuente: NCh 1.333

El parámetro conductividad eléctrica presentó concentraciones que varían de 1.230 y 2.080 μ s/cm, lo que indica según la NCh 1.333 (*Tabla 4*) que corresponde a aguas que pueden tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles y efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadoso. Presentando una salinidad moderada, y dentro del nivel de tolerancia de las viñas hasta 2.000 μ s/cm (Hass y Hoffman, 1977).

La relación de absorción de sodio (RAS) según los resultados de los monitoreos del efluente tratado varía entre 2,5 y 4,59 con un aumento significativo en los meses de agosto y septiembre de 2021. Los resultados muestran un agua con un grado de restricción de uso agrícola leve a moderado, lo que permite utilizarla para el riego de los cultivos sin efectos negativos considerables en la productividad, tomando en cuenta que el rango de restricción leve a moderado parámetro se mueve entre un valor 3 – 9 (Tabla 5) (Nakayama, 1982; Ayers y Wescot, 1985).

Tabla 5 Parámetros uso agrícola

Parámetro de calidad	Unidades	Grado de restricción		
		Ninguno	Leve a moderado	Severo
Salinidad				
Conductividad eléctrica (CE)	dS/m	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	< 450	450 – 2000	> 2000
Efecto de iones específicos				
Relación de adsorción de sodio (RAS)		< 3.0	3.0 – 9.0	> 9.0
Sodio (Na ⁺)	meq/L	< 5	5 – 10	> 10
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	meq/L	< 1.5	1.5 – 8.5	> 8.5
Cloruros (Cl ⁻)	meq/L	< 4.0	4.0 – 10.0	> 10
Boro (B ³⁺)	mg/L	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
Manganeso (Mn ²⁺)	mg/L	< 0.1	0.1 – 1.5	> 1.5
Hierro (Fe ²⁺)	mg/L	< 0.1	0.1 – 1.5	> 1.5
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	mg/L	< 0.5	0.5 – 2.0	> 2.0

Fuente: Nakayama, 1982; Ayers y Wescot, 1985

En la Tabla 6 se incluyen los resultados de los parámetros y su límite exigidos por la Guía SAG, donde se evidencia que ninguno sobrepasa la normativa vigente.

A partir de los resultados donde se compara con de la NCh 1.333 (Tabla 1), se visualiza una constante en los valores de los parámetros donde sólo se observa un leve aumento en el pH del agua específicamente en el mes de enero del año 2021. El pH se encuentra dentro de los valores aceptados por las recomendaciones de calidad de riego, excepto en el mes de enero.

Tabla 6 Resultados Laboratorio efluente y límite Guía SAG

Fecha			07-01-2021	04-02-2021	04-03-2021	19-03-2021	06-05-2021	10-06-2021	08-07-2021	26-08-2021	09-09-2021	08-10-2021	11-11-2021	16-12-2021
Parámetro	Unidad	Guía SAG	Resultado											
Nitrógeno	mg N/L	30	0,702	1,62	2,52	1,08	2,05	1,3	1,62	1,42	0,922	1	0,733	0,506
Aceites y Grasas	mg/L	10	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,000	<5,00	<1,000	<5,00
DBO5	mg/L	600	2,42	9,37	5,73	14,7	19,3	55,6	24,2	4,77	3,6	4,38	<2,000	7,08
Sólidos suspendidos totales	mg/L	80	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	9	12	9	< 5,0	<5,000	<5,00	<5,000	<5,00
pH	Unidad	5,5-9,0	9,39 [25,0°C]	7,49 [25,0°C]	7,70 [25,0°C]	7,52 [25,0°C]	8,30 [25,0°C]	8,14 [25,0°C]	7,11 [25,0°C]	8,27 [25,0°C]	7,62 [25,0°C]	7,59 [25,0°C]	7,81 [25,0°C]	9,11 [25,0°C]

Fuente: elaboración propia a partir del resultado de monitoreos Anexo 2.

2.2. Análisis de agua de Pozo

La Tabla 7 expone parte de los resultados obtenidos del análisis de monitoreo realizado al agua de pozo desde el año 2015 al año 2022 y su respectivo límite según la NCh 1.333. Los valores que sobrepasan la norma se destacan con color rojo dentro de la Tabla 7. Es importante mencionar que los muestreos son realizados en dos pozos (Agrícola y producción) y meses distintos para cada año, lo que se detalla en la Tabla 7 en base a la información entregada por la Viña.

El análisis incluye los parámetros de la Tabla 1 de la norma que presentaron excedencias y que constituyen el hecho infraccional N°2 (cloruros, sulfatos y pH). En el caso del sodio porcentual no fue medido en los monitoreos de agua de pozo, porque no forma parte de los parámetros a monitorear.

Tabla 7 Extracto resultados monitoreo Pozos 2015- 2022

Pto de muestreo			Agua Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Agua de Pozo	Pozo	Pozo Producción	Pozo Agrícola	Pozo Producción	Pozo Agrícola
Laboratorio ambiental			CESMEC	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	Hidrolab	SGS	SGS	ANAM	ANAM
Fecha muestreo			29-07-2015	31-05-2016	21-04-2017	05-07-2018	15-04-2019	13-05-2021	05-01-2022	05-01-2022	06-04-2022	06-04-2022
Parámetro	Unidad	Límite	Resultado									
Sodio	mg Na/L		-	78,8	82,4	81,9	86,5	87,2	-	-	-	-
Conductividad	us/cm		-	1733	1734	1630	1491	1611	-	-	-	-
Cloruros	mg Cl/L	200	159	172	154	129	173	167	123,19	124,38	149,8	147,4
pH	unidad	5,5-9	7,1	7,29(20,9°C)	7,11(22,8°C)	7,39(17,1°C)	7,23(25,0°C)	7,52(25,0°C)	7,40 (25°C)	7,3 (25°C)	7,26	7,26
Sulfato	mg SO ₄ /L	250	329	367	333	285	323	374	248,8	294,4	301,9	313,8
Sólidos disueltos totales	mg/L		1034	1064	1165	1060	880	970	998	1070	974	984

Fuente: Análisis laboratorio Anexo 1.

A partir del comportamiento de los resultados de los monitoreos (Tabla 7), se puede observar que en todos los meses monitoreados el valor del Sulfato supera la normativa para riego. Lo anterior da cuenta que, de manera natural, el agua subterránea supera la normativa aplicable al proyecto (NCh 1.333). Por otro lado, los valores del pH se mantuvieron bajo 9,0 durante todos los años monitoreados.

Los sólidos disueltos totales de las muestras de agua de pozo presentan concentraciones entre 450 mg/L a 2.000 mg/L, por lo que clasifican al agua con un grado de leve a moderado (Tabla 5).

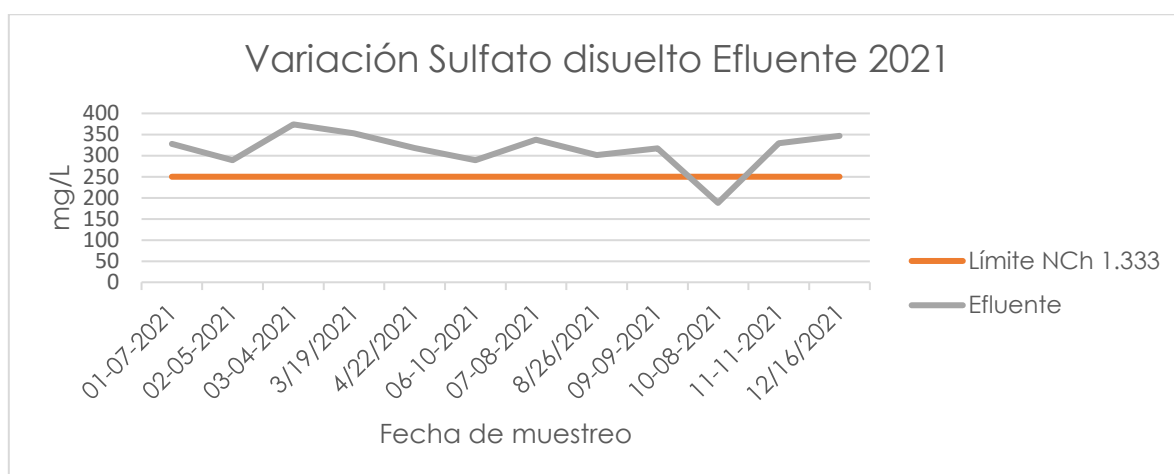
Las concentraciones de la conductividad eléctrica van desde 1.491 a 1.734 us/cm, lo que indica una salinidad media, dentro del nivel de tolerancia de las viñas hasta 2.000 us/cm (Hass y Hoffman, 1977). Con respecto a la Clasificación de aguas para riego según la NCh 1.333, los resultados indican que el agua puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos.

2.3. Variación composición del agua de pozo /efluente

Una vez analizados los parámetros del agua del efluente (agua de riego) y el agua de pozo, se considera importante comparar estas dos aguas, de manera de ver de manera paralela el comportamiento de las concentraciones de los parámetros críticos tanto en el agua de pozo versus el agua del efluente, lo anterior, considerando que al tranque ingresan ambas aguas que se destinarán al riego.

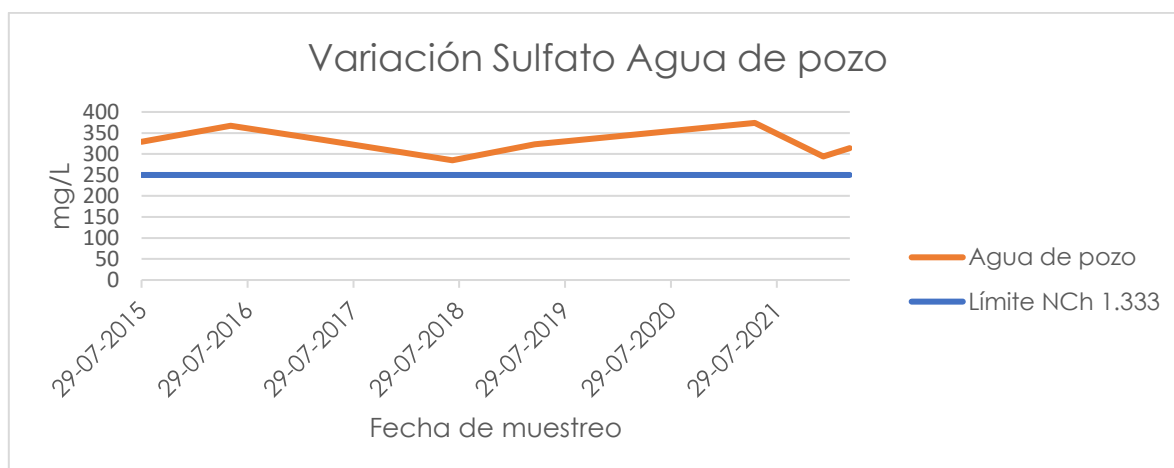
A partir de las concentraciones de sulfato y cloruros disponibles tanto para las aguas de pozo como agua para riego, se realizan la representación gráfica para ver su comportamiento con respecto al límite de la norma, en ambos elementos químicos en el efluente se sobrepasa la norma de riego.

Gráfico 1 variación concentraciones de sulfato en el efluente



Fuente: elaboración propia a partir de monitoreos de agua (Anexo 1 y 2)

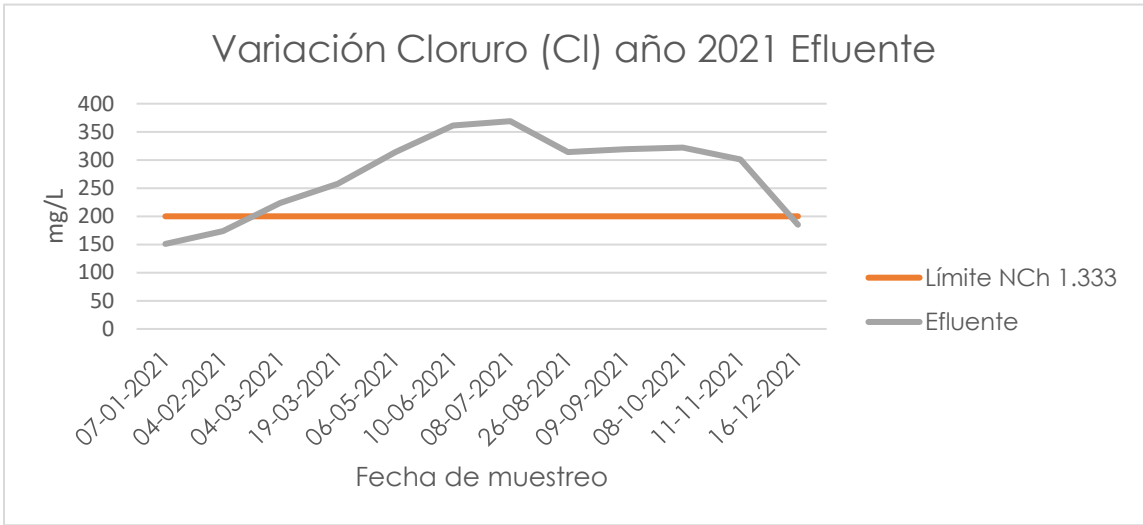
Gráfico 2 variación concentraciones de sulfato en el agua de pozo



Fuente: elaboración propia a partir de monitoreos de agua (Anexo 1 y 2)

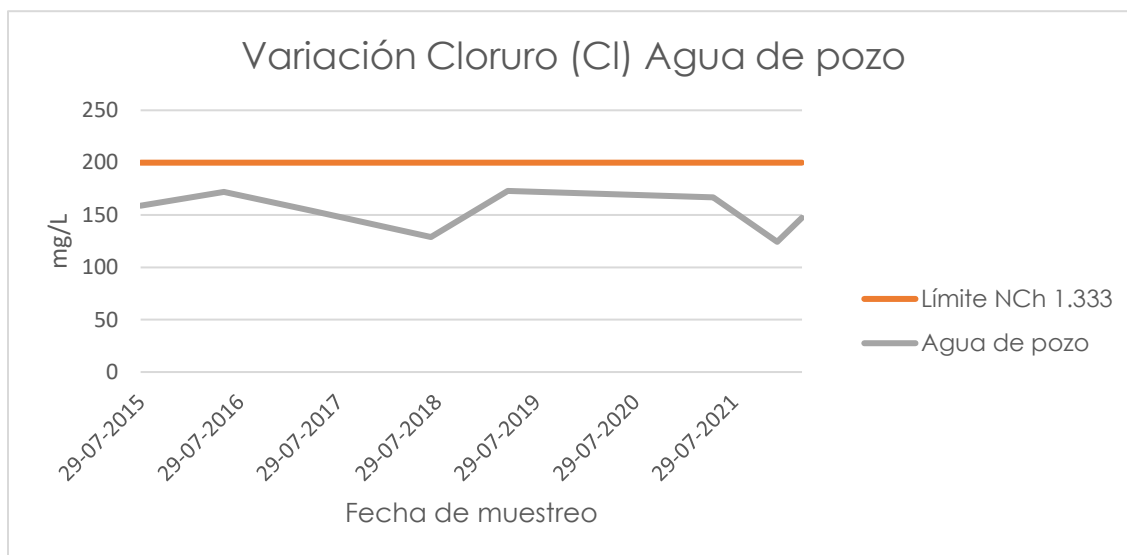
Como se mencionó anteriormente los niveles de Sulfato se encuentran altos en los muestreos de agua de pozo y del efluente o agua para riego, ambas aguas presentan concentraciones que exceden el límite máximo establecido en la norma de riego, del análisis de las concentraciones en promedio ambas aguas superan en alrededor del 30 por ciento los 250 mg/l. Lo anterior permite deducir que en caso de utilizar el riego alternativo (solo agua de pozo) ante la imposibilidad de regar con el efluente por presente excedencias, existe una alta probabilidad que el agua presente excedencias de sulfato.

Gráfico 3 variación concentraciones de cloruro en el efluente



Fuente: elaboración propia a partir de monitoreos de agua (Anexo 1 y 2)

Gráfico 4 variación concentraciones de cloruro en el agua de pozo



Con respecto al parámetro Cloruro, se visualiza que el agua de pozo no necesariamente determina la composición del agua de riego, debido a que sus valores de esta variable se han mantenido bajo el límite de la norma de riego (200 mg/l) en todos los muestreos hasta la fecha. En el caso del agua del efluente, se observa un aumento en los cloruros de mayo a septiembre, superando el valor máximo de concentración establecido en la norma, en promedio se registran valores sobre el 50 por ciento del límite máximo, no habiendo relación directa con el agua de pozo.

2.4. Análisis composición de agua en el Río Maipo

Dado que el agua del efluente posee en gran parte agua proveniente del Río Maipo (agua de pozo) es importante analizar los cationes, aniones y otros indicadores para determinar su atribución a la composición química del efluente.

Tabla 8 Parámetros medidos en primera sección del Río Maipo.

Determinaciones analíticas	Características químicas del agua de riego del canal Santa Ines proveniente de la primera sección del río Maipo. Calera de Tango, RM											
	29-08-2019 agosto	19-11-2019 noviembre	27-12-2019 diciembre	27-01-2020 enero	28-02-2020 febrero	30-03-2020 marzo	29-04-2020 abril	08-10-2020 octubre	10-11-2020 noviembre	29-12-2020 diciembre	01-02-2021 enero	10-03-2021 marzo
pH	7,86	7,69	7,52	8,02	7,75	6,99	7,47	7,38	7,80	7,41	7,76	7,29
C. Eléctrica (dS/m)	2,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,8	2,4	1,5	1,0	1,2	1,3	1,6
RAS	3,9	2,0	2,4	2,0	2,3	3,6	4,5	3,1	2,2	1,9	2,7	2,3
Sodio Porcentual (Na) %	39,6	30,8	33,4	29,2	32,4	36,5	42,6	32,7	34,4	25,6	25,2	25,3
Dureza (CaCO3) mg/l	565	400	405	480	465	545	600	510	320	475	500	630
Cationes (meq/l)												
Calcio (Ca)	9,4	6,9	10	8,2	7,8	9,2	9,9	8,5	5,6	8,2	8,5	10,9
Magnesio (Mg)	1,8	1,1	3	1,4	1,5	1,7	2,1	1,7	0,8	1,3	1,5	1,7
Potasio (K)	0,14	0,08	0,13	0,09	0,09	0,42	0,15	0,1	0,07	0,09	0,08	0,1
Sodio (Na)	7,5	3,6	3,7	4	4,5	6,5	9,00	5,0	3,4	3,3	3,4	4,3
Amonio (NH4)												
Aniones (meq/l)												
Cloruro (Cl)	9,00	4,9	4,8	5,1	6,2	7,5	11,2	6,1	3,6	4,1	4,8	4,7
Sulfato (SO4)	8,8	6,4	6,4	6,9	6,3	8,1	10,5	7,2	4,6	6,3	5,4	7,3
Bicarbonato (HCO3)	2,4	1,7	5	1,6	1,7	2,6	2,5	3,1	2,2	2,6	4,0	2,8
Nitrato (NO3)												
Cationes (mg/l)												
Calcio (Ca)	188	138	200	164	156	184	198	170	112	164	170	218
Magnesio (Mg)	23	13	36	17	18	21	26	21	10	16	18	21
Potasio (K)	5	3	5	4	4	16	6	4	3	4	3	4
Sodio (Na)	173	88	85	92	104	150	207	115	78	76	78	99
Amonio (NH4)												
Aniones (mg/l)												
Cloruro (Cl)	319	174	170	181	220	266	397	216	128	145	170	167
Sulfato (SO4)	422	307	298	331	302	389	504	346	221	302	259	350
Bicarbonato HCO3)	146	104	122	98	104	159	153	128	134	159	244	171
Nitrato (NO3)												
OTRAS DETERMINACIONES												
N-Amónico (NH4) mg/l	1,1	1,5	0,7	1,1	1,1	1,7	1,4	1,5	1,0	1,3	3,0	0,9
N-Nitrato (NNO3) mg/l	12,1	3,9	4,2	7,0	3,4	9,7	7,5	12,6	7,2	10,4	12,0	11,5
Fosforo (P) mg/l	0,05	0,11	0,06	0,21	0,03	0,05	0,23	0,14	0,15	0,16	0,10	0,11
Boro (B) mg/l	0,52	0,31	0,32	0,27	0,35	0,49	0,83	0,52	0,34	0,24	0,4	0,17
Cobre (Cu) mg/l	0,01	0,01	< 0,01	0,02	0,01	0,01	< 0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Hierro (Fe) mg/l	0,25	0,05	< 0,01	0,09	0,03	0,14	0,08	0,07	0,06	0,03	0,04	10,2
Manganeso (Mn) mg/l	0,04	0,02	< 0,01	0,04	0,06	0,23	< 0,01	0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	0,62
Zinc (Zn) mg/l	> 0,01	> 0,01	< 0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,01	0,07

Fuente: Informe Técnico Consultor A. Lobato para Viña Undurraga.

Como puede apreciarse en la Tabla 8, el río experimenta importantes variaciones a lo largo del ciclo anual, donde se destaca un alza en las concentraciones de Cloruros (Cl⁻), sodio (Na⁺), sulfatos (SO₄) y nitratos (NO₃), especialmente para el Sodio y Cloruro a finales de verano, posiblemente debido a la disminución del caudal.

En la Tabla 8 puede apreciarse que los valores de Sulfato en el agua superan la Norma Chilena 1.333 en 11 meses de los expuestos en la tabla y en el caso del Cloruro, 5 meses monitoreados superaron el límite de la norma. Los niveles altos de cloruro en el Río Maipo coinciden con alguno de los meses en que se ha elevado el nivel de este parámetro en los análisis del agua del efluente. En base a lo anterior, se destacan los niveles altos de Cloruro y Sulfatos, los cuáles pueden estar contribuyendo en las alzas de dichos parámetros del agua utilizada para riego y se verifica que las aguas subterráneas vienen con excedencias de parámetros con respecto a la norma de riego.

2.5. Análisis de suelo

Para la evaluación de posibles efectos negativos sobre el componente suelo, como consecuencia de regar con efluente tratado con excedencia de concentración de algunos parámetros, se realizará un análisis de los muestreos anuales de suelo

disponibles, de manera de complementar el análisis incluyendo los análisis de agua de pozo, efluente, aguas del río Maipo y finalmente la evaluación del objeto de protección “el suelo”.

Por su parte la RCA 430/2020 señala en la Tabla 5.2. “Que se descartan efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire”. El componente suelo es el área de influencia del proyecto corresponde a sectores agrícolas ya intervenidos antrópicamente, con el establecimiento de mayor grado de plantas agroindustriales, entre ellas Viña Undurraga.

El proyecto contempla el riego al interior del predio con efluentes tratados, ante lo cual el titular señala en la respuesta 1.5 de la Adenda que actualmente se realizan monitoreos anuales de suelo para el área de aplicación de RILes y que en ningún caso los RILes tratados serán infiltrados al suelo.

La Tabla 9 consolida los resultados de los informes de monitoreo de suelo disponibles, realizados por el laboratorio AGROLAB. Estos informes se encuentran disponibles en el Anexo 3.

Tabla 9 Resultados monitoreo de suelo 2019-2021

Informe N°153.585		29-07-2019		Informe N°163.247			13-10-2020		Informe N°173.952		29-12-2021
Parámetro	Resultado	Unidad	Detalle	Resultado	Unidad	Unidad	Detalle	Resultado	Resultado	Detalle	
Hierro	15,0	mg/kg	Adecuado	19,9	mg/kg	Adecuado	22,3	Adecuado	9,2	mg/kg	Adecuado
Manganeso	11,4	mg/kg	Alto	13,6	mg/kg	Alto	12,0	Alto	7,8	mg/kg	Adecuado
Zinc	0,64	mg/kg	Medio	3,2	mg/kg	Adecuado	2,3	Adecuado	2,2	mg/kg	Adecuado
Cobre	3,3	mg/kg	Adecuado	5,5	mg/kg	Adecuado	7,7	Adecuado	2,6	mg/kg	Adecuado
Boro	1,1	mg/kg	Adecuado	1,5	mg/kg	Adecuado	2,6	Alto	2,1	mg/kg	Alto
PH	-	1:2,5	-	9,4	1:2,5	Fuertemente alcalino	8,2	Alcalino	7,4	1:2,5	Neutro
CE	-	dS/m	-	1,8	dS/m	sin problema	1,7	Sin problema	1,00	dS/m	Sin problema
Materia orgánica	-	%	-	1,9	%	Bajo	2,7	Medio	2,0	%	Bajo
Nitrogeno disponible	-	mg/kg	-	30	mg/kg	Medio	39	Medio	25	mg/kg	Medio
Fosforo disponible	-	mg/kg	-	11	mg/kg	Adecuado	18	Adecuado	17	mg/kg	Adecuado
Potasio disponible	-	mg/kg	-	218	mg/kg	Adecuado	184	Adecuado	154	mg/kg	Adecuado
Calcio	-	meq/100g	-	14	meq/100g	Adecuado	16,6	Alto	-	meq/100g	-
Magnesio	-	meq/100g	-	1,5	meq/100g	Adecuado	1,7	Adecuado	-	meq/100g	-
Potasio	-	meq/100g	-	0,56	meq/100g	Adecuado	0,47	Adecuado	-	meq/100g	-
Sodio	-	meq/100g	-	5,6	meq/100g	Adecuado	1,4	Alto	-	meq/100g	-

Fuente: elaboración propia a partir del Anexo 3

Con el fin de realizar una comparación directa de posibles efectos del agua de riego en el suelo, se eligió para el análisis los resultados del monitoreo del año 2021, de manera de poder comparar en el mismo periodo los resultados del efluente y el suelo. Informe análisis N°173.952, diciembre 2021, realizado por AGROLAB se exponen los resultados en la Tabla 10.

Tabla 10 Resultados monitoreo suelo 2021

Parámetro	Valor	Condición	Unidad
Fertilidad			
pH	7.9	Alcalino	1:2:5
C. Eléctrica	0.6	Sin Problema	dS/m
Materia orgánica	3.2	Medio	%
Nitrógeno disponible (N)	28	Regular	mg/kg
Fósforo disponible (P)	43	Adecuado	mg/kg
Potasio disponible (K)	359	Adecuado	mg/kg
Cationes intercambiables			
Calcio (Ca)	9.5	Alto	meq/100g
Magnesio (Mg)	1.7	Alto	meq/100g
Sodio (Na)	0.2	Bajo	meq/100g
Potasio (K)	0.92	Alto	meq/100g
Microelementos disponibles			
Hierro (Fe)	9.2	Alto	ppm
Manganeso (Mn)	24	Alto	ppm
Zinc (Zn)	1.8	Alto	ppm
Cobre (Cu)	3.3	Alto	ppm
Boro (B)	0.95	Medio	ppm

Fuente: elaboración propia a partir de monitoreo Anexo 3

Los resultados dan cuenta que 3 de los cinco parámetros que presentaron excedencias en el efluente destinado a riego, durante el periodo de análisis de la Superintendencia del Medio Ambiente, no necesariamente presentar excedencias en el monitoreo de suelo.

La Tabla 10 da cuenta que no hay altas concentraciones de salinidad en el suelo, como consecuencia de las excedencias registradas en el efluente destinado a

riego, la conductividad eléctrica que de manera indirecta da cuenta de la salinidad en los suelos, al igual que los presenta una concentración que no reviste problemas.

En cuanto a los resultados del sodio, da cuenta que las concentraciones en el suelo son bajas.

Se destaca dentro del análisis que el pH se encuentra dentro de un rango recomendable (7,9), con poco riesgo de alcalinización y por lo tanto sin mayores problemas de disponibilidad de nutrientes para la planta. Particularmente en la muestra expuesta, el suelo es poco salino.

La clase textural del suelo de la viña Undurraga corresponde a Franco arcilloso, un tipo de suelo mixto, con cualidades de fertilidad, pero con posibles problemas de aireación y permeabilidad.

La saturación básica de los cationes se expone en la Tabla 11.

Tabla 11 Saturación básica. A partir de valores de muestra análisis laboratorio.

Catión intercambiable	Saturación básica (%)
Ca	70
Mg	13
Na	1
K	7

Fuente: elaboración propia a partir de Anexo 3

El porcentaje de sodio intercambiable (PSI %) es menor a 15% (1%) por lo tanto se considera que el suelo es no sódico, y no habría problemas con flujo hídrico debido a la salinidad. Por otro lado, la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) de la muestra corresponde a 13.6 meq/100g, es considerada como baja y se encuentra muy relacionado a la disponibilidad de materia orgánica.

Con respecto a las relaciones catiónicas, la relación Ca/Mg es de 5,38:1, la cual se encuentra dentro de los niveles óptimos. La relación K/Mg es de 0,53:1, también se considera dentro de los rangos óptimos y la relación Ca/k es de 10, considerados valores normales.

A partir de los informes expuestos en el Anexo 3 y Tabla 10 se evidencia una tendencia en la mantención de una CE considerada sin problemas y un pH que sólo se ve levemente sobrepasado en la muestra del año 2020. En comparación a

los otros años, la muestra del año 2021 posee valores de cationes intercambiables y microelementos disponibles mayores a los años anteriores.

Debido a las 2 alzas de pH en muestras de suelo se considera importante mantener regulado este parámetro, ya que se puede presentar carencia de micronutrientes en la planta, aunque la composición de nutrientes sea la correcta, los suelos alcalinos tienen un alto contenido en carbonato cálcico, que impide que la planta pueda absorber gran parte de los nutrientes.

A continuación, se muestra un perfil de elevación del terreno de la viña para corroborar posibles problemas de infiltración y acumulación de sales.

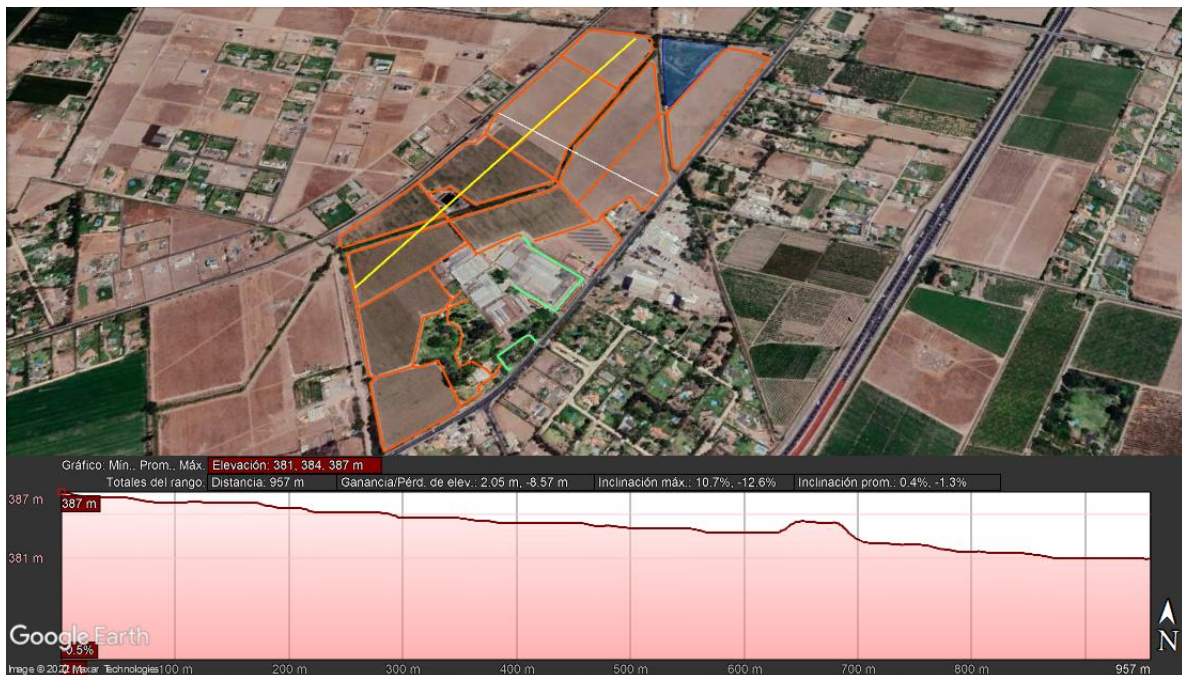


Ilustración 1 Perfil de elevación terreno. Fuente: Google Earth

A partir de la imagen de Google Earth se puede visualizar que el terreno posee una pendiente menor a 10%, considerando bajo 15% como lo óptimo. El rol principal de la pendiente es modificar el régimen hídrico, así como acelerar los fenómenos de transporte. La pendiente moderada permite disminuir la escorrentía superficial, por lo tanto, disminuir la erosión del terreno, además permite una distribución uniforme del agua y de la salinidad.

La napa freática está a la altura del nivel estático del pozo que está sobre los 19 metros, lo que ayuda al lavado de sales en superficie con las lluvias invernales para disminuir los excedentes y mejorar el suelo donde las plantas absorben los nutrientes.

2.5.1 Análisis en terreno

El día 11 de agosto se realizó una visita en la Viña Undurraga, Planta Talagante con el fin de realizar una inspección visual del suelo en diferentes cuarteles. Se realizó la visita en los cuarteles de Chardonnay, Malbec, Cabernet Sauvignon y Merlot.

En la visita se verifica que el sistema de riego existente es por goteo, en el cuál no se visualiza obstrucción del gotero, por sales o sólidos disueltos.



De la inspección visual del suelo, se constata que posee una textura franco-arcillosa, con buena humedad y sin evidencia de problemas de concentración de sales o materia orgánica.

En cuanto a los cuarteles se encontraban podados al momento de la visita y no se observan síntomas de anegamiento permanente o problemas de drenaje.

El nivel de compactación del suelo es diferente entre los cuarteles más jóvenes y antiguos, no se evidencia una afectación en el vigor de las plantas.

A continuación, se presentan registros fotográficos tomados el día 11 de agosto durante la inspección visual.

Fotografías visita a terreno Viña Undurraga

	
Cuartel 2 Coordenadas 33°38'49.99"S 70°53'20.51"O	Cuartel 23 Coordenadas 33°38'37.15"S 70°53'15.69"O



Cuartel 1 Coordenadas 33°38'55.93"S
70°53'18.35"O



Cuartel 2 Coordenadas 33°38'49.99"S
70°53'20.51"O



Cuartel 8
Coordenadas 33°38'30.78"S
70°53'9.88"O



Cuartel 1 Coordenadas 33°38'55.93"S
70°53'18.35"O

3. CONCLUSIONES

Los principales parámetros evaluados que sobrepasan la normativa calidad del agua para riego, corresponden a; Cloruros, Sulfato disuelto y Sodio porcentual. Estos parámetros se registraron altos en las muestras del agua de pozo, en el efluente y las aguas del Río Maipo. Lo anterior permite dilucidar que las aguas del Río Maipo, podrían estar incidiendo en las altas concentraciones de estos parámetros en los RILes destinados a riego, ya que esta ya viene con excedencias de manera previa al inicio del proceso productivo de la viña.

El aumento del contenido de sales en el agua de riego tiene impactos en la fisiología de la planta ocasionando senescencia temprana de las hojas, pérdida de fotosíntesis, menor crecimiento de brotes, des uniformidad en la madurez de los frutos, entre otras.

Si bien los resultados de análisis del efluente y agua de pozo evidencian una alta salinidad de las aguas (efluente y pozo), a través de las altas concentraciones de los parámetros; conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y sulfatos. En la visita técnica realizada, no se constatan problemas de salinidad en la inspección visual del suelo, no se evidencian posibles efectos negativos consecuencia del agua de riego por excedencia de concentraciones por sobre el límite de la norma de riego, no hay formaciones de costras salinas y tampoco se evidencian acumulaciones de sales en el sistema de riego. Lo anterior es consistente con el análisis de suelo del año 2021, discutidos en el punto 2.5, que da cuenta que no hay altas concentraciones de salinidad en el suelo, las concentraciones de sodio son bajas, el pH se encuentra dentro de los rangos recomendados con poco riesgo de alcalinización y por lo tanto sin mayores problemas de disponibilidad de nutrientes para la planta.

Para confirmar que se descartan efectos negativos por la posible toxicidad en las plantas (vides) por sales como sodio y cloruro y sus efectos negativos sobre el cultivo, se requiere complementar con un monitoreo realizado en temporada de máxima producción de manera de constatar el estado de las plantas en su máximo vigor, lo anterior porque la inspección se realiza en periodo de latencia de las plantas, por tanto, no se pueden analizar las hojas de estas; como una combinación de análisis de suelo, agua y tejido vegetal, ya que el cloruro al ser absorbido por la Vid se acumula en las hojas y si excede su tolerancia se pueden desarrollar signos como quemaduras y lesiones en estas, al igual que posible necrosis.

Se debe considerar dentro de los elementos que pueden incidir en el aumento de sales en el agua y en el suelo, a la sequía. En el Anexo del informe se presenta bibliografía que da cuenta de un déficit hídrico que se viene ya dando en los últimos años, en verano 2020, el Río Maipo presentó un déficit promedio de 60%

respecto a una temporada normal (2016-2017), ocasionando que se dictara el decreto de escasez para la zona del río Maipo de fechas N° 105 de fecha 10 de septiembre 2019 (por 6 meses) y N° 34 de fecha 11 de marzo 2020 (por otros 6 meses).

4. REFERENCIAS

AMOROS, JOSE. (2017). El suelo y su influencia en el cultivo de la vid. Agricultura. 1003. 114-119.

Aravena C. UC DAVIS. (2021). Buscan determinar nivel de salinidad de aguas en valles vitivinícolas del país. Recuperado de <https://chile.ucdavis.edu/es/aparicion-en-prensa/buscan-determinar-nivel-de-salinidad-de-aguas-en-valles-vitivnicolas-del-pais>

BERMÚDEZ SOTO, Jorge. Fundamentos del Derecho Ambiental, 2º edición, Valparaíso, Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2014, p.207.

Bolaños- Alfaro. (2017). Determinación de nitritos, nitratos, sulfatos y fosfatos en agua potable como indicadores de contaminación ocasionada por el hombre en dos cantones de Alajuela (Costa Rica).

British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks (BC MELP). Ambient Water Quality Guidelines for Chloride. 2003.

CORTOLIMA. (2008). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Totaré.

F. J. Illa Gómez. Aproximación a los Criterios de Calidad para el Agua de Riego <https://ivia.gva.es/documents/161862582/161863610/Aproximaci%C3%B3n+a+los+criterios+de+calidad+para+el+agua+de+riego/926a3b87-5776-4fc8-93a1-6a9096fea886>

MENDOZA-ESPINOSA, L.G., J.E. BURGESS, L. DAESSLÉ, M. VILLADA-CANELA. Reclaimed water for the irrigation of vineyards: Mexico and South Africa as case studies, Sustainable Cities and Society, Volume 51, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101769>

MMA, Ley 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial 09.03.1994. Artículo 2.

MundoAgro. (2020). Asociación de Canalistas del Maipo presenta soluciones para un uso más efectivo del agua. Recuperado de <https://www.mundoagro.cl/asociacion-de-canalistas-del-maipo-presenta-soluciones-para-un-uso-mas-efectivo-del-agua/>

Nakayama, F. S. 1982. Water analysis and treatment techniques to control emitter plugging. Proc. Irrigation Association Conference. 21-24 Feb. Portland, Oregon. EE. UU.

Universidad de Chile & Servicio Agrícola y Ganadero SAG. (2005). CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS O EFLUENTES TRATADOS PARA USO EN RIEGO. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile.

5. ANEXOS

ANEXO 1 Monitoreo histórico en Pozos Viña Undurraga, 2015- 2022

Pto de muestra		219724-2	322379-01	380616-01	472501-01	537576-01	719243-01	E522-00546,001	E522-00545,001	220027050	220027051	220020917	220020920
Laboratorio ambiental		CE3/EC	HidroLab	HidroLab	HidroLab	HidroLab	HidroLab	SGS	SGS	ANAM	ANAM	ANAM	ANAM
Fecha muestreo		29-07-2015	31-05-2016	21-04-2017	05-07-2018	15-04-2019	13-05-2021	05-01-2022	05-01-2022	28-02-2022	28-02-2022	04-04-2022	06-04-2022
Parámetro	Unidad	NCh 1.332	Resultado										
Calcio	mg Ca/L	-	215	231	220	225	183	-	-	-	-	-	-
Potasio	mg K/L	-	460	241	5,5	704	5,57	-	-	-	-	-	-
Sodio	mg Na/L	-	78,8	82,4	81,9	86,5	87,2	-	-	-	-	-	-
DDT	ug/L	-	-	-	<0,080	<0,080	<0,080	-	-	-	-	-	-
DDE	ug/L	-	-	-	<0,080	<0,080	<0,080	-	-	-	-	-	-
DDT	ug/L	-	-	-	<0,080	<0,080	<0,080	-	-	-	-	-	-
m-p-Xileno	ug/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-
o-Xileno	ug/L	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-
Alcalinidad	mg CaCO ₃ /L	-	185	190	238	220	217	-	-	-	-	-	-
Conductividad	us/cm	-	1733	1724	1630	1491	1611	-	-	-	-	-	-
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	-	668	712	681	699	596	-	-	-	-	-	-
NCh 409/2005 Microbiológico.													
Coliformes Totales	CFU/100 ml	<1	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,0	490	490	<1,8	<1,9	2	<1,8
Escherichia Coli	-	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	<1,8	<1,8	0	0	<1,8	<1,8
Turbiedad	UNT	2	0,2	0,21	<0,5	<0,5	<0,50	<0,5	<0,20	1,1	-	0,2	0,6
Cloro libre residual	mg/L	0,2-2,0	0,27	-	-	-	-	0,03	<0,10	<0,10	-	<0,02	<0,02
NCh 409/2005 Tabla 1 - SISIS 2007													
Fluoruro	mg F/L	1,5	<0,2	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,06	0,05	-	0,059	0,058
Cromo	mg Cr/L	0,05	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,010	-	0,0076	0,00860
Cobre	mg Cu/L	2	<0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,010	-	0,0015	0,00134
Hierro	mg Fe/L	0,3	0,06	<0,002	<0,002	0,017	<0,002	<0,020	<0,01	0,29	-	<0,005	0,093
Magnesio	mg Mg/L	125	25	32	33	32,2	33,9	33,8	31,05	33,72	-	29,17	31,68
Manganeso	mg Mn/L	0,1	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	-	<0,016	<0,016
Selenio	mg Se/L	0,01	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	-	0,00081	0,00105
Cinc	mg Zn/L	3	0,02	0,01	0,012	<0,002	0,032	0,003	<0,01	0,01	-	0,00292	0,00825
NCh 409/2005 Tabla 2 - SISIS 2007													
Cloruro Total	mg Cl/L	0,05	<0,1	<0,020	<0,020	<0,02	<0,0200	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,001	<0,001
Nitrato	mg NO ₃ /L	50	34	23,6	22,4	21,9	23,9	23,9	11,24	13,68	-	21,5	21,7
Nitrato	mg NO ₂ /L	3	<0,05	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,02	<0,02	-	<0,039	<0,039
Razón nitrato + nitrito	-	1	0,69	0,47	0,45	0,44	0,59	0,48	0,22	0,27	-	0,43	0,434
Arsénico	mg As/L	0,01	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,001	0,05	0,03	-	0,00269	0,00259
Cadmio	mg Cd/L	0,01	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	-	<0,00004	<0,00004
Mercurio	mg Hg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0005	<0,0005	-	<0,00013	<0,00013
Ploomo	mg Pb/L	0,05	<0,02	<0,010	<0,010	<0,02	<0,020	<0,010	<0,01	<0,01	-	0,00042	0,00021
NCh 409/2005 Tabla 3 - SISIS 2007													
Benceno	ug/L	10	<1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5	-	-	<2	<2
Tetracloroetano	ug/L	40	<2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<0,005*	<0,005*	-	-	<0,92	<0,92
Tolueno	ug/L	700	4,40	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5	-	-	<2	<2
Xileno total	ug/L	500	<3	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5	-	-	<5	<5
NCh 409/2005 Tabla 4 - SISIS 2007													
2,4 D	ug/L	30	<4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<20	<30	-	<3,11	<3,11
DDT+DDT+DDE	ug/L	2	<1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,10	<0,10	-	<0,026	<0,026
Lindano	ug/L	2	<0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,10	<0,10	-	<0,021	<0,021
Meta-xilol	ug/L	20	<2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-	<0,024	<0,024
Pentaclorofenol	ug/L	9	<2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<5	<5	-	<2,37	<2,37
NCh 409/2005 Tabla 5 - SISIS 2007													
Monocloraminas	mg/L	3	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02
Bromoclorometano	mg/L	0,06	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,00044	<0,00044
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,00039	<0,00039
Triclorometano	mg/L	0,1	<0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,00041	<0,00041
Tetraclorometano	mg/L	0,2	<0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,00066	<0,00066
Trihalometanos	-	1	<0,1	0	0	0	0	0	<0,20	<0,20	-	<0,1	<0,1
NCh 409/2005 Tabla 7 - SISIS 2007													
Amoníaco	mg NH ₃ /L	1,5	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	-	0,022	0,035
Cloruro	mg Cl/L	200	159	172	154	129	173	167	123,19	124,38	-	149,8	147,4
pH	unidad	5,5-9	7,1	7,29 (20,9°C)	7,11 (22,8°C)	7,39 (17,1°C)	7,23 (25,0°C)	7,52 (25,0°C)	7,40 (25°C)	7,3 (25°C)	-	7,26	7,26
Sulfato	mg SO ₄ /L	250	329	367	333	285	323	374	248,8	294,4	-	301,9	312,8
Compuestos Fenólicos	ug/L	2	<1	<2,0	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<0,001	<0,001	-	<0,0007	<0,0007
Color verdadero	Pt-Co	20	<5	<5,0 (pH=7)	<5,0 (pH=7)	<5,0 (pH=7)	<5,0 (pH=7)	<5,0 (pH=7)	5	5	-	<2	<2
Olor	-	Inodora	Inodora	Inodora	Inodora	Inodora	Inodora	Inodora	-	-	-	Inodora	Inodora
Sabor	-	Inspida	ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	-	-	-	-	-
Sólidos disueltos totales	mg/L		1034	1044	1165	1060	880	970	998	1070	-	974	984

* resultado en mg/L
** NMP/100 ml

ANEXO 2 Monitoreo en Efluente Viña Undurraga, enero -diciembre 2021

Nro de Ingreso		689941-01	696500-01	702914-01	706811-01	717610-01	725532-01	731517-01	741144-01	12855-1	28604-1	51769-1	76443-1
Pto de muestreo		Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque	Efluente Tranque
Tipo de muestreo		Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual	Puntual
Fecha		1/7/2021	2/4/2021	3/4/2021	3/19/2021	5/6/2021	6/10/2021	7/8/2021	8/26/2021	9/9/2021	10/8/2021	11/11/2021	12/16/2021
Parámetro	Unidad	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Nitrato	mg N/L	< 0,1	0.1	0.1	< 0,1	1.59	< 0,1	< 0,1	0.1	<0,2	<0,2	0.7	0.4
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	0.702	1.62	2.52	1.08	2.05	1.3	1.62	1.42	0.922	1	0.733	0.506
Fosforo Total	mg P/L	<0,20	<0,20	0.57	<0,20	0.61	< 0,2	< 0,2	1.18	0.53	0.408	<0,200	<0,200
Sulfuro	mg S=/L	<0,10	<0,10	<0,10	0.17	8.71	0.41	0.51	< 0,1	<0,100	<0,100	<0,100	<0,1
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	< 2,0	23	240	220	58	80	920	4	<2,0	200	<2,0	<2,0
Coliformes Totales	NMP/100 ml	< 1,8	23	240	240	110	110	1.60E+03	7.8	-	-	-	-
Calcio	mg Ca/L	155	137	176	180	188	193	189	162	158.9	155.4	138.8	135.9
Potasio	mg K/L	6.47	8.9	10.8	18.6	15.7	18.3	17.2	24.9	12.8	10.2	7.8	6.39
Magnesio	mg Mg/L	17	15.1	18.9	20.1	24.4	24.2	23	25.2	19.8	18.2	13.9	13.79
Sodio	mg Na/L	123	124	164	191	202	222	214	238	225.4	174.7	133	119.5
Bromodlorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Dibromoclorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1000	<0,1000	<5,000	<0,1000
Pentaclorofenol	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<1,0000	<1,000	<1,0000	<1,0000
Tribromometano	mg/L	<0,005	<0,005	0.006	0.006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Tetracloroetano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0.007	0.021	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Triclorometano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0.007	<0,005	<0,005	<0,005	0.006	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Trihalometanos	mg/L	< 0,005	< 0,005	0.006	0.013	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0.006	0	0	0	0
Aceites y Grasas	mg/L	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,000	<5,00	<1,000	<5,00
DBO5	mg/L	2.42	9.37	5.73	14.7	19.3	55.6	24.2	4.77	3.6	4.38	<2,000	7.08
Hidrocarburos fijos	mg/L	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000
Hidrocarburos totales	mg/L	< 5,0	< 1,0	< 5,0	< 5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000
Alcalinidad	mg CaCO3/L	63.9	93.6	132	20.9	260	248	325	188	155	148	91.9	89.4
Dureza Total	mg CaCO3/L	457	404	517	532	570	582	567	508	478	463	404	396
Poder Espumógeno	mm	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sólidos suspendidos totales	mg/L	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	9	12	9	< 5,0	<5,000	<5,00	<5,000	<5,000
Boro	mg B/L	0.203	<0,020	0.021	0.206	0.547	0.305	0.444	0.321	0.422	0.316	0.258	0.27
Cloruros	mg Cl/L	151	174	224	258	314	361	369	314	319	322	301	185
Cianuro Total	mg CN/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	<0,02	<0,002	<0,002	<0,002
Fluoruro	mg F/L	0.23	0.23	0.25	< 0,1	0.11	0.2	0.26	0.53	0.225	0.23	0.465	0.21
pH	unidad	9,39(25,0°C)	7,49(25,0°C)	7,70(25,0°C)	7,52(25,0°C)	8,30(25,0°C)	8,14(25,0°C)	7,11(25,0°C)	8,27(25,0°C)	7,62(25,0°C)	7,59(25,0°C)	7,81(25,0°C)	9,11(25,0°C)
Sulfato disuelto	mg SO4/L	328	289	374	353	318	289	338	301	317	188	329	347
Plata	mg Ag/L	<0,002	0.003	<0,002	<0,002	<0,002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002
Aluminio	mg Al/L	0.08	0.34	0.013	0.3	0.338	0.202	0.609	0.104	0.074	0.125	0.128	0.166
Arsénico	mg As/L	0.006	0.006	0.005	0.006	0.006	0.005	0.009	0.004	0.004	0.004	0.006	0.006
Bario	mg Ba/L	0.039	0.043	0.042	0.051	0.056	0.038	0.049	0.033	0.037	0.035	0.031	0.023
Benlio	mg Be/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001
Cadmio	mg Cd/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobalto	mg Co/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo	mg Cr/L	<0,005	0.008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0.013	<0,005
Cobre	mg Cu/L	<0,005	0.103	<0,005	0.047	0.079	0.059	0.048	<0,005	0.015	0.081	0.103	0.144
Hierro	mg Fe/L	0.036	0.2	0.02	0.312	0.264	0.243	0.457	0.072	0.099	0.289	0.368	0.52
Mercurio	mg Hg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Litio	mg Li/L	0.043	0.035	0.044	0.04	0.065	0.094	0.106	0.059	0.118	0.06	0.042	0.041
Litio (Cítricos)	mg Li/L	0.043	0.035	0.044	0.04	0.065	0.094	0.106	0.059	0.118	0.06	0.042	0.041
Manganeso	mg Mn/L	0.004	0.119	0.051	0.237	0.058	0.093	0.117	0.019	0.059	0.032	0.04	0.021
Molibdeno	mg Mo/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



LABORATORIO AGRICOLA
ANALISIS DE SUELO - POLVINO - AGRO

INFORME DE RESULTADOS - N° Orden: 145.949
ANALISIS SUELO

Productor : Viña Undurraga S.A.
Predio : Fundo Santa Ana

Empresa : Viña Undurraga
Ramita : Sergio Anaviana

Provincia : Talagante
Comuna : Talagante
Localidad : Talagante

Fecha muestra : 04-10-2018 F.ingreso : 04-10-2018
Fecha analisis : 04-10-2018 F.interm : 23-10-2018

Pag. 1/1

Identificación Cuarta	:	N° 25
Profundidad muestreo(cm)	:	
N° de Laboratorio	:	204619
Fertilidad		
pH (agua relación 1:2,5)	12,5	8,1 Alcalico
C.Eléctrica (en extracto)	dS/m	0,55 Sin Problema
Materia orgánica	%	1,8 Baja
Nitrógeno disponible (N)	mg/kg	24 Media
Fósforo disponible (P)	mg/kg	13 Media
Potasio disponible (K)	mg/kg	239 Adecuado
Potasio soluble (K)	mg/kg	48
Cationes Intercambiables		
Calcio (Ca)	meq/100g	13,0 Adecuado
	% CIC	61
Magnesio (Mg)	meq/100g	2,4 Alto
	% CIC	15
Potasio (K)	meq/100g	0,61 Adecuado
	% CIC	3,8
Sodio (Na)	meq/100g	0,25 Baja
	% CIC	1,6
Suma de bases (Ca+Mg+K+Na)		16,3
CIC (Cap. Intercambio Cationes)	meq/100g	16,0
Textura		
Arena (0,05 - 0,25 mm)	%	39
Limo (0,05 - 0,082 mm)	%	32
Arcilla (< 0,002 mm)	%	29
Clase Textural		Fco. Arcillosa

Equivalencias: C. Eléctrica: dS/m = mmhos/cm; Nutrientes: mg/kg = ppm; Cat. Intercambiables: cmol_c/kg = meq/100g



R. Espinoza
Socio-Fundador Asesor
Bto. Laboratorio

NOTAS:

- Agrupó se encuentra acreditado por la Comisión de Normalización y Acreditación (CNA) de la Soc. Chilena de la Ciencia del Suelo para realizar análisis de Suelo.
 - Metodologías: pH en agua relación 1:2,5; C. Eléctrica: extracto saturado; Materia orgánica Walkley y Black; N. Diósmot.; P. Olsen; K, Ca, Mg, Na, Al, NH₄, Al (v. CIC); D.C.A.M.A.; Fe, Mn, Zn, Cu, DTPA. S. agua caliente; Textura: Bouyoucos; Dispersión: terrón con parafina; Potencia: humedad; Placas de presión (Tilford).
 - Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.
 - Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas las cuales fueron proporcionadas por el cliente.
- José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 60 67 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl

Productor : Viña Undurraga S.A.
Predio : Fundo Santa Ana

Empresa : Viña Undurraga
Remite : Sergio Aravena

Provincia : Talagante
Comuna : Talagante
Localidad : Talagante

Fecha muestreo : 29-07-2018 F. Ingreso : 29-07-2018
Fecha análisis : 29-07-2018 F. Informe : 06-08-2018

Pag. 1/1

Identificación Cuartel	:	Fundo Santa Ana
Profundidad muestreo(cm)	:	50 Cms.
N° de Laboratorio	:	214414
Microelementos disponibles		
Hierro (Fe)	mg/kg	15,0 Adecuado
Manganeso (Mn)	mg/kg	11,4 Alto
Zinc (Zn)	mg/kg	0,64 Medio
Cobre (Cu)	mg/kg	3,3 Adecuado
Boro (B)	mg/kg	1,1 Adecuado

Equivalencias. C.Eléctrica: dS/m = mmhos/cm; Nutrientes: mg/kg = ppm; Cat.Intercambiables: cmol+/kg = meq/100g



R. Espinoza
Especialista Asesor
Sólo Laboratorio

Notas:

- Agrolab se encuentra acreditado por la Comisión de Normalización y Acreditación (CNA) de la Soc Chilena de la Ciencia del Suelo para realizar análisis de Suelo.
- Metodologías: pH en agua relación 1:2,5. C.Eléctrica: extracto saturado. Materia orgánica Walkley y Black. N. Brønner. P. Olsen. K, Ca, Mg, Na. Act. H₂O. Al. v. HCl. C. C. Act. Na. Fe, Mn, Zn, Cu. DTPA. B. agua caliente. Textura: Bouyoucos. D. aparente: tercio con parafina. Retención humedad: Pascaes de presión (Richards).
- Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas las cuales fueron proporcionadas por el cliente.

José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 80 87 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl

INFORME DE RESULTADOS - Nº Orden: 163.247
ANÁLISIS SUELO

 Productor : Viña Undurraga S.A.
 Predio : Fundo Santa Ana

 Empresa : Viña Undurraga
 Remite : Sergio Aravena - Veronica Morale

 Provincia : Talagante
 Comuna : Talagante
 Localidad : Talagante

 Fecha muestra : 09-10-2020 F.ingreso : 13-10-2020
 Fecha análisis : 13-10-2020 F.informe : 26-10-2020

Pág. 1/1

Identificación Cuental		Nº 27	Nº 31
Profundidad muestreo(cm)			
Nº de Laboratorio		227397	227398
Fertilidad			
pH (agua, relación 1:2,5)	12,5	9,4 Fuert.Ácida	8,2 Alcalino
C. Eléctrica (en extracto)	dS/m	1,8 Sin Problema	1,7 Sin Problema
Materia orgánica	%	1,9 Bajo	2,7 Medio
Nitrógeno disponible (N)	mg/kg	30 Medio	39 Medio
Fósforo disponible (P)	mg/kg	11 Medio	18 Adecuado
Potasio disponible (K)	mg/kg	218 Adecuado	184 Adecuado
Cationes Intercambiables			
Calcio (Ca)	meq/100g	14,0 Adecuado	16,6 Alto
	% CIC	68	68
Magnesio (Mg)	meq/100g	1,5 Adecuado	1,7 Adecuado
	% CIC	7	7
Potasio (K)	meq/100g	0,58 Adecuado	0,47 Adecuado
	% CIC	2,7	1,9
Sodio (Na)	meq/100g	5,6 Alto	1,4 Alto
	% CIC	27,2	5,8
Suma de bases (Ca+Mg+K+Na)		21,7	20,2
CIC (Cap. Intercambio Cationico)	meq/100g	21,6	25,1
Microelementos disponibles			
Hierro (Fe)	mg/kg	19,9 Adecuado	22,3 Adecuado
Manganeso (Mn)	mg/kg	13,6 Alto	12,0 Alto
Zinc (Zn)	mg/kg	3,2 Adecuado	2,3 Adecuado
Cobre (Cu)	mg/kg	5,5 Adecuado	7,7 Adecuado
Boro (B)	mg/kg	1,5 Adecuado	2,6 Alto

Equivalencias: C. Eléctrica: dS/m = mmho/cm; Nutrientes: mg/kg = ppm; Cal. Intercambiables: cmol+/kg = meq/100g


 R. Rojas
 Jefe Técnico Análisis
 Sds Laboratorio

Notas:

- Agrolab se encuentra acreditado por la Comisión de Normalización y Acreditación (CNA) de la Soc. Chilena de la Ciencia del Suelo para realizar análisis de Suelo.
- Metodologías: pH en agua relación 1:2,5. C. Eléctrica extracto saturado. Materia orgánica Walkley y Black. N Bremner. P. Olsen. K, Ca, Mg, Na, AcNH. Al inc/D. CIC-AcHa. Fe, Mn, Zn, Cu/DTPA. B agua caliente. Textura/Suapuzco. D. aparente beron con parafina. Retencion humedad/Placas de presión (Richards).
- Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas las cuales fueron proporcionadas por el cliente.

José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 80 87 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl

INFORME DE RESULTADOS - Nº Orden: 160.620
ANALISIS SUELO

Productor: Viña Undurraga
Predio : Fdo.Santa Ana

Empresa : Viña Undurraga
Remite : Jose Cabrera 979979740

Localidad : Talagante

Fecha muestreo : 23-12-2021 F.Ingreso : 30-12-2021
Fecha informe : 30-12-2021

Pag. 17

Identificación muestra	Nº 2		Nº 3	
Profundidad muestreo(cm) :				
Nº de Laboratorio :	105293		105295	
Fertilidad				
pH suspensión H ₂ O	12,5	8,0 Alcalino	7,9 Alcalino	
Conductividad Eléctrica e	dS/m	0,7 Sin Problema	0,6 Sin Problema	
Materia orgánica	%	3,0 Bajo	3,2 Medio	
Nitrógeno disponible (N)	ppm	23 Regular	28 Regular	
Fósforo disponible (P)	ppm	34 Adecuado	43 Adecuado	
Potasio disponible (K)	ppm	305 Adecuado	359 Adecuado	
Cationes intercambiables				
Calcio (Ca)	meq/100g	11,2 Alto	9,5 Alto	
	% CIC	84	70	
Magnesio (Mg)	meq/100g	1,1 Alto	1,7 Alto	
	% CIC	8	13	
Sodio (Na)	meq/100g	0,21 Bajo	0,20 Bajo	
	% CIC	1	1	
Potasio (K)	meq/100g	0,78 Alto	0,92 Alto	
	% CIC	6	7	
Suma de bases	meq/100g	13,2	12,3	
CIC (Cap.Int.Cationico)	meq/100g	13,4	13,6	
Micronutrientes disponibles				
Zinc (Zn)	ppm	1,3 Alto	1,8 Alto	
Manganeso (Mn)	ppm	22,2 Alto	24,0 Alto	
Hierro (Fe)	ppm	19,8 Alto	42,0 Alto	
Cobre (Cu)	ppm	1,8 Alto	3,3 Alto	
Boro (B)	ppm	0,94 Medio	0,95 Medio	
Textura				
Arcilla (< 0,002mm)	%	39	41	
Limo (0,002-0,05mm)	%	32	28	
Arena (0,05-2,00mm)	%	29	31	
Clase textural		Fco.Arcilloso	Fco.Arcilloso	

Notas:

- Agrolab se encuentra acreditado por la Comisión de Normalización y Acreditación (CNA) de la Soc.Chilena de la Ciencia del Suelo para realizar análisis de suelo y foliar.
- Metodologías: N-Kjeldahl. P, B Foto colorimétrico. K, Na, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe, Cu E espectrofotometría de absorción atómica. Cl P potenciométrica.
- Resultados validos solo para las muestras analizadas. Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.

José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 80 87 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl