

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAISO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA



PROYECTO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL
QUIMICO

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN EN EL
CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS DE
MONITOREO DE RECURSOS HÍDRICOS Y
RILES, DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN
IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTAS DE
MEJORAS PARA CODELCO ANDINA**

Pablo Andrés Santander Acevedo

Profesor(es) Guía(s):
Jaime Morales Saavedra
Luis Vega Alarcón

2013

RESUMEN

Para mejorar el conocimiento y el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos en distintos proyectos, a través de sus respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), es necesario identificar las condiciones en las cuales se da cumplimiento a cada compromiso, como por ejemplo, la normativa asociada, frecuencias de monitoreo, parámetros a medir, estaciones o puntos de control, entre otros.

Además, considerando que en Chile se ha establecido una nueva institucionalidad ambiental, que crea la Superintendencia de Medio Ambiente, la que fiscalizará el cumplimiento de los compromisos de los proyectos ingresados al Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA), estableciendo criterios estrictos, que de alguna manera modifican el registro de compromisos de la División Andina de Codelco Chile, es que se hace necesaria la realización de esta Memoria de Titulación.

El trabajo consistirá en la identificación de los compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES de manera exhaustiva, tomando en cuenta los lineamientos de la Superintendencia de Medio Ambiente, respecto a la identificación y evaluación en el cumplimiento de compromisos ambientales, se evaluará también el efecto que ha tenido el proyecto en los recursos hídricos, observando la evolución de distintos parámetros de interés, monitoreados antes de la puesta en marcha del proyecto (línea base) y a partir de que el proyecto se ha puesto en operación. Finalmente basándose en la problemática a solucionar, se desarrollarán propuestas de mejoras para potenciar el cumplimiento de estos compromisos.

Agradecimientos

Primeramente agradecer a mi familia, mis Padres; Juan y Carolina, mis Hermanos; Diego, Rodrigo y Carolina, que siempre han sido parte valiosa y fundamental en mi vida, mis abuelos Paternos y Maternos, en especial mi abuela Carolina Hoen, por todo su cariño y todas la enseñanzas valóricas e intelectuales que me dio, a mi tía Ana María, a mis primos; Felipe y Javier, por ser un ejemplo a seguir profesional y humanamente, y a mi tía Rossana que ha sido fundamental en mi desarrollo profesional, a todos ellos se les agradece por enriquecer a través de sus valores, enseñanzas y experiencia que me han dado para superar este proceso, el cual es de los más importantes en mi vida, como lo es el término de una carrera Universitaria.

Agradezco también a la gran institución Universitaria como lo es la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en especial la Escuela de Ingeniería Química, en la cual conocí gente muy valiosa, mención aparte para los docentes y personal general perteneciente a la institución, que han sido de gran ayuda y orientación en mi vida académica. Agradecer a mis tutores por su apoyo constante, los profesores; Jaime Morales y Luis Vega, quienes me han enriquecido con su experiencia y orientación para finalizar con este proyecto de memoria para titulación.

Finalmente agradecer a todas las personas que me ayudaron en la Gerencia de Sustentabilidad y Medio Ambiente, Codelco División Andina, en especial mi tutora Pamela Samamé a quien le agradezco por confiar en mis aptitudes para realizar este proyecto.

“Lo que importa es el valor que hemos creado durante nuestra vida, a cuantas personas hemos hecho felices y cuanto hemos crecido como persona”
- Daisaku Ikeda

Pablo Andrés Santander Acevedo

Índice

Resumen	i
Agradecimientos	ii
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes de la empresa.....	1
1.2. Problemática	3
1.3. Objetivos	3
1.4. Metodología de trabajo.....	4
2. Evaluación de impacto ambiental	5
2.1. Introducción	5
2.2. Aplicación Ley 19.300	5
2.3. Aplicación Reglamento Servicio Evaluación Impacto ambiental	6
2.4. Normativa y Decretos ley Recursos Hídricos y Riles en Chile.	7
2.5. Muestreo de Recursos Hídricos y RILES	8
3. Proyectos con Compromisos de Monitoreo de Recursos Hídricos y RILES	9
3.1. Introducción	9
3.2. Características de los Proyectos relacionados a los compromisos de monitoreo	9
4. Identificación de compromisos de monitoreo recursos Hídricos y RILES	46
4.1. Introducción	46
4.2. Títulos Compromisos de monitoreo.....	47
5. Características de los puntos de monitoreo Hídrico y de RILES	52
5.1. Introducción	52
5.2. Identificación y ubicación puntos de monitoreo Hídrico y de RILES	53

6. Evaluación de cumplimiento de compromisos de monitoreo	78
6.1. Introducción	78
6.2. Conclusiones y observaciones	78
7. Comparación de Parámetros con Normativa y Línea base.....	79
7.1. Introducción	79
7.2. Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd.....	80
7.3. Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa.	94
8. lineamientos de la Superintendencia de Medio Ambiente	100
8.1. Introducción	100
8.2. Ingreso de información de Resoluciones de calificación ambiental a Superintendencia de Medioambiente.....	101
8.3. Sistema de Carga Distribuida de Compromisos Ambientales.....	103
8.4. Fiscalización Ambiental.....	105
9. Propuestas para mejorar el cumplimiento de los Compromisos Ambientales	113
9.1. Introducción	113
9.2. Sistema de Gestión Documental	114
9.3. Sistema de alerta para el envío de informes a la autoridad	115
9.4. Plan de monitoreo	117
10. Conclusiones	126
10.1. Conclusiones y Recomendaciones Generales	126
Bibliografía	128

Índice Anexos

Anexos	132
Anexo 1	133
Anexo 2	179
Anexo 3	190

Anexo 4	210
Anexo 5	245
Anexo 6	250
Anexo 7	271
Anexo 8	282
Anexo 9	305

Índice de Tablas

Tabla 1: Coordenadas UTM del Proyecto	40
Tabla 2: Monitoreo calidad aguas superficiales Sector Ovejería según RCA 275-B/1994.....	53
Tabla 3: Monitoreo calidad aguas subterráneas y nivel Sector Ovejería según RCA 275-B/1994.....	54
Tabla 4: Monitoreo aguas superficiales sector Mina-Planta Cordillera según RCA 941/2001	56
Tabla 5: Monitoreo aguas subterráneas sector Mina-Planta Cordillera según RCA 941/2001	57
Tabla 6: Monitoreo aguas superficiales sector Mina-Planta Cordillera según RCA 029/2002	59
Tabla 7: Monitoreo aguas subterráneas sector Mina-Planta Cordillera según RCA 029/2002	59
Tabla 8: Monitoreo aguas superficiales sector Ovejería según RCA 029/2002	61
Tabla 9: Monitoreo aguas subterráneas sector Ovejería según RCA 029/2002	62
Tabla 10: Monitoreo sector Sistema de transporte de pulpas (STP) según RCA 029/2002...	63
Tabla 11: Monitoreo Riles sector Mina-Planta Cordillera según RCA 028/2002.....	64
Tabla 12: Monitoreo aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 292/2004	66
Tabla 13: Monitoreo Caudal aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 292/2004	67

Tabla 14: Monitoreo aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006.....	69
Tabla 15: Monitoreo Caudal aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006.....	70
Tabla 16: Monitoreo Aguas subterráneas Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006.....	71
Tabla 17: Monitoreo aguas superficiales sector Ovejería según RCA 1808/2002.....	72
Tabla 18: Monitoreo aguas subterráneas sector Ovejería según RCA 029/2002.....	73
Tabla 19: Monitoreo Riles y agua superficial Sector Mina planta Cordillera según RCA 012/2011.....	74
Tabla 20: Monitoreo aguas subterráneas Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 40/2011.....	75
Tabla 21: Puntos de Control Totales del Plan de monitoreo.....	121
Tabla 22: Puntos de Control Finales del Plan de monitoreo.....	125

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación geográfica División Andina.....	1
Figura 2. Proceso productivo Codelco División Andina.....	2
Figura 3. Localización Geográfica Proyecto Tranque Ovejería.....	12
Figura 4. Localización Proyecto Limpieza Aguas Mina.....	15
Figura 5. Diagrama de flujo Planta de tratamientos de Efluentes- Codelco Andina.....	23
Figura 6: Localización Geográfica Planta tratamiento de efluente en Planta Productos Comerciales.....	25
Figura 7: Localización geográfica botaderos de lastre.....	29
Figura 8: Localización Proyecto Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd.....	32
Figura 9: Diagrama general de funcionamiento sistema de manejos de aguas de contacto.....	39
Figura 10. Localización Proyecto Manejo aguas Lastre Norte.....	41
Figura 11. Área de emplazamiento general del Proyecto.....	44

Figura 12. Emplazamiento del Proyecto respecto al Tranque Ovejería.....	45
Figura 13. Ubicación geográfica de puntos de monitoreo superficial y pozos Ovejería	55
Figura 14. Ubicación geográfica puntos de monitoreo Hídrico PLAM	58
Figura 15. Monitoreo Aguas Superficiales Sector Mina-Planta Cordillera	60
Figura 16. Monitoreo agua superficial y subterránea Sector Ovejería.....	63
Figura 17. Estación de monitoreo HQ20 Efluente mixto PPC+Planta aguas servidas (PAS) Saladillo	65
Figura 18. Monitoreo Calidad y Caudal Proyecto Despacho Drenajes.....	68
Figura 19. Monitoreo pozo Proyecto modificación del sistema de manejo de aguas de contacto DLN	76
Figura 20. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 línea base	82
Figura 21. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.....	82
Figura 22. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 línea base	84
Figura 23. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.....	84
Figura 24. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 línea base	85
Figura 25. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 Proyecto fase Operación	86
Figura 26. Plataforma Carga Compromisos Ambientales Superintendencia Medio Ambiente.	104
Figura 27. Diagrama de Flujo Sistema de Alerta envío de informes de monitoreo a la Autoridad.....	116

1. Introducción

1.1. Antecedentes de la Empresa

La División Andina de Codelco, se encuentra ubicada en la parte alta de la Cordillera de Los Andes, a 80 Km. en línea recta al norte de Santiago. Sus operaciones mineras, se desarrollan principalmente en la Región de Valparaíso entre los 3.500 y 4.200 m, con excepción del embalse de relaves Ovejería, localizado a 45 Km. al norte de Santiago, en la comuna Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.

Las diferentes actividades que División Andina realiza son para obtener sus productos los cuales son; concentrados de cobre y molibdeno. En la **Figura N° 1** muestra la ubicación general y la distribución de las principales instalaciones de Andina en el valle Río Blanco.

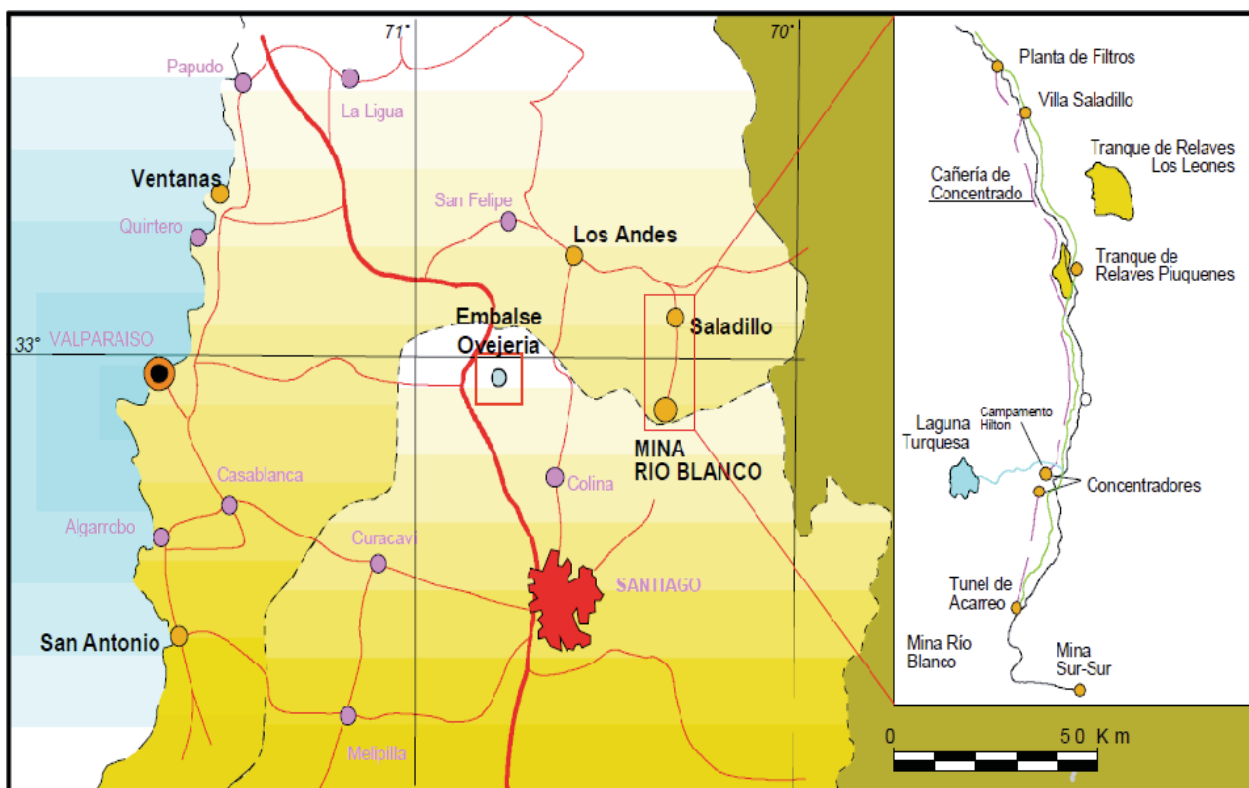


Figura 1. Ubicación geográfica División Andina.

La División Andina de CODELCO Chile explota desde fines de la década de 1970 el yacimiento cuprífero Río Blanco, ubicado en la cordillera de Los Andes de la V Región de Valparaíso, unos 54 km. al este de la ciudad de Los Andes, sobre los 4.000 m. Los cuerpos mineralizados que se ubican en la zona de Andina son: Río Blanco, La Unión, Central, Don Luis, Sur-Sur y La Americana, los cuales pertenecen al yacimiento Río Blanco, distribuido en

una franja de aproximadamente 6 km. en sentido norte-sur, 2 km. en sentido este-oeste y con una columna mineralizada conocida que alcanza a 2 km. de profundidad.

De estos cuerpos mineralizados se encuentran actualmente en explotación rajo Sur-Sur, La Unión y Don Luis, explotados a cielo abierto.

En la **Figura N°2** se muestra el proceso productivo realizado en División Andina



Figura 2. Proceso productivo Codelco División Andina

1.2. Problemática

División Andina de CODELCO ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto ambiental 24 proyectos. A la fecha dispone de un registro de los compromisos de 20 proyectos ingresados. Gran parte de los compromisos corresponden a monitoreo ambiental y de residuos líquidos de los cuales se requiere conocer con mayor profundidad las condiciones de cumplimiento.

El monitoreo ambiental enfocado a las aguas y residuos líquidos, es de vital importancia para mantener la sustentabilidad en el medio ambiente y no afectar de manera negativa la calidad y cantidad de aguas existentes de acuerdo a la normativa que rige los parámetros adecuados, enfocados en no afectar la calidad de vida de especies animales y también de las personas que habitan el medioambiente que rodea la actividad minera, es por esto que se hace importante monitorear las condiciones en que se encuentran las aguas y RILES, y de esta manera cumplir con todas las legalidades que se aplican en las aguas superficiales, subterráneas y RILES.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Analizar y evaluar el cumplimiento de los compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES, de los proyectos ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y finalmente proponer mejoras para el cumplimiento de estos compromisos.

1.3.2. Objetivos específicos

- i. Identificar en detalle de compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES, considerando; parámetros, frecuencia, normativa de monitoreo, autoridad fiscalizadora, etc.
- ii. Determinar nivel de cumplimiento de los compromisos adquiridos para los proyectos correspondientes

- iii. Comparar resultados obtenidos con normas y línea base.
- iv. Analizar cumplimiento de los lineamientos de la Superintendencia de medio ambiente.
- v. Formular propuestas para mejorar condiciones de cumplimiento considerando lineamientos de la Superintendencia de Medio Ambiente.

1.4. Metodología de trabajo

- i. Recopilar información base: Expedientes SEIA, listado de compromisos DAND.
- ii. Analizar información base y diseño de formulario de evaluación de compromisos de monitoreo.
- iii. Identificar compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES, mediante el llenado del formulario de evaluación considerando las condiciones de cumplimiento.
- iv. Analizar cumplimiento de las condiciones de monitoreo, análisis de cumplimiento de normativa y comportamiento respecto de línea base asociada, utilizando base de datos y estadística.
- v. Revisar requisitos de la Superintendencia respecto a la identificación y evaluación de cumplimiento a través de los lineamientos de esta entidad.
- vi. Con la información recopilada y analizada, proponer cambios para mejorar el cumplimiento de los compromisos ambientales identificados.

2. Evaluación de impacto ambiental

2.1. Introducción

Para comenzar a comprender acerca de los compromisos medioambientales, enfocados en este proyecto de memoria en los compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES, es necesario saber bajo qué condiciones se obtienen y cuál es el sustento legal que tienen tales compromisos, es por esto que, en este capítulo, se desarrollarán las respectivas legalidades en torno a la obtención de un compromiso medioambiental y su cumplimiento, se añadirá una descripción de la ley general de medioambiente y del reglamento que aplica para evaluar ambientalmente un proyecto o actividad, de esta forma se podrá obtener la información básica y necesaria para comprender como se determina un compromiso ambiental.

2.2. Aplicación ley 19.300

La ley sobre bases generales del medioambiente está determinada por la ley 19.300 [1], la cual fue publicada con fecha de 09/03/1994, en el año 2010 fue modificada mediante ley 20.417 [2] entrando en vigencia el 13/11/2010, indicando una serie de cambios entre los cuales destaca cambios significativos en el fondo, de los documentos de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y la creación del Ministerio del Medio Ambiente el cual está encargado de colaborar con el Presidente de la Republica en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia medioambiental y además en la protección y conservación de la diversidad biológica y recursos naturales e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

Para comenzar a entender, debemos saber que es una Evaluación de Impacto Ambiental, según está definido en la ley 19.300 a partir de ahora “La ley”, se refiere al procedimiento a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), el cual se encarga de administrar el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), que en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el proyecto o actividad se ajusta a las normas vigentes. Además debemos diferenciar los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), un EIA consiste en un documento en el cual se describen las características de un proyecto o actividad, que se pretenda realizar o modificar, en este deben incluirse antecedentes fundados para predecir, identificar e interpretar su impacto ambiental y describir todas las acciones que ejecutara para impedir o

minimizar los efectos adversos que pueda provocar al medioambiente, los DIA como su nombre lo dice, son declaraciones juradas, indicando los antecedentes necesarios para determinar que no se provocarán impactos negativos al medioambiente. En el **artículo 10** de la Ley, se indican los proyecto o actividades que deberán someterse a evaluación de su impacto ambiental, así mismo, en el **artículo 11** de la Ley, se indican los efectos, características o circunstancias en las cuales se requerirá realizar un EIA, en caso contrario solo deberá realizarse un DIA, las directrices para realizar ambos documentos, están definidas en la Ley y además, en el reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.

Dentro de los EIA y DIA, se van indicando compromisos de cumplimiento para la preservación de las condiciones medioambientales, los cuales pueden ser voluntarios o determinados por la Ley y el Reglamento SEIA, estos vienen contenidos tanto en el documento mismo, sea EIA o DIA, como en la final resolución que califique positivamente (si es aprobado) el proyecto o actividad, estas son las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) las cuales son las encargadas de aprobar o rechazar, en su caso, las EIA o DIA presentadas al SEIA, a partir de estos documentos, se determinan los Compromisos Ambientales específicos para cada proyecto o actividad, dentro de los cuales se encuentran los relacionados con monitoreos en el Medio Ambiente Hídrico y de RILES, en los cuales se centrará este proyecto de titulación.

2.3. Aplicación Reglamento Servicio Evaluación Impacto ambiental

El Servicio de Evaluación Ambiental, el cual administra el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, determina las bases para realizar los EIA y DIA, a través del Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, para poder entenderlo mejor se analizó y comparó, el reglamento del SEIA presentado en sesión del consejo de Ministros para la Sustentabilidad del 28 de mayo 2012 **[4]**, denominado “ Reglamento SEIA 2012”, con el reglamento SEIA D.S. N° 95, de 2001 **[3]**, denominado “ Reglamento SEIA 2001”, con el fin de determinar las nuevas consideraciones que deben tomarse en cuenta al ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental y además observar los contenidos que se requieren al momento de elaborar un EIA o DIA, el documento se encuentra adjunto en el **Anexo 1**.

2.4. Normativa y Decretos ley Recursos Hídricos y Riles.

2.4.1. Norma Chilena para riego NCh 1333/78

La Norma Chilena para riego NCh 1333/78 [5] se aplica en diferentes compromisos de monitoreo pero de manera referencial, no como exigencia de cumplimiento de límite permisible, de todas maneras es importante revisar cómo evolucionan los parámetros observados con respecto a la normativa y si estos se acercan o alejan de los límites indicados en la norma a medida que se desarrollan los proyectos aprobados mediante Resolución de calificación ambiental (RCA), en **Tabla A2-2 del Anexo 2** , se adjuntan los parámetros y los límites permisibles que se indican en esta norma.

2.4.2. Norma Chilena para agua potable NCh 409/2005

Al igual que la norma para riego NCh 1333/78, la norma para agua potable NCh 409/2005 [6] se aplica como referencia de parámetros y no como exigencia de cumplimiento de límites permisibles, para algunos compromisos de monitoreo, ya que en caso que el agua este destinada a ser consumida por las personas, deberá cumplir con las exigencias indicadas en la normativa, las cuales se adjuntan en **Tabla A2-3 del Anexo 2**.

2.4.3. Decreto N° 90 norma emisión residuos líquidos en aguas superficiales

Para realizar la evaluación de compromisos de monitoreo de RILES, se hace necesario indicar la forma en que el Decreto Supremo numero 90 (D.S. N°90) [7] se relaciona con los compromisos a evaluar, ya que algunos de estos compromisos tienen como obligación el cumplimiento de límite permisible de los parámetros determinados, a este decreto.

La presente norma está definida como norma de emisión y tiene como objeto prevenir que se contaminen aguas marinas y continentales superficiales en la República de Chile, en el caso puntual de Codelco División Andina se enfoca en la prevención de contaminación en aguas continentales superficiales, específicamente la descarga de residuos líquidos a cuerpos fluviales, como lo es el Rio Blanco, todo esto con el fin de lograr una mejor calidad ambiental de las aguas, para lograr esto se determinan las concentraciones máximas de contaminantes, permitidas para residuos líquidos descargados, ya sea en aguas marinas o en este caso, en aguas superficiales con descarga a un cuerpo fluvial. Se adjunta, en **Tabla**

A2-1 del **Anexo 2**, los límites permisibles indicados en el decreto que son aplicables en este proyecto de Memoria.

2.5. Muestreo de Recursos Hídricos y RILES

Para realizar la evaluación de compromisos de monitoreo de aguas residuales, se hace necesario entender la forma en que se toman estas muestras, de esta manera manejar los conceptos y el lenguaje técnico que se utiliza en los informes de muestreo. Las normativas vigentes referidas a la emisión de residuos líquidos son; D.S MINSEGPRES N° 90/00 (Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales), D.S. MINSEGPRES N° 46/02 (Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas), y la descarga de residuos industriales líquidos al alcantarillado a través del D.S. MOP N° 609/98, estas normativas establecen el autocontrol realizado por los interesados, como la herramienta de verificación de cumplimiento ante la autoridad, en el presente proyecto de memoria solo utilizaremos el D.S N° 90, ya que no se realizan emisiones en aguas subterráneas o alcantarillados.

Tanto los procedimientos de monitoreo como las metodologías analíticas se encuentran reguladas en normas técnicas oficiales; para el caso del muestreo mediante la Norma Nch411/10 2005: “Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras”.

La SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios) ejecuta en forma aleatoria Controles Directos como una herramienta para validar los informes de autocontrol que las empresas y establecimientos industriales le remiten periódicamente. Estos controles contemplan la toma de muestras, medición de caudal y realización de análisis de parámetros físico-químicos y bacteriológicos de los efluentes, tanto de plantas de tratamiento de aguas servidas, como de residuos líquidos descargados por los establecimientos industriales. Se adjunta en **Anexo 3** Un análisis de las técnicas de muestreo usadas para monitorear aguas residuales, a través de un breve análisis del manual operativo de la norma de muestreo de aguas residuales **NCh 411/10-2005 [8]**

3. Proyectos con Compromisos de Monitoreo de Recursos Hídricos y RILES

3.1. Introducción

Para comprender el tipo de Recurso Hídrico o RILES en los cuales se aplican los compromisos de Monitoreo a desarrollar, debemos además saber de dónde provienen y cuáles son las características principales de el o los proyectos involucrados en ellos, es por esto que se hace necesario realizar una descripción breve de cada proyecto, asociado a los compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES. A continuación se enumerarán estos proyectos y se realizará su respectiva descripción, de tal manera podremos saber cuál es el proceso que se asocia a cada monitoreo, cual es el origen del Recurso Hídrico o RIL.

3.2. Características de los Proyectos relacionados a los compromisos de monitoreo

3.2.1. Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Ovejería

3.2.1.1. Descripción general del proyecto

El proyecto fue aprobado ambientalmente el año 1994, mediante Resolución Exenta N° 275-B, Santiago, Marzo 04 de 1994, y se puso en etapa de operación en el año 1998. Tiene como objetivo final el traslado y almacenamiento de relaves originados por el procesamiento de mineral de las pertenencias mineras de la División Andina. El área de influencia del Proyecto se inicia en la descarga de los espesadores existentes en la alta cordillera, se desarrolla a lo largo de la canaleta o relaveducto, y termina en el valle central en el área de Rinconada de Huechún.

Las principales actividades consideradas por el Proyecto según antecedentes proporcionados por División Andina, fueron:

a) Conducción de relaves, desde la descarga de los espesadores en el área de río Blanco, V Región, hasta el depósito de Ovejería ubicado en la cuenca del estero Chacabuco en el área de Rinconada de Huechún, en la Región Metropolitana.

La ruta del relaveducto tiene una longitud aproximada de 77 km, correspondiendo a un trazado en canaleta de hormigón, en un recorrido a cielo abierto y en túneles.

El relave se transporta en forma de pulpa con un contenido habitual de 57 % en peso de material seco, a un caudal promedio de 418 lts, lo que es equivalente a 32.300 ton/día de relaves originadas por el procesamiento de 33.500 ton/día de mineral. Estas cifras son, en todo momento, coincidentes con el ritmo de producción de División Andina en la época de evaluación ambiental del proyecto, es decir año 1994.

b) El Proyecto contempló la construcción de un canal de contorno que permitirá captar las aguas lluvias correspondientes al área de precipitación pluvial situada aguas arriba del embalse y evacuarlas fuera de la cubeta sin que experimenten variación alguna en sus características físicas Y químicas naturales.

e) Manejo de las aguas sobrenadantes de los relaves. La operación habitual del embalse se ha concebido como de "descarga cero", para años normales y también para años de grandes precipitaciones, pero no extremas.

Para este efecto las aguas sobrenadantes en el embalse, provenientes de la decantación de los relaves así como de las aguas lluvias normales precipitadas sobre el área de los relaves, serán consumidas íntegramente por evaporación directa en la cubeta y playas de relaves y el resto por evapotranspiración mediante el desarrollo de una extensa área de forestación artificial que será regada con dichas aguas.

3.2.1.2. Localización geográfica

El proyecto se ubica en la zona central del país, desarrollándose en las regiones V y Metropolitana, desde la alta cordillera al valle central.

En la V Región el área principal corresponde a parte de las actuales instalaciones mineras de División Andina ubicadas en la cuenca del río Blanco, afluente del río Aconcagua. En igual forma una parte del trazado del relaveducto involucra las cuencas del estero Riecillos y Pocuro, que también son afluentes del río Aconcagua.

En la región Metropolitana el área principal corresponde al embalse Ovejería, ubicado en la Provincia de Chacabuco, a unos 45 km al norponiente de Santiago, en una rinconada inmediatamente al norte y aguas arriba del embalse Huechún. El resto del trazado del relaveducto involucra, además, el estero El Cobre, afluente del estero Chacabuco.

La ruta del relaveducto se inicia a 2.795 m.s.n.m en la descarga de los espesadores, en la ladera oriente del río Blanco, extendiéndose en forma paralela a este río por una extensión de 5 km. En la cota 2.495 m.s.n.m ingresa al Túnel N°1 cuya longitud es de 10 km aflorando en el sector de Riecillos a 2.286 m.s.n.m. Cruza dicho estero e ingresa al Túnel N°2, cuya longitud es también de 10 km, aflorando en la quebrada El Toro a 2.090 m.s.n.m., en la cuenca del embalse Ovejería tal como se observa en la **Figura 3**.

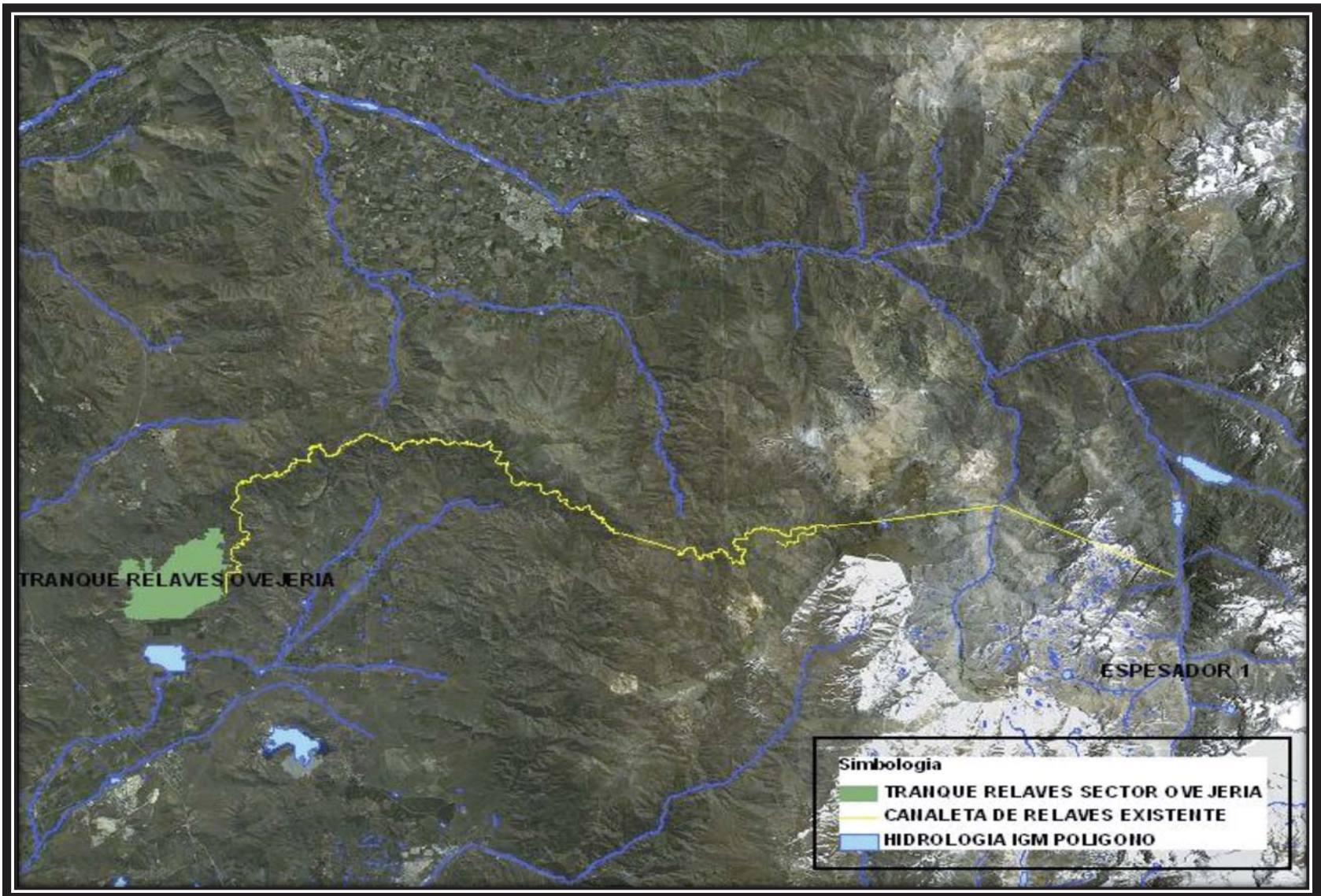


Figura 3. Localización Geográfica Proyecto Tranque Ovejera

3.2.1.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

Los Recursos Hídricos superficiales más importantes involucrados en la ejecución del Proyecto, comprenden el río Blanco, los esteros Riecillos y Pocuro, todos afluentes del río Aconcagua, el canal Chacabuco - Polpaico, embalse del río-Huechún, y esteros menores en el sector del Valle Central.

Los resultados obtenidos al cabo de un año de monitoreo confirman, en general, antecedentes ya existentes referidos a la aptitud de estas aguas para su uso en abastecimiento de agua potable (Esteros Pocuro y Riecillos) así como en su uso agrícola (río Aconcagua, embalse Huechún y esteros aledaños), salvo algunas situaciones de excedencia, puntuales y ocasionales, de las respectivas Normas.

Los recursos hídricos subterráneos en el área Huechún fueron caracterizados en base a una revisión de la información existente y una campaña de monitoreo iniciada en agosto de 1992, en pozos seleccionados en el sector del futuro embalse de relaves. Los resultados obtenidos al cabo de un año de monitoreo confirman antecedentes ya existentes referentes a la aptitud de potabilidad que tienen estos recursos en su condición natural, requiriendo solamente la adición de cloro para cumplir íntegramente con las exigencias establecidas en la Norma vigente para Agua Potable.

3.2.2. Proyecto Limpieza aguas mina

3.2.2.1. Descripción general del proyecto

El proyecto Limpieza aguas mina (PLAM) fue aprobado ambientalmente en el año 2001, mediante Resolución Exenta N° 941/2001, Valparaíso, 10 de Diciembre del 2001, aun así este no fue ejecutado por no ser rentable económicamente, y el problema a resolver fue resuelto mediante otro proyecto denominado “Despacho de drenajes de botaderos para utilización externa” el cual veremos más adelante.

El objetivo del Proyecto de Limpieza de Aguas Mina era mejorar la calidad de las aguas superficiales del Río Blanco, a través del retiro de metales disueltos contenidos en él. Para ello, el Proyecto de Limpieza de Aguas Mina consideraba la construcción, operación y cierre de una planta de limpieza de las aguas, la cual consistía en una Planta de Extracción por

Solventes (SX) y Electroobtención (EW), la que estaba destinada al retiro del cobre contenido en las aguas ácidas drenadas naturalmente desde los botaderos de estéril de la mina Sur-Sur de la División Andina de CODELCO-Chile, limpiándolas y obteniendo cátodos de cobre.

El drenaje de aguas ácidas es un fenómeno que ocurre cuando minerales sulfurados son expuestos a oxígeno y agua. Este fenómeno se denomina técnicamente con la sigla DAR (Drenaje Acido de Rocas) y el mismo puede ocurrir naturalmente o como resultado de una operación minera. La solución acidificada puede disolver metales contenidos en los botaderos causando elevados niveles de metales en solución en las aguas del río Blanco, en particular de cobre.

3.2.2.2. Localización geográfica

La planta del Proyecto de Limpieza de Aguas Mina pretendía construir en la V Región del país, en la zona de la Cordillera de los Andes, en las coordenadas UTM Norte 6.336.500 m y Este 383.600 m. En la **Figura 4** se muestra la localización del Proyecto.

El Proyecto se debía construir inmediatamente aguas abajo del rajo Sur-Sur de Andina, en la parte alta de la cuenca del Río Blanco. Específicamente, el reservorio de acumulación de aguas drenadas desde los botaderos se ubicará en el sector de Las Areneras, a 3.300 m.s.n.m.; las instalaciones de la planta de limpieza de aguas mina se iban a construir en una planicie al este del Río Blanco, al noreste de la confluencia del Río Blanco con el Estero Morado, a 3.140 m.s.n.m.

El área corresponde a la comuna de Los Andes, Provincia de Los Andes, V Región de Valparaíso, y se ubica aproximadamente 54 km al sureste de la ciudad de Los Andes.

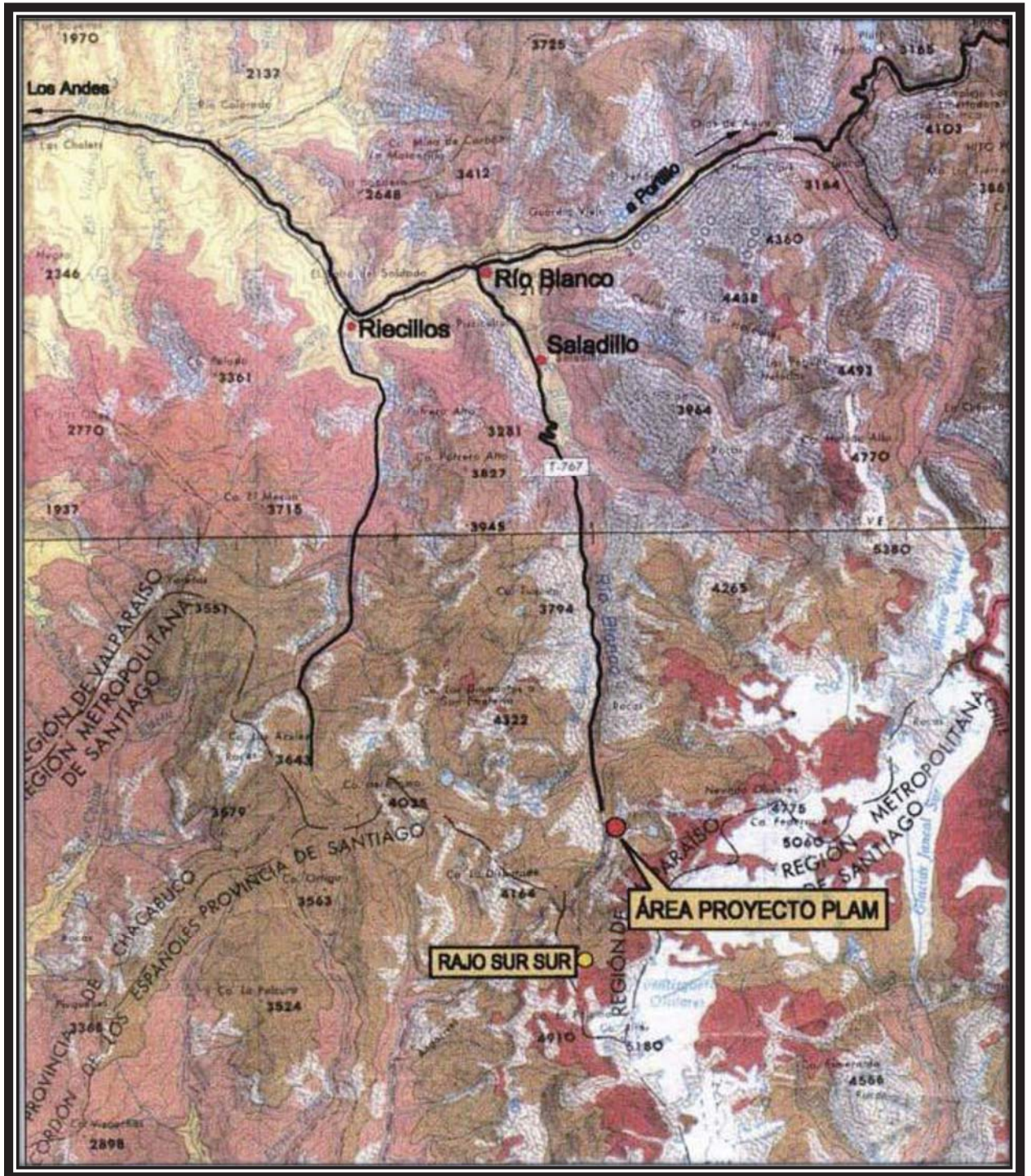


Figura 4. Localización Proyecto Limpieza Aguas Mina [10]

3.2.2.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

La red de drenaje del área del Proyecto de Limpieza de Aguas Mina, sería integrada principalmente por el Río Blanco y sus afluentes principales, los que corresponden al Río Los Leones y al estero de la Polvareda.

3.2.3. Expansión División Andina a 140 Ktpd

3.2.3.1. Descripción general del proyecto

División Andina expuso bajo evaluación ambiental este proyecto para ampliar la capacidad de extracción y beneficio de mineral a un promedio de 140 Ktpd, el cual fue aprobado el año 2002 mediante Resolución Exenta N° 029/2002, SANTIAGO, 15 de febrero de 2002, sin embargo este proyecto nunca fue ejecutado siendo luego usado como base para realizar un proyecto de expansión gradual a 90 Ktpd, el cual será descrito más adelante. Este proyecto tenía como objetivo aumentar la producción a 140 Ktpd, con ello la producción de cobre contenido en concentrados de 250.000 a 400.000 toneladas por año como promedio, y la producción de molibdeno de 3.600 a 6.700 toneladas por año. Para ello se pretendía expandir y modificar las instalaciones y equipos de explotación y beneficio, e instalar nuevas plantas de proceso.

3.2.3.2. Localización geográfica

El Proyecto de Expansión se desarrolla en tres áreas principales

- Área Mina-Planta Cordillera;
- Área Sistema de Transporte de Pulpas (STP); y
- Área Planta Ovejería.

El área Mina-Planta Cordillera se ubica en el valle del Río Blanco a 60 km al sureste de la comuna de Los Andes, provincia de Los Andes. V Región de Valparaíso. El proyecto se ubica en las coordenadas UTM 6.338.021 metros norte y 382.932 metros este, a una altura aproximada entre los 3.000 y 5.000 m.s.n.m. Las poblaciones más cercanas corresponden al campamento minero Saladillo y a la localidad de Río Blanco, ubicadas a 19 y 24 km hacia el norte, respectivamente. El campamento minero Saladillo se ubica en la cuenca del Río Blanco, antes de la confluencia con el Estero de la Polvareda; mientras la localidad de Río

Blanco se ubica en la confluencia de los ríos Blanco y Juncal. Esta área de operaciones cuenta con un cambio de uso de suelo informado favorablemente por la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero V Región con fecha 4 de mayo de 1983, el cual define un uso minero-industrial.

El área STP se inicia en la comuna de Los Andes, provincia de Los Andes, V Región de Valparaíso, y corresponde a una franja de aproximadamente 4 metros de ancho que se extiende en un trayecto de 86 km entre el área Mina-Planta Cordillera (3.000 m.s.n.m.) y el área Planta Ovejería (800 m.s.n.m.), ubicada en el Fundo Rinconada de Huechún.

El área Planta Ovejería se ubica aproximadamente a 14 km al noreste de la localidad de Til Til y a 45 km al norte de Santiago, en la comuna de Til Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana, en las coordenadas UTM 6.344.080 metros norte y 328.963 metros este, a una altura aproximada de 800 msnm.

3.2.3.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El proyecto no afectará la calidad de las aguas en ninguna de las áreas de emplazamiento debido a emisiones, residuos o efluentes. En particular, las aguas claras excedentes de relaves y las aguas de filtración del concentrado (ambas generadas en el área Planta Ovejería) no se descargarán a cursos o masas de agua, sino que serán aplicadas en riego forestal controlado en el entorno del depósito de relaves para su evapotranspiración. El proyecto considera el monitoreo de las aguas subterráneas aguas abajo del depósito para verificar que no se produzcan alteraciones de la calidad; además contempla medidas de mitigación en caso que se detecte alguna variación atribuible a aguas de relave.

3.2.4. Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina

3.2.4.1. Descripción general del proyecto

El proyecto evaluado ambientalmente fue aprobado por Resolución Exenta N° 028/2002 Valparaíso, 04 de Febrero del 2002 y modificado por Resolución Exenta N° 172/03 29 de Diciembre de 2003,

El RIL efluente que genera la planta Área Superficie (actualmente se conoce como Planta de Productos Comerciales (PPC) o Planta de filtros) de CODELCO Andina se produce como consecuencia de los procesos de elaboración de concentrados de cobre y molibdeno.

El mineral de cobre y molibdeno extraído de la mina, situada a unos 24 Km de la planta, una vez chancado y molido se somete a un primer proceso de flotación mixta colectiva en agua, a la cual se agregan algunos reactivos, a partir de lo cual se genera la pulpa.

La pulpa, procedente de este primer proceso de concentración efectuado en la mina, se conduce por tuberías hasta la planta Área Superficie. Contiene un 50% de sólidos en suspensión compuestos por cobre y molibdeno bajo la forma de CuFe S_2 y Mo S_2 , con una concentración del 30 % y el 0,5%, respectivamente.

La misión de la planta consiste, básicamente, en separar el cobre del molibdeno, para generar concentrados, los cuales se comercializan separadamente.

- **Condiciones antes de proyecto:**

El RIL se trataba con agua oxigenada ($\text{H}_2 \text{O}_2$) y se conducía a estanques de oxigenación donde, luego de un tiempo de residencia de aproximadamente seis horas, el sulfhidrato y metales presentes se oxidan generando sulfato de sodio y óxidos metálicos, eliminando de esta forma los excedentes de sulfhidrato de sodio.

Luego se conducía a una piscina de decantación en donde precipitaban los sólidos. El clarificado resultante se vierte directamente al río Blanco, por una tubería de 30”.

Las coordenadas UTM del punto de descarga son las siguientes: 6.356.658,95 N con 379.644,72 E

Este punto corresponde al lugar en donde se encuentra la estación de monitoreo N° 19 del Plan De Observaciones Estadísticas (POE), actualmente eliminado como punto de monitoreo mas no como punto de descarga, siendo el RIL saliente monitoreado en conjunto a la planta de aguas servidas definido como estación de monitoreo N°20 o efluente mixto PPC + Planta aguas servidas.

- **Descripción proceso con proyecto:**

El proceso de mejoramiento del tratamiento de los 400 m³/hora de residuos industriales líquidos (RIL), que genera la planta Área Superficie de CODELCO Andina, consiste básicamente en las siguientes etapas:

1. Proceso de aireación para el abatimiento de los sulfuros

El RIL efluente se hace pasar por un estanque de aireación, en el cual, se inyecta gran cantidad de aire a presión, mediante un sistema aireador / dispersor de seis etapas.

Como consecuencia de la violenta agitación mecánica e inyección de aire se forman micro burbujas en el agua que permiten oxidar los sulfuros y metales presentes, los cuales se transforman en sulfatos y óxidos metálicos, respectivamente. Durante este proceso no se agrega ningún tipo de reactivo químico.

Este proceso reemplaza al proceso de oxigenación con peróxido de hidrógeno actualmente en operación. De acuerdo a experiencias realizadas con una planta piloto de 50 m³/hora se ha podido comprobar que el proceso de aireación es más eficiente que el proceso a base de agua oxigenada.

2. Proceso de electrocoagulación para el abatimiento del molibdeno, cobre y otros sólidos en suspensión

El flujo efluente del estanque de aireación se bombea hacia una batería de celdas de electrocoagulación, cuyos electrodos están hechos de placas de hierro, a las cuales se aplica un campo eléctrico de baja tensión de corriente directa, que genera una corriente de alta intensidad en el seno del líquido. Como consecuencia del campo eléctrico aplicado, se produce la electrólisis del agua y se desprende hierro de las placas, formando hidróxido de hierro, que queda en suspensión en el líquido e hidrógeno gaseoso que escapa al aire.

El hidróxido de hierro tiene la propiedad de formar grumos o flóculos en suspensión a los cuales se adhieren los metales pesados y otros solutos existentes en el RIL (molibdeno, cobre y otros), formando coágulos de gran densidad. Dado que los enlaces que mantienen unidos a los flóculos de hidróxido de hierro con los metales pesados son relativamente débiles y, con el objeto de garantizar su estabilidad, es decir; para evitar que los metales pesados se disocien del hidróxido de hierro, es necesario reducir a 3 el pH original del RIL. Con este objeto se agrega ácido sulfúrico a la entrada de las celdas de electrocoagulación. A la salida, debido a la formación de los hidróxidos en su interior, el pH sube hasta valores cercanos a 6.

En las celdas de electrocoagulación el agua circula, por entremedio de las placas de hierro, desde la parte inferior hasta la parte superior en donde vierte por gravedad, arrastrando con ella los flóculos en suspensión. Se evita de esta manera que los flóculos impregnados de metales densos decanten al interior de las celdas.

3. Proceso de decantación

Luego de un proceso intermedio de mezclado con soda cáustica (NaOH), el RIL se conduce hacia un sistema de sedimentación del tipo placas inclinadas o “lamellas”, para permitir que en ellas se separen los componentes pesados. El agua superficial, clarificada, producto de esta separación de fases vierte por la parte superior, mientras que los elementos sólidos de mayor densidad, los lodos, decantan y se acumulan en la parte inferior, desde donde se extraen.

Durante esta etapa de decantación se inyecta soda cáustica, la cual, junto con neutralizar el exceso de ácido sulfúrico incorporado en la etapa anterior, permite llevar el efluente a pH neutro; de 7,5 a 8.

El agua tratada, producto de este proceso, se verterá en el estanque de residencia existente y desde este estanque, el agua se descargará al río Blanco, por las obras de descarga existentes actualmente en operación.

4. Deshidratación de lodos para su reutilización como sub producto

Adicionalmente a los tres procesos principales descritos, los lodos producidos se bombean hacia un deshidratador centrífugo que los deja con una humedad que oscila entre 65% y 70%. El agua, producto de esta deshidratación, se reinyecta al inicio de este proceso. Los sólidos se reinyectan como sub producto al proceso principal de producción de concentrados de cobre y concentrados de molibdeno de la planta.

5. Insumos y desechos

Tal como se explicó, el proceso de electrocoagulación desprende hierro de las placas en cantidades relativamente altas. El consumo aproximado de láminas de hierro, para el flujo máximo de 400 m³/hora de este proceso, será de aproximadamente 200 toneladas anuales (22 Kg/hora). Las láminas, una vez desgastadas hasta un 25 % de su espesor original serán reemplazadas por otras nuevas, mientras que las desgastadas serán retiradas y entregadas a una empresa autorizada para su reutilización como chatarra de hierro. Este desecho representa aproximadamente 50 toneladas anuales (5,7 Kg/hora).

Para el control del pH en las diferentes etapas del proceso se estima un consumo anual de 240 m³ (27 l/hora) de ácido sulfúrico concentrado al 98% y 80 m³ anuales (9,1 l/hora) de soda cáustica al 50%.

El consumo de energía eléctrica se estima en 0,6 KWh/m³ tratado, lo que representa un consumo anual de 2.100.000 KWh, aproximadamente

Modificación al Proyecto en el año 2003:

1. Coagulación-Ingreso del Efluente a la Planta de Tratamiento:

El RIL recibe una primera descarga del coagulante Ferralyte 8131 en solución, que en esencia es sulfato de hierro al ingresar a la planta de tratamiento. Posteriormente, es conducido a la zona de decantación/clarificación primaria de sólidos, siendo medido el flujo de entrada con un medidor de caudal. En esta etapa el tiempo de residencia del RIL será el correspondiente a su capacidad, es decir entre 4 y 5 horas. El objetivo de este paso es reducir el cobre, formando precipitados coagulados que permitan retener, por una parte los sólidos y por otra el cobre suspendido.

A continuación el RIL circulara por cuatro pozos decantadores, aumentando con ella la eficiencia de separación de sólidos y luego recibirá una segunda adición de coagulante, para, seguidamente, ingresar al decantador lamellar.

El proceso de coagulación se completara cuando el RIL atraviese por el canal de contacto y luego por la cámara de reducción del régimen de flujo (de turbulento a laminar) dispuesto más adelante, que asegurara la obtención de flóculos estabilizados.

2. Regulación de pH:

Luego de la primera etapa de separación por la adición de coagulante, se procederá al agregado de ácido sulfúrico para el ajuste del pH dentro del rango 6,5 a 8,0; para incrementar la eficiencia de coagulación de los sólidos más finos no retenidos en el proceso de separación anterior.

3. Oxidación por Peróxido de Hidrogeno:

Luego de completado el proceso de decantación/clarificación, el RIL ingresara a la planta de Peróxido de Hidrogeno (H₂O₂), donde permanecerá por un tiempo de residencia de 15 a 25 minutos para la eliminación de sulfuros presentes, mediante la oxidación de estos compuestos y de otros elementos existentes. Para favorecer la transformación de los sulfuros en sulfatos se utilizaran seis reactores en serio.

El paso siguiente es el ingreso del RIL al canal acondicionador de flóculos, y luego a la cámara de cambio de régimen de flujo, para posteriormente pasar a la siguiente etapa que es el proceso de sedimentación.

4. Proceso de sedimentación:

El siguiente paso del RIL será ingresar a un sedimentador lamellar compuesto por dos cámaras de sedimentación, siendo la primera una pantalla de atenuación y la segunda un acondicionador de contacto. Ambas unidades cuentan con una serie de dispositivos lamellares o placas inclinadas en donde se depositan los flóculos que vienen en el RIL y que luego decantando en el fondo de los estanques como lodos, siendo posteriormente extraídos por medio de bombas, conducidos y retornados, sin deshidratar, al proceso productivo. La generación diaria de lodos es del orden de 2 ton seca/ día.

Paralelamente el RIL clarificado es descargado por la parte superior de las cámaras de sedimentación y luego sometido a filtración.

5. Proceso de filtración:

El RIL proveniente de la sedimentación ingresa al sistema de filtración compuesto por una planta de bombas equipada con una batería de filtros de arena, los que retendrán lo eventuales sólidos que hayan eludido los procesos de separación y retención anteriores, con una eficiencia de 30 a 60% para particular sobre 15 micrones de diámetro. Los filtros tienen un sistema de lavado automático, siendo las aguas de lavado resultantes reincorporadas al proceso productivo, en que se incorporara al producto concentrado de cobre.

6. Acondicionamiento y descarga:

A continuación el RIL ingresara a una cámara para descargar al rio Blanco a través de tuberías existentes.

Control del volumen

A la salida del proceso de filtración se instalara una cámara de control de volumen y sistema de muestreo del RIL, para efectuar los análisis de laboratorio.

Recolección de lodos y retorno de ellos al proceso productivo:

Los lodos generados por el proceso de tratamiento de RIL, provenientes de los procesos de sedimentación y filtración, serán conducidos en pulpa (sin deshidratar), por medio de bombas, al proceso productivo (espesadores y filtrado de concentrado de cobre), es decir, los lodos se unirán al producto final de concentrado de cobre.

7. Insumos:

Coagulante Ferralyte 8131: Se utilizara en el proceso de coagulación y su consumo aproximado para un flujo máximo de 400 m³/h de RIL, se estima en 20500 Kg/mes (18,7

L/h). Este coagulante será transportado hacia la planta de productos comerciales en camión, ya que viene a granel.

Ácido sulfúrico al 96%: Se utilizara posterior al proceso de coagulación para fijar el pH del RIL en un rango entre 6,5 y 8,0. Su consumo anual se estima en 10 m³/h (14400 Kg/mes o 13,3 L/h).

Potencia Eléctrica.- La potencia total instalada necesaria para la operación del proyecto (tratamiento del RIL) será de 150 KWh, lo que representa un consumo de 0,375 KWh/m³ de RIL tratado y 1314000 KWh/año.

La planta de tratamiento ha sufrido otros cambios, en virtud de mejorar las condiciones de cumplimiento de la normativa, estos cambios son informados a la autoridad, la cual determinara si se debe someter o no a evaluación ambiental, actualmente se dispone del siguiente procedimiento para el tratamiento de RILES, el cual se observa en la **Figura 5**.

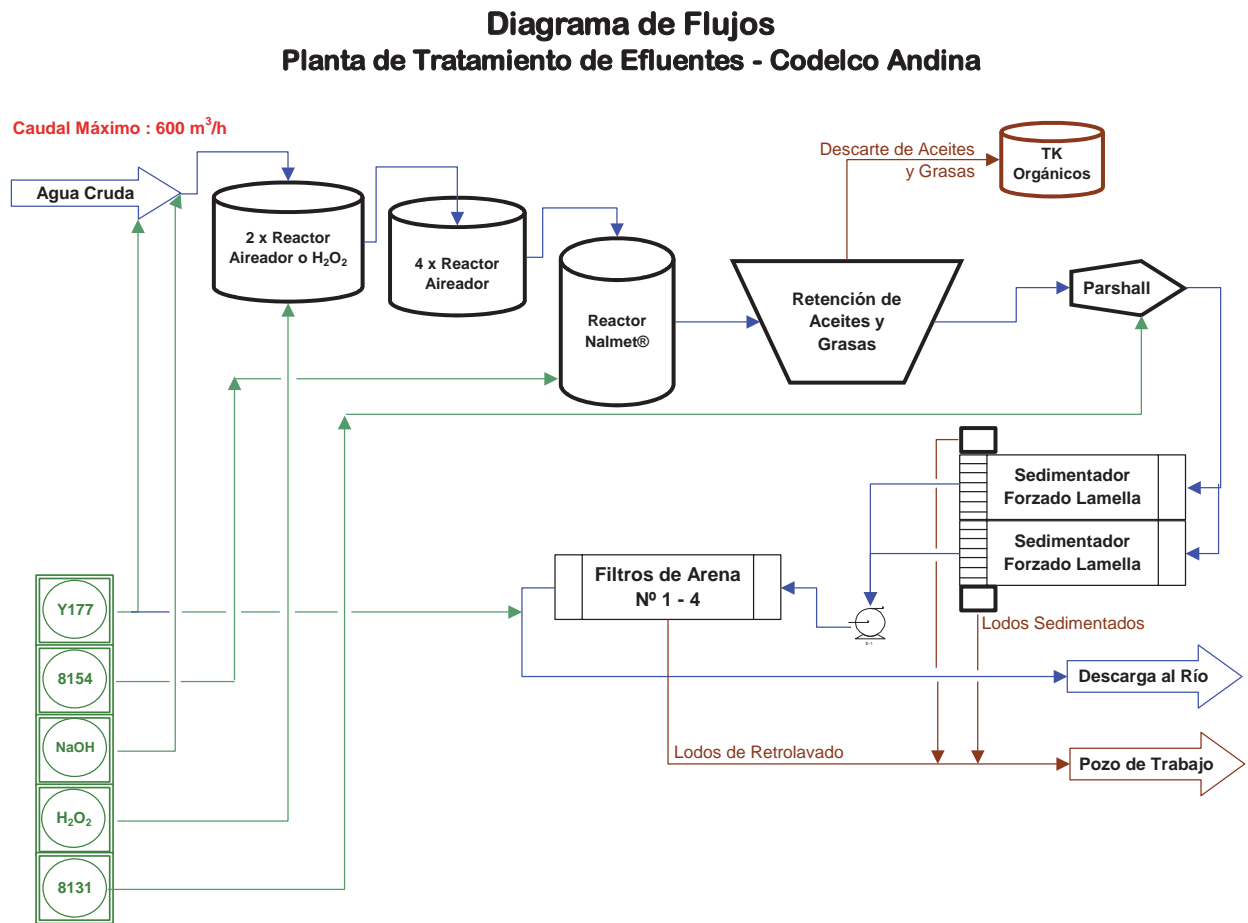


Figura 5. Diagrama de flujo Planta de tratamientos de Efluentes- Codelco Andina.

El proceso comprende las siguientes etapas descritas en la **Figura 5**:

- Control de pH de agua de alimentación (Con Hidróxido de Sodio y Ácido Sulfúrico)
- Abatimiento de Sulfuro (Dos estanques que se usan para reacción con H_2O_2 o Aire, según sea el requerimiento y cuatro estanques siguientes que son para reacción con aireadores solamente).
- Control de Cobre en Solución (Precipitador de Metales Pesados, denominado Nalmet® 8154)
- Retención de Aceites y Grasas (Sistema para captura de aceites y grasas por diferencia de densidades.)
- Coagulación / Floculación (Se sigue utilizando el Ferralyte® 8131, se coagula por mezclamiento en Canaleta Parshall).
- Sedimentación Con Lamellas. (El tipo de Lamella cambia para capturar partículas más finas)
- Filtración(Se mantiene sistema actual y se reemplaza medio filtrante para incrementar capacidad)
- Descarga y control de pH(El control de pH en este punto sólo requerirá el uso de ácido sulfúrico)

3.2.4.2. Localización geográfica

La planta se encuentra ubicada en Saladillo, en la ribera Nor Oriente del río Blanco, aproximadamente a 2,4 Km de la localidad de Río Blanco, a 1.530 m sobre el nivel del mar. La localidad de Río Blanco se encuentra en la confluencia del río Blanco con el río Juncal, sobre la carretera internacional de los Andes a la frontera con Argentina.



Figura 6. Localización Geográfica Planta tratamiento de efluente en Planta Productos Comerciales.

3.2.4.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El punto de descarga, que se encontrará en el margen oriente del cauce del río Blanco, tendrá las siguientes coordenadas UTM 6.356.658,95 N con 379.644,72 E. Este punto correspondía a la Estación de Monitoreo N° 19, actualmente eliminado como punto de monitoreo mas no como punto de descarga, siendo el RIL saliente monitoreado en conjunto a la planta de aguas servidas definido como estación de monitoreo N°20 o efluente mixto PPC + Planta aguas servidas.

3.2.5. Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa

3.2.5.1. Descripción general del proyecto

Codelco División Andina ingreso el proyecto “Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa al sistema de evaluación ambiental del SEIA, el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 292/2004, SANTIAGO, 30 de diciembre de 2004, el proyecto es puesto en marcha recién en el año 2009, debido a una serie de consideraciones legales que debieron cumplirse para lograr que el proyecto no tuviese un impacto negativo en el medioambiente.

Los botaderos de lastre reciben anualmente las precipitaciones de nieve que se producen durante el invierno en la cuenca alta del río Blanco. En los períodos de deshielo (primavera y verano) la nieve derretida y las escorrentías que se generan en el área se infiltran en los botaderos, apareciendo como drenajes inmediatamente aguas debajo de ellos. Debido a los contenidos relativamente altos de azufre de la roca estéril y su exposición permanente al oxígeno del aire, se produce un proceso de oxidación del material, lo cual provoca la acidificación de las aguas de derretimiento de nieve que entran en contacto por infiltración. Las aguas acidificadas lixivian los metales presentes en la roca (principalmente cobre) en la medida que escurren por el interior de los botaderos. De esta forma se produce el denominado “drenaje ácido de rocas” con contenidos relativamente elevados de sulfatos y cobre.

Se hace notar que el drenaje ácido de rocas es un proceso que se ha desarrollado de forma natural en el río Blanco desde antes que se iniciara la actividad minera, debido a la mineralización presente en la cuenca alta. En consecuencia, este río siempre ha presentado contenidos de sulfatos y cobre mayores que los de otros cursos de agua de la zona. La actividad minera a rajo abierto iniciada a comienzos de los años 80 ha acentuado este proceso natural, al exponer la roca de un modo más directo al oxígeno del aire y a las escorrentías de nieve derretida.

En efecto, las mediciones de calidad del agua realizadas a través del Programa de Monitoreo de División Andina y por la Dirección General de Aguas (DGA) han permitido observar un aumento paulatino en el contenido de cobre de las aguas del río Blanco. De manera especial se ha observado que los dos principales cursos de agua existentes en el área donde se ubica la mayoría de los botaderos de lastre han experimentado incrementos significativos en

los contenidos de sulfatos y cobre producto de su paso a través del material depositado, representando actualmente la principal fuente de afectación de la calidad de las aguas del río Blanco.

Con la finalidad de emprender acciones que permitan mejorar la calidad de las aguas provenientes de los botaderos de lastre, División Andina ha venido desarrollando estudios desde el año 1997 que evalúan diferentes alternativas de solución. Entre los años 1999 y 2002 División Andina desarrolló la ingeniería de un proyecto destinado a captar y tratar los drenajes de los botaderos de lastre; este proyecto, denominado “Proyecto de Limpieza de Aguas Mina” (PLAM), fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y obtuvo calificación ambiental favorable de la COREMA V Región mediante Resolución Exenta N°941/2001 de fecha 10 de diciembre de 2001. Posteriormente, la División obtuvo calificación ambiental favorable de la Dirección Ejecutiva de la CONAMA para un proyecto de expansión que incluía la ampliación del PLAM (Resolución Exenta N°029/2002 de fecha 15 de febrero de 2002). Sin embargo, el PLAM no ha sido ejecutado debido a que constituye una solución parcial a los drenajes de botaderos, a un costo muy superior a lo estimado inicialmente, tanto en inversión como en operación (la ingeniería básica no corrobora las estimaciones realizadas en la ingeniería conceptual).

En el contexto de lo anterior, División Andina ha desarrollado el proyecto denominado “Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa”, materia del presente Estudio de Impacto Ambiental. Este proyecto, identificado como “Situación Ambiental N°32” en el Acuerdo Ambiental Voluntario (AAV), constituye una primera fase de mejoramiento ambiental relacionado con los drenajes de los botaderos de lastre. El Proyecto considera captar los drenajes ácidos que se generan en el área de botaderos de lastre para enviarlos a una empresa externa a fin de recuperar los contenidos de cobre. Como consecuencia de este proyecto se reducirá significativamente el flujo de aguas ácidas incorporadas al río Blanco, traduciéndose ello en un mejoramiento significativo de la calidad de sus aguas.

La empresa externa que recibirá los drenajes ácidos de los botaderos de lastre es Minera Sur Andes Ltda. (MSA), cuyas instalaciones para el proceso de estos drenajes se ubican en la faena minera Los Bronces, en la Región Metropolitana. Para tal efecto ambas empresas mineras han suscrito un Convenio para el despacho y recepción de los drenajes de botaderos de lastre de División Andina.

Cabe hacer presente que División Andina trabaja paralelamente en el desarrollo de una fase complementaria (no forma parte del presente Proyecto) de mejoramiento de la situación ambiental anteriormente señalada. Esta segunda fase, también comprometida en el marco

del Acuerdo Ambiental Voluntario (AAV), contempla la definición e implementación de acciones de carácter preventivo en la generación de drenajes de botaderos, y darán lugar a un proyecto complementario de manejo de lastre y manejo hídrico en la cuenca alta del río Blanco.

3.2.5.2. Localización geográfica

El Proyecto se ubica en la Comuna y Provincia de Los Andes, V Región, sobre la cota 3.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) en la cuenca alta del río Blanco, tributario del río Aconcagua, en torno a las coordenadas UTM 6.332.000 N y E 383.000

El despacho de los drenajes se realizará hacia la faena minera Los Bronces, de MSA Ltda., ubicada en la Comuna de Lo Barnechea, Provincia de Santiago, Región Metropolitana, tal como se observa en la **Figura 7**.

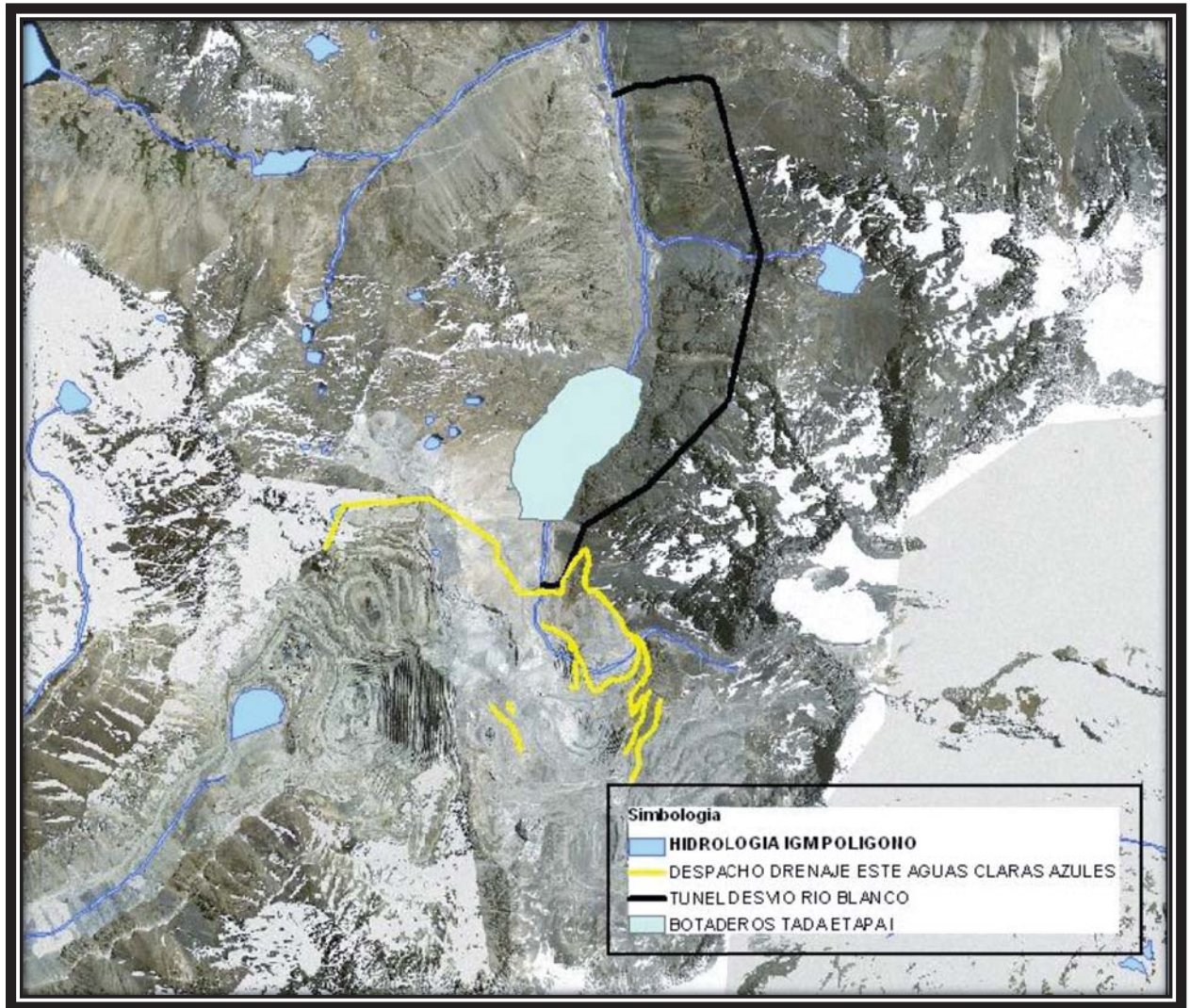


Figura 7. Localización geográfica botaderos de lastre.

3.2.5.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El área de influencia corresponde a todo el Rio Blanco, ya que este proyecto tiene como objetivo tratar los drenajes ácidos en Minera Sur Andes y recibir agua limpia la cual se descarga en Rio Blanco.

3.2.6. Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd

3.2.6.1. Descripción general del proyecto

El proyecto de Obras Complementarias para expansión a 92 Ktpd fue aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 1808/2006, SANTIAGO, 24 de julio de 2006, y se encuentra en fase de operación desde agosto del año 2010, este proyecto viene a ser un intermedio del proyecto de expansión a 244 Ktpd que está en fase de desarrollo para someterse a evaluación ambiental, este proyecto toma algunos de los puntos aprobados anteriormente en el Proyecto Expansión Andina 140 Ktpd Aprobado mediante Resolución Exenta N° 029 de fecha 15 de febrero de 2002. El objetivo de este proyecto (Expansión Andina 140 Ktpd) era aumentar la capacidad de explotación y beneficio de la mina y la planta concentradora desde los 72 Ktpd hasta un promedio de 140 Ktpd, y con ello aumentar la producción de cobre fino en concentrados desde 250 mil a 400 mil toneladas por año.

A la fecha, el Proyecto de Expansión a 140 Ktpd no ha sido ejecutado. Sobre la base de consideraciones de inversión, Codelco Chile ha programado una ejecución gradual del aumento de capacidad de explotación y beneficio, con una primera ampliación en torno a 92 Ktpd que, permite maximizar la capacidad de los sistemas existentes de chancado primario y transporte de mineral potenciados. Con ello se lograría una producción de cobre fino en torno a las 260 mil toneladas por año, es decir, unas 10 mil toneladas de cobre fino sobre la situación de corto plazo (250 mil toneladas al año). Cabe destacar que, en el mediano plazo, División Andina sin proyecto descenderá su nivel de producción a niveles de 210 mil toneladas de cobre fino al año por efecto del descenso paulatino de la ley de cobre en el mineral. Para llevar a cabo esta fase intermedia de expansión se requiere complementar el Proyecto Expansión, incorporando algunas obras e instalaciones específicas que hagan viable este nivel de ampliación.

El Proyecto consiste en un complemento del Proyecto Expansión. Su objetivo específico es incorporar obras complementarias que permitan llevar a cabo una expansión de 92 Ktpd

Las obras complementarias que constituyen el Proyecto comprenden la construcción y operación de infraestructura minera en dos áreas geográficas, denominadas Mina-Planta Cordillera y Sistema de Transporte de Pulpas (STP), las cuales se indican a continuación:

- Agregar un circuito de chancado fino-molienda en el área cordillera, con capacidad para 20 Ktpd, logrando así un peldaño de ampliación de 72 Ktpd a 92 Ktpd en la capacidad de conminución del mineral.
- Ampliar la capacidad de la planta de flotación colectiva en cordillera en 20 Ktpd, logrando el mismo peldaño de ampliación de 72 a 92 Ktpd
- Efectuar obras menores en el sistema de transporte de relaves entre el área cordillera y el tranque Ovejería, para aumentar su capacidad de conducción en aproximadamente 19,4 Ktpd
- Habilitar obras de manejo de aguas y de drenajes ácidos en los depósitos de estéril para incorporar estos drenajes al sistema de manejo del Proyecto Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa (aprobado mediante Resolución Exenta N°292/04 de la Dirección Ejecutiva de Conama). Durante los primeros años de operación del Proyecto de Expansión este sistema de despacho se emplearía en reemplazo de las instalaciones originalmente previstas para el manejo y tratamiento de los drenajes; posteriormente se utilizaría de manera alternativa o complementaria a ellas.
- Lo anterior requiere además modificar parcialmente la configuración inicial de los depósitos de estéril para facilitar la incorporación de las obras de manejo de agua y drenajes.
- Construir un túnel de desvío del Río Blanco alrededor del área destinada al depósito de estéril ubicado al norte del rajo. El proyecto consideraba originalmente un canal de contorno para estos fines, pero se ha establecido la conveniencia técnica de emplear un túnel, considerando la amplia experiencia que posee la división en el empleo de túneles para el transporte de mineral y fluidos en alta cordillera.

3.2.6.2. Localización geográfica

Las obras complementarias del proyecto de Expansión se desarrollarán en las siguientes áreas:

- Área Mina-Planta Cordillera; y
- Área Sistema de Transporte de Pulpas (STP).

Estas áreas se muestran en la **Figura 8** y corresponden a las mismas áreas del proyecto de Expansión.

El área Mina-Planta Cordillera se ubica en el valle del Río Blanco a 60 km al sureste de la comuna de Los Andes, provincia de Los Andes. V Región de Valparaíso. El proyecto se

ubica en las coordenadas UTM 6.338.020 metros Norte y 382.930 metros Este, a una altura aproximada entre los 3.000 y 5.000 msnm.

El área STP se inicia en la comuna de Los Andes, provincia de Los Andes, V Región de Valparaíso, y corresponde a una franja de aproximadamente 60 metros de ancho que se extiende en un trayecto de 86 km entre el área Mina-Planta Cordillera (3.000 msnm.) y el área Planta Ovejería (8.000 msnm), ubicada en el Fundo Rinconada de Huechún.

El proyecto no incorpora obras complementarias en el área Ovejería, donde se emplaza el tranque de relaves de División Andina. Podemos observar la ubicación de este proyecto en la siguiente **Figura 8**.

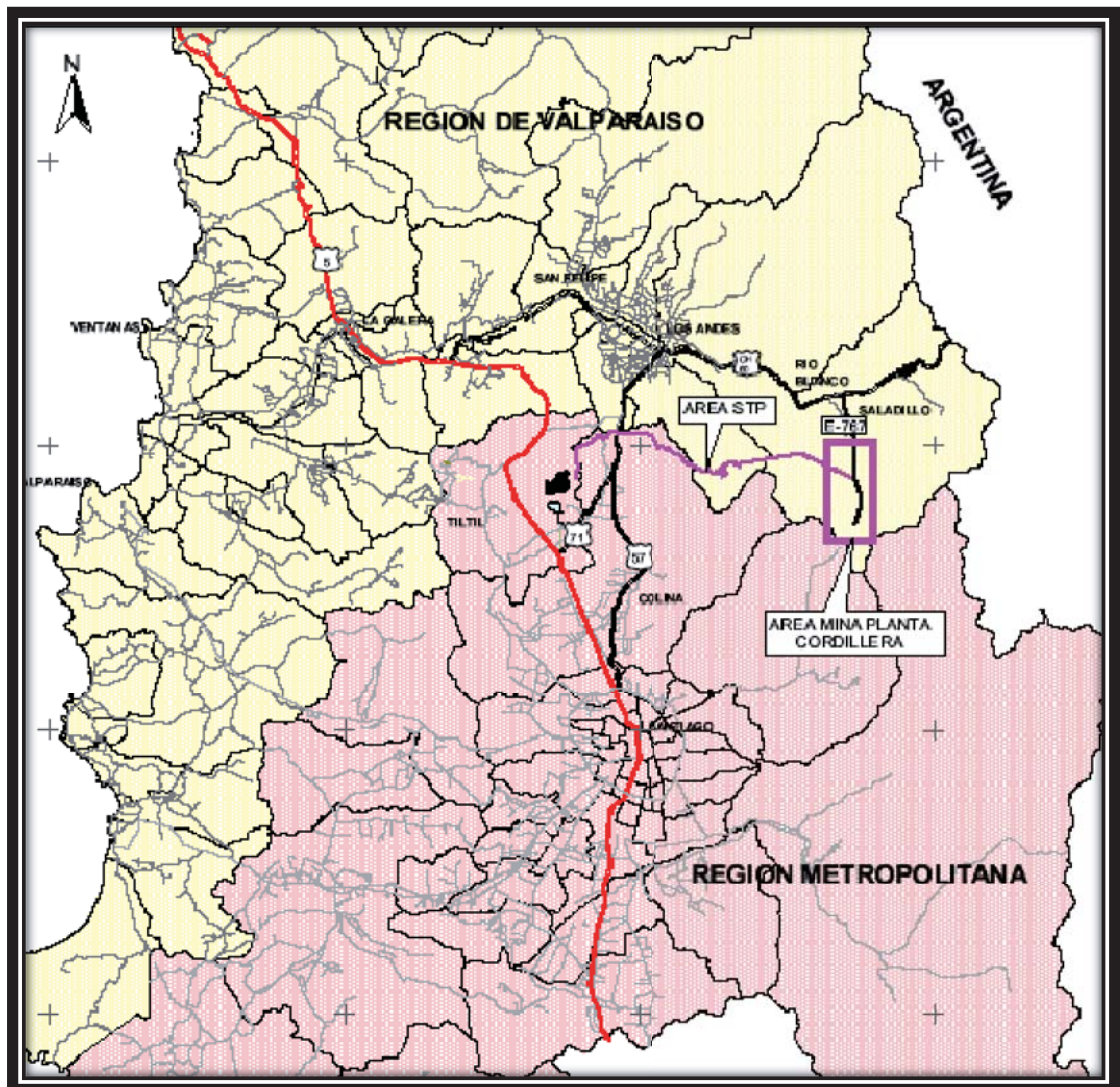


Figura 8. Localización Proyecto Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd. [14]

3.2.6.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El proyecto no afectará la calidad de las aguas en ninguna de las áreas de emplazamiento debido a emisiones, residuos o efluentes. En particular, las aguas claras excedentes de relaves y las aguas de filtración del concentrado (ambas generadas en el área Planta Ovejería) no se descargarán a cursos o masas de agua, sino que serán aplicadas en riego forestal controlado en el entorno del depósito de relaves para su evapotranspiración. El proyecto considera el monitoreo de las aguas subterráneas aguas abajo del depósito para verificar que no se produzcan alteraciones de la calidad; además contempla medidas de mitigación en caso que se detecte alguna variación atribuible a aguas de relave.

3.2.7. Mejoramiento de eficiencia proceso de molibdenita planta de productos comerciales de andina

3.2.7.1. Descripción general del proyecto

Se aprobó el proyecto de Mejoramiento de eficiencia proceso de molibdenita planta de productos comerciales de andina, mediante Resolución Exenta N° 012/2011, Valparaíso, 24 de Enero de 2011, actualmente se encuentra en fase de construcción, pronto a comenzar su operación. CODELCO División Andina previó un escenario de mayor enriquecimiento temporal de molibdenita en el mineral del yacimiento cuprífero Río Blanco, a partir del año 2011 el cual llega como concentrado mixto a la Planta de Productos Comerciales. Para tal efecto, la Planta debió realizar mejoras al interior de las instalaciones, de forma de capturar y manejar el incremento esperado en la ley de molibdenita.

Las mejoras que será necesario realizar a la Planta de Productos Comerciales, involucran modificaciones a los procesos de Flotación Selectiva de Molibdenita, Lixiviación de Molibdenita (LR) y Filtrado de Concentrado de Cobre Convencional, además de ajustes específicos a ciertos insumos e instalaciones anexas. Todas las modificaciones involucradas serán desarrolladas al interior de la PPC, en su mayoría dentro de las naves existentes en el predio industrial y ocupando los mismos espacios preexistentes.

El ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del Proyecto "Mejoramiento de Eficiencia Proceso de Molibdenita Planta de Productos Comerciales de

Andina", se justifica en tanto la iniciativa se trata de una modificación de proyecto que involucra cambios de consideración en las actuales instalaciones y procesos industriales de la PPC.

La Planta no contaba con la capacidad para capturar y manejar los mayores flujos de concentrado de molibdenita que se obtendrían a partir del año 2011, debido principalmente al incremento en la ley de cabeza del mineral de molibdenita (2010: 0,02%; 2011: 0,022%; 2012: 0,030%; 2013: 0,036% y 2014: 0,032%).

Para poder capturar este mayor enriquecimiento que trae la naturaleza del mineral, se requiere realizar modificaciones en los circuitos de procesamiento y/o condiciones de operación de las instalaciones industriales existentes de la Planta de Productos Comerciales, específicamente en los procesos de Flotación Selectiva de Molibdenita, Lixiviación de Molibdenita (LR) y Filtrado de Concentrado de Cobre Convencional, además de ajustes específicos a ciertos insumos e instalaciones anexas. Todas las modificaciones involucradas se desarrollan al interior de la PPC, en su mayoría dentro de bodegas existentes en el predio industrial y en la misma ubicación de los equipos preexistentes.

Los riles generados por la instalación industrial son manejados en la Planta de Tratamiento, la que se encarga del abatimiento de la carga de contaminantes mediante un tratamiento Físico-Químico. La descarga de los efluentes al Río Blanco, debe cumplir con los límites máximos permitidos de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales, sin considerar la capacidad de dilución del cuerpo receptor, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 90/2000.

Dado lo anterior, se ha considerado desarrollar el Proyecto "Mejoramiento de Eficiencia Proceso de Molibdenita Planta de Productos Comerciales de Andina". Este proyecto tiene como objetivo lograr una mayor eficiencia de captura de molibdenita en División Andina, a través de la intervención de los equipos actuales e instalación de equipos adicionales en el proceso de flotación, lixiviación y filtrado de molibdenita.

3.2.7.2. Localización geográfica

Las obras y actividades del Proyecto, se insertan y desarrollan al interior de la Planta de Productos Comerciales (PPC), la cual se emplaza en la localidad de Saladillo, en la comuna de Los Andes, Provincia de Los Andes, Región de Valparaíso, en la ribera nororiente del río Blanco, a unos 1.530 msnm, área colindante a la ruta E-767 que presenta tránsito minero

asociado a la División Andina de CODELCO, a una distancia aproximada de 1 km de la villa de Saladillo y a 4 km de la localidad de Río Blanco, la ubicación geográfica se muestra en la Figura 5, ya que se trata de una modificación dentro de la misma planta (PPC)

El punto de descarga, que se encontrará en el margen oriente del cauce del río Blanco, tendrá las siguientes coordenadas UTM 6.356.658,95 N con 379.644,72 E. Este punto correspondía a la Estación de Monitoreo N° 19, actualmente eliminado como punto de monitoreo mas no como punto de descarga, siendo el RIL saliente monitoreado en conjunto a la planta de aguas servidas definido como estación de monitoreo N°20 o efluente mixto PPC + Planta aguas servidas.

3.2.7.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

Margen oriente del cauce del río Blanco, tendrá las siguientes coordenadas UTM 6.356.658,95 N con 379.644,72 E. Este punto correspondía a la Estación de Monitoreo N° 19 que la salida del efluente de la planta de tratamiento de RILES, actualmente eliminado como punto de monitoreo mas no como punto de descarga, siendo el RIL saliente monitoreado en conjunto a la planta de aguas servidas definido como estación de monitoreo N°20 o efluente mixto PPC + Planta aguas servidas.

3.2.8. Proyecto modificación del sistema de manejo de aguas de contacto del depósito lastre norte

3.2.8.1. Descripción general del proyecto

El proyecto de modificación del sistema de manejo de aguas de contacto del depósito lastre norte fue aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 40/2011, Santiago, 25 de Enero de 2011, actualmente se encuentra en fase de construcción

La expansión de la producción de la División Andina a 92 Ktpd actualmente en su etapa de operación, ha sido previamente evaluada en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), a través del Proyecto denominado “Obras Complementarias Proyecto

Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd” el cual fue calificado favorablemente mediante la Resolución Exenta N° 1808/2006. Dicho proyecto permite un aumento de la producción de cobre fino a cifras cercanas a las 320 mil toneladas por año.

El proyecto de ampliación a 92 Ktpd, consideraba manejar los drenajes de aguas de contacto de los depósitos de lastre del siguiente modo:

a) Durante los primeros seis años de operación, a través del proyecto “Despacho de Drenajes de Botaderos para la Utilización Externa”. En el caso específico del Depósito de Lastre Norte, o N° 2 de la RCA del proyecto 92 Ktpd, se contemplaba la captación de los drenajes mediante obras tipo zanja, dispuestas en su perímetro aguas abajo, y la impulsión de estas aguas mediante bombeo hasta el sistema sifón que conduce los drenajes hacia la faena minera Los Bronces.

b) Después de dicho período de seis años se contemplaba poner en marcha el Proyecto de Limpieza de Aguas Mina (PLAM, aprobado mediante la Resolución Exenta N° 941 de 2001 de la COREMA Región de Valparaíso) u otro proyecto similar que tenga calificación ambiental favorable, quedando operativos ambos sistemas (PLAM u otro equivalente y Despacho a MSA), pudiendo operar conjuntamente o alternadamente según los requerimientos de manejo de las aguas de contacto.

División Andina plantea implementar un plan que permita manejar las aguas de contacto del Depósito Lastre Norte (DLN), teniendo presente criterios técnicos y económicos como también, apelando a dos de los principios en que se fundamenta la Ley 19.300, como son el preventivo y el de la gradualidad, por lo que se plantea una estrategia de manejo de estas aguas en dos etapas, a saber:

Etapa 1: Considera una capacidad de depósito de lastre de hasta unas 200 Mton adicionales a partir de principios del año 2014. Esta primera Etapa contará con la infraestructura necesaria para capturar, por una parte, aguas de escorrentías superficiales (aguas limpias) antes de contactar el depósito de lastre y, por otra, aguas que entran en contacto con éste, siendo estas últimas enviadas a la planta concentradora de la División, en donde serán utilizadas en las operaciones y procesos.

Se contempla, además, una planta de acondicionamiento de pH.

La Etapa 1 está limitada por la capacidad del depósito de lastre, estimándose una vida útil de aproximadamente cinco años, para un ritmo de producción de 92 Ktpd. En esta etapa, el envío de aguas de contacto a la Planta Concentradora, se estima en un nivel máximo eventual de 418 l/s, incluyendo las aguas de contacto del depósito de lastre D2.

La presente DIA tiene por alcance someter al SEIA esta primera etapa del plan.

Etapa 2: esta Etapa corresponde a la solución definitiva de largo plazo, después de copada la capacidad de 200 Mton de la Etapa 1, considerando que se mantienen los depósitos aprobados para el Proyecto 92 Ktpd Esta etapa actualmente se encuentra en estudio de Ingeniería, no formando parte de la presente DIA y será presentado al SEIA más adelante.

Al respecto, y sólo a modo de información preliminar, se consideraría la habilitación del área requerida para el emplazamiento definitivo del DLN en el marco del Proyecto 92 Ktpd, permitiendo el crecimiento futuro de la División Andina, y su solución ambiental mediante una planta de acondicionamiento adicional a la construida en la Etapa 1, pero de mayor capacidad, que permitirá la devolución al río de aguas de contacto acondicionadas, no excluyéndose otras alternativas de manejo de aguas de contacto.

Esta planta operaría en el período estival, durante los meses de caudales máximos y cuando la capacidad de la planta más pequeña construida en la Primera Etapa, sea excedida. En ese caso podrán operar ambas plantas en forma simultánea o sólo la de mayor capacidad.

La implementación de la solución para el control y manejo de las aguas de contacto mediante dichas Etapas se basa, como se indicó anteriormente, en dos principios que inspiran nuestra legislación ambiental, el “preventivo”, con el cual el proyecto evitará que se produzcan situaciones que pudieran generar efectos adversos significativos a los recursos naturales renovables y riesgo para la salud de la población debido a la generación de aguas de contacto, y el de la “gradualidad”, en este caso el proyecto atenderá la generación y manejo de las aguas de contacto de forma escalonada. Lo anterior permitirá obtener un proyecto más eficiente en sus distintas etapas, tanto desde el punto de vista técnico como de su inversión.

Para cumplir con el objetivo del presente proyecto modificatorio, División Andina tiene previsto introducir los siguientes ajustes al sistema de manejo de aguas de contacto del Depósito de Lastre Norte considerado en el Proyecto 92 Ktpd, los cuales corresponde a:

- Se ocupará parte del DLN, evaluado ambientalmente en el Proyecto 92 Ktpd, hasta una capacidad de 200 millones de toneladas, en adelante denominado DLN Etapa 1 (Figura 1), el cual contará con su propio sistema de manejo de aguas de contacto.
- Se especifica la localización y tipo de obras de intercepción y desvío de aguas de escorrentía de las laderas para evitar su ingreso al área del DLN Etapa 1.
- Construir una barrera cortafugas instalada aguas abajo del depósito, con el fin de interceptar los drenajes superficiales y subterráneos provenientes del Depósito de Lastre Norte Etapa 1.

- Se establece un esquema específico de captación, conducción y acondicionamiento de las aguas de contacto generadas en el DLN Etapa 1.
- Se contempla para esta Etapa 1 la incorporación de un Pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato.
- Adiciona a la modalidad de despacho de las aguas de contacto existente, una modalidad de consumo de las aguas en la propia planta concentradora de División Andina, previo acondicionamiento de las mismas en una planta neutralizadora de pH.

Estas modificaciones que se introducen al sistema de manejo de las aguas de contacto del DLN, constituyen una primera etapa que está orientada a cubrir, aproximadamente, los primeros cinco (5) años de operación del depósito. Posteriormente, se contempla poner en marcha una segunda etapa de desarrollo del plan que tiene previsto la División Andina para atender la problemática asociada a la generación de aguas de contacto del DLN. Toda el área que será utilizada durante la Etapa 1, se encuentra circunscrita a los sectores que ya fue evaluada ambientalmente. Cabe hacer presente que la configuración de menor magnitud respecto del DLN final, no modificará la naturaleza ni la magnitud del proyecto minero original evaluado ambientalmente. Por lo tanto, las materias relativas a la construcción y operación del depósito de lastre propiamente tal, no forman parte del presente Proyecto.

En términos generales la filosofía de funcionamiento que considera el presente proyecto, se representa en la siguiente **Figura 9**.

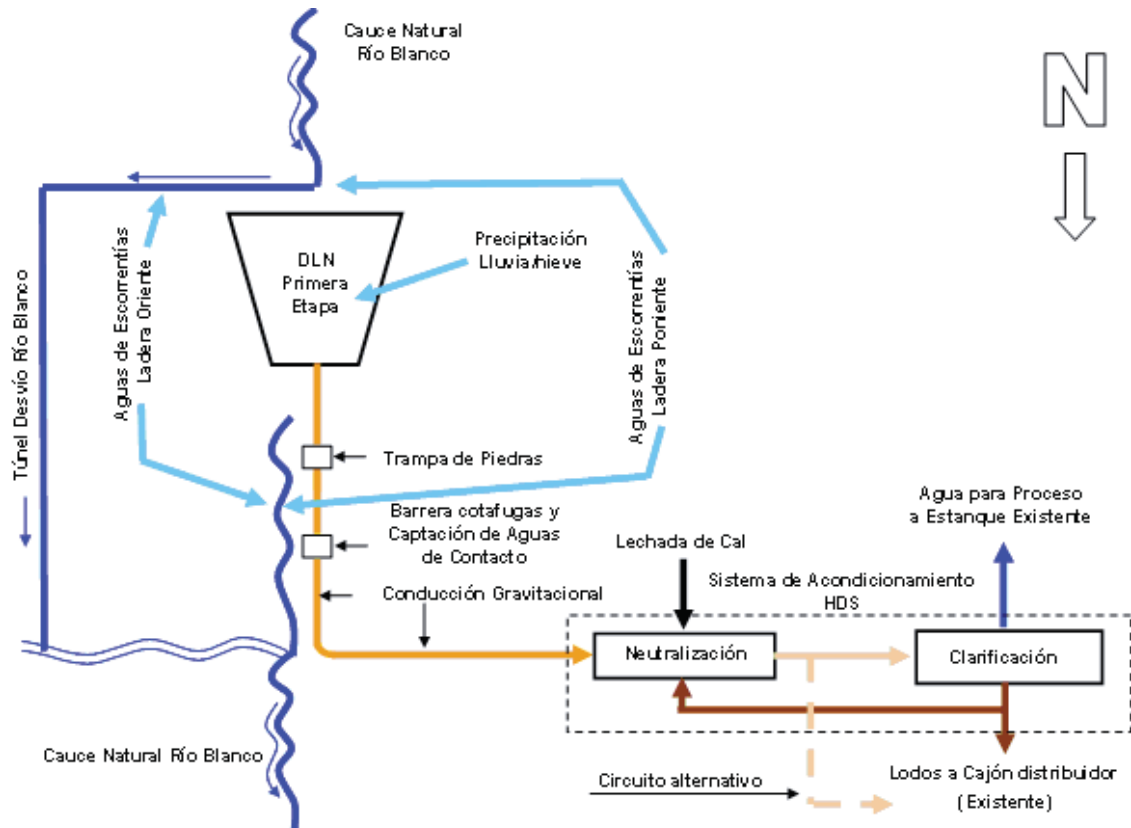


Figura 9. Diagrama general de funcionamiento sistema de manejo de aguas de contacto. [16]

En términos generales el diseño conceptual considerado por División Andina para el manejo de las aguas de contacto contempla la habilitación de un DLN más limitado (Etapa 1), ello con el objeto de reducir el área aportante asociada a dicho depósito, principalmente para que las aguas provenientes de esa área, sean desviadas, conducidas y consumidas gran parte del tiempo, como agua industrial en los procesos de la planta cordillera, previo acondicionamiento de su pH.

3.2.8.2. Localización geográfica

Las obras del proyecto se emplazarán en la Región de Valparaíso, Provincia y Comuna de Los Andes, aproximadamente a 55 km al Este de la ciudad de Los Andes y a unos 3.500 msnm, tal como se muestra en la **Figura 10**. Las coordenadas aproximadas de los vértices de la zona en el que se circunscriben las obras del mismo se muestran en la **Tabla 1**:

Vértice (m)	Norte	Este (m)
6.339.500		384.000
6.333.000		384.000
6.333.000		381.500
6.339.500		381.500

Tabla 1: Coordenadas UTM del Proyecto

Los valores indicados están en el sistema Datum PSAD 56, HUSO 19 Sur.

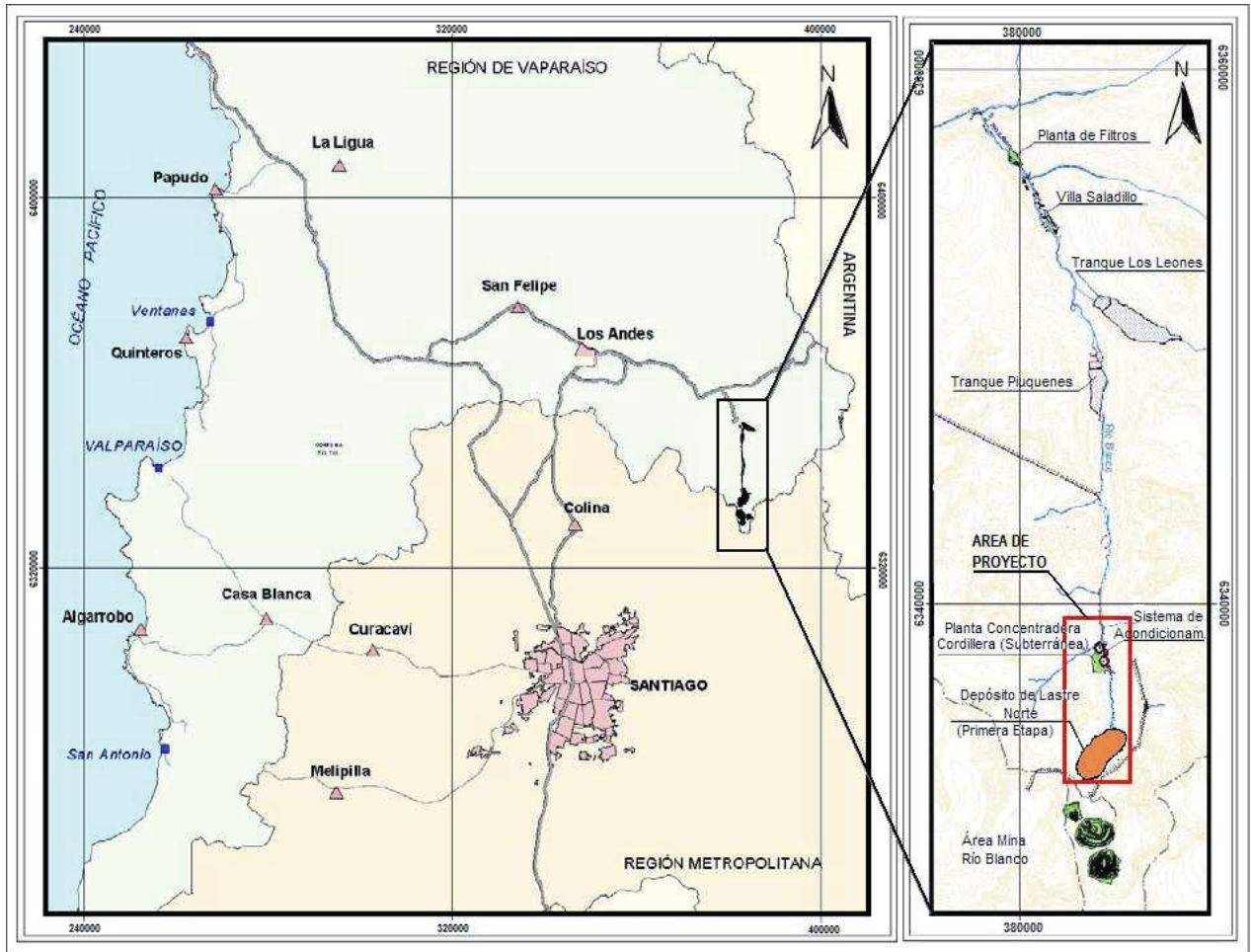


Figura 10. Localización Proyecto Manejo aguas Lastre Norte. [16]

3.2.8.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El Proyecto no generará efluentes líquidos y emisiones a la atmosfera que representen un riesgo para la salud de la población, ya sea por su composición, peligrosidad y cantidad generada.

El Proyecto en su etapa de operación: Durante esta etapa no se generarán efluentes industriales líquidos adicionales a los del Proyecto 92 Ktpd

Respecto de las aguas de contacto, el proyecto mejora el desempeño del sistema de manejo de esta agua, al disminuir desde un 10% a un 5% el tiempo con posibles flujos al río, los cuales se producirían en condiciones de alto caudal en la cuenca, lo cual representa menos del 0,5% del caudal del río. En consecuencia, el Proyecto durante su fase de operación no

generará riesgo para la salud de la población, debido a efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera.

3.2.9. Planta de Recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves

3.2.9.1. Descripción general del proyecto

El proyecto Planta de Recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves, fue aprobado ambientalmente mediante Resolución exenta N° 205/2011, Santiago, 20 de Mayo de 2011, actualmente en fase de construcción. El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de recuperación de cobre y molibdeno desde relaves, la cual se emplazará al interior del área de Ovejería, donde se contempla procesar los relaves generados en el proceso de producción de concentrado de cobre de División Andina de Codelco antes de que estos sean dispuestos en el Tranque Ovejería.

La planta tendrá una capacidad de 55.000 toneladas por día (tpd) y su tasa de producción estará estrechamente ligada con los requerimientos que tenga la actual operación del tranque de relaves, conforme a los requerimientos de la fracción gruesa de los relaves para la construcción del muro.

El Proyecto se compone de las siguientes partes y obras:

- Alimentación de relaves,
- Tubería de transporte de agua,
- Planta de proceso,
- Conducción de relaves al tranque,
- Caminos de acceso.

a) Alimentación de relaves

El Proyecto considera desviar los relaves desde el cajón de cabeza del rápido El Álamo de la canaleta de relaves actual y conducirlos a través de una tubería hasta el sistema de cascadas de la planta de proceso.

b) Tubería de transporte de agua

Los relaves captados desde la canaleta se encuentran con un 60% de sólidos por lo que es necesario diluirlos con agua de proceso para las etapas de clasificación, molienda, flotación

colectiva y selectiva. Para ello se contempla utilizar agua del propio tranque de relaves (laguna de clarificación) impulsándola mediante bombeo hasta la nueva planta.

c) Planta de proceso

La planta de proceso tendrá una capacidad para procesar aproximadamente 55.000 toneladas por día (tpd) de relaves y obtener como producto concentrado de cobre y concentrado de molibdeno. Las operaciones unitarias que contempla la planta dentro de su proceso son las siguientes:

- Flotación por cascadas
- Clasificación y molienda
- Flotación colectiva
- Flotación selectiva
- Manejo de concentrado de cobre
- Manejo de concentrado de molibdeno

Además, el Proyecto contempla la construcción de una planta de cal y un área de preparación de reactivos con el objeto de satisfacer los requerimientos de insumos de proceso y almacenarlos al interior del área de la planta.

d) Conducción de relaves al tranque

Los relaves que resulten del proceso de la planta serán depositados en el Tranque a través de una tubería de HDPE que se instalará enterrada en la faja del actual camino de servicio del canal de contorno de Tranque, para luego depositar los relaves en los puntos actualmente vigentes de descarga. Esto no significa cambios a la actual operación de depositación de relaves en el Tranque.

e) Caminos de acceso

El sector de Ovejería actualmente cuenta con diversos caminos y huellas para acceder al área del Proyecto, por lo que no se prevé la habilitación de nuevas vías de acceso. Sin embargo, el Proyecto contempla el mejoramiento de una sección de estas huellas, con el fin de facilitar el tránsito de todo tipo de vehículos.

3.2.9.2. Localización geográfica

El Proyecto se localiza en la Región Metropolitana, Provincia de Chacabuco, Comuna de Tiltil, aproximadamente a 50 kilómetros al norte de la ciudad de Santiago específicamente al interior del sector de Ovejería de División Andina de Codelco-Chile, específicamente al noreste del tranque de relaves, tal como se muestra en la **Figura 11**.

Al Proyecto se accede tanto desde la Ruta 5 Norte como desde la Ruta CH-57, tomando luego la Ruta G-71 hasta el camino de desvío que llega hasta la localidad de Huechún, para finalmente acceder al sector de Ovejería de División Andina de Codelco.

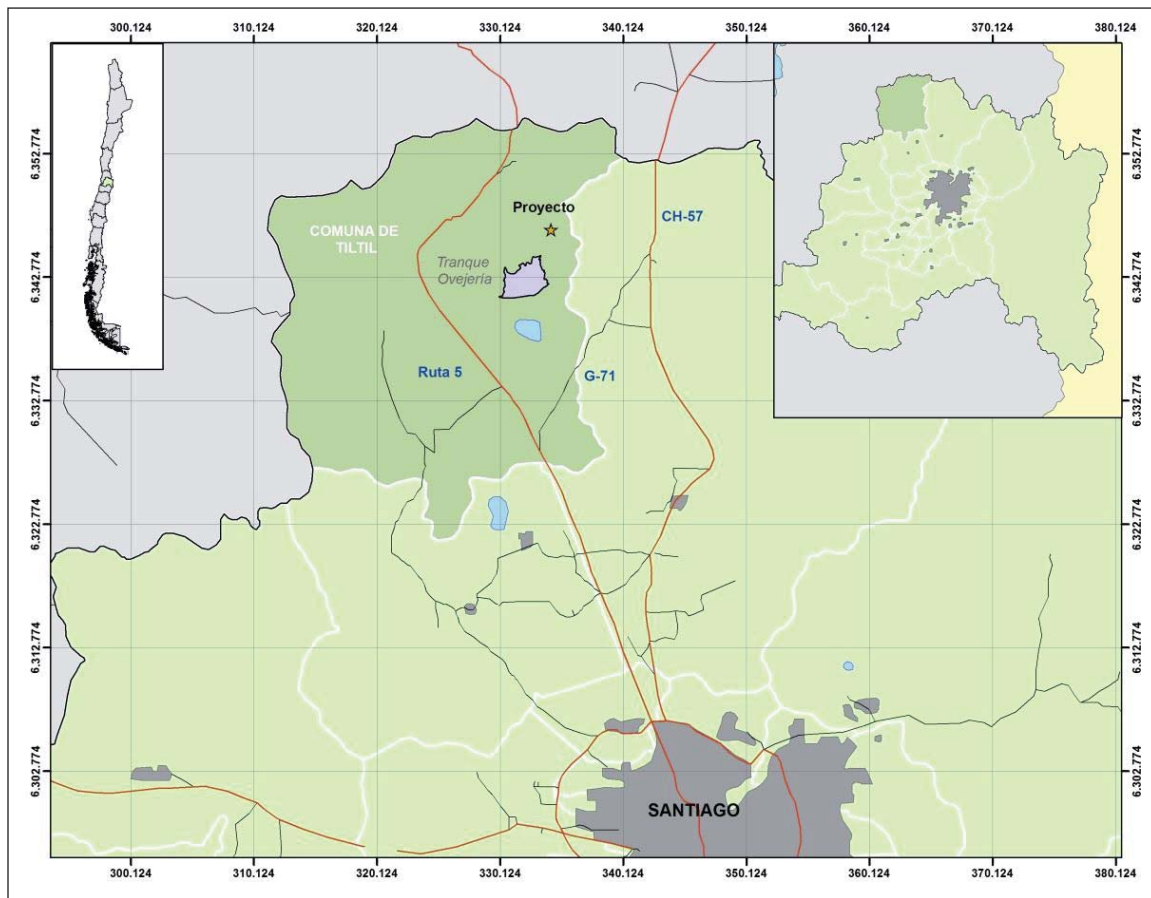


Figura 11. Área de emplazamiento general del Proyecto. [17]



Figura 12. Emplazamiento del Proyecto respecto al Tranque Ovejería. [17]

3.2.9.3. Área de influencia medio ambiente Hídrico

El Proyecto no realizará descargas de agua al ambiente, sino que contempla conducir los relaves reprocesados hacia el tranque Ovejería, en su punto de descarga original.

El Proyecto considera utilizar el pozo denominado El Chaval, de propiedad de División Andina de CODELCO, ubicado en las coordenadas UTM (PSAD56) 6.339.000N y 333.915E, el cual se encuentra autorizado para abastecer de agua mediante resolución N° 193/1987 para un caudal de 40 L/s, de los cuales el proyecto contempla extraer 0,2 L/s. El transporte de estas aguas se realizará mediante camión aljibe autorizado para tales fines, hasta un estanque ubicado en el área de la planta de procesos, donde se potabilizará mediante una planta de tratamiento cumpliendo con la normativa vigente.

4. Identificación de compromisos de monitoreo para cada proyecto

4.1. Introducción

Todos los proyectos anteriormente caracterizados tienen Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) aprobadas, de los cuales se desprenden compromisos de tipo ambiental, entre estos están los compromisos de monitoreo de recursos hídricos y RILES, es importante identificar estos compromisos, ya que actualmente la autoridad (Superintendencia Medioambiente) está solicitando el envío de todos los compromisos adquiridos a través de las RCA, a través de un sistema de carga de compromisos vía página web. Los compromisos fueron seleccionados y ordenados según su proyecto y su respectiva RCA, es por esto que se realizó una matriz de compromisos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES, en la cual se muestra el detalle del cumplimiento y la fuente donde se comprometió este cumplimiento, además deben tomarse en cuenta las resoluciones de monitoreo de RILES, la cuales determinan el monitoreo a realizar con respecto a los RILES generados por Codelco División Andina. Se presenta en **Anexo 4** La matriz de compromisos con todos los detalles que permitan identificar y verificar su cumplimiento. A continuación se presentaran los títulos de estos compromisos como una forma de tener una primera impresión de que tratan estos compromisos.

4.2. Títulos Compromisos de monitoreo

A continuación se presentarán los títulos de cada compromiso adquirido por las Resoluciones de calificación ambiental (RCA) aprobados, y su correspondiente proyecto asociado. Además se incluirá el detalle de su cumplimiento y características generales en **Anexo 4.**

4.2.1. Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Ovejería (RCA 275-B/1994)

Compromisos:

- Plan de seguimiento y Monitoreo ambiental.
- Aprueba Plan de monitoreo propuesto por División Andina.
- Monitoreo y reporte presencia de elementos que llegaran a alcanzar aumentos de concentración significativos.
- Monitoreo de aguas claras en laguna de embalse
- Evacuación de Aguas Claras
- Informes de resultado de análisis de Monitoreos
- Plan de monitoreo de pozos
- Pozos de monitoreo alternativos
- Construcción de pozo para monitoreo adicionales
- Aprueba plan de medición de niveles aguas subterráneas
- Cumplimiento valores promedio aguas claras
- Implementación de instrumentación adecuada
- Incorporación de pozos de bombeo del área Ovejería

Resolución de Monitoreo RILES:

Se deberá además cumplir con la resolución de monitoreo correspondiente al RIL de Ovejería, Resolución Exenta 4403/2006.

4.2.2. Proyecto Limpieza Aguas Mina (RCA N° 941/2001)

Compromisos:

- Se deberá implementar una batería con pozos de monitoreo aguas abajo del muro del reservorio.
- Monitoreo en caso de derrame en curso de agua.
- En caso que el monitoreo de las aguas subterráneas al pie del reservorio revelen ocurrencia de infiltraciones.
- Monitoreo Calidad de los Drenajes de los Botaderos y Sistema de Manejo.
- Monitoreo Calidad de Agua del Río Blanco.
- Monitoreo Calidad del Refino Neutralizado
- Monitoreo aguas subterráneas
- Monitoreo de caudal PLAM
- Informe monitoreos a DGA
- Revisión Programa de Monitoreo

4.2.3. Expansión División Andina 140 Ktpd (RCA N° 029/2002)

Compromisos:

- Cumplimiento D.S. N° 90/2000 de las aguas efluentes neutralizadas y clarificadas devueltas a Río Blanco.
- Muestreo de aguas descargadas de la laguna del tranque de relaves Ovejería, además monitorear las aguas superficiales del estero Chacabuco.
- En caso de derrame a un cauce natural se procederá al muestreo de agua para analizar en laboratorio.
- Plan de monitoreo será evaluado al cumplirse el segundo año de operación.
- Las condiciones para el monitoreo del efluente tratado en la planta de limpieza de aguas mina se realizara según decreto 90.
- Pasos a seguir en caso de aumento del valor de parámetros muestreados o aparición de otros elementos en laguna de aguas claras.
- Condiciones en caso de ampliación del sistema de abastecimiento que utiliza el pozo PB2.

- Se deberá reevaluar el monitoreo de agua en esteros Riecillos y Pocuro al cumplirse dos años de la puesta en marcha del proyecto.
- Condiciones monitoreo para laguna embalse aguas claras.

4.2.4. Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina (RCA N° 028/2002)

Compromisos:

- Control del sistema de tratamiento (Monitoreo RILES)
- Inclusión medición del parámetro sólidos disueltos en efluente Planta
- Cumplimiento calidad del vertido del efluente en punto HQ20.

Resolución de Monitoreo RILES:

Se deberá cumplir con el plan de monitoreo de RILES descrito en la Resolución Exenta 3007/2006 y su modificación Resolución Exenta N°606/08.

4.2.5. Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa (RCA N° 292/2004)

Compromisos:

- Informar monitoreo sobre caudales captados en el Estero Riecillos.
- Determinar parámetros in situ de los puntos indicados en el EIA.
- Incluir parámetros al monitoreo indicado en tabla N° 5.7 del Adenda N°1.
- Cumplir el 87,5% del tiempo las concentraciones máximas de los parámetros indicados.
- Se deberá realizar en el Punto N° 11 y en el Sifón Río Blanco un monitoreo de la calidad de las aguas.
- Se deberá monitorear la calidad las aguas según lista específica (lista 8.3 EIA) y lista complementaria (lista 8.4 EIA).
- Se deberá monitorear las aguas contra tabla 8.5 del EIA.

- Al término de los dos años de monitoreo se deberá evaluar la pertinencia de efectuar modificaciones a los parámetros, frecuencia, puntos, etc.
- Se deberá llevar a cabo un monitoreo continuo de caudales en los puntos sector del desarenados secundario del sifón del río Blanco, en la tubería de aguas desde el estero Riecillos y en el punto de devolución a derechos de División Andina en el Dren Torre N° 1.
- Reporte de Resultados de informes de monitoreo a la autoridad.

4.2.6. Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd (RCA N° 1808/2006)

Compromisos:

- Puesta en marcha Monitoreo Caudal Área Mina-Planta Cordillera.
- Mantener registros en fase de operación a disposición de la autoridad.
- Construcción monitoreo aguas subterráneas Deposito Norte.
- Plan de monitoreo en punto P21.
- Monitoreo calidad agua superficial Área Mina-Cordillera para el primer año de operación.
- Monitoreo calidad agua superficial Área Mina-Cordillera para el segundo año de operación.
- Muestreo, preservación de muestras y análisis de laboratorio de calidad agua superficial y subterránea.
- Compromiso para el monitoreo de caudal y calidad aguas subterráneas Área Mina-Planta Cordillera.

4.2.7. Mejoramiento de eficiencia proceso de molibdenita planta de productos comerciales de andina (RCA N° 012/2011)

Compromisos:

- Se deberá respetar el flujo máximo autorizado.

- El vertido deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el D.S. N° 90/2000
- Tanto muestreo como análisis, se deberá realizar por un laboratorio externo.
- La planta monitoreará, con una frecuencia mensual, la calidad del efluente de su planta de tratamiento de RILES.
- Se deberá medir semestralmente durante tres años la presencia de algunos elementos de interés, tanto en la descarga del efluente mixto del RIL como en un punto de referencia del Rio Blanco (Rio Blanco en Km 15).
- Se certificara que la calidad del RIL cumple con lo indicado en los estándares de la Norma Ch 1.333/78 ítem 7.2 de esta norma.
- Se deberá realizar muestreo de características físico químicas del RIL afluente a la planta de aireación.
- Aguas servidas.

4.2.8. Proyecto modificación del sistema de manejo de aguas de contacto del depósito lastre norte (RCA N° 40/2011)

Compromisos:

- El Proyecto considerará un pozo de monitoreo para evaluar la efectividad de la barrera cortafugas.
- En caso que durante la vida útil del Proyecto se produzcan escurrimientos de aguas de contacto al Río Blanco en años con probabilidad de excedencia.
- Parámetros a medir en Pozo de monitoreo.

4.2.9. Planta de Recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves (RCA N° 205/2011)

Compromisos:

- Cumplimiento en el Tratamiento de aguas servidas.
- Control Sistema de agua potable extraída desde Pozo El Chaval.
- Monitoreo Agua potable.

5. Características de los puntos de monitoreo Hídrico y de RILES

5.1. Introducción

Para que se cumplan satisfactoriamente la mayoría de los compromisos de monitoreo, es necesario determinar puntos, en los cuales se realice el muestreo o las mediciones de los parámetros, es por esto que se deben identificar estos puntos, indicando su código, nombre y ubicación (coordenadas geodésicas UTM), para esto se crearon fichas, con las características principales de cada punto y los respectivos parámetros que deben muestrearse en cada punto. Se hará un recuento de estos puntos de monitoreo, siendo cada uno de estos asociado a uno o más proyectos, se adjuntara en **Anexo 5** Un resumen de puntos de monitoreo indicando los proyectos que están asociados a cada uno de ellos.

A continuación se indicaran las características principales de estos puntos indicando las observaciones necesarias para estos, luego en el **Capítulo 9** se seleccionarán los puntos de monitoreo para el Programa de monitoreo con compromisos RCA de Codelco División Andina en el cual se detallarán por completo las condiciones de; ubicación de los puntos, parámetros a medir, frecuencia de monitoreo, envío de informes a la autoridad, etc. Todo esto para cumplir los compromisos asociados.

5.2. Identificación y ubicación de puntos de monitoreo Hídrico y de RILES

5.2.1. Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Ovejería (RCA 275-B/1994)

5.2.1.1. Monitoreo Aguas superficiales Sector Ovejería

El monitoreo de calidad de aguas superficiales se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas		Coordenadas Datum	
			Datum Psad56		Wgs84	
EQ	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345491	6337951	345307,22	6337578,18
EEC	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340625	6342125	340441,30	6341752,23
ESM	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339854	6344354	339670,33	6343981,23
EH	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332300	6338867	332116,26	6338494,37
EC	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337383	6338757	337199,25	6338384,29
Aguas claras	Aguas claras de relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Operativo				

Tabla 2. Monitoreo calidad aguas superficiales Sector Ovejería según RCA 275-B/1994

5.2.1.2. Monitoreo Aguas Subterráneas (Pozos) Sector Ovejería

El monitoreo de calidad y nivel freático en aguas subterráneas (Pozos) se realiza en los siguientes puntos.

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
A1	Pozo A1, Huechún	Operativo	335103,5	6339473,43	334919,7	6339100,7
D17	Nº 2 Valle Verde.(D17)	Eliminado	-	-	-	-
C33	Nº 3 propiedad de Darío Ovalle(C33)	Eliminado	-	-	-	-
C22	Nº 4 propiedad de Jaime Pérez(C22)	Eliminado	-	-	-	-
C16	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	334297	6336364	334113,2	6335991,3
PB1	Sureste Caserío Ovejería (PB1)	Eliminado	-	-	-	-
PB2	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332203,3	6340160,42	332019,6	6339787,7
PB3	Quebrada Ojo del Agua(PB3),	Eliminado	-	-	-	-

Tabla 3. Monitoreo calidad aguas subterráneas y nivel Sector Ovejería según RCA 275-B/1994.

Además se incluye la resolución de monitoreo para el RIL de ovejería, denominado RIL sin número Ovejería, esta es la Resolución exenta N°4403, la cual determina el monitoreo de este RIL, es importante señalar que, si bien se envían mensualmente los autocontroles como se indica en tal resolución, estos informes declaran que NO hay descarga de Riles a cuerpos de agua. A continuación, en la **Figura 13**, se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo para este sector:

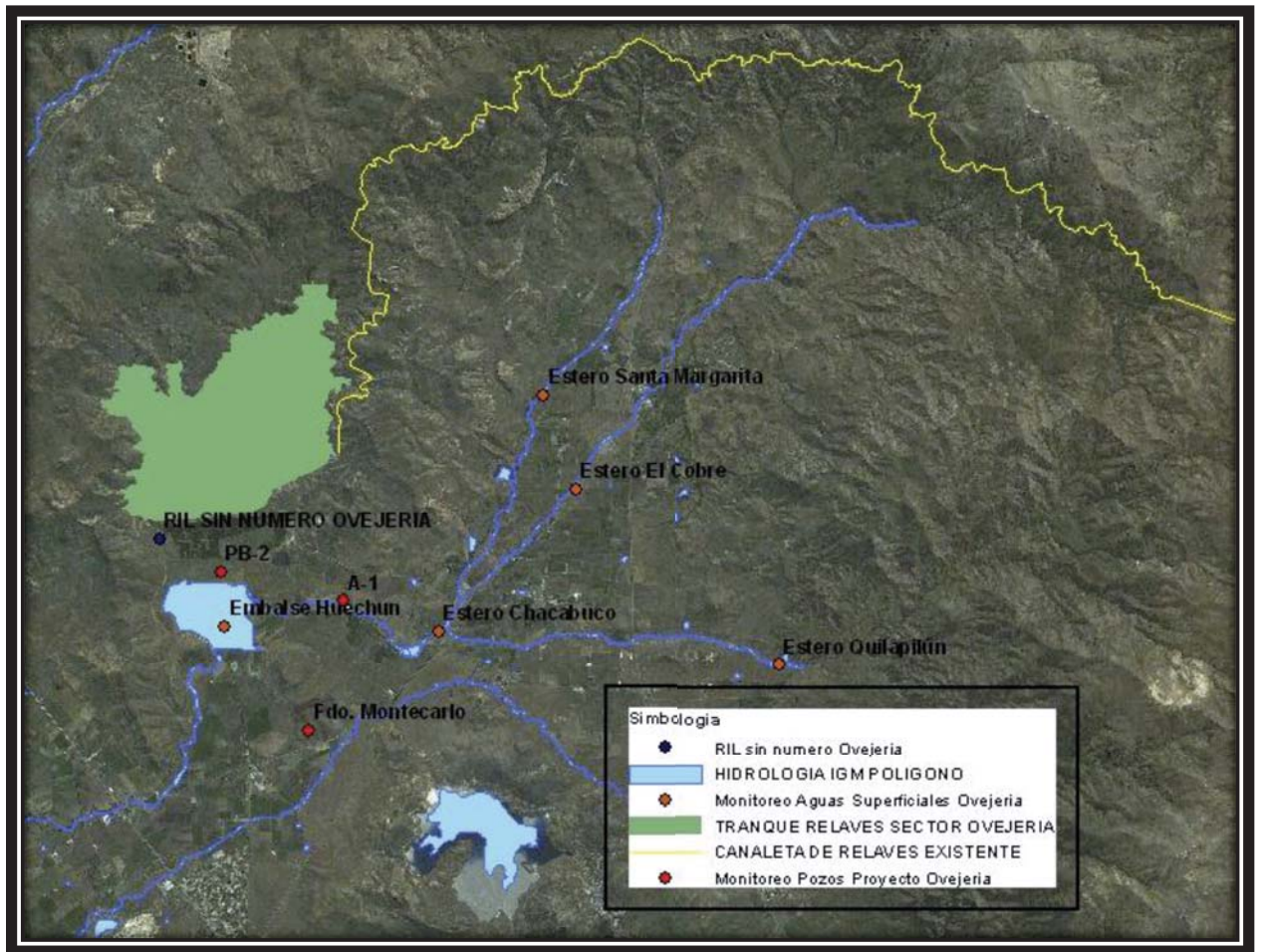


Figura 13. Ubicación geográfica de puntos de monitoreo superficial y pozos Ovejería.

5.2.1.3. Conclusiones y Observaciones

Siendo este un proyecto bastante antiguo, algunos de los puntos de monitoreo han sufrido cambios, como se puede observar en la **Tabla N° 2**, varios de estos puntos se encuentran actualmente eliminados, por distintas razones, como por ejemplo los pozos PB1 y PB3 fueron inundados. Estos puntos eliminados han sido reemplazados por otros, siendo estos informados en resoluciones de calificación ambiental posteriores, e incluso se ha adicionado algunos más según compromisos adquiridos, todo esto se indicará más adelante.

Además se incluye el programa de monitoreo de calidad del efluente generado por el embalse ovejería, este se denomina RIL sin número Ovejería, el cual se aprueba mediante Resolución Exenta N°3228 en septiembre de 2006 y luego se revoca dicha resolución y se aprueba un nuevo programa de monitoreo mediante Resolución Exenta N° 4403 en

Diciembre de 2006, cabe destacar que este RIL se declara como no descarga, ya que no han ocurrido derrames a cursos de agua.

5.2.2. Proyecto Limpieza Aguas Mina (RCA N° 941/2001)

5.2.2.1. Monitoreo Aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera

El monitoreo para el sector se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
HQ4	Punto HQ4, Blanco antes de junta Rio Castro (sector del Rock Point)	Operativo	383546,5	6336858,2	383362,71	6336484,8
HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383233,9	6348741,5	383050,31	6348368,0
HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382980	6349460	382796,33	6349086,5
P33	Punto P33	No realizado				
PR-1	PR-1, Reservorio de acumulación de drenaje	No realizado				
HQ14	Punto HQ14, laguna del embalse Los	Operativo	382913,8	6351134,9	382730,19	6350761,4

	Leones					
--	--------	--	--	--	--	--

Tabla 4. Monitoreo aguas superficiales sector Mina-Planta Cordillera según RCA 941/200.

5.2.2.2. Monitoreo Aguas subterráneas (pozos) Sector Mina-Planta Cordillera

El monitoreo se realizara en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum		Coordenadas Datum	
			Psad56		Wgs84	
PM-1	Pozo PM-1	No construido			-	
PM-2	Pozo PM-2	No construido			-	

Tabla 5. Monitoreo aguas subterráneas sector Mina-Planta Cordillera según RCA 941/2001

5.2.2.3. Conclusiones y Observaciones

En este caso podemos observar en la **Tabla 3** Que el punto de monitoreo P33 se encuentra eliminado, esto se debe a que el objetivo de este punto de monitoreo era el monitoreo del Proyecto denominado “PLAM” y dado que no se ejecutó el proyecto, no se realiza el muestreo. A continuación, en la **Figura 14**, se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo operativos para este sector:

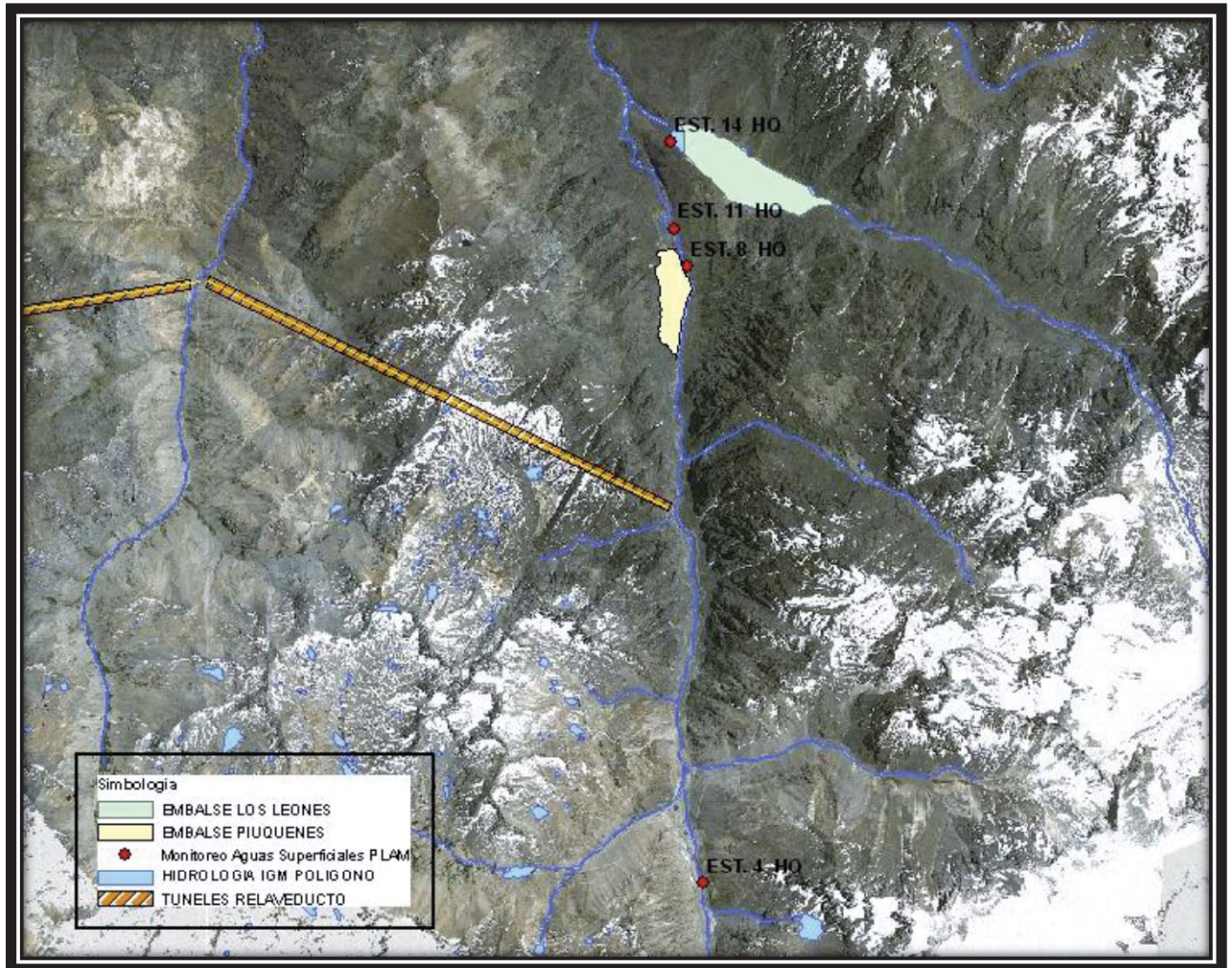


Figura 14. Ubicación geográfica puntos de monitoreo Hídrico PLAM

5.2.3. Expansión División Andina 140 Ktpd (RCA N° 029/2002)

5.2.3.1. Monitoreo Aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera

El monitoreo correspondiente se realizara en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
			X	Y	X	Y
HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383233,9	6348741,5	383050,31	6348368,0

HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382985,9	6349463,0	382801,82	6349089,6
P33	Punto P33	No iniciado				
HQ21	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	378756,9	6357895,6	378573,43	6357522,2
HQ22	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	382479,1	6359072,1	382295,62	6358698,6
HQ23	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Operativo	375663,5	6357419,0	375479,99	6357045,6

Tabla 6. Monitoreo aguas superficiales sector Mina-Planta Cordillera según RCA 029/2002

5.2.3.2. Monitoreo Aguas subterráneas (pozos) Sector Mina-Planta Cordillera

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
PM-1	Pozo PM-1	No construido			-	
PM-2	Pozo PM-2	No construido			-	

Tabla 7. Monitoreo aguas subterráneas sector Mina-Planta Cordillera según RCA 029/2002

A continuación, en la **Figura 15**, se muestra la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo para el sector Mina-Planta Cordillera:

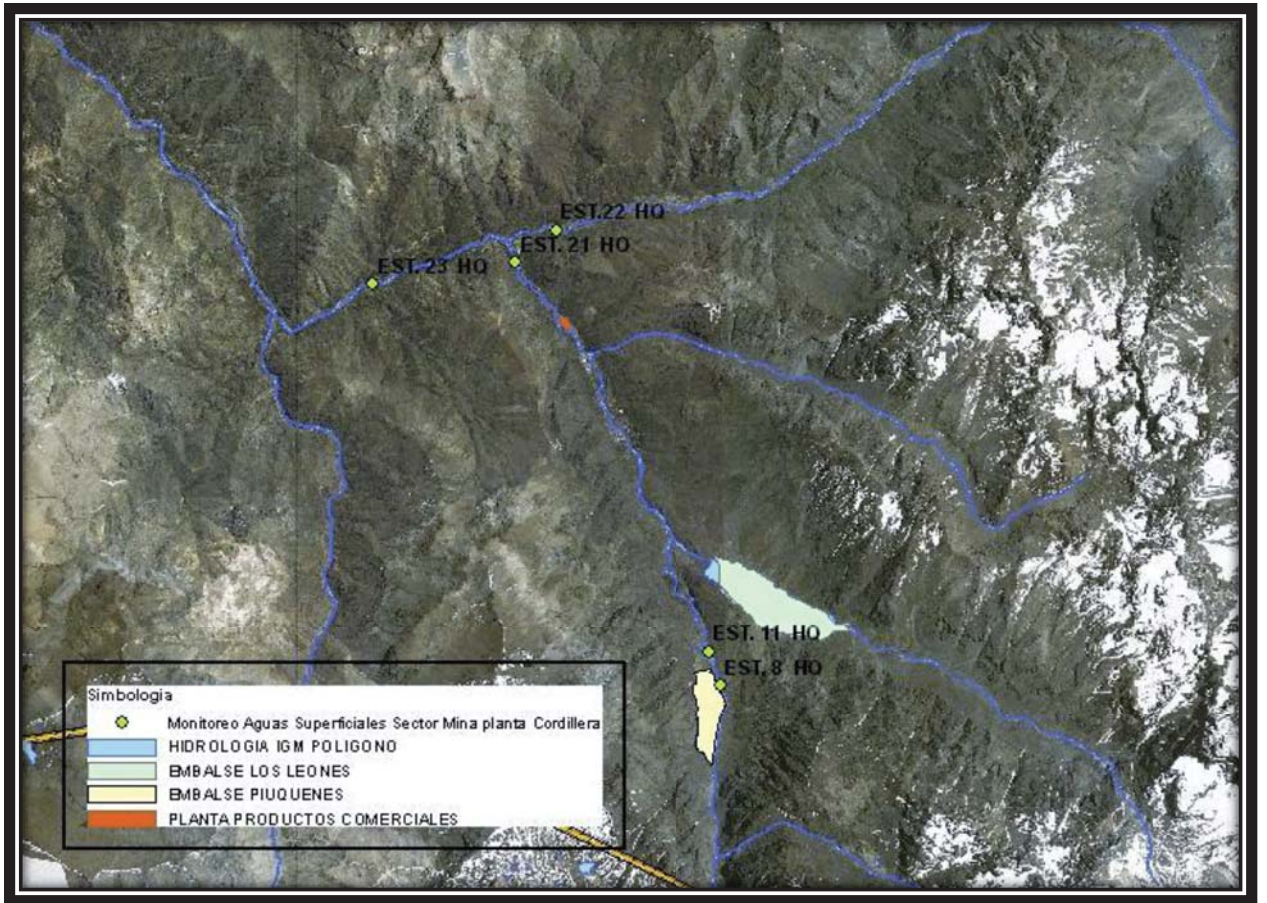


Figura 15. Monitoreo Aguas Superficiales Sector Mina-Planta Cordillera.

5.2.3.3. Monitoreo Aguas superficiales Sector Ovejería

El monitoreo de calidad de aguas superficiales se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas		Coordenadas Datum	
			Datum Psad56		Wgs84	
EQ	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345491	6337951	345307,22	6337578,1
EEC	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340625	6342125	340441,30	6341752,2
ESM	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339854	6344354	339670,33	6343981,2
EH	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332300	6338867	332116,26	6338494,3
EC	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337383	6338757	337199,25	6338384,2

Tabla 8. Monitoreo aguas superficiales sector Ovejería según RCA 029/2002.

5.2.3.4. Monitoreo Aguas Subterráneas (Pozos) Sector Ovejería

El monitoreo de calidad y nivel freático en aguas subterráneas (Pozos) se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum		Coordenadas Datum	
			Psad56		Wgs84	
PBID-1	Pozo PBID-1	Operativo	332830,35	6340769,8	332646,63	6340397,2
PBID-2	Pozo PBID-2	Operativo	332449,95	6340729,9	332266,23	6340357,2
PBID-3	Pozo PBID-3	Operativo	332075,18	6340689,	331891,46	6340317,3
PBID-4	Pozo PBID-4	Operativo	331710,44	6340649,9	331526,72	6340277,3
PBID-5	Pozo PBID-5	Operativo	331340,06	6340624,7	331156,34	6340252,1

PB2	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332203,33	6340160,4	332019,61	6339787,7
A1	Pozo A1, Huechún, Fundo El Chaval	Operativo	335103,5	6339473,4	334919,76	6339100,7
C16	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	334297	6336364	334113,22	6335991,3
C23	Pozo C23 Darío Ovalle	Operativo	332274	6335140	332090,20	6334767,3
C28	Pozo C28 Chilectra	Tapado (No se mide)	329801	6334408	329617,20	6334035,4
ESA	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	334441	6336216	334257,22	6335843,3

Tabla 9. Monitoreo aguas subterráneas sector Ovejería según RCA 029/2002.

A continuación, en la **Figura 16**, se muestran los puntos de monitoreo correspondientes al monitoreo de calidad y nivel freático en aguas subterráneas en el sector Ovejería:

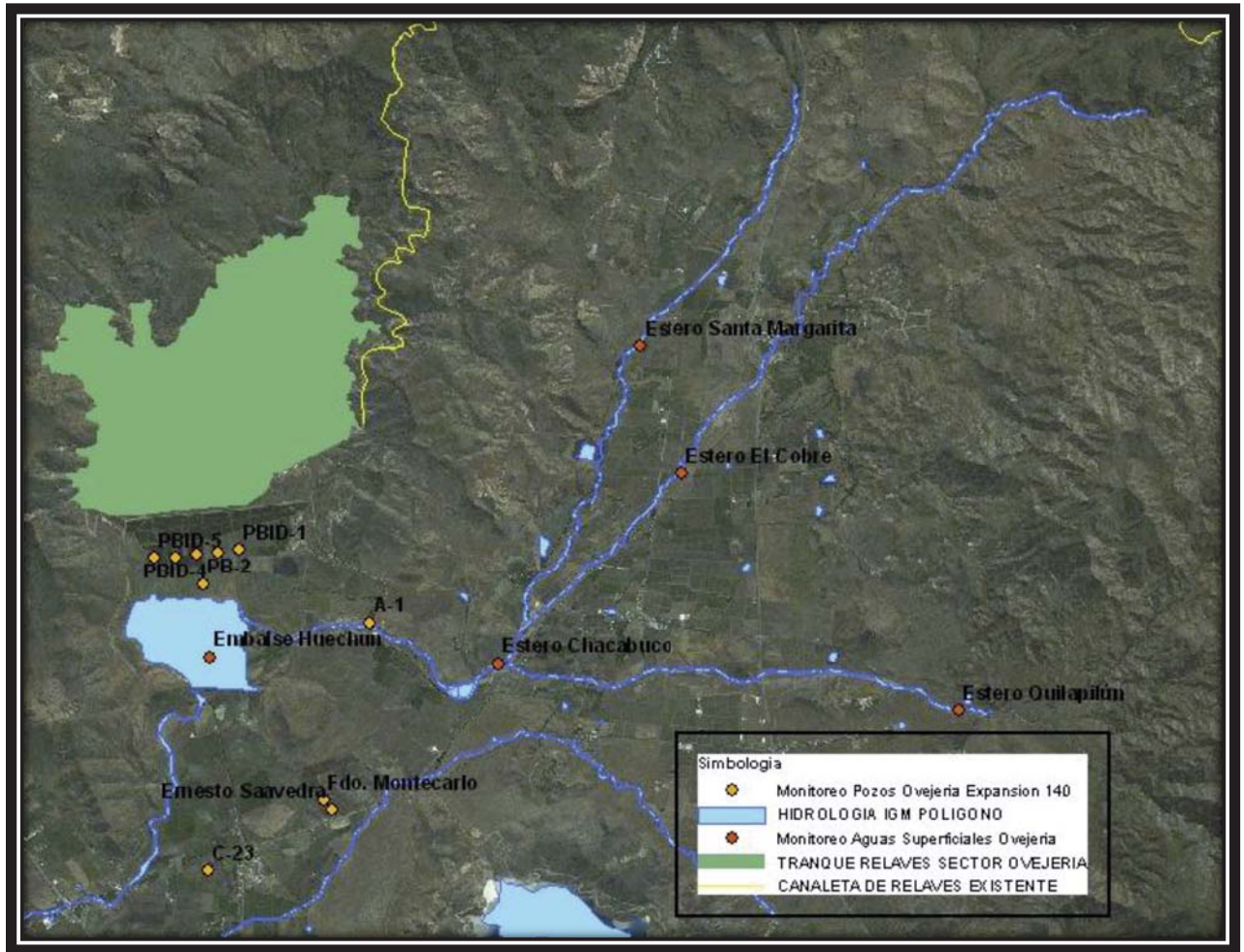


Figura 16. Monitoreo agua superficial y subterránea Sector Ovejera.

5.2.3.5. Sistema de Transporte de Pulpas (STP)

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56	Coordenadas Datum Wgs84
ER	Estero Riecillos	No realizado(*)		
EP	Estero Pocuro	No realizado(*)		

Tabla 10. Monitoreo sector Sistema de transporte de pulpas (STP) según RCA 029/2002

(*)Se proyectaba este monitoreo para el periodo de construcción, siendo que el proyecto nunca fue ejecutado no se realiza

5.2.3.6. Conclusiones y Observaciones

En este proyecto, podemos observar que para el sector Ovejera, el monitoreo de pozos ha tenido cambios, algunos pozos han sido reemplazados y otros construidos, además observar que el pozo C28 se encuentra tapado, por lo cual no se realiza monitoreo en este punto, cabe destacar que, si bien este proyecto no fue ejecutado, el plan de monitoreo será la base para el monitoreo indicado en el proyecto de expansión "Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd", de aquí la importancia de observar este plan de monitoreo.

5.2.4. Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina (RCA N° 028/2002)

5.2.4.1. Monitoreo RILES Sector Mina-Planta Cordillera

En este proyecto se realiza un monitoreo de RILES en el siguiente punto:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
HQ19	Punto HQ19, EFLUENTE PLANTA AREA SUPERFICIE	Eliminado	379644,72	6356658,9	379461,1	6356285,5
HQ20	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	379641,83	6356746,4	379458,2	6356373,0

Tabla 11. Monitoreo Riles sector Mina-Planta Cordillera según RCA 028/2002

5.2.4.2. Conclusiones y Observaciones

Para este proyecto se determina solo un punto de monitoreo, inicialmente era el punto HQ19 según Resolución Exenta N° 028/2002 y modificado por Resolución Exenta N° 172/03, este

punto además fue ratificado mediante resolución de monitoreo Resolución Exenta 3007/2006. Luego durante el mismo año 2006, se informó a la autoridad mediante carta DAND-GG-138-06, del cambio en el punto de monitoreo para los RILES de la Planta de productos comerciales, en dicha carta se indicaba que los autocontroles serian muestreados en el punto HQ20, efluente mixto de la Planta de productos comerciales (Planta Área superficie o Planta de Filtros) más las aguas servidas de Saladillo, luego esto fue ratificado por la autoridad en el año 2008, a través de una modificación en la resolución de monitoreo anterior mediante Resolución Exenta N°606/08 la cual indica el cambio en el punto de monitoreo.

A continuación, en la **Figura 17**, se muestra la ubicación geográfica del monitoreo:

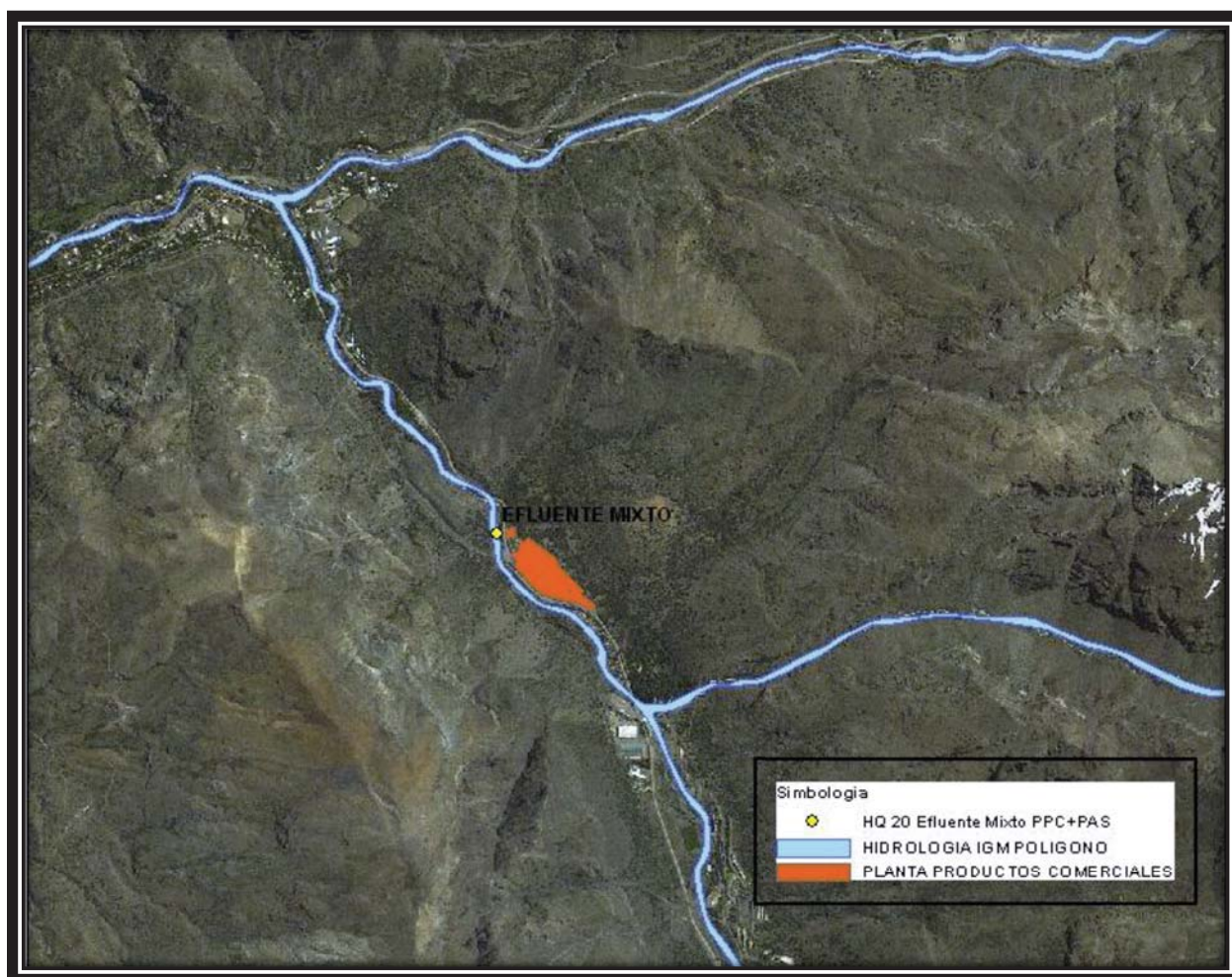


Figura 17. Estación de monitoreo HQ20 Efluente mixto PPC+Planta aguas servidas (PAS) Saladillo

5.2.5.Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa (RCA N° 292/2004)

5.2.5.1. Monitoreo Aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera

Se indican para este proyecto, los siguientes puntos de monitoreo:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382980	6349460	382796,3	6349086,5
SRB	Sifón Rio blanco	Eliminado	380315	6333000	380131,1	6332626,6
BA-Bunker	Sifón Rio blanco Bunker I y Bunker II	Operativo	382434,00	6332425,0	382250,0	6332051,6

Tabla 12. Monitoreo aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 292/2004

Adicionalmente se determinan estos puntos para el monitoreo de Caudal:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
C-1	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Operativo	382660	6332440	382476,0	6332066,65
C-2	Tubería de devolución de	Operativo	373950	6348480	373766,3	6348106,70

	aguas desde el Estero Riecillos					
C-3	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre N°1 Los Leones	Operativo	383200	6348880	383016,3	6348506,56

Tabla 13. Monitoreo Caudal aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 292/2004

A continuación, en la **Figura 18**, se muestran los puntos de monitoreo de Calidad y Caudal para el sector Mina-Planta Cordillera del proyecto Despacho de Drenajes:

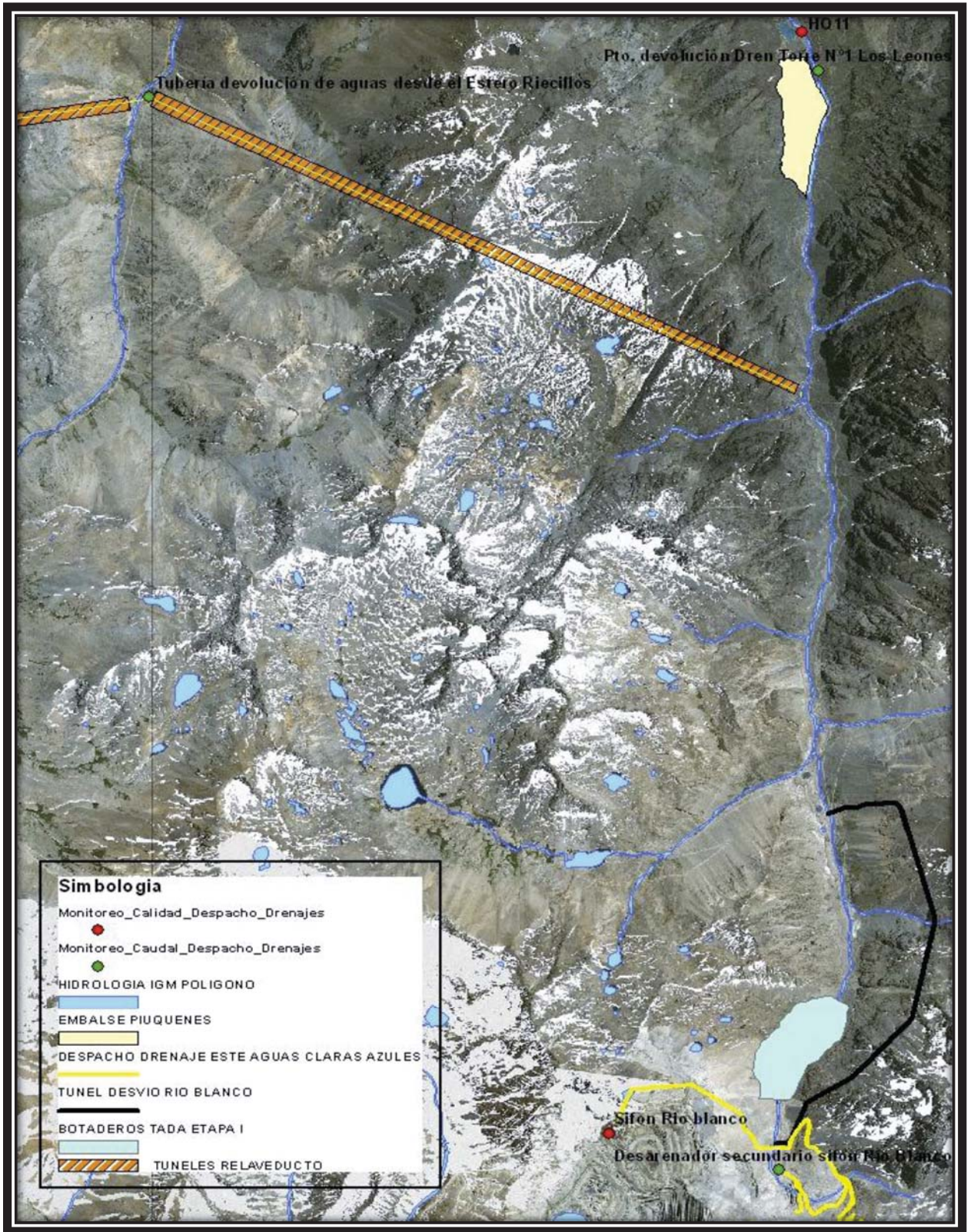


Figura 18. Monitoreo Calidad y Caudal Proyecto Despacho Drenajes.

5.2.5.2. Conclusiones y Observaciones

El monitoreo de aguas enviadas a Minera Sur Andes, se realiza en el punto BA-Bunker, este reemplazo al punto sifón Rio Blanco, para que el análisis este a cargo de Codelco División Andina

5.2.6. Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd (RCA N° 1808/2006)

5.2.6.1. Monitoreo Aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera

El monitoreo correspondiente se realizara en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383233,9	6348741,5	383050,31	6348368,0
HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382985,4	6349463,0	382801,82	6349089,6
P33	Punto P33, Descarga Nivel 11	No iniciado	382620,6	6332766,5	382436,74	6332393,2
HQ21	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	378756,9	6357895,6	378573,43	6357522,2
HQ22	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	382479,1	6359072,1	382295,62	6358698,6
HQ23	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Operativo	375663,5	6357419,0	375479,99	6357045,6

Tabla 14. Monitoreo aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006.

El monitoreo de Caudal se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
-	Río Blanco, estación km 15, aguas arriba del túnel de desvío Río Los Leones	No iniciado(*)	383233,99	6348741,5	383050,31	6348368,0
-	Río Blanco, estación km 14, aguas arriba del túnel de desvío para Hidroeléctrica Los Quilos.	No iniciado(*)	382985,49	6349463,0	382801,82	6349089,6
-	Río Blanco, estación km 9, aguas abajo del embalse Los Leones	No iniciado(*)				

Tabla 15. Monitoreo Caudal aguas superficiales Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006.

(*) El monitoreo de esta sujeto al inicio del proyecto limpieza aguas mina, el cual no ha sido ejecutado.

5.2.6.2. Monitoreo Aguas subterráneas (pozos) Sector Mina-Planta Cordillera

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas		Coordenadas Datum	
			Datum Psad56		Wgs84	
PM-1	Pozo PM-1a	No construidos(*)			-	
PM-2	Pozo PM-2a	No construidos(*)			-	

Tabla 16. Monitoreo Aguas subterráneas Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 1808/2006

(*)Se está a la espera de autorización por parte de la autoridad

Los puntos de monitoreo para el sector Mina-Planta Cordillera son los mismos que se muestran en la **Figura 15**, ya que este proyecto toma los mismos puntos del proyecto no ejecutado; Expansión División Andina 140 Ktpd.

5.2.6.3. Monitoreo Aguas superficiales Sector Ovejería

El monitoreo de calidad de aguas superficiales se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas		Coordenadas Datum	
			Datum Psad56		Wgs84	
EQ	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345491	6337951	345307,22	6337578,1
EEC	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340625	6342125	340441,30	6341752,2
ESM	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339854	6344354	339670,33	6343981,2

EH	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332300	6338867	332116,26	6338494,3
EC	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337383	6338757	337199,25	6338384,2

Tabla 17. Monitoreo aguas superficiales sector Ovejería según RCA 1808/2002

5.2.6.4. Monitoreo Aguas Subterráneas (Pozos) Sector Ovejería

El monitoreo de calidad y nivel freático en aguas subterráneas (Pozos) se realiza en los siguientes puntos:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
PBID-1	Pozo PBID-1	Operativo	332830,35	6340769,8	332646,63	6340397,2
PBID-2	Pozo PBID-2	Operativo	332449,95	6340729,9	332266,23	6340357,2
PBID-3	Pozo PBID-3	Operativo	332075,18	6340689,9	331891,46	6340317,3
PBID-4	Pozo PBID-4	Operativo	331710,44	6340649,9	331526,72	6340277,3
PBID-5	Pozo PBID-5	Operativo	331340,06	6340624,7	331156,34	6340252,1
PB2	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332203,33	6340160,4	332019,61	6339787,7
A1	Pozo A1, Huechún, Fundo El Chaval	Operativo	335103,5	6339473,4	334919,76	6339100,7
C16	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	334297	6336364	334113,22	6335991,3
C23	Pozo C23 Darío Ovalle	Operativo	332274	6335140	332090,20	6334767,3
C28	Pozo C28 Chilectra	Tapado (No se	329801	6334408	329617,20	6334035,4

		mide)				
ESA	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	334441	6336216	334257,22	6335843,3

Tabla 18. Monitoreo aguas subterráneas sector Ovejería según RCA 029/2002

Los puntos de monitoreo para el sector Ovejería son los mismos que se muestran en la **Figura 16**, ya que este proyecto toma los mismos puntos del proyecto no ejecutado; Expansión División Andina 140 Ktpd.

5.2.6.5. Conclusiones y Observaciones

En este proyecto podemos observar, que los sitios de monitoreo son en su mayoría, los mismos que el anteriormente detallado “Proyecto Expansión Andina 140 Ktpd”, por esto se hizo uso de la Resolución de Calificación favorable de este proyecto para determinar el plan de monitoreo. Cabe destacar que el sector STP no es contemplado en el plan de monitoreo de este proyecto, además destacar que para los puntos, P33, PM-1a y PM-2a (Destinados a verificar la efectividad del sistema de sello del reservorio de drenaje ácido) y para la medición de caudales en sector Mina-Planta Cordillera, se contemplaba que el monitoreo se iniciase junto con la puesta en marcha del proyecto “Limpieza Aguas Mina” o PLAM, el cual nunca fue ejecutado, pero de igual manera se realizarán toda vez que el punto P33 será muestreado y los pozos PM-1a y PM-2a están a la espera de autorización para su construcción.

Al observar el plan de monitoreo en el sector Ovejería se identificó una diferencia, con respecto a la lista de parámetros indicada en el proyecto “Expansión División Andina 140 Ktpd”, para el caso de aguas superficiales del sector Ovejería, el cual no estaba bien especificado o era incorrecto, por lo cual se informó a la autoridad de este error, ya que en la resolución que califica ambientalmente al proyecto de Obras complementarias (RCA N°1808/2006), se indica en reiteradas veces que no se disponen obras en el sector Ovejería, por lo cual el Plan de monitoreo no sufriría cambios con respecto al indicado en “Expansión División Andina 140 Ktpd” (RCA 029/2002), a raíz de estos antecedentes se envió la información a la autoridad para rectificar tal error.

Cabe destacar que el objetivo de los pozos; PBID-1, PBID-2, PBID-3, PBID-4, PBID-5 y PB2 es detectar posibles infiltraciones provenientes del depósito de relaves y controlar el nivel freático de la napa, mientras que los demás pozos (A1, C16, C23, C28 y E. Saavedra tienen

por objeto controlar la calidad aguas abajo del depósito y controlar el nivel freático de la napa.

5.2.7. Mejoramiento de eficiencia proceso de molibdenita planta de productos comerciales de andina (RCA N° 012/2011)

5.2.7.1. Monitoreo RILES y agua superficial Sector Mina-Planta Cordillera

Para este proyecto se determinaron los siguientes puntos de monitoreo:

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum		Coordenadas Datum	
			Psad56		Wgs84	
HQ20	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	379641,83	6356746,4	379458,27	6356373,0
HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383233,99	6348741,5	383050,31	6348368,0

Tabla 19. Monitoreo Riles y agua superficial Sector Mina planta Cordillera según RCA 012/2011

5.2.7.2. Conclusiones y Observaciones

Cabe destacar que para el punto HQ20 se sigue el plan de monitoreo determinado por la resolución de monitoreo para los RILES de la Planta de filtros; Resolución Exenta 3007/2006 y su modificación Resolución Exenta N°606/08, pero además se añade otro punto de monitoreo para observar el comportamiento de la calidad de los RILES, cuyos parámetros a medir y frecuencias se encuentran determinados en la RCA N° 40/2011, la cual aprueba ambientalmente este proyecto.

El punto de monitoreo es el que se muestra en la **Figura 17**, mientras que el punto HQ8 es el mismo que se muestra en la **Figura 15**.

5.2.8. Proyecto modificación del sistema de manejo de aguas de contacto del depósito lastre norte (RCA N° 40/2011)

5.2.8.1. Monitoreo Aguas subterráneas (pozos) Sector Mina-Planta Cordillera

Código	Nombre Punto	Estado	Coordenadas Datum Psad56		Coordenadas Datum Wgs84	
P-BC	Pozo Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Construcción	383552	6335144	383368,1	6334770,6

Tabla 20. Monitoreo aguas subterráneas Sector Mina-Planta Cordillera según RCA 40/2011.

A continuación, en la **Figura 19**, se observan los puntos de monitoreo de aguas subterráneas correspondientes al Sector Mina-Planta Cordillera para el proyecto.

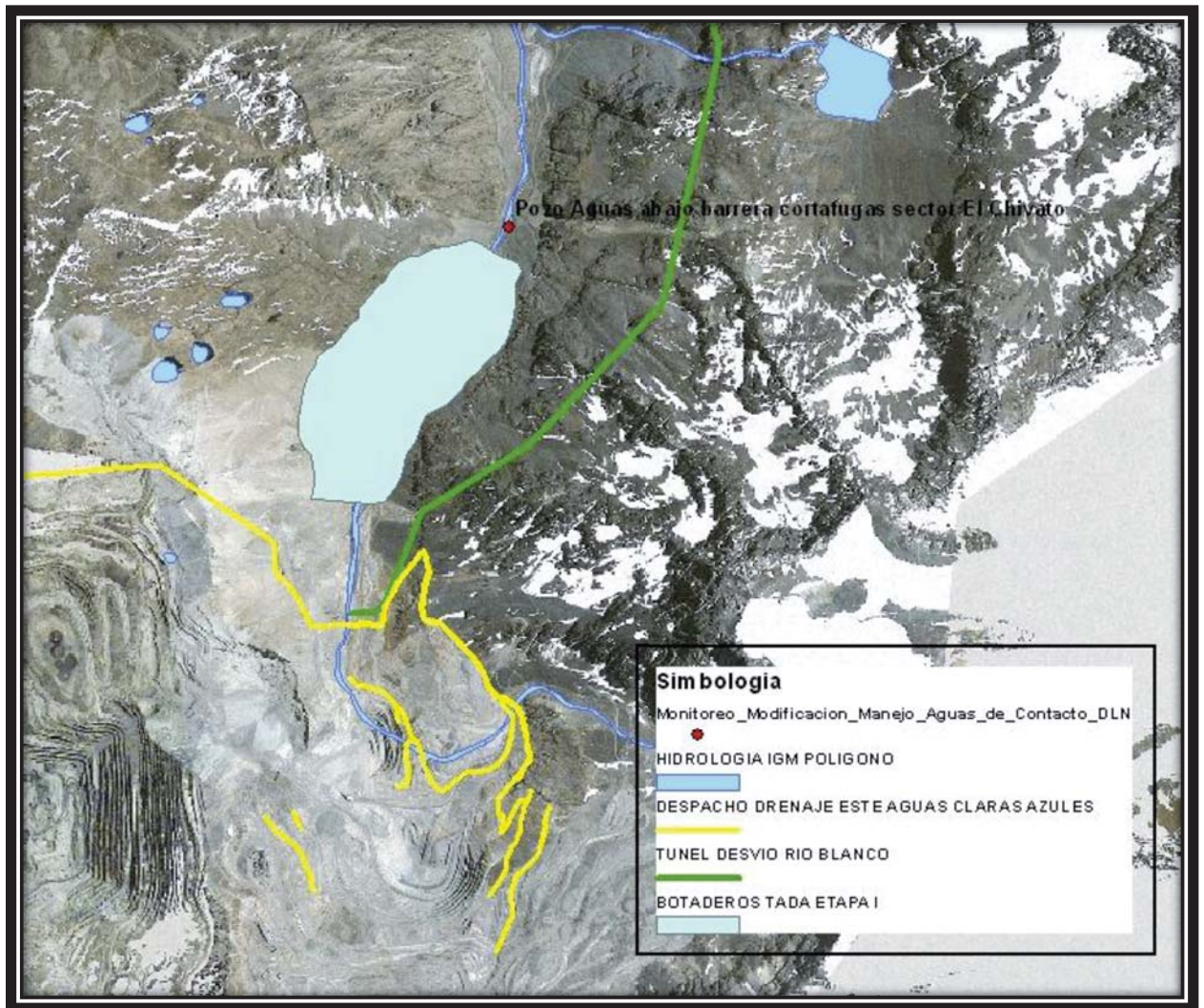


Figura 19. Monitoreo pozo Proyecto modificación del sistema de manejo de aguas de contacto DLN.

5.2.8.2. Conclusiones y Observaciones

El proyecto se encuentra en etapa de construcción, por lo cual aún no se construye el pozo correspondiente, y tampoco se debe iniciar el monitoreo, ya que está contemplado para la etapa de operación.

5.2.9. Planta de Recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves (RCA N° 205/2011)

5.2.9.1. Conclusiones y Observaciones

En este proyecto se determinan compromisos de monitoreo dentro del sector de la planta, como lo es que el agua potable cumpla con la norma NCh 409 y efluente de tratamiento de aguas servidas cumpla con la norma 1333/78.

6. Evaluación de cumplimiento de compromisos de monitoreo

6.1. Introducción

Para el proceso de evaluación, en la matriz de compromisos, se observaron las condiciones que debían cumplirse para que el compromiso se desarrolle de manera satisfactoria, adicionalmente se indicó si estos compromisos se cumplían en su totalidad, en forma parcial o Nula, es así que se creó un formulario de evaluación en el cual se determina el grado de cumplimiento y se anotan las respectivas observaciones, las cuales serán clave para una futura propuesta de mejoras en el sistema de monitoreo, en **Anexo 4** Se adjunta este Formulario de evaluación, en el cual se detallan los compromisos y se determina el cumplimiento observado para cada compromiso, en **Anexo 8** se especifican los compromisos de envío de informes de monitoreo a las autoridades determinadas por las respectivas RCA.

6.2. Conclusiones y observaciones

Podemos observar que la mayoría de los compromisos se cumplen o necesitan ser corroborados por la autoridad, como podremos observar en los compromisos de envío de informes de monitoreo del **Anexo 8**, donde en ocasiones no se especifica la frecuencia de envío de estos informes y debe ser coordinada con las autoridades, también está el caso en que el proyecto asociado a compromisos ha sufrido cambios, por lo que el compromiso también debe ser revisado, específicamente el caso de monitoreo de parámetros dentro de la planta de tratamiento de efluentes de la PPC.

Cabe destacar que existen compromisos, los cuales no se cumplen, ya que el proyecto no se encuentra ejecutado, o no está en la etapa de cumplimiento de este compromiso, para efectos de información a la autoridad, se deben indicar de todas maneras estos compromisos, señalando explícitamente que el no cumplimiento sea por alguno de estos motivos. También existen algunos compromisos en los cuales se ha eliminado el punto de monitoreo, en estos casos se debe determinar si se puso en conocimiento a la autoridad de esta situación mediante documentos que respalden la información.

Existen casos en que hay puntos de monitoreo asociados a varios proyectos, es decir que se determina su cumplimiento mediante más de una RCA, en ese caso se debe determinar que cumplan todos los compromisos adquiridos. Finalmente destacar que el cumplimiento y sus observaciones se encuentran en el **Anexo 4** y adicionalmente en el **Anexo 8**, donde se observan los compromisos específicos de envío de informes de monitoreo y sus respectivas observaciones en relación al cumplimiento de estos envíos.

7. Comparación de Parámetros con Normativa y Línea base

7.1. Introducción

En el presente capítulo se pretende observar el comportamiento de distintos parámetros de interés, determinados para cada punto, y además compararlos con la normativa vigente, ya sea norma de referencia o exigencia de cumplimiento, de esta manera podremos observar la evolución que han tenido estos parámetros antes y después de la fase de operación de los proyectos. Cabe decir que no todos los proyectos cuentan con la información de línea base, ya que por ejemplo aquellos que fueron sometidos a Declaración de impacto ambiental (DIA), no tienen tal información, por lo que este análisis estadístico comparativo, se realizará solamente con aquellos proyectos que han sido puestos en fase de operación y que cuenten con su información de calidad en línea base, de esta manera podremos determinar el efecto que ha tenido el proyecto en la calidad de las aguas. Todos los gráficos con la información de los parámetros de interés determinados para cada punto, se encuentran en **Anexo 6**.

7.2. Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd

En el proyecto de Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd, se analizaran los puntos pertenecientes a los sectores Mina-Planta Cordillera y Ovejería, en los cuales se realizara un análisis estadístico de los parámetros de interés para cada punto.

➤ Monitoreo Calidad de agua superficial sector Mina Planta-Cordillera

Para el análisis de calidad de agua registrados en los puntos de monitoreo pertenecientes a este sector, se han considerado como parámetros de interés aquellos representativos de posibles drenajes ácidos, estos son; Cu, Fe y SO_4 , en las estaciones HQ21, HQ22 y HQ23 se ha agregado el análisis de molibdeno, ya que aguas arriba de estos puntos se encuentra la planta de molibdeno y planta de filtros, en **Anexo 6**, se muestra las gráficas con los datos obtenidos, tanto para la línea base, como para el análisis posterior, al poner en operación el proyecto, cabe destacar que las altas concentraciones de algunos parámetros (Cobre, hierro y sulfatos) se deben en gran medida al efecto natural de drenajes ácidos presentes en la zona. Además agregar que el aporte de aguas de buena calidad (precipitaciones y efluentes) produce una mayor dilución de los elementos mencionados y la precipitación de estos debido al aumento de pH.

Para observar de qué manera ha evolucionado la concentración de los parámetros de interés, se realizó un análisis estadístico de la línea base, comparándola con la situación presentada luego de la puesta en operación del proyecto, a continuación observamos el análisis estadístico para cada parámetro de interés, a modo de ejemplo se mostrarán los gráficos para el parámetro cobre en el punto HQ11, el resto de los gráficos se observan en **Anexo 6**.

- Punto HQ11: Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,03	0,01
Máximo	39,2	12,00
Promedio	5,62	0,93
Desviación Estándar	7,40	1,47
Percentil 60	4,12	0,53

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que sobrepasan los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura 20**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 4,12 mg/l, valor superior a los límites señalados en ambas normas de referencia. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, en el año 2010, las concentraciones tienden a disminuir considerablemente (ver **Figura 21**), pasamos de un mínimo de 0,03 mg/l a un mínimo en operación de 0,01 mg/l y de un máximo de 39,2 mg/l en línea base a un máximo de 12,00 mg/l, es decir aproximadamente 3 veces menor al valor de línea base, además el Percentil 60 nos da un valor de 0,53 lo que supone una disminución general en las concentraciones de cobre muestreadas en este punto, además cumpliendo con la norma de referencia NCh 409 el 60% de los monitoreos.

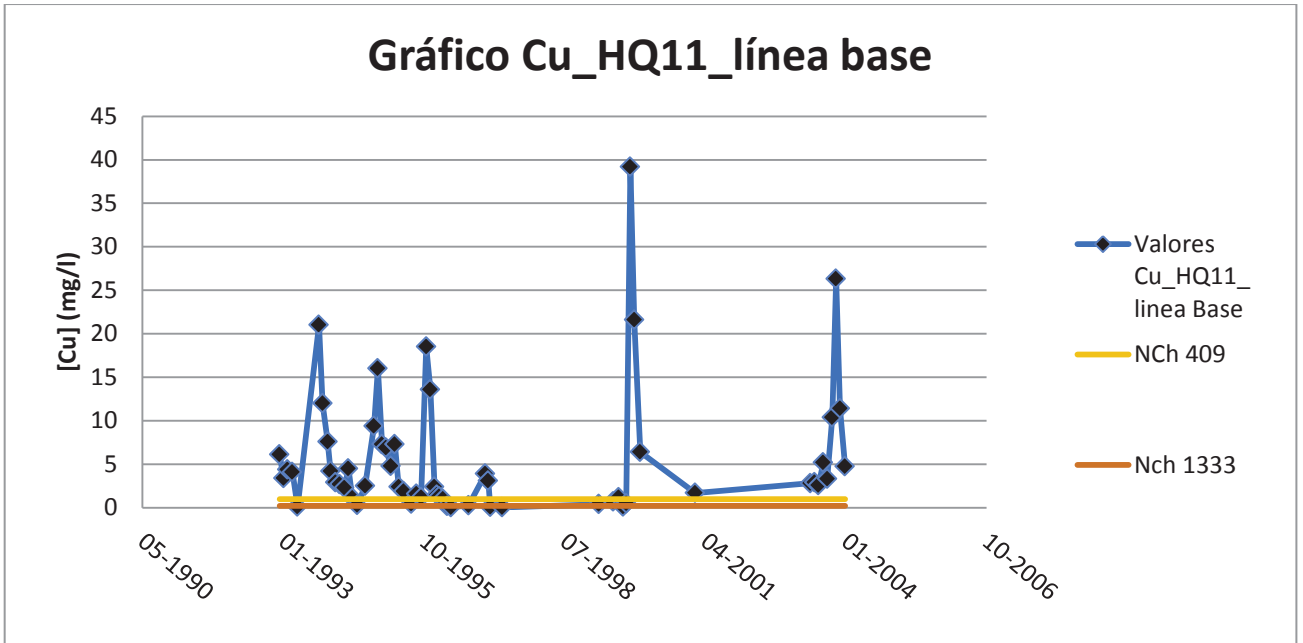


Figura 20. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 línea base.

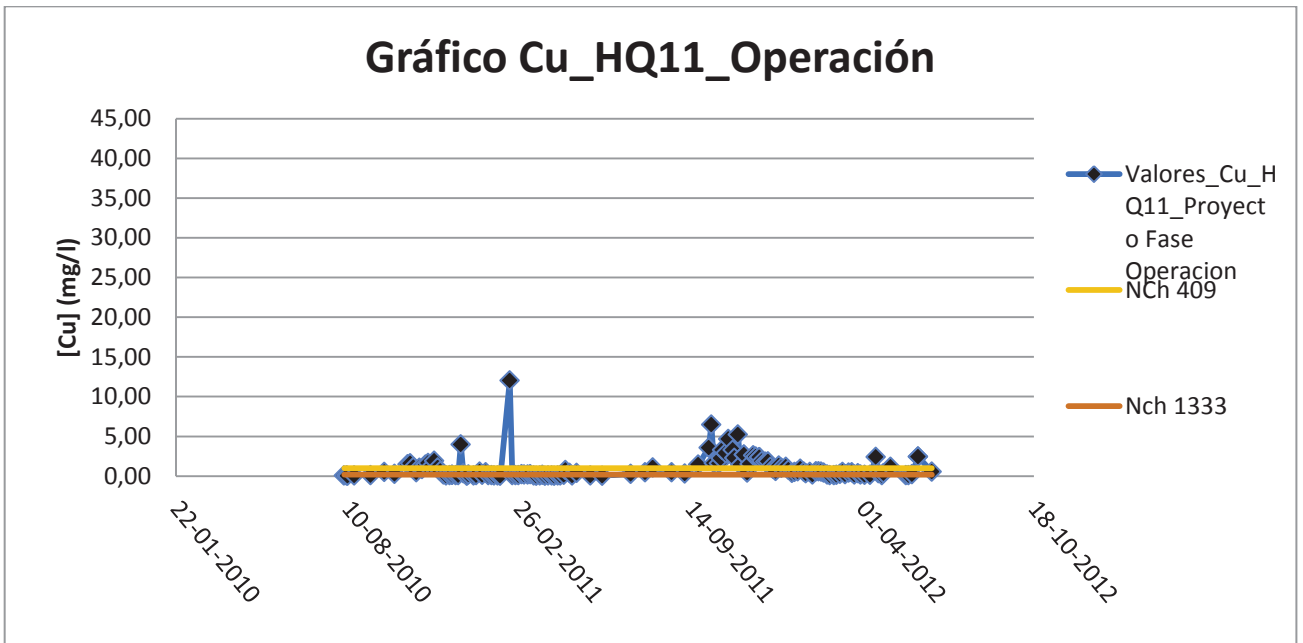


Figura 21. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 Proyecto fase Operación

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,1	0,01
Máximo	26	48,00
Promedio	7,23	6,74
Desviación Estándar	7,28	11,65
Percentil 60	7,3	2,22

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que sobrepasan los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura 22**), como podemos observar en el gráfico, los datos proporcionados para línea base, nos indican que el monitoreo no fue sostenido durante el tiempo, lo cual nos dará una apreciación bastante lejana con respecto a la línea de base, podemos observar que si bien el valor mínimo disminuyó con respecto a la línea base, se alcanzaron valores máximos mayores a los observados en la línea de base (ver **Figura 23**), a pesar de esto el promedio general disminuyó y el percentil 60 nos indica que el 60 % de las muestras en la etapa de operación tiene un valor menor a 2,22 mg/l, el cual es inferior al valor límite indicada en la norma de referencia NCh 1333.

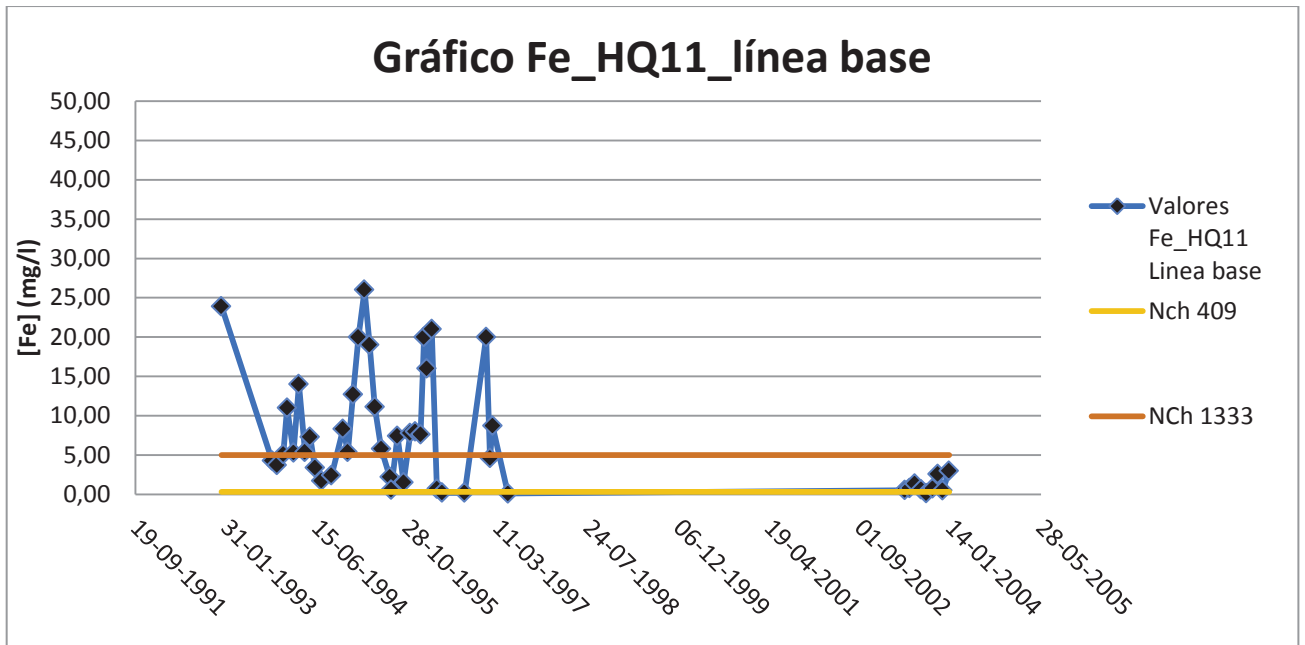


Figura 22. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 línea base.

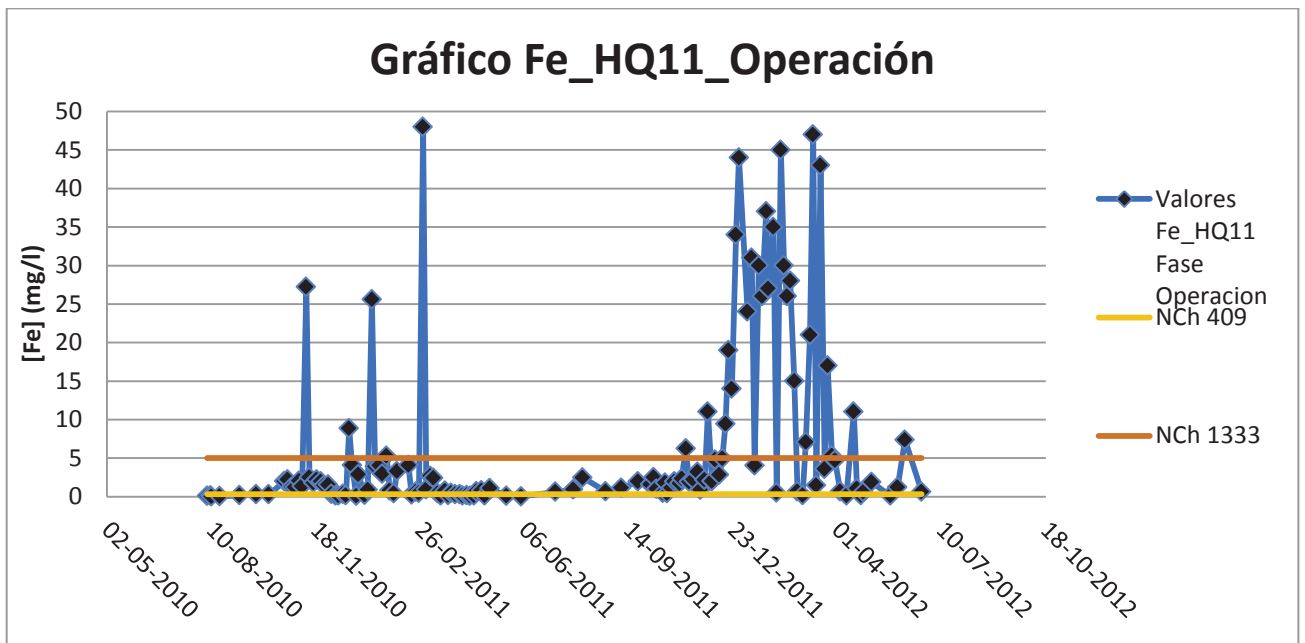


Figura 23. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 Proyecto fase Operación

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	47	58,00
Máximo	406	439,00
Promedio	191,48	148,72
Desviación Estándar	75,76	65,65
Percentil 60%	204	142,80

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que sobrepasan los límites de la norma de referencia NCh 1333 pero no sobrepasan los límites de la norma de referencia NCh 409 (ver **Figura 24**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 204 mg/l, valor inferior a los límites señalados en las normas de referencia. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a disminuir de forma prudente (ver **Figura 25**), a pesar de que se aumentan los valores de mínimo y máximo, el promedio es menor y el percentil 60 también han disminuido su valor, manteniendo la tendencia de no sobrepasar los límites de las normas de referencia.

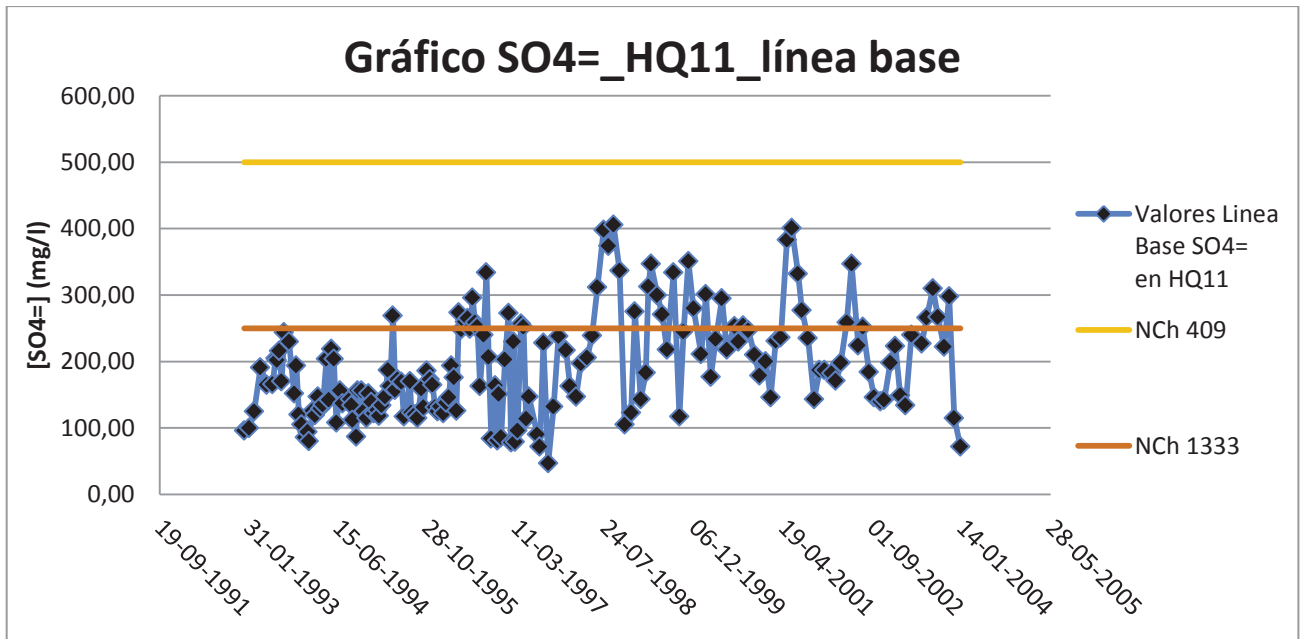


Figura 24. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 línea base.

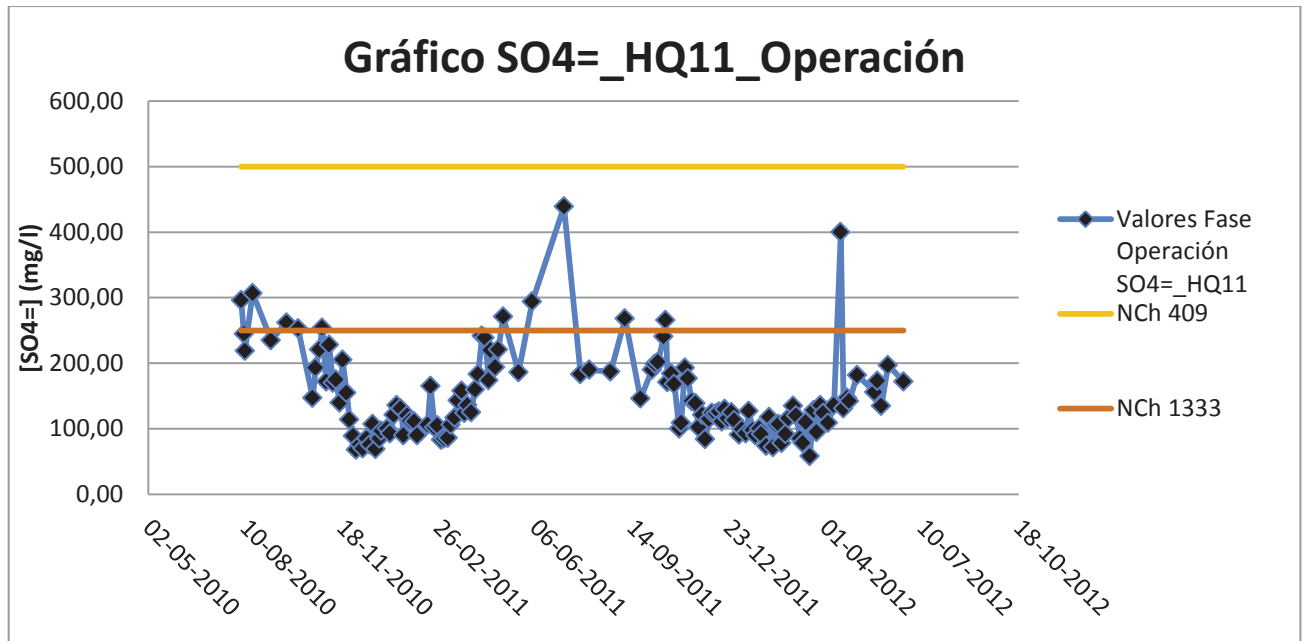


Figura 25. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

- Punto HQ8: Km 15-16. (Estación limnigráfica Km15)

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,46	0,03
Máximo	30	11,99
Promedio	9,08	2,25
Desviación Estándar	8,16	2,55
Percentil 60	9,1	2,10

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que sobrepasan los límites de las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-7**), y además observamos que el

60% de las muestras es menor a 9,1 mg/l, mientras tanto luego de que el proyecto entro en etapa de operación, en el año 2010, las concentraciones tienden a disminuir considerablemente (ver **Figura A6-8**), pasamos de un mínimo de 0,46 mg/l a un mínimo en operación de 0,03 mg/l y de un máximo de 30 mg/l en línea base a un máximo de 11,99 mg/l, es decir aproximadamente 2,5 veces menor al valor de línea base, además el Percentil 60 nos da un valor de 2,1 lo que supone una disminución general en las concentraciones de cobre muestreadas en este punto, todos esto refleja un mejoramiento en la calidad del efluente que pasa por este punto.

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	2,9	0,01
Máximo	21	22,93
Promedio	7,45	4,20
Desviación Estándar	7,66	5,03
Percentil 60	4,96	3,73

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que están cercanas a los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-9**), pero se debe poner atención en la baja cantidad de monitoreos realizados para determinar la línea base, por lo que estos valores podrían no determinar de la mejor manera las características del efluente con respecto al parámetro Hierro, observamos que el 60% de las muestras es menor a 4,96 mg/l, dato que no es muy característico dado la baja cantidad de monitoreos. Con el proyecto en etapa de operación, las concentraciones tienden mantener su tendencia de línea base (ver **Figura A6-10**) con respecto a los máximos alcanzados este pasa de 21 mg/l a 22,93 mg/l, también se observa que pasamos de un mínimo de 2,9 mg/l a un mínimo en operación de 0,01 mg/l , el Percentil 60 nos da un valor de 3,73 mg/l lo que nos muestra que el 60% de los monitoreos está bajo el nivel que pide la NCh 1333 (5 mg/l).

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	116	91,00
Máximo	800	786,00
Promedio	313,67	308,99
Desviación Estándar	145,45	154,54
Percentil 60	309,8	302,00

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que en su mayoría sobrepasan los límites de la norma NCh 1333 y las menos sobrepasan los límites de la NCh 409 (ver **Figura A6-11**), y además observamos que el 60% de las muestras es menor a 309,8 mg/l para la línea base lo cual está bajo el límite indicado en NCh 409 (500 mg/l), luego de que el proyecto entro en etapa de operación, las concentraciones tienden a disminuir (ver **Figura A6-12**), pasamos de un mínimo de 116 mg/l a un mínimo en operación de 91 mg/l y de un máximo de 800 mg/l en línea base a un máximo de 786 mg/l, es decir que en general se mantienen los valores de este parámetro en el tiempo, basta con observar el promedio de concentraciones en ambas situaciones, el cual está cerca cercano a los 300 mg/l, además el Percentil 60 nos da un valor de 302 mg/l, el cual está bajo el límite de la NCh 409.

- **Punto HQ21: Rio Blanco en Rio Blanco**

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,01	0,01
Máximo	1,46	2,74
Promedio	0,29	0,26

Desviación Estándar	0,40	0,42
Percentil 60	0,15	0,16

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que en su mayoría no sobrepasan los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-13**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 0,15 mg/l. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a mantenerse (ver **Figura A6-14**), el valor mínimo de la línea base se mantiene en la etapa de operación del proyecto y el Percentil 60 nos da un valor de 0,16 un valor similar al observado en la línea base del proyecto, también podemos observar que el promedio es similar en ambos casos, lo que nos permite concluir que en general no hubo grandes diferencias entre la línea base y la etapa de operación del proyecto, con respecto a este parámetro.

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,04	0,01
Máximo	7,82	15,00
Promedio	0,86	0,44
Desviación Estándar	1,84	1,69
Percentil 60	0,438	0,17

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que en su mayoría no sobrepasan los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-15**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 0,438 mg/l. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a mantenerse (ver **Figura A6-16**) exceptuando algunos casos en los que solo un monitoreo sobrepasa el límite NCh 1333, el valor mínimo de la línea base 0,04 mg/l es disminuido a 0,01 mg/l en la etapa de operación del proyecto, si bien el valor máximo aumenta de 7,82 mg/l a 15 mg/l podemos observar en la **Figura A6-16**, que este es un valor aislado que se sale del promedio general, como podemos concluir viendo que el promedio de línea base es mayor que el promedio durante la operación del proyecto, incluso

el Percentil 60, nos indica una disminución a 0,17 mg/l en el 60% de los monitoreos realizados, por lo que puede concluirse que no hay grandes variaciones con respecto a la línea base para las concentraciones de Hierro.

Análisis Parámetro Sulfatos (SO4=):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	53	75,00
Máximo	374	359,00
Promedio	163,42	171,10
Desviación Estándar	71,08	69,44
Percentil 60	164	176,2

El análisis de línea base nos muestra concentraciones que, en su mayoría, no sobrepasan los límites de las normas NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-17**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 164 mg/l, es decir que el 60% de los monitoreos no sobrepasan las normas NCh 1333 y NCh 409. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a mantenerse (ver **Figura A6-18**), podemos observar que tanto los máximos como los promedios no tienen grandes variaciones, el percentil 60 en la fase de operación se ve aumentado pero sigue siendo inferior a las normas NCh 1333 y NCh 409, solamente los valores mínimos tienen un aumento en su concentración, pero son considerablemente inferiores a las normas anteriormente citadas.

Análisis Parámetro Molibdeno (Mo):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,01	0,00
Máximo	0,01	0,07
Promedio	0,01	0,02

Desviación Estándar	-	0,02
Percentil 60	-	0,01

Para el análisis de línea base, solo se tomó en cuenta un monitoreo, ya que los demás monitoreos solo indicaban que era menor a 0,1 mg/l, esta información es insuficiente para determinar de buena manera las condiciones de línea base para este parámetro. Con el proyecto operando se observa que tenemos un promedio de 0,02 mg/l, este valor sobrepasa los límites de la norma de referencia NCh 1333, podemos observar también que el Percentil 60 nos da un valor de 0,01 mg/l, valor que coincide con el límite de la norma NCh 1333, por lo que podemos concluir que el 60% de los monitoreos se encuentra bajo esta norma de referencia (Ver **Figura A6-19**).

- **Punto HQ22: Juncal antes de Rio Blanco**

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	8,1	31,00
Máximo	252	216,00
Promedio	152,88	74,02
Desviación Estándar	64,55	36,44
Percentil 60	170	72

El análisis de línea base nos muestra concentraciones, que no sobrepasan los límites de las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-20**), observamos que el 60% de las muestras es menor a 170 mg/l. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a mantenerse bajo los límites de las normas de referencia (ver **Figura A6-21**), podemos observar que los máximos no tienen grandes variaciones y la concentración mínima aumenta en la etapa de operación, pero podemos observar una

disminución significativa en los promedios observándose en la etapa de operación concentraciones bastante menores que las observadas en la línea base, finalmente esto se ve reflejado en el Percentil 60, el cual también sufrió una disminución significativa con respecto a la línea base.

- **Punto HQ23: Aconcagua frente a Rio Blanco**

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,04	0,01
Máximo	2,1	1,31
Promedio	0,21	0,11
Desviación Estándar	0,37	0,18
Percentil 60	0,09	0,076

El análisis de línea base nos muestra concentraciones, que no sobrepasan los límites de las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-22**), observamos que el 60% de los monitoreos es menor a 0,09 mg/l, valor bastante menor al de las normas de referencia. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a mantenerse bajo los límites de las normas de referencia (ver **Figura A6-23**) e incluso a disminuir como podemos observar en la disminución del mínimo, máximo y promedio, los cuales disminuyen sus valores. También observando el percentil 60, podemos concluir que los valores de concentración de cobre en general han disminuido, ya que durante la operación del proyecto el 60% de los monitoreos tiene un valor de 0,076 mg/l, lo cual esta considerablemente bajo los límites de las normas de referencia.

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Los monitoreos de línea base para el parámetro de hierro, son insuficientes para caracterizar o analizar un comportamiento en el tiempo.

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	70	18,00
Máximo	332	228,00
Promedio	167,62	117,15
Desviación Estándar	59,01	44,01
Percentil 60	180,6	126,4

El análisis de línea base nos muestra concentraciones, que en su mayoría, no sobrepasan los límites de las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409 (ver **Figura A6-24**), observamos que el 60% de los monitoreos es menor a 180,6 mg/l, valor inferior al límite de las normas de referencia. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a disminuir y mantenerse bajo los límites de las normas de referencia totalmente (ver **Figura A6-25**), los valores de mínimo, máximo y promedio disminuyen, lo que evidencia una mejoría en la calidad del agua con respecto a este parámetro de monitoreo, además el percentil 60 nos indica que el 60 % de los monitoreos durante la operación del proyecto ha disminuido, obteniendo un valor de 126,4 mg/l el cual es aproximadamente 4 veces menor que el límite de la norma NCh 409 y la mitad del límite de la norma NCh 1333.

Análisis Parámetro Molibdeno (Mo):

Estadística	Línea Base (mg/l)	Proyecto Operando (mg/l)
Mínimo	0,01	0,00
Máximo	0,4	0,03

Promedio	0,07	0,01
Desviación Estándar	0,08	0,01
Percentil 60%	0,06	0,006

El análisis de línea base nos muestra concentraciones, que en su mayoría sobrepasan los límites de la norma de referencia NCh 1333 (ver **Figura A6-26**), observamos que el 60% de los monitoreos es menor a 0,06 mg/l, valor que supera el límite de las normas de referencia. Luego de que el proyecto entró en etapa de operación, las concentraciones tienden a disminuir y mantenerse bajo los límites de la normas de referencia (ver **Figura A6-27**), los valores de mínimo, máximo y promedio disminuyen, , además el percentil 60 nos indica que el 60 % de los monitoreos durante la operación del proyecto ha disminuido, obteniendo un valor de 0,006 mg/l el cual es inferior al límite señalado por la norma de referencia, esto permite concluir que se mejoró de manera notoria la calidad de agua de agua en este punto con respecto al parámetro de molibdeno.

7.3. Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa.

Punto HQ11: Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)

El análisis para la línea base de este proyecto considera variación estacional de concentraciones de cobre, hierro y sulfatos, en estas se indica que, según las mediciones históricas disponibles para el punto N°11, se aprecia un comportamiento o variación estacional de mayores concentraciones en los períodos de deshielo y menores concentraciones en invierno, exceptuando los sulfatos, que muestran un comportamiento relativamente estable en el tiempo, es por esto que para seguir en la misma línea se hizo un análisis similar durante la etapa de operación del proyecto, el cual se detalla a continuación:

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea base		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	0,03	1,3	0	0

Máximo	21	39,2	9,25	17,9
Promedio	2,9	9,7	0,99	1,37
Desviación estándar			1,85	2,58

Periodo Estiaje: Para el periodo de estiaje se observan concentraciones menores en la fase operativa del proyecto, vale decir que se disminuyeron los mínimos, máximos y el promedio con respecto a los valores observados en línea base, se observa que el promedio en fase de operación está bajo la norma de referencia NCh 409.

Periodo Deshielo: Durante el periodo de Deshielo se observan mayores concentraciones que en el periodo de estiaje, sin embargo, al igual que para el periodo de estiaje, se puede observar que se pudo disminuir la concentración de cobre, los valores de mínimo, máximo y promedio disminuyeron acercándose más al límite de las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409.

En la **Figura A6-28**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de cobre en los periodos de Estiaje y Deshielo.

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Estadística	Línea base		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	0,1	0,2	0,01	0
Máximo	26	23,9	48	45
Promedio	5,3	8,5	3,72	8,93
Desviación estándar			9,18	12,21

Periodo Estiaje: Para el periodo de Estiaje se observa una disminución en los mínimos y un aumento en los máximos, sin embargo el promedio de los monitoreos pasa de 5,3 a 3,72 mg/l por lo que se observa una mejora en la calidad del efluente y además una cercanía con

la norma de referencia NCh 1333, tomando en cuenta que el promedio está bajo el límite indicado en esta norma.

Periodo Deshielo: En el periodo de deshielo se observa que los valores máximos y mínimos alcanzados son inferiores a los valores observados durante el periodo de Estiaje, se observa una tendencia a mantener los valores observados en el periodo de Deshielo para línea base, durante el periodo de operación del proyecto, esto observando que los promedios son similares en ambos casos, con valores que superan los límites de las normas de referencia.

En la **Figura A6-29**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de Hierro en los periodos de Estiaje y Deshielo.

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea base		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	47	72	58	0
Máximo	406	351	439	228
Promedio	226	174	187,16	109,79
Desviación estándar			73,12	41,36

Periodo Estiaje: Para el periodo de estiaje podemos observar un promedio de 226 mg/l, el cual está bajo el límite que indican las normas de referencia NCh 1333 y NCh 409, además si bien el mínimo y máximo aumentan sus valores, el promedio observado es menor durante la fase de operación del proyecto y con un valor bajo el límite que indican las normas de referencia.

Periodo Deshielo: En el periodo de Deshielo para la fase de operación del proyecto, se observa que las concentraciones de sulfato tienen mínimos y máximos con valores más bajos que los observados en la línea base, al igual que en el periodo de estiaje las concentraciones en promedio están bajo los límites de las normas de referencia, por lo que se observa una buena calidad del efluente en general.

En la **Figura A6-30**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de Sulfatos en los periodos de Estiaje y Deshielo

Punto BA-Bunker: Bunker I

El análisis de línea base para este punto, se realiza en el punto HQ32, el cual está en el mismo sector del punto denominado Bunker I se trata de el área Río Blanco Superior, la cual corresponde a una zona mineralizada que de manera natural que presenta condiciones de acidez de las aguas y contenidos relativamente elevados de metales y sulfatos. Producto de la actividad minera, particularmente la disposición de lastre en botaderos ubicados en la parte alta de la cuenca, la condición natural se ha visto acentuada, traduciéndose en una mayor acidificación de las aguas naturales que drenan el sector, y en un aumento de los niveles de metales (principalmente cobre y hierro) y sulfatos, producto de la lixiviación natural que experimentan las aguas al pasar por los materiales sulfurados depositados.

Las aguas acidificadas con contenidos elevados de cobre y hierro experimentan una dilución paulatina hacia aguas abajo, en la medida que el curso del río Blanco recibe lateralmente el aporte de diversos esteros con aguas de buena calidad relativa. Estos aportes de aguas neutras producen un aumento progresivo de pH y consecuentemente la precipitación de dichos metales en el río Blanco, efecto que sumado a la dilución provoca un mejoramiento natural de las aguas.

Análisis Parámetro Cobre (Cu):

Estadística	Línea base		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	1,4	254	213	41,8
Máximo	1422	1917	2068,8	2319,4
Promedio	225	573	1309,89	1076,28
Desviación estándar			359,26	494,50

Periodo Estiaje: Podemos observar altas concentraciones de cobre en las aguas acidas, tanto en la línea base como en la operación del proyecto, esto es porque en este punto aún no han sido despachados los drenajes ácidos para recuperar aguas limpias, tenemos un

promedio de 225 mg/l para la línea base y luego con el proyecto operando, pero antes del tratamiento de aguas se observan promedios de 1309,89 mg/l de cobre.

Periodo Deshielo: En periodo de deshielo también se pueden observar altas concentraciones de cobre teniendo un promedio en la fase de operación del proyecto de 1076,28 mg/l , esto justifica la necesidad de desarrollar este proyecto, ya que como vimos anteriormente en el punto HQ11 , aguas abajo, los valores de concentración de cobre disminuyen.

En la **Figura A6-31**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de cobre en los periodos de Estiaje y Deshielo.

Análisis Parámetro Hierro (Fe):

Estadística	Línea base (mg/l)		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	0,3	51	7,01	1,15
Máximo	462	910	188,45	198
Promedio	74	220	41,58	55,10
Desviación estándar			33,35	54,50

Periodo Estiaje: Podemos observar altas concentraciones de Hierro en las aguas acidas, tanto en la línea base como en la operación del proyecto, que superan ampliamente la norma de referencia NCh 1333, para este periodo en la fase de operación del proyecto se observa una disminución en el promedio de las concentraciones de hierro.

Periodo Deshielo: En periodo de deshielo también se pueden observar altas concentraciones de Hierro pero si comparamos los valores mínimo, máximo y promedio, podemos concluir que estas concentraciones han disminuido considerablemente, aunque aún se encuentran lejos de alcanzar la norma de referencia NCh 1333.

En la **Figura A6-32**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de cobre los periodos de Estiaje y Deshielo para este parámetro.

Análisis Parámetro Sulfatos (SO₄=):

Estadística	Línea base (mg/l)		Proyecto Operando (mg/l)	
	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo	Periodo Estiaje	Periodo Deshielo
Mínimo	548,00	10900,00	1163,00	2498,00
Máximo	8000,00	1906,00	12554,00	12632,00
Promedio	1869,00	3733,00	6746,98	5951,71
Desviación estándar			1651,21	2499,79

Periodo Estiaje: Podemos observar altas concentraciones de Sulfatos en las aguas acidas, tanto en la línea base como en la operación del proyecto, que superan ampliamente la norma de referencia NCh 1333, para este periodo en la fase de operación del proyecto se observa un aumento en el promedio de las concentraciones de Sulfato.

Periodo Deshielo: En periodo de deshielo las concentraciones se disparan de manera considerable, se pueden observar altas concentraciones de sulfatos y si comparamos los valores mínimo, máximo y promedio, podemos concluir que estas concentraciones han aumentado considerablemente, muy lejanas a la NCh 1333, por lo que se justifica el tratamiento de estas aguas plenamente.

En la **Figura A6-33**, podemos observar el comportamiento de las concentraciones de cobre los periodos de Estiaje y Deshielo para este parámetro.

8. lineamientos de la Superintendencia de Medio Ambiente.

8.1. Introducción

Para determinar los lineamientos en relación al cumplimiento de compromisos establecidos en las RCA de cada proyecto, se debe dar una descripción de lo que es la Superintendencia del Medio Ambiente, a partir de ahora “la Superintendencia”, las atribuciones que esta tiene y la manera en que se va a llevar a cabo la fiscalización por parte de este servicio público a los titulares que posean RCA’s aprobadas. En la página web de la Superintendencia (<http://www.sma.gob.cl>) se da la siguiente descripción con respecto a lo que es dicha institución; “La Superintendencia del Medio Ambiente es un servicio público funcionalmente descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente.

Como institución fiscalizadora en materia ambiental, tiene por objeto ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión; de los Planes de Manejo, y de todos aquellos instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.

La creación de la Superintendencia del Medio Ambiente se enmarca dentro de la reforma que estableció la nueva institucionalidad ambiental del país. Fue creada por la ley 20.417, que modificó la Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; y que en su artículo segundo estableció su ley orgánica.

Sus competencias fiscalizadoras y sancionatorias entrarán en vigencia una vez que comience el funcionamiento de los Tribunales Ambientales, el próximo 28 de diciembre de 2012.”

Como podemos observar esta Superintendencia aún no se encuentra con sus facultades de fiscalización y sanción en vigencia, ya que no se encuentra en funcionamiento el Segundo tribunal ambiental.

Los Tribunales Ambientales se crearon de acuerdo a la ley N° 20.600 del Ministerio del Medio Ambiente, con fecha de 28 de junio de 2012.

Además debemos determinar la forma en que se fiscalizaran estos compromisos, las primeras herramientas para la fiscalización de compromisos que usara la Superintendencia fueron;

- I) Establecer mediante Resolución Exenta N°574 con fecha 2 de octubre 2012, que se deben ingresar mediante formulario electrónico, la información respecto de las RCA aprobadas, dicha información será especificada en el desarrollo de este capítulo;
- II) Además la Superintendencia creó un sistema voluntario de carga para la identificación y representación de los compromisos ambientales, esto permitirá recopilar todos los compromisos ambientales de los titulares que posean RCA, se trata del “Sistema de Carga Distribuida de Compromisos Ambientales”, con estas herramientas, la Superintendencia tendrá en sus sistemas todas las RCA´s y todos los compromisos que deben cumplirse y así podrá fiscalizar de mejor manera el cumplimiento de estos.
- III) También debemos saber cómo se va a realizar esta fiscalización, recientemente se ha publicado la Resolución Exenta N° 769 que “Dicta e instruye normas de carácter general sobre el procedimiento de fiscalización ambiental”, en el cual podremos observar de manera general como se llevara a cabo el procedimiento de fiscalización ambiental por parte de la Superintendencia.

8.2. Ingreso de información de Resoluciones de calificación ambiental a Superintendencia de Medioambiente.

En el presente año 2012, con fecha de 2 de octubre, se publicó la Resolución Exenta N°547, la cual se titula “Requiere información que indica e instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados”, mediante la cual se detalla la información requerida y la forma en que debe ser entregada, en el artículo primero se indica que los titulares de RCA calificadas favorablemente deberán entregar la siguiente información:

- a) Nombre o razón social del titular
- b) Rut del titular

- c) Domicilio del titular
- d) Número de teléfono del titular
- e) Nombre del representante legal del titular
- f) Rut del representante legal del titular
- g) Domicilio del representante legal del titular
- h) Correo electrónico del titular o su representante legal
- i) Número de teléfono del representante legal
- j) Respecto de cada RCA, señalar: i) individualización de la RCA con el número y año de su resolución exenta, ii) la autoridad administrativa que la dictó; iii) localización geográfica en sistema de coordenadas UTM en Datum WGS84; iv) Numero de respuestas a pertinencias de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vinculadas a cada RCA
- k) Toda respuesta a una solicitud de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vinculada a sus RCA, señalando: i) el número de la resolución, carta, oficio u otro instrumento que la contiene; ii) su fecha de expedición; iii) la autoridad administrativa que la dictó
- l) Respecto del estado o fase de ejecución del proyecto que cuenta con RCA indicar si esta: i) no iniciada la fase de construcción; ii) iniciada la fase de construcción; iii) en fase de operación; iv) iniciada la fase de cierre o abandono; v) cerrada o abandonada.

Con respecto al plazo de entrega de la información requerida, esta deberá ser remitida directamente a la Superintendencia, dentro del plazo de 15 días hábiles, contando desde la entrada en vigencia del Requerimiento, además los titulares deberán informar toda modificación en la información entregada según el artículo primero, dentro del plazo de 7 días hábiles contando desde su modificación. La forma y modo de entrega de la información requerida será a través de un formulario electrónico que está disponible en la página <http://www.sma.gob.cl>, una vez llenado este formulario se debe remitir una copia de este, debidamente firmado por el titular o representante legal a la oficina de partes de la Superintendencia. Finalmente la no entrega de la información requerida, originara que la Superintendencia tenga por vigentes los datos contenidos en la RCA o en sus bases de datos, sin perjuicio de la adopción y aplicación de medidas en contra del titular que procedan conforme a la ley, con respecto a la vigencia de este requerimiento e instrucción, se determina que entrara en vigencia el mismo día en que comience el funcionamiento del Segundo Tribunal Ambiental.

8.3. Sistema de Carga Distribuida de Compromisos Ambientales

La Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) ha implementado una plataforma tecnológica para la carga de Compromisos Ambientales adquiridos a través de los RCA de cada proyecto presentado por el titular, referida a Exigencias Ambientales de proyectos sometidos al SEIA, con los siguientes Ítems y Subítems:

Normas:

- *Normativa aplicable y su forma de cumplimiento*
- *PAS (Permisos Ambientales Sectoriales)*


Condiciones:



- *Aspectos fiscalizables de la descripción del proyecto*
- *Compromisos ambientales voluntarios*
- *Otras exigencias que imponga el órgano calificador*

Medidas:

- *Medidas de mitigación*
- *Compensación*
- *Restauración*
- *Plan de medidas de contingencia y prevención de riesgos*
- *Medidas asociadas al plan de seguimiento*

Nuevo recurso

Exigencias ambientales  [Ver todas las Exigencias](#)

Normas	
Normativa ambiental aplicable y su forma de cumplimiento	 Nueva Exigencia
PAS (Permisos ambientales sectoriales)	 Nueva Exigencia
Condiciones	
Aspectos fiscalizables de la descripción de proyecto	 Nueva Exigencia
Compromisos ambientales voluntarios	 Nueva Exigencia
Otras exigencias que imponga el órgano de calificación	 Nueva Exigencia
Medidas	
Medidas de mitigación	 Nueva Exigencia
Compensación	 Nueva Exigencia
Restauración	 Nueva Exigencia
Plan de medidas de contingencias y prevención de riesgos	 Nueva Exigencia
Medidas asociadas al plan de seguimiento	 Nueva Exigencia

*Los campos marcados con * son obligatorios.*

Actualizar

Figura 26. Plataforma carga compromisos ambientales Superintendencia Medio Ambiente.

[22]

8.4. Fiscalización Ambiental

En el marco de fiscalización ambiental, la superintendencia de Medio Ambiente ha publicado la Resolución Exenta N°769, 26 de noviembre 2012, la cual dicta e instruye normas de carácter general sobre el procedimiento de fiscalización ambiental, a continuación se describirán las principales características de esta Resolución.

Destinatarios y ámbito de aplicación:

Funcionarios de la Superintendencia del Medio Ambiente habilitados como fiscalizadores, y los funcionarios de los servicios u organismos sectoriales a quienes la Superintendencia del Medio Ambiente ha encomendado la ejecución de inspecciones, mediciones y análisis que se requerirán para el cumplimiento de sus actividades de fiscalización, así como los sujetos fiscalizados, deberán someter su actuar estrictamente a lo establecido en la Resolución Exenta N° 769, cada vez que se lleve a cabo un procedimiento de fiscalización ambiental de alguno de los instrumentos de gestión ambiental contemplados en el artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia fijada en el artículo segundo de la Ley 20.417.

Principios:

- a) Principio de coordinación: los fiscalizadores deberán cumplir su cometido coordinadamente, evitando duplicidad o interferencia de funciones
- b) Principio de imparcialidad: los fiscalizadores deberán actuar con objetividad e imparcialidad.
- c) Principios de eficacia y eficiencia: los fiscalizadores deben utilizar de manera eficiente e idónea los medios e instrumentos públicos necesarios para llevar a cabo sus labores.
- d) Principio de realidad o flexibilidad: Los fiscalizadores, considerando las circunstancias particulares o excepcionales que se puedan presentar durante la etapa de inspección ambiental, podrán modificar lo previsto, dejando expresa constancia de esas circunstancias en el Acta, sin perjuicio que su ausencia no afectará la validez de la misma.

Deberes:

- a) Deber de reserva: Tendrán el carácter de reservado todos los antecedentes y actos emitidos por los destinatarios del procedimiento de fiscalización ambiental.

- b) Deber de cumplimiento: Los Fiscalizadores deberán dar estricto cumplimiento en la ejecución de labores de fiscalización ambiental, a la Ley, a las instrucciones de la Superintendencia y a las directrices que sean fijadas en las reuniones de planificación de la etapa de inspección ambiental.

- c) Deberes de respeto e información: Los fiscalizadores deberán guardar para con los sujetos fiscalizados, el respeto y consideración debidos, teniendo que comportarse en todo momento, con la debida corrección, prudencia y discreción.

- d) Deber de denuncia: Los fiscalizadores deberán denunciar ante el ministerio público, carabineros o Policía de Investigaciones de Chile, los crímenes y simples delitos de que tomaren conocimiento en el ejercicio de sus funciones.

Procedimiento de Fiscalización Ambiental:

Etapas de la fiscalización ambiental: El procedimiento de fiscalización ambiental podrá constar de las siguientes etapas:

- a) Inspección Ambiental
- b) Examen de la Información
- c) Mediciones y Análisis
- d) Informe de Fiscalización Ambiental

Estas etapas no deben llevarse a cabo necesariamente, en el orden establecido, ni deben ejecutarse necesariamente, todas ellas, con la sola excepción que siempre deberá finalizar con un Informe de Fiscalización Ambiental.

Inicio del procedimiento de fiscalización ambiental:

El procedimiento de fiscalización ambiental, podrá iniciarse por estar contemplado en los programas o subprogramas de fiscalización ambiental que anualmente fija la Superintendencia del Medio Ambiente de conformidad con el artículo 16 Ley Orgánica de la Superintendencia fijada en el artículo segundo de la Ley 20.417, por disponer de oficio la Superintendencia la realización de procedimientos de fiscalización no contemplados en los programas o subprogramas de fiscalización ambiental ya aludidos, según lo estipulado en el artículo 19 de la Ley Orgánica de la Superintendencia fijada en el artículo segundo de la Ley 20.417; o a raíz de una denuncia formulada ante la Superintendencia, según lo dispone el artículo 21 y 47 de la misma y en el artículo 65 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Instrucción del procedimiento de fiscalización ambiental:

La instrucción del procedimiento de fiscalización ambiental se llevara siempre a cabo en conformidad con las directrices técnicas, los protocolos, procedimientos y métodos de análisis de carácter general y obligatorio, que en el uso de sus facultades imparta, fije o establezca la Superintendencia.

Etapas de Inspección Ambiental: La etapa de inspección ambiental consta de las siguientes Sub-etapas

- a) **Planificación de la Inspección:** Consiste en recopilación, revisión y análisis de toda la información pertinente para asegurar su ejecución.
- b) **Inspección ambiental propiamente tal:** Los fiscalizadores, al momento de ingresar a un proyecto, actividad o fuente fiscalizada, deben sujetarse a las siguientes directrices:
 - Ingreso por accesos habilitados o públicos
 - La identificación del encargado
 - Reunión informativa
 - Solicitud de información al encargado o responsable

La inspección se ejecutara sobre las materias objeto de la fiscalización establecidas en la etapa de Planificación de la inspección, o las que determinen en función de criterios geográficos, líneas de procesos, flujos de residuos, áreas de manejo, consideraciones de seguridad etc.

Para documentar las actividades de Inspección Ambiental, los fiscalizadores podrán utilizar cualquier medio que estimen idóneo o conveniente para registrar con la mayor exactitud posible los hechos y, o circunstancias de que toman conocimiento durante la inspección del proyecto, actividad o fuente fiscalizada, así como las instalaciones, faenas y demás circunstancias que estimen necesarias, todo ello en función de la materia específica objeto de fiscalización.

Asimismo, durante la Inspección Ambiental, se tomaran las muestras, se llevaran a cabo análisis y las mediciones y se aplicaran las técnicas que correspondan para el ejercicio de las facultades de la Superintendencia.

c) Elaboración del Acta:

- i. Terminó de las actividades de inspección ambiental:** Una vez concluida la Inspección Ambiental propiamente tal, el encargado de las actividades de Inspección Ambiental levantara un Acta, y entregara al encargado o responsable del proyecto, actividad o fuente fiscalizada una copia íntegra de esta.
- ii. Redacción del acta:** El encargado de las Actividades de inspección deberá dejar constancia en el Acta de los hechos constatados durante la visita y de las actividades de inspección llevadas a cabo.
- iii. Actividades pendientes:** El encargado de las Actividades de inspección deberá dejar constancia en el acta de eventuales actividades pendientes
- iv. Remisión de Acta y antecedentes complementarios:** El encargado de las Actividades de inspección deberá remitir el Acta en conjunto con los antecedentes que se hubieren obtenido durante las actividades de Inspección Ambiental propiamente tal, a la

Superintendencia, dentro del plazo de 3 días Hábiles, contando desde la fecha del Acta. Para el caso de muestras, análisis o mediciones, que requieran mayores tiempos, deberá informarse al momento de remitir el Acta y antecedentes complementarios el plazo de entrega.

Etapas de Examen de la Información:

Recepción y Examen de la Información: Todos los antecedentes deberán ser remitidos a la Superintendencia de forma y modo que señale el respectivo instrumento de gestión ambiental y/o en las normas, directrices o instrucciones técnicas de carácter general impartidas por la Superintendencia.

La Superintendencia deberá realizar una revisión de los documentos y/o antecedentes pudiendo derivarse, en caso que corresponda a los Organismos Subprogramados.

El examen de la información se deberá realizar considerando una valorización cuantitativa y/o cualitativa.

Etapas de Análisis y Mediciones:

Análisis y Medición: Las actividades de análisis y medición podrán realizarse por la Superintendencia, por los Organismos Subprogramados, o por una entidad técnica acreditada contratada por la Superintendencia y deberán cumplir con las normas establecidas.

Informe de Fiscalización Ambiental:

El Procedimiento de fiscalización ambiental finalizará con la elaboración de un Informe de Fiscalización Ambiental realizado por la Superintendencia, que contará a lo menos con los siguientes elementos:

- a) Identificación del proyecto, actividad o fuente fiscalizada (fecha, ubicación, titular, entre otros aspectos de interés)
- b) Motivo de la actividad de fiscalización

- c) Materia específica objeto de la fiscalización
- d) Instrumentos de carácter ambiental que regulan la actividad fiscalizada
- e) Resumen de las actividades de fiscalización, con breve relación de los hechos, cuando corresponda.
- f) Identificación de todos aquellos hechos que constituyen no conformidades respecto del instrumento de gestión ambiental que regula el proyecto, actividad o fuente fiscalizada.

Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental

Una vez finalizado el Informe de Fiscalización Ambiental en los términos establecidos en la presente Instrucción, y con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 26 de la Ley Orgánica de la Superintendencia fijada en el artículo segundo de la Ley 20.417, la División de Fiscalización de la Superintendencia deberá remitir una copia de este al Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental. La referida remisión de antecedentes, se llevará a cabo considerando la no afectación de los fines y objetivos de la Superintendencia.

Artículo 26 de la Ley Orgánica de la Superintendencia fijada en el artículo segundo de la Ley 20.417

La Superintendencia administrará un Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, de acceso público, que se conformará con los siguientes antecedentes y datos:

- a) Las Resoluciones de Calificación Ambiental y la totalidad de sus antecedentes; los permisos ambientales sectoriales asociados a cada una de ellas; las acciones de fiscalización desarrolladas a su respecto y sus resultados, y las mediciones, análisis y demás datos que los titulares deban proporcionar de conformidad a las exigencias establecidas por dichas Resoluciones.
- b) Los Planes de Prevención y/o de Descontaminación y la totalidad de sus antecedentes; las acciones de fiscalización desarrolladas a su respecto y sus resultados, y las mediciones, análisis y demás datos que conforme a las medidas de cada Plan, deban proporcionarse por los sujetos fiscalizados o por los organismos sectoriales competentes.
- c) Los procesos sancionatorios incoados respecto de cada actividad, proyecto y sujeto fiscalizado y sus resultados.

- d) Los procesos de fiscalización de las Normas de Emisión, de Calidad Ambiental y de las demás normas ambientales que no sean de control y fiscalización de otros órganos del Estado.
- e) Los dictámenes de la Contraloría General de la República recaídos en materias ambientales.
- f) Las sentencias definitivas de los Tribunales de Justicia recaídas en juicios de carácter ambiental.
- g) Toda otra decisión o resolución de carácter general emanada de autoridad recaída en asuntos ambientales.

8.5. Normas generales sobre la remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental.

Con fecha de 14 de Diciembre de 2012, se dicta la Resolución Exenta N° 844 se “Dicta e instruye normas de carácter general sobre la remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental, cual resuelve principalmente los siguientes lineamientos:

Destinatarios: Los titulares de RCA que deban remitir información respecto de condiciones, compromisos o medidas, ya sea monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorias, cumplimiento de metas o plazos y en general cualquier información destinada a seguimiento ambiental.

Obligación de remitir información: Los destinatarios deberán remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorias, cumplimiento de metas o plazos y en general cualquier información destinada a seguimiento ambiental, según las obligaciones establecidas en tu RCA.

Plazo y frecuencia de entrega de la Información Requerida: La información requerida deberá ser remitida directamente a la Superintendencia de Medio Ambiente dentro del plazo y periodicidad establecida en la respectiva RCA.

Forma y modo de entrega: Deberá ser ingresada en el Sistema de Seguimiento Ambiental a través de la página web de la Superintendencia de Medio Ambiente, una vez ingresada deberá remitirse una copia impresa del comprobante, debidamente firmada por el titular o su representante legal a la oficina de partes de esta Superintendencia, ubicada en calle Miraflores N° 178, piso 7, comuna y ciudad de Santiago

Efectos de incumplimiento de las instrucciones y normas de carácter general: En caso de incumplimiento de las instrucciones y normas de carácter general impartidas, se facultara a la Superintendencia para ejercer su potestad sancionadora de conformidad a la Ley.

Vigencia: Entrara en vigencia a la fecha de la entrada en funcionamiento del Segundo Tribunal Ambiental, con asiento en la comuna de Santiago.

9. Propuestas para mejorar el Cumplimiento de los compromisos ambientales

9.1. Introducción

Para lograr una mejora en la Gestión, debemos Manejar, Organizar y Administrar la información que se obtiene. En las empresas se maneja una gran cantidad de información, donde no siempre está administrada y organizada de la mejor manera, es por esto que se pueden realizar cambios y aportes para mejorar la Gestión de la información, por ejemplo, a través de digitalización de documentos importantes, para tenerlos siempre a disposición en caso de requerirse de parte de la autoridad fiscalizadora u otros usos, además algunos compromisos incluyen frecuencias de envío de informes a la autoridad, lo cual debe cumplirse en ciertos plazos fijos, estos plazos pueden disponer de un sistema de alerta, el cual avise cuando cierto informe debe enviarse a la autoridad, estos puntos contribuyen en una mejora de la Gestión de información. Entre los compromisos de monitoreo se indican frecuencias de envío de los informes de monitoreo a las autoridades determinadas en sus respectivos RCA, es por esto que se diseñó un sistema de alerta, el cual básicamente se activa diariamente por el usuario y este arroja la información, indicando cuantos días faltan, la autoridad a la cual debe enviarse, el nivel de proximidad (días faltantes) y además se envían correos electrónicos automáticamente en caso que el día de envío este muy cercano o se haya cumplido el plazo para enviarse. Finalmente, es necesario puntualizar el Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos y RILES que sean parte de compromisos de monitoreo y tengan o estén pronto a dar cumplimiento, de esta manera podremos determinar qué condiciones son las que deben cumplirse al corto plazo para desarrollar el monitoreo de Recursos Hídricos y RILES según está determinado por las RCA's de cada proyecto realizado.

9.2. Sistema de Gestión Documental

La Gestión de documentos es importante para una empresa, ya que nos permite mejorar la eficacia en la búsqueda de información, y en la recopilación de datos que necesitemos obtener para un determinado trabajo, también si queremos encontrar documentos legales que respalden la información requerida, ya sea para realizar trabajos o cuando la empresa se encuentre bajo fiscalización, tomando en cuenta la constante fiscalización ambiental a la cual están sometidas las empresas, específicamente el caso de las empresas mineras, de esta manera con una correcta gestión documental se contribuye a mejorar la eficiencia de la organización y administración de la información.

Además del incremento de rendimiento, estos documentos contienen datos e información y conocimientos corporativos, que forman parte de los “bienes intangibles” del capital intelectual. Estos bienes intangibles deben poder ser encontrados y utilizados en el momento que se necesites, es por esto que se hace necesario contar con un sistema de gestión para todo tipo de información perteneciente al patrimonio de la empresa

Beneficios de un Sistema de Gestión Documental

- El aprovechamiento del capital intelectual de la organización, ya que el conocimiento se crea una vez y es reutilizado muchas veces.
- La gestión del flujo de trabajo, mediante el control del flujo de información a través de todas las fases de un proceso de trabajo.
- Se favorece un trabajo en equipo más efectivo, acelerando las actividades críticas para la organización.
- Al disponer de la documentación de manera inmediata, se puede mejorar el proceso de Fiscalización por parte de la autoridad.
- Permite una rápida respuesta a eventos o imprevistos que puedan surgir, como emergencias ambientales, etc.

9.3. Sistema de alerta para el envío de informes a la autoridad

Para mejorar la gestión en el envío de informes de monitoreo a las autoridades competentes, se debe realizar un sistema de alerta, de manera que se pueda recibir vía correo electrónico, un aviso oportuno en caso de acercarse fechas límites de envíos a la autoridad, así podremos tener un sistema integrado y ordenado, en el cual podremos estandarizar las fechas de envío y cumplir con los compromisos de manera satisfactoria. Este sistema de alerta se desarrolló usando como base la información proporcionada en **Anexo 8**, con respecto a los compromisos de envío de informes de monitoreo, con esta información se desarrolla un programa usando como plataforma Visual Basic en Excel, el cual se encarga de avisar en caso de acercarse la fecha límite de envío de algún informe, a continuación se presenta el algoritmo general del programa, y en **Anexo 9** se muestran los códigos usados en el desarrollo del sistema.

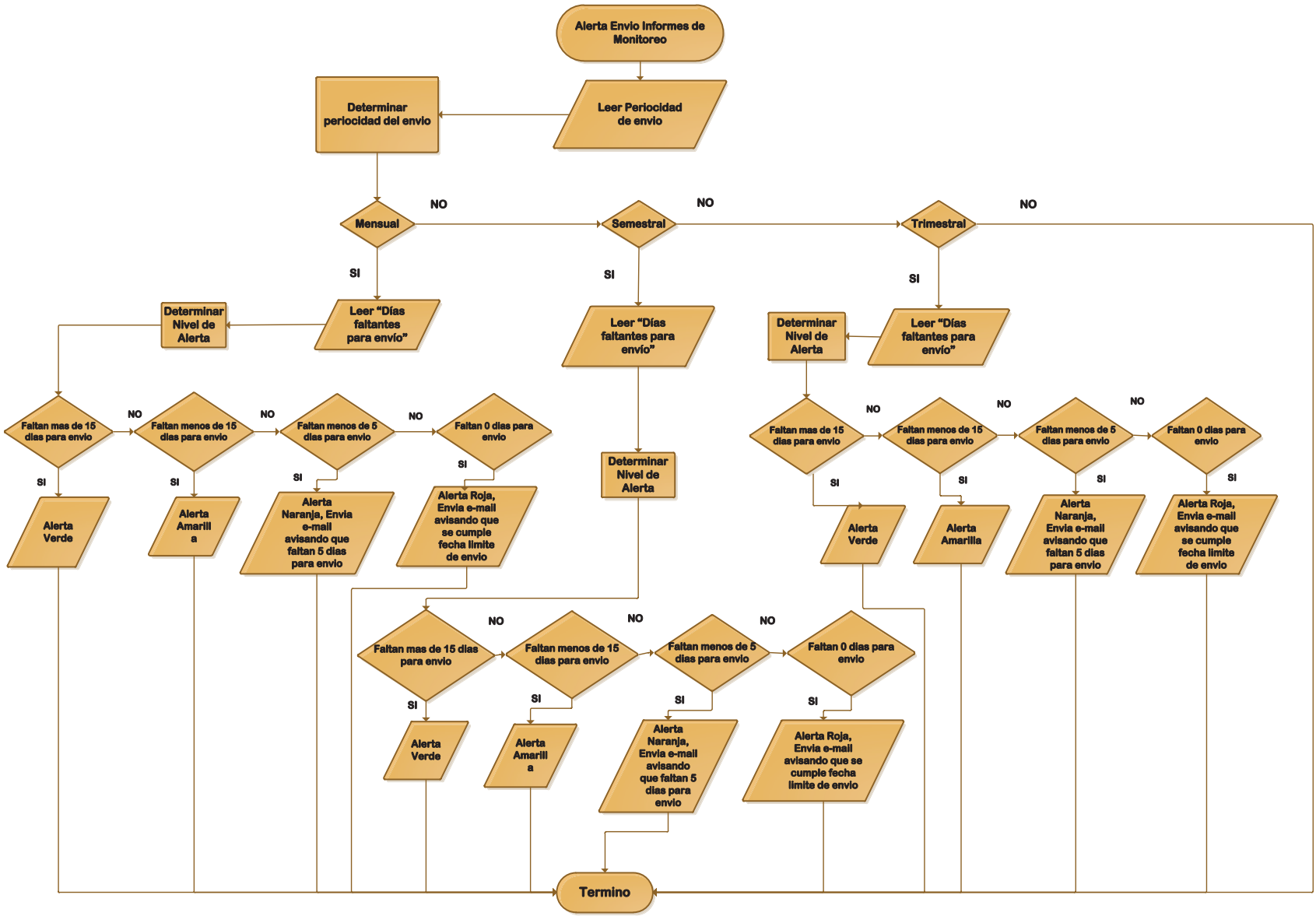


Figura 27. Diagrama de Flujo Sistema de Alerta envío de informes de monitoreo a la autoridad.

9.4. Plan de monitoreo.

Para mejorar el cumplimiento de compromisos asociados a los puntos de monitoreo, es necesario desarrollar un plan de monitoreo, en relación a puntos de monitoreo con compromisos ambientales mediante RCA, los cuales deben tener bien definidas sus características, de tal manera se podrá realizar un seguimiento a los parámetros muestreados en cada punto de monitoreo y cumplir con el envío de informes de muestreo a la autoridad, en caso de ser requeridos. El plan de monitoreo para puntos de proyectos con RCA aprobados se detalla a continuación:

- **Puntos de Control:**

A continuación se detallan los puntos de monitoreo pertenecientes al plan de monitoreo asociado a compromisos RCA:

CODIGO	RCA Proyectos asociados	NOMBRE PUNTO DE MONITOREO	ESTADO	Coordenadas UTM Datum Wgs84 Huso 19H	
				ESTE (m)	NORTE(m)
HQ11	Nº 941/2001, Nº 029/2002 , Nº 292/2004 y Nº 1808/2006	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382796,33	6349086,56
HQ14	Nº 941/2001	Punto HQ14, laguna del embalse Los Leones	Operativo	382730,19	6350761,48
HQ19	Nº 028/2002	Punto HQ19, EFLUENTE PLANTA AREA SUPERFICIE	Eliminado	379461,16	6356285,52
HQ20	Nº 028/2002, Nº 012/2011 y RES SISS 606-08	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	379458,27	6356373,02

HQ21	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	378573,43	6357522,24
HQ22	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	382295,62	6358698,65
HQ23	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Operativo	375479,99	6357045,68
P33	Nº941/2001, Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto P33	Muestreo no iniciado		
HQ4	Nº 941/2001	Punto HQ4, Blanco antes de junta Rio Castro (sector del Rock Point)	Operativo	383362,71	6336484,84
HQ8	Nº 941/2001, Nº 029/2002, Nº 1808/2006 y Nº 012/2011	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383050,31	6348368,06
PR-1	Nº 941/2001	PR-1, Reservoirio de acumulación de drenaje	Muestreo no iniciado		
P-BC	Nº 40/2011	Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Pendiente	383368,12	6334770,63
H-01	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332116,26	6338494,36
H-03	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337199,25	6338384,29
H-04	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340441,29	6341752,22

EP	Nº 029/2002	Estero Pocuro	Muestreo no iniciado		
H-02	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345307,22	6337578,17
ER	Nº 029/2002	Estero Riecillos	Muestreo no iniciado		
H-06	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339670,33	6343981,22
Aguas claras	Nº 275-B/1994	Aguas claras de Relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Operativo		
D17	Nº 275-B/1994	Nº 2 Valle Verde.(D17)	Eliminado		
C22	Nº 275-B/1994	Nº 4 propiedad de Jaime Pérez(C22)	Eliminado		
A1	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo A1, Huechún	Operativo	334919,76	6339100,753
C16	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	334113,22	6335991,35
C23	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo C23 Darío Ovalle	Operativo	332090,20	6334767,38
C28	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo C28 Chilectra	Tapado (No se mide)	329617,20	6334035,42
H-14	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	334257,22	6335843,34
PB2	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332019,61	6339787,78

	1808/2006				
PBID-1	N° 029/2002 , N° 1808/2006	Pozo PBID-1	Operativo	332646,63	6340397,2
PBID-2	N° 029/2002 , N° 1808/2006	Pozo PBID-2	Operativo	332266,23	6340357,28
PBID-3	N° 029/2002 , N° 1808/2006	Pozo PBID-3	Operativo	331891,46	6340317,33
PBID-4	N° 029/2002 , N° 1808/2006	Pozo PBID-4	Operativo	331526,72	6340277,32
PBID-5	N° 029/2002 , N° 1808/2006	Pozo PBID-5	Operativo	331156,34	6340252,10
PM-1a	N° 941/2001,N° 029/2002, N° 1808/2006	Pozo PM-1a	Pendiente		
PM-2a	N° 941/2001, N° 029/2002, N° 1808/2006	Pozo PM-2a	Pendiente		
C-3	N° 292/2004	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre N°1 Los Leones	Operativo	383016,32	6348506,56
PB3	N° 275-B/1994	Quebrada Ojo del Agua(PB3),	Eliminado		
-	N° 029/2002 y N° 1808/2006	Río Blanco, estación km 9, aguas abajo del embalse Los Leones.	Muestreo no iniciado		
-	N° 029/2002 y N° 1808/2006	Río Blanco, estación km 15, aguas arriba del túnel de desvío Río Los Leones	Muestreo no iniciado		
-	N° 029/2002 y N° 1808/2006	Río Blanco, estación km 14, aguas arriba del túnel de desvío para Hidroeléctrica	Muestreo no iniciado		

		Los Quilos.			
C-1	Nº 292/2004	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Operativo	382476,08	6332066,65
SRB	Nº 292/2004	Sifón Río blanco	Operativo	380131,10	6332626,68
BA-Bunker	Nº 292/2004	Sifón Río blanco Bunker I y Bunker II	Operativo	382250,09	6332051,66
PB1	Nº 275-B/1994	Sureste Caserío Ovejería (PB1)	Eliminado		
C-2	Nº 292/2004	Tubería de devolución de aguas desde el Estero Riecillos	Operativo	373766,33	6348106,70
RSO	Nº 275-B/1994 y Resolución Exenta Nº4403	RIL Sin número Ovejería	Operativo	330241,30	6340945,38

Tabla 21. Puntos de Control Totales del Plan de monitoreo.

Se deben acotar algunas precisiones acerca de estos puntos de monitoreo, como por ejemplo que el punto HQ19 fue reemplazado por el punto HQ20, situación que fue informada a la autoridad. Además en el caso del punto P33, cabe destacar que tanto este punto como los puntos; Río Blanco, estación km 9, aguas abajo del embalse Los Leones, Río Blanco, estación km 15, aguas arriba del túnel de desvío Río Los Leones y Río Blanco, estación km 14, aguas arriba del túnel de desvío para Hidroeléctrica Los Quilos debían iniciar su muestreo en cuanto se pusiera en operación el proyecto Limpieza aguas Mina (PLAM), como este proyecto no se ha puesto en marcha el monitoreo no ha sido realizado.

Con respecto a los pozos D17 y C22, estos fueron reemplazados por otros puntos de monitoreo ya que los pozos no se encontraban disponibles para su monitoreo, estos puntos

se indican en proyectos posteriores, como lo son; Expansión Andina 140 Ktpd y Obras complementarias proyecto expansión División Andina para ampliación Intermedia a 92 Ktpd, con respecto a los pozos PB1 y PB2, estos fueron inundados según se indicó en el EIA del Proyecto Sistema de disposición de relaves a largo plazo: Proyecto Embalse Ovejería y reemplazados por otros puntos tal como se determina en dicho proyecto, el pozo C28 se encuentra Tapado desde el año 2005 y no se ha podido realizar el muestreo, esta situación se ha comunicado a través de los informes trimestrales que se envían a las autoridades correspondientes, finalmente el RIL sin número Ovejería se informa a las autoridades como no descarga ya que no se hacen descargas a ningún tipo de cuerpos de agua.

Respecto del punto PR-1, al no haberse ejecutado el proyecto de limpieza aguas mina, este monitoreo no se realiza, de la misma manera los puntos correspondientes a Estero Riecillos (ER) y Estero Pocuro (EP) están asociados a un proyecto no ejecutado, como es el Proyecto Expansión Andina 140 Ktpd El punto de monitoreo Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato se trata de un pozo, cuyo proyecto asociado se encuentra en fase de construcción.

Los Pozos PM-1a y PM-2a no han iniciado su monitoreo, puesto que se está a la espera de autorización por parte de la autoridad para ser construidos.

Dado que existen proyectos que no fueron ejecutados y que los compromisos de monitoreo se adquieren para la fase de operación de los proyectos descritos, es que a continuación se identifican los puntos que deben cumplir un plan de muestreo al estar sus proyectos asociados en fase operativa:

CODIGO	RCA Proyectos asociados	NOMBRE PUNTO DE MONITOREO	ESTADO	Coordenadas UTM Datum Wgs84 Huso 19H	
				ESTE (m)	NORTE(m)
HQ11	Nº 292/2004 y Nº 1808/2006	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382796,33	6349086,56

HQ20	Nº 028/2002, Nº012/2011 y RES SISS 606-08	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	379458,27	6356373,02
HQ21	Nº 1808/2006	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	378573,43	6357522,24
HQ22	Nº 1808/2006	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	382295,62	6358698,65
HQ23	Nº 1808/2006	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Operativo	375479,99	6357045,68
HQ8	Nº 1808/2006	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383050,31	6348368,06
H-01	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332116,26	6338494,36
H-03	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337199,25	6338384,29
H-04	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340441,29	6341752,22
H-02	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345307,22	6337578,17
H-06	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339670,33	6343981,22
Aguas claras	Nº 275-B/1994	Aguas claras de Relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Operativo		
A1	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Pozo A1, Huechún	Operativo	334919,76	6339100,753
C16	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San	Operativo	334113,22	6335991,35

		Luis)			
C23	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Pozo C23 Darío Ovalle	Operativo	332090,20	6334767,38
H-14	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	334257,22	6335843,34
PB2	Nº 275-B/1994, , Nº 1808/2006	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332019,61	6339787,78
PBID-1	Nº 1808/2006	Pozo PBID-1	Operativo	332646,63	6340397,2
PBID-2	Nº 1808/2006	Pozo PBID-2	Operativo	332266,23	6340357,28
PBID-3	Nº 1808/2006	Pozo PBID-3	Operativo	331891,46	6340317,33
PBID-4	Nº 1808/2006	Pozo PBID-4	Operativo	331526,72	6340277,32
PBID-5	Nº 1808/2006	Pozo PBID-5	Operativo	331156,34	6340252,10
PM-1 a	Nº 1808/2006	Pozo PM-1a	Pendiente		
PM-2 a	Nº 1808/2006	Pozo PM-2a	Pendiente		
C3	Nº 292/2004	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre Nº1 Los Leones	Operativo	383016,32	6348506,56
C1	Nº 292/2004	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Operativo	382476,08	6332066,65
SRB	Nº 292/2004	Sifón Río blanco	Eliminado	380131,10	6332626,68
BA- Bunker	Nº 292/2004	Sifón Río blanco Bunker I y Bunker II	Operativo	382250,09	6332051,66
C2	Nº 292/2004	Tubería de devolución de aguas desde el Estero	Operativo	373766,33	6348106,70

		Riecillos			
RSO	Nº 275-B/1994 y Resolución Exenta Nº4403	RIL Sin número Ovejería	Operativo	330241,30	6340945,38
P33	Nº941/2001, Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto P33	Muestreo no iniciado	-	-
P-BC	Nº 40/2011	Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Pendiente	383368,12	6334770,63

Tabla 22. Puntos de Control Finales del Plan de monitoreo.

- **Parámetros a muestrear y frecuencia de monitoreo**

Los puntos de monitoreo deben tener asociados parámetros para ser muestreados, estos parámetros son determinados mediante las respectivas RCA y en el caso de RILES se incluye la Resolución de monitoreo correspondiente, estos parámetros se encuentran en **Anexo 7**, en la **tabla A7-1** se indican los puntos de monitoreo con sus respectivas RCA asociadas, la lista de parámetros a ser muestreados y la frecuencia de monitoreo de cada punto, a su vez en la **tabla A7-2** se determinan los parámetros para cada lista, de esta manera queda establecido el plan de monitoreo que debe llevarse a cabo para cumplir con las exigencias mínimas indicadas por las RCA de cada proyecto aprobado y llevado a cabo en la División Andina de Codelco.

10. Conclusiones

10.1. Conclusiones y Recomendaciones Generales

Durante el proyecto realizado, se han tomado en consideración una serie de antecedentes con respecto a los compromisos ambientales enfocándose en Recursos Hídricos y Riles, a medida que se avanzó en la identificación y evaluación de los compromisos, se pudo determinar en qué medida se cumplía con los estándares y lineamientos comprometidos, tanto dentro de la empresa como los determinados por la Ley, en el transcurso de este trabajo se encontraron Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades, las cuales ayudaron a realizar una propuesta de mejoras para cumplir estos compromisos . Dentro de las Fortalezas identificadas durante este proyecto observamos la calidad del trabajo de las personas involucradas en el cumplimiento de los compromisos; el compromiso con el cumplimiento de las normativas y la capacitación y desarrollo personal de quienes están involucrados. Además se creó una matriz de compromisos ambientales, enfocados a determinar todos los compromisos que deben cumplirse y así tener un mayor control de su cumplimiento, junto con esto, se tiene como fortaleza la pre-existencia de políticas destinadas a fortalecer la conciencia y educación ambiental, de tal manera que los trabajadores se preocupen por el Medioambiente y la Sustentabilidad en el desarrollo de los procesos productivos.

Así como se observaron Fortalezas, también se pudo observar algunas debilidades, las cuales fueron base para determinar las propuestas de mejora en el cumplimiento de los compromisos, estas consisten en la falta de; un mayor control computarizado de los compromisos, digitalizar la documentación con el objeto de verificar el cumplimiento en caso de fiscalización por parte de las autoridades, desarrollo de un plan de monitoreo específico para el cumplimiento de compromisos y en control de la gerencia responsable del cumplimiento de estos, un seguimiento exhaustivo de que se cumplen los compromisos , con personal en terreno que verifique periódicamente el estado de cumplimiento y finalmente falta de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que permitan un mayor desarrollo Sustentable en los procesos productivos. Dentro de la propuesta de mejoras, también se tomaron en cuenta las Oportunidades que tiene el proyecto y la empresa en sí, es así como

podemos comentar, que se tiene a favor la reciente institucionalidad ambiental que se está desarrollando en Chile, con la Ley 19.300 modificada mediante Ley 20.417, la creación de la Superintendencia de Medio Ambiente y los tribunales ambientales, es una Oportunidad para desarrollar lazos con la autoridad y trabajar en conjunto para avanzar en los temas Medio Ambientales, por otra parte, el desarrollo de un sistema de alerta para el envío de informes solicitados por la autoridad, lo cual permite ponerse al día con el cumplimiento de estos compromisos y finalmente, se pueden lograr grandes avances mediante el desarrollo y la investigación de nuevas tecnologías que mejoren el desarrollo Sustentable en los procesos productivos.

Para concluir se deben tomar en cuenta las posibles Amenazas que podrían tener repercusiones en los proyectos, el proceso productivo y la empresa en sí , estos son; posibles emergencias ambientales, derivadas de un control inadecuado, el incumplimiento de compromisos adquiridos con la autoridad, sanciones por parte de la autoridad que puedan tener repercusión en los procesos productivos. Todo esto debe evitarse mediante un control y seguimiento en el cumplimiento de los compromisos ambientales y las normativas establecidas por la Legislación, lo cual permitirá que los procesos productivos tengan un desarrollo Sustentable y que este se mantenga en el futuro, siendo un pilar fundamental para el bienestar del Medio ambiente para las generaciones futuras.

Bibliografía

- [1] Ley 19300. Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 09-03-1994.
- [2] Ley 20417. Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 26-01-2010.
- [3] Decreto Supremo N°95. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 07-12-2002.
- [4] Acuerdo N°8/2012. Se pronuncia sobre nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. 28-05-2012.
- [5] Norma Chilena 1333 Of.78. Requisitos de calidad del agua para diferentes usos. Diario Oficial de la República de Chile. 05-07-1978. Modificada mediante Decreto N°105. Diario Oficial de la República de Chile. 22-05-1987.
- [6] Norma Chilena 409/1 Of. 2005 Agua potable –Parte 1- Requisitos. Diario Oficial de la República de Chile. 27-06-2006.
- [7] Decreto Supremo N°90. Establece Norma de Emisión para la regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Diario Oficial de la República de Chile. 07-03-2001.
- [8] Manual Operativo NCh 411/10 SISS. Calidad del agua. Muestreo. Parte 10: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de muestras. Octubre 2010.
- [9] Dames & Moore (1993). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Disposición de Relaves en el largo plazo. Codelco Chile-División Andina.
- [10] Arcadis Geotecnia (2001). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Limpieza Aguas Mina. Codelco Chile-División Andina.

[11] Arcadis Geotecnia (2001). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Expansión División Andina. Codelco Chile-División Andina.

[12] Codelco Andina (2001). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Mejoramiento del proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área Superficie Codelco Andina. Codelco Chile-División Andina.

[13] Arcadis Geotecnia (2004). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Despacho de drenajes de botaderos para utilización externa. Codelco Chile-División Andina.

[14] Arcadis Geotecnia (2005). Estudio de Impacto Ambiental Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd. Codelco Chile-División Andina.

[15] Codelco Andina (2010). Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Mejoramiento de eficiencia proceso de Molibdenita Planta Productos Comerciales de Andina. Codelco Chile-División Andina.

[16] Codelco Andina (2010). Declaración de Impacto Ambiental Modificación Sistema de Manejo de Aguas de Contacto del Depósito Lastre Norte. Codelco Chile-División Andina.

[17] Proust Consultores (2010). Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Planta de recuperación de cobre y molibdeno desde relaves. Codelco Chile-División Andina.

[18] MARTINEZ-SÁNCHEZ, JM; HILERA-GONZALEZ, JR, (1997). Los sistemas de gestión documental en el ámbito del trabajo corporativo. Revista General de Información y Documentación. Vol. 7 nº 2. Servicio de Publicaciones Universidad Complutense Madrid.

[19] Resolución Exenta N°547. Ingreso de información de Resoluciones de calificación ambiental a Superintendencia de Medioambiente. 2 de Octubre 2012.

[20] Resolución Exenta N°769. Dicta e instruye normas de carácter general sobre el procedimiento de fiscalización ambiental. 26 de Noviembre 2012.

[21] Resolución Exenta N° 844. Dicta e instruye normas de carácter general sobre la remisión de los antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental. 14 de Diciembre 2012.

[22] Superintendencia Medio Ambiente, [Web en línea]. <><http://www.sma.gob.cl/>>.
[Consulta: 20-01-2013]

[23] Resolución Exenta N° 275-B. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería". División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, Marzo 04 de 1994.

[24] Resolución Exenta N° 941/2001. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Limpieza Aguas Mina". División Andina, CODELCO-CHIILE. Valparaíso, 10 de Diciembre del 2001.

[25] Resolución Exenta N° 029/2002. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Expansión División Andina". División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, 15 de febrero de 2002.

[26] Resolución Exenta N° 028/2002. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina". División Andina, CODELCO-CHIILE. Valparaíso, 04 de Febrero del 2002.

[27] Resolución Exenta N° 292/2004. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa". División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, 30 de diciembre de 2004.

[28] Resolución Exenta N° 1808/2006. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto "Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd". División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, 24 de julio de 2006.

[29] Resolución Exenta N° 12/2011. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto “Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC”. División Andina, CODELCO-CHIILE. Valparaíso, 24 de Enero de 2011.

[30] Resolución Exenta N° 40/2011. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto “MODIFICACIÓN SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS DE CONTACTO DEL DEPÓSITO LASTRE NORTE”. División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, 25 de Enero de 2011.

[31] Resolución Exenta N° 205/2011. Resolución de Calificación Ambiental Proyecto “Planta de recuperación de cobre y molibdeno desde relaves”. División Andina, CODELCO-CHIILE. Santiago, 20 de Mayo de 2011.

ANEXOS

Anexo 1.

Reglamento SEIA 2012: Nuevas exigencias a considerar en una evaluación de impacto ambiental

Introducción

En este documento se procederá a analizar y comparar el reglamento del servicio de evaluación de impacto ambiental (SEIA) presentado en sesión del consejo de ministros para la sustentabilidad del 28 de mayo 2012, en adelante denominado “ Reglamento SEIA 2012”, con el reglamento SEIA D.S. N° 95, de 2001, en adelante “ Reglamento SEIA 2001”, con el fin de determinar las nuevas consideraciones que deben tomarse en cuenta al ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental.

Objetivo

Establecer cuáles son los nuevos aspectos que se indican en el Reglamento SEIA 2012 a través de una comparación con el Reglamento SEIA 2001.

Análisis

Titulo 1

Disposiciones generales

Artículo 1 El presente Reglamento establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad, de conformidad con los preceptos de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Observaciones: No se observan cambios y/o diferencias entre ambos reglamentos

Artículo 2 En el artículo 2 del reglamento SEIA se da definición de conceptos utilizados durante el resto del reglamento, para así entender de mejor manera los puntos descritos en los demás artículos pertenecientes al mismo.

Observaciones:

- i. Se elimina la definición de Área Protegida y se añade el de Área de influencia.
- ii. Se añaden las definiciones de; Comisión de Evaluación, Emisión e Impacto ambiental.
- iii. Se redefine la ejecución de proyecto o actividad, dejando sin especificación las fases de estos, de esta manera se deja abierto al concepto de proyecto o actividad.
- iv. Se hace un detalle más específico con respecto a la definición de Modificación de proyecto o actividad, especificando cuando se entenderá que un proyecto o actividad ha sufrido una modificación.
- v. Se elimina la definición de “Órgano de la administración del Estado con competencia ambiental”, ya que se instauran los términos de Superintendencia de Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental, los cuales están encargados de la administración de los asuntos Medio Ambientales.
- vi. Se elimina la definición de “Zona con valor paisajístico”.

Artículo 3

En el presente artículo se determinan los proyectos o actividades que tienden a causar impacto ambiental y cualquiera de las fases y que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Análisis comparativo:

a)

- i. Se incluyen los glaciares que se encuentren incorporados como tales en un inventario público a cargo de la Dirección General de Aguas.
- ii. Se especifica que la medida de cinco metros de altura de muro de presas se mide desde el coronamiento hasta el nivel del terreno natural, en el plano vertical que pasa por el eje de éste y que soportara el embalse de las aguas.
- iii. Se extrae el término “Turberas” de la sección Cuerpos naturales de aguas superficiales y se determina independientemente

- iv. Se especifica la cantidad de metros cúbicos (50.000) de material total a extraer y/o remover en el dragado de fango, grava, arenas u otros materiales de cursos o cuerpos de aguas marítimas, además se define el dragado como la extracción y/o movimiento de material del lecho de cuerpos y cursos de aguas continentales o marítimas, por medio de cualquier tipo de maquinaria con el objeto de ahondar y/o limpiar.
- v. Se añade que la alteración del lecho del curso o cuerpo de agua y de su ribera dentro de la sección que haya sido declarada área preferencial para la pesca recreativa deberá someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, independiente de la cantidad de material movilizado.
- vi. Se agrega la ejecución de obras o actividades que impliquen alteración de las características del glaciar.
- b) No se observan cambios de fondo
- c) No se observan cambios de fondo
- d) No se observan cambios de fondo
- e) Se indica que los caminos públicos pueden afectar áreas protegidas cuando se localicen en las áreas definidas en el inciso quinto del artículo 8 de este reglamento.
- f) Se especifica lo que se entenderá por astilleros y terminal marítimo.
- g) Se modifica en relación a los proyectos de desarrollo urbano o turístico, que sea en zonas no correspondidas en los planes evaluados estratégicamente en conformidad a lo establecido en el párrafo 1° bis del Título II de la Ley en vez de los planes a que alude la letra h) del artículo 10 de la ley.

Se aumenta en los proyectos de desarrollo turístico el número de sitios para acampar de 50 a 200 en campamentos de turismo o camping.

- h) No se observan cambios de fondo.
- i) Se especifica que se entenderá por prospecciones aquellos proyectos que consideren cuarenta (40) o más plataformas, incluyendo sus respectivos sondajes tratándose de las Regiones de Arica y Parinacota a la Región de Coquimbo, o veinte (20) o más plataformas, incluyendo sondajes, tratándose de las regiones de Valparaíso a la Región de Magallanes y Antártica Chilena, incluida la Región Metropolitana de Santiago.

Se determina que se entenderán por exploraciones aquellos proyectos que consideren menos plataformas que las indicadas en el inciso anterior, según las respectivas regiones.

Se define lo que se entenderá por proyecto de disposición de residuos estériles y aquellos que dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como; estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves,

escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1. Artículo 3 del reglamento SEIA 2012.

Se añade el caso de extracciones en un cuerpo o curso de agua, indicando que el total de material en volumen, a remover durante la vida útil del proyecto o actividad sea igual o superior a veinte mil metro cúbicos en las Regiones Arica y Parinacota a Coquimbo, o a cincuenta mil metros cúbicos, si se trata de las Regiones de Valparaíso a Magallanes y Antártica Chilena, incluida la Región Metropolitana de Santiago. Además tratándose de extracción de arena en la playa se determina que la extracción sea igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos durante la vida útil del proyecto.

- j)** No se observan cambios de fondo
- k)** No se observan cambios de fondo
- l)** No se observan cambios de fondo
- m)** No se observan cambios de fondo
- n)** Se determina que los proyectos de explotación intensiva que impliquen la utilización de recursos hidrobiológicos se encuentren oficialmente declarados en alguna de las categorías de conservación en conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la ley 19.300 y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría.
- ñ)** No se observan cambios de fondo
- o)** Se aumenta la cantidad de población atendida por sistemas de alcantarillado de aguas servidas de 2.500 a 10.000 habitantes. Además sistemas de agua potable que atiendan a una población igual o mayor a diez mil (10.000) en vez de dos mil quinientos (2500)
- p)** No se observan cambios de fondo
- q)** No se observan cambios de fondo
- r)** Se añaden a este punto proyectos de desarrollo, cultivo o explotación en las áreas mineras , agrícolas, forestales e hidrobiológicas que utilicen organismos genéticamente modificados con fines de producción y en áreas no confinadas, el puntos coto de caza se traslada a las letra s
- s)** No se observan cambios de fondo

Título II

De la Generación o Presencia de efectos, características o circunstancias que dan origen a la necesidad de presentar un estudio de impacto ambiental

Artículo 4.- Vía de Evaluación

Observaciones: Se añade que el servicio de evaluación de impacto ambiental podrá uniformar los criterios y exigencias técnicas asociadas a los efectos, características o circunstancias contempladas en el Artículo 11 de la ley 19.300, las que deberán ser consideradas para los efectos del presente título

Artículo 5.- Riesgo para la salud de la población.

Observaciones: Se determina que a falta de normas, ya sea normas primarias de calidad ambiental con respecto a valores en las concentraciones y la superación de los valores de ruido se utilice como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el Artículo 11 del presente reglamento.

Se determina que se debe tener en consideración la exposición a contaminantes debido al impacto ecosistémico generado por las emisiones y efluentes, en caso de no ser posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

Se debe tener en consideración la exposición a contaminantes debido al impacto ecosistémico generado por el manejo de residuos.

Se indica que para efectos de este Artículo la exposición a contaminantes deberá considerar la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del proyecto o actividad, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos. Asimismo, deberán considerarse los efectos que genere sobre la población la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad.

Artículo 6.- Efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables

Observaciones: Se añade una descripción de que se entenderá por proyecto o actividad que genere un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire se la siguiente manera, “Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos humanos renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas”. Además se añade que deberá ponerse especial énfasis en los recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos.

Se modifican las consideraciones a evaluar para determinar si un proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables, estos puntos se detallan a continuación comparándose los puntos expuestos en ambos reglamentos:

Artículo 6. Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	
Reglamento SEIA 2012	Reglamento SEIA 2001
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	a) Lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento.
b) La superficie con plantas, algas hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto	b) la composición, peligrosidad, cantidad y

<p>ecosistémico generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto ecosistémico se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad o lo señalado en el artículo 37 de la Ley</p>	<p>concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.</p>
	<p>c) la frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a atmósfera.</p>
	<p>d) la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos</p>
<p>c) La magnitud y duración del impacto ecosistémico del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea base</p>	<p>e) la frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos;</p>
<p>d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda , de la concentración por sobre los límites establecidos en estas. A falta de tales normas, se utilizaran como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerara la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el impacto ecosistémico y su relación con la condición de línea de base</p>	<p>f) la diferencia entre los niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p>
	<p>g) las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad.</p>
	<p>h) los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el proyecto o actividad;</p>
<p>e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa</p>	<p>i) la relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los</p>

<p>asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p>	<p>recursos naturales renovables.</p>
<p>f) El impacto ecosistémico generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.</p>	<p>j) la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad</p>
<p>g) El impacto ecosistémico generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:</p>	<p>k) la cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación;</p>
<p>g.1. Cuerpos de agua subterráneas que contienen aguas fósiles.</p> <p>g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles</p> <p>g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas</p> <p>g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser</p>	<p>l) la cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.</p> <p>m) el estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.</p> <p>n) El volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:</p> <p>n.1. Vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas;</p> <p>n.2. Áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas</p>

<p>afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.</p> <p>g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.</p>	<p>subterráneas o superficiales;</p> <p>n.3. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles;</p> <p>n.4. Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra; o</p> <p>n.5. lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles;</p>
<p>h) Los impactos ecosistémicos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.</p> <p>Las normas de emisión vigentes serán consideradas para efectos de predecir los impactos ecosistémicos de acuerdo a los límites establecidos en ellas. A falta de tales normas se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento. Para lo anterior se deberá considerar la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia y duración de las emisiones y efluentes del proyecto o actividad, así como la cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de productos químicos, residuos u otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables. La evaluación de los efectos sobre los recursos naturales renovables deberá considerar la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de dichos recursos en el área de influencia del proyecto o actividad, así como los efectos que genere la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes del proyecto o actividad.</p>	<p>ñ) las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional, o uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares;</p> <p>o) la superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación.</p> <p>p) la diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración.</p>

Tabla A1-1. Información Artículo 6 Reglamento SEIA 2012 y Reglamento SEIA 2001

A partir de esta información se analizan y comparan ambos reglamentos.

Análisis comparativo:

Análisis comparativo Artículo 6 Reglamento SEIA 2012 con Reglamento SEIA 2001
<p>i. En el Reglamento SEIA 2012, se establece en el punto a), el efecto adverso sobre el suelo o su capacidad de sustentar biodiversidad, este último referente a la biodiversidad, no se especificaba en el reglamento anterior, el cual solo indicaba que el efecto adverso en el suelo, fuese la susceptibilidad de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación, en el punto o) de este reglamento (Reglamento SEIA 2001) , además se añade la pérdida de suelo por impermeabilización, fenómeno conocido como " Water repellency" el cual consiste en la reducción de la capacidad de infiltración de los suelos.</p>
<p>ii. El punto b) del Reglamento SEIA 2012 establece como efecto nocivo el efecto de la intervención, explotación, alteración, manejo e impacto ecosistémico generado en plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota, además resalta que para la evaluación del impacto ecosistémico se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies conforme a lo señalado en el artículo 37 de la ley 19.300, el Reglamento SEIA 2001 no se integran estos puntos y tampoco están detallados como lo están en el nuevo Reglamento, en los puntos k) , l) m), ñ) y p) del Reglamento SEIA 2001 en su conjunto agrupan en parte las indicaciones dadas en el punto b) de Reglamento SEIA 2012, siendo esta mas detallada incluso que la suma de los otros puntos señalados.</p>

iii.) En el punto **c)** del Reglamento SEIA 2012 se determina como efecto adverso la magnitud y duración del impacto ecosistémico del proyecto o actividad sobre suelo, agua o aire en relación a la Línea base, este punto no se encuentra explícito en el Reglamento SEIA 2001

iv. El punto **d)** del Reglamento SEIA 2012 establece como efecto nocivo para los recursos naturales renovables la superación de las concentraciones dadas por las normas secundarias de calidad ambiental y además dispone que, a falta de normas vigentes, se utilice como referencia el artículo 11 del Reglamento SEIA 2012 y en caso de no poder evaluar de acuerdo a lo anterior, considerar la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el impacto ecosistémico y relación con línea de base, en comparación a Reglamento SEIA 2001, en el punto **a)** de este Reglamento, se determinaba que debía seguir las normas secundarias de calidad ambiental y a falta de estas utilizar como referencia el artículo 7 del mencionado Reglamento, por lo que se puede observar que la nueva Reglamentación es más específica en al pronunciarse en este efecto adverso.

v. El punto **e)** del Reglamento SEIA 2012 dictamina como efecto adverso la diferencia entre los niveles estimados de ruido con el proyecto o actividad y el nivel de ruido normal del entorno, el mismo concepto se determina en el punto **f)** del Reglamento anterior.

vi. En el punto **f)** del Reglamento SEIA 2012 se establece el impacto ecosistémico generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos o cualquier otra sustancia que afecte los recursos naturales renovables, en el Reglamento anterior se podría observar similitud de conceptos en los puntos **b), c) y d)** de forma independiente y menos específica.

vii. En el punto **g)** del Reglamento SEIA 2012 se determina que el impacto ecosistémico generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, el generado por el trasvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo ascenso o descenso de niveles de aguas subterráneas y superficiales y a continuación detalla los lugares donde se debe considerar la magnitud de alteración, este punto se desarrolla en la

letra **n)** del Reglamento SEIA 2001 , la diferencia radica en que el nuevo reglamento especifica que incluye el impacto ecosistémico generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. Además incluye en la evaluación considerar la alteración de la superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

viii. El punto **h)** del Reglamento SEIA 2012 dice relación con el impacto ecosistémico que pueda generar la introducción de especies exóticas en ecosistemas determinados. Luego determina que para predecir los impactos ecosistémicos se consideraran las normas de emisión vigentes, a falta de estas se utilizara como referencia el artículo 11 del Reglamento SEIA 2012, para esto detalla una serie de variables a considerar. En el Reglamento SEIA 2001 se determinan de forma separada algunas de estas variables en los puntos **b), e), g), h),i) y j)** , se observa que el nuevo Reglamento incluye el impacto ecosistémico al introducir especies exóticas a un ecosistema determinado, además especifica que para relacionar las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto se debe considerar; cantidad, composición, concentración, peligrosidad, frecuencia, duración y lugar de manejo de productos químicos, residuos u otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.

Tabla A1-2. Comparación artículo 6, Reglamento SEIA 2012 con Reglamento SEIA 2001.

Artículo 7.-Reasentamiento de comunidades humanas y alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

El artículo 7 del Reglamento SEIA 2012, dice relación con el reasentamiento de comunidades humanas y la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, el mismo tema se trata en el artículo 8 del Reglamento SEIA 2001 a continuación se expondrán las similitudes y/o diferencias entre ambos artículos.

Análisis comparativo:

Se indica que el titular de un proyecto o actividad, deberá presentar un EIA si estos generan reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de vida y costumbres de grupos humanos, ambas leyes definen lo que se entenderá por comunidades o grupos humanos como; "...Todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales económicas y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, interese

comunitarios y sentimientos de arraigo...”. La nueva reglamentación añade que estos grupos humanos podrán pertenecer a los pueblos indígenas reconocidos por ley.

Luego da las pautas para evaluar si se generan efectos negativos significativos a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, para ello en el nuevo reglamento, se consideraran la duración o magnitud de cualquiera una serie de circunstancias, en cambio el antiguo reglamento consideraba el cambio producido en una serie de dimensiones que caracterizan el sistema de vida a continuación se analizara comparativamente ambas pautas:

Reglamento SEIA 2012	Reglamento SEIA 2001
<p>a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.</p>	<p>a) Dimensión geográfica, consistente en la distribución de los grupos humanos en el territorio y la estructura espacial de sus relaciones, considerando la densidad y distribución espacial de la población; el tamaño de los predios y tenencia de la tierra; y los flujos de comunicación y transporte.</p>
<p>b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.</p>	<p>b) Dimensión demográfica, consistente en la estructura de población local por edades, sexo, rama de actividad, categoría ocupacional y status migratorio, considerando la estructura urbano rural; la estructura según rama de actividad económica y categoría ocupacional; la población económicamente activa; la estructura de edad y sexo; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones.</p>
<p>c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.</p>	<p>c) Dimensión antropológica, considerando las características étnicas; y las</p>
<p>d) La condición de vulnerabilidad física o inseguridad social del grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.</p>	

<p>e) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Para los grupos humanos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerara la duración y/o magnitud de la alteración en las formas de organización social particular del grupo humano indígena.</p>	<p>manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados.</p>
	<p>d) Dimensión socio-económica, considerando el empleo y desempleo; y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción de recursos naturales por parte del grupo humano, en forma individual o asociativa.</p>
	<p>e) Dimensión de bienestar social básico, relativo al acceso del grupo humano a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y sanitarios.</p>

Tabla A1-3. Pautas evaluación de efectos negativos significativos a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos.

En este punto se puede observar, que se ha hecho un cambio notable en las pautas a tomar en cuenta, al momento de evaluar si se generan efectos adversos en la vida de la población, a pesar de esto en ambos se abarcan los aspectos principales para una buena calidad de vida en una población en todos los sentidos, Sin embargo los puntos se definen de manera más seccionada en el reglamento SEIA 2001.

El nuevo reglamento incluye un análisis de la condición de vulnerabilidad física o inseguridad social, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Artículo 8.- Localización y valor ambiental del territorio.

En el Reglamento SEIA 2001 se determina este punto en el Artículo 9, a continuación se analizara el contenido de ambos reglamentos.

Se indicara que debe presentarse un EIA si su proyecto o actividad se localiza "...en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación,

humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar”.

El nuevo reglamento agrega en este artículo las definiciones de; población protegida, recursos protegidos, áreas protegidas, humedales y territorio con valor ambiental.

A continuación se da pauta de que razones considerar al momento de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar recursos, estos en la forma de presentarse son diferentes, pero el fondo es el mismo en ambos reglamentos, por lo que a continuación se indicara la forma en que se presentan en el reglamento nuevo; “ A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas , se considerara la magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerara la magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos ecosistémicos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar. ”

Artículo 9.- Valor paisajístico o turístico.

En este Artículo se indica la razón de presentar un EIA a partir de la alteración que el proyecto o actividad pudiese generar sobre una zona con valor paisajístico o turístico, define que se entenderá por valor paisajístico o turístico cuando, “Siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que le hace única y representativa”.

Los puntos evaluados en el Reglamento 2001 son los mismos en su fondo, solo cambia la forma en que están presentados.

Artículo 10.- Alteración del patrimonio cultural.

En este artículo se determina si el “... proyecto o actividad sometido a evaluación genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”

Con respecto al reglamento nuevo, se han realizado algunos cambios, por ejemplo se elimina el punto de la proximidad a algún monumento nacional, dejando solamente la magnitud en que se modifique o deteriore los monumentos nacionales y las construcciones patrimoniales, además cambia la proximidad a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones culturales o folclóricas por la afectación a los mismos y aún más, considerando especialmente a los grupos indígenas.

Artículo 11.- Normas de referencia.

En este artículo se detallan las normas de referencia a utilizar en caso de que no exista normativa vigente respecto si se presenta o genera riesgos indicado en las letras a) y b) del artículo 11 de la ley 19300. En el Reglamento anterior estas se encontraban en el artículo 7.

Se utilizaran las normas de calidad ambiental y de emisión de referencia pertenecientes a los siguientes estados; República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Confederación de Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de Norteamérica, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República de Italia, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Se dará prioridad a aquel Estado que posea similitud, en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local justificado por el proponente. Una diferencia con el reglamento anterior se puede observar en que la nueva reglamentación exige que, cuando se usen las normas de referencia extranjeras, se deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma.

Título III

De los contenidos de los estudios y declaraciones de impacto ambiental

Párrafo 1

Contenidos mínimos comunes de los estudios y declaraciones de impacto ambiental.

Artículo 12.- Modificación de un proyecto o actividad.

En el reglamento anterior (Reglamento SEIA 2001) no existe este artículo como tal, el cual dice relación con la modificación de un proyecto o actividad, se especifica que se debe indicar si el proyecto o actividad sometido a evaluación modifica otros. Además, si se aplica, indicar las resoluciones de calificación ambiental del proyecto o actividad que se verá afectado, añade que, en caso de modificarse el proyecto o actividad la calificación ambiental

deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, pero que se considerara en la evaluación la suma de los impactos provocados por la modificación.

Artículo 13.- Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo.

La nueva reglamentación indica que los proyectos y actividades deben relacionarse con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal del área de influencia del proyecto, se debe indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de los instrumentos mencionados, además de indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven afectados por el proyecto.

Artículo 14.- Desarrollo de proyectos o actividades por etapas.

Los proponentes del proyecto no podrán fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar o eludir el ingreso al SEIA, a menos que se acredite que el proyecto o actividad se realizara por etapa. Esto no se especificaba en el reglamento anterior.

Artículo 15.- Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente.

Establece que los proyectos o actividades sometidos al SEIA deberán siempre considerar las políticas y planes evaluados estratégicamente, para esto deberá identificar las políticas y planes evaluados estratégicamente que estén relacionados, así como la compatibilidad del proyecto o actividad con el uso del territorio y los objetivos ambientales de tales políticas y planes. El reglamento anterior no indicaba que debía relacionarse con las políticas y planes estratégicos.

Artículo 16.- Establecimiento del inicio de ejecución del proyecto.

El proponente deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que dé cuenta del inicio de su ejecución, dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del proyecto para efecto del artículo 25 ter de la ley. Siendo el artículo 25 ter parte de la modificación de la ley 19300 por la ley 20417, este punto no se indicaba en el reglamento anterior, el artículo al cual se hace referencia dice lo siguiente; "...La resolución que califique favorablemente un proyecto o actividad caducará cuando hubieren transcurrido más de cinco años sin que se haya iniciado la ejecución del proyecto o actividad autorizada, contado desde su notificación. El Reglamento deberá precisar las gestiones, actos o faenas mínimas que, según el tipo de proyecto o actividad, permitirán constatar el inicio de la ejecución del mismo. "

Artículo 17.- Información de negociaciones.

Los proponentes deberán informar si han establecido negociaciones con los interesados, con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, señalando las personas con quienes se estableció la negociación y el contenido y resultado de esta.

Estos acuerdos no serán vinculantes para la calificación ambiental del proyecto o actividad. Este punto es nuevo, ya que el reglamento anterior no lo contemplaba.

Párrafo 2°

Del contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental.

Artículo 18.- Contenido mínimo de los Estudios.

El presente artículo establece los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental los cuales se describen a continuación:

- a) Un índice enumerando capítulos, tablas, figuras, planos, cartografía y anexos del EIA
- b) Un resumen del EIA no mayor a treinta páginas y conteniendo los antecedentes básicos de las letras c), d),e),f),g),h) si correspondiere, i), j) k) y m) del presente artículo (Artículo 18 Reglamento SEIA 2012), como observación principal, el resumen debe estar redactado de forma simple, para personas que no son expertas en materias técnicas.
- c) Una descripción del proyecto o actividad que contendrá:
 - Los antecedentes generales del proyecto o actividad;
 - Nombre del proyecto o actividad
 - Breve descripción del proyecto o actividad
 - Objetivo general
 - Tipología
 - Monto estimado de inversión
 - Vida útil del proyecto o actividad y de sus partes u obras
 - Localización:
 - División político-administrativa regional, provincial y comunal
 - Representación cartográfica en Datum WGS84
 - La superficie total que comprenderá

- Los caminos de acceso
- La descripción de las partes, acciones y obras físicas que lo componen identificando la ubicación de cada una de ellas.
- Descripción de la fase de construcción, si la hubiere, señalando a lo menos:
 - Indicación de las partes, obras y acciones asociadas a esta fase, descripción de las acciones y requerimientos necesarios
 - La fecha estimada e indicación de la parte obra o acción que establezca el inicio y termino de la fase
 - Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad
 - Mano de obra requerida durante la ejecución de esta fase
 - Descripción de cómo se proveerá durante esta fase de los suministros básicos
 - Ubicación de las partes , obras y acciones de esta fase del proyecto o actividad en Datum WGS84
 - En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados por el proyecto para satisfacer sus necesidades
 - Las emisiones del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control
 - Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente
- Descripción de la fase de operación, si la hubiere, señalando a lo menos :
 - La indicación de las partes, obras y acciones asociadas a esta fase, incluyendo los periodos de prueba y puesta en marcha
 - La fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y termino de la fase
 - Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad
 - La mano de obra requerida durante su ejecución
 - En caso de contemplar actividades de mantención y conservación se deberá indicar los aspectos considerados para las actividades generales
 - Descripción de cómo se proveerá de suministros básicos
 - Cuantificación y forma de manejo de productos generados, así como transporte para su entrega o despacho

- Ubicación de las partes , obras y acciones de esta fase del proyecto o actividad en Datum WGS84
 - En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados por el proyecto para satisfacer sus necesidades
 - Las emisiones del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control
 - Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente
 - La descripción de la fase de cierre, si la hubiere indicando las partes, obras y acciones asociadas a esta fase. En caso de corresponder, deberá describir las actividades, obras y acciones para:
 - Desmantelar o asegurar estabilidad en la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad
 - Restaurar la geofoma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado
 - Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua
 - Mantenición, conservación y supervisión que sean necesarias
 - Descripción de alternativas consideradas en el proyecto o actividad, incluyendo alternativas tecnológicas, de localización, de métodos de construcción, operación o cierre u otras alternativas que podrían tener impactos distintos al del proyecto o actividad, indicando la razón por la que fueron desechadas. Para estos efectos las acciones y obras deberán considerar la posibilidad de generar o presentar efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la ley y en concordancia con lo requerido en la letra g) de este artículo.
- d) Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma. Se define área de influencia para cada elemento afectado del medio ambiente, considerando los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos.
- El área de influencia de cada componente comprenderá, según corresponda, el espacio geográfico, en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad; se produce la dispersión y dilución de sus emisiones; se afecten los recursos naturales renovables debido a la extracción de estos y; otras áreas en que, por sus interrelaciones con las anteriores y por su valor ambiental, se pudieren ocasionar impactos ecosistémicos o socioambientales significativos.

Para delimitar el espacio geográfico en el que se produce la dispersión y dilución de sus emisiones, se considerara el espacio hasta el cual se alcancen las concentraciones establecidas en las normas de calidad ambiental vigentes en los Estados señalados en el artículo 11 de este Reglamento. En caso que, previo a la ejecución del proyecto, las concentraciones superen dichos valores, se considerara el espacio hasta el cual el aporte del proyecto o actividad no sea significativo.

e) La línea de base, la cual deberá describir detalladamente el área de influencia, para evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

Deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia y dan origen a la necesidad de presentar un EIA (artículo 11 ley 19300)

Deberá considerar los atributos relevantes de la misma, situación actual y, si es procedente su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad. Esta descripción incluirá los siguientes contenidos.

- Medio físico, que incluye, caracterización y análisis de los aspectos asociados a:
 - La atmosfera, como el clima y meteorología, la calidad del aire, los niveles de ruido, la luminosidad, la intensidad de los campos electromagnéticos y de radiación
 - La litosfera, como la geología, geomorfología, las áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos, la caracterización físico química del suelo y el nivel de vibraciones existentes
 - La hidrosfera, incluye los asociados a los recursos hídricos continentales, como hidrología, hidrogeología y calidad de las aguas superficiales y subterráneas y los asociados a los recursos hídricos marinos como la batimetría, corrientes, mareas, oleaje y de calidad de agua y sedimentos
 - Los glaciares, como el espesor, composición, velocidades de movimientos basales y superficiales, balances de masa y calóricos, temperatura de los glaciares y de los materiales detríticos que los cubren, incluyendo cálculo de caudales y aportes hídricos.Dichos aspectos deberán incorporar las áreas de riesgo con ocasión de la ocurrencia de fenómenos naturales
- Ecosistemas terrestres, que incluirán, tanto una descripción y análisis del suelo, plantas algas, hongos y animales silvestres, como de otros elementos bióticos. Esta

descripción comprenderá, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación conforme a lo señalado en el artículo 37 de la ley 19300. Asimismo, se incluirán las relaciones existentes con el medio físico y con los ecosistemas acuáticos continentales y marinos.

- Ecosistemas acuáticos continentales, que incluirán la calidad de las aguas y sedimentos, y la biota que pertenece a dicho ecosistema. Esta descripción deberá contener entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación conforme a lo expuesto en el artículo 37 de la ley 19300. Asimismo se incluirán las relaciones existentes con el medio físico y con los ecosistemas terrestres y marinos.

- Ecosistemas marinos que incluirán la calidad de aguas, sedimentos marinos y la biota que pertenece a dicho ecosistema. Esta descripción comprenderá, entre otros, identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la ley. Asimismo, se incluirán las relaciones existentes con el medio físico y con los ecosistemas terrestres y acuáticos continentales.

- Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico, religioso y en general, los que componen el patrimonio cultural, incluyendo la caracterización de los Monumentos Nacionales.

- El paisaje incluirá, entre otros, la caracterización de su carácter, visibilidad y calidad.
- Las áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación.
- Los atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones, que atraen flujos de visitantes o turistas.
- El uso del territorio y su relación con la planificación territorial que incluirá, entre otros:
 - Descripción del uso de suelo y de la capacidad de uso de suelo;
 - Los instrumentos de planificación territorial vigentes, así como instrumentos de ordenamiento territorial relevantes;
 - Las actividades económicas y productivas relevantes incluyendo las actividades primarias (agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca, explotación de minas y canteras), secundarias (industrias, manufacturas y construcción), terciarias (servicios, comercio,

transporte, administración pública, y defensa, enseñanza y turismo) y cualquier otra actividad relevante existente o planificada.

— Las construcciones relevantes de infraestructura, vivienda, equipamiento, espacio público y de actividades económicas y productivas relevantes, así como de cualquier otra obra relevante.

• El medio humano, que incluirá información y análisis de las siguientes dimensiones:

— Dimensión demográfica: La estructura de la población local por edades, sexo, rama de actividad, categoría ocupacional y estatus migratorio, considerando la estructura urbano rural; la estructura según rama de actividad económica y categoría ocupacional; la población económicamente activa; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones;

— Dimensión antropológica: Características étnicas de la población y las manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados;

— Dimensión socioeconómica: empleo y desempleo y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción y/o uso de recursos naturales por parte de los grupos humanos presentes, en forma individual o asociativa; y

— Dimensión de bienestar social básico: acceso de los grupos humanos a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación, servicios sanitarios y de recreación.

Para los grupos humanos indígenas se describirán con particular énfasis los siguientes elementos:

— Uso y valorización de los recursos naturales.

— Prácticas culturales

— Estructura organizacional

— Apropiación del medio ambiente (uso medicinal, preparación de alimentos, entre otros)

— Identidad grupal a través de los elementos culturales

— Sistema de valores

— Ritos comunitarios (Significancia social del rito)

— Símbolos de pertenencia grupal.

- Los proyectos o actividades que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental vigente, aun cuando no se encuentren operando. Para estos efectos, se consideraran todos los proyectos o actividades que se relacionen con el proyecto en evaluación, contemplando los términos en que fueron aprobados dichos proyectos o actividades, especialmente en lo relativo a su ubicación, emisiones y residuos, la extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables autorizada ambientalmente y cualquier otra información relevante para definir la línea de base del Estudio de Impacto Ambiental.

El uso de procedimientos y metodologías necesarios para describir, caracterizar y analizar la línea de base, deberá estar debidamente justificado. En caso que el Servicio uniforme los criterios o las exigencias técnicas, de conformidad a lo señalado en el artículo 81 letra d) de la Ley, estas deberán ser consideradas.

f) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad. La predicciones de impactos consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la línea de base, derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad para cada una de las fases.

La predicción de los impactos ambientales se efectuara en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su predicción solo tendrá un carácter cualitativo.

El uso de procedimientos o metodologías necesarios para cumplir la exigencia señalada en el inciso anterior deberá estar debidamente justificado.

La predicción considerara un tratamiento separado de los impactos ecosistémicos y de los impactos socioambientales.

Los impactos ecosistémicos son aquellos que se manifiestan sobre el medio físico o los recursos naturales. Estos impactos se generan principalmente debido a las acciones o a la ubicación de las partes y obras del proyecto o actividad o como consecuencia de la alteración de los ecosistemas con los que interactúa.

La evaluación del impacto ambiental consistirá en la determinación de si los impactos predichos constituyen impactos significativos en base a los criterios del artículo 11 de las Ley y detallados en el Título II de este reglamento.

Cuando corresponda, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuara considerando el estado de los elementos del medio ambiente y la ejecución del proyecto o actividad en su condición más desfavorable. Asimismo, en caso que el Servicio uniforme los

criterios o las exigencias técnicas, de conformidad a lo señalado en el artículo 81 letra d) de la Ley, estas deberán ser consideradas.

Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberá considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental.

g) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

En base a la predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto o actividad descritos en la letra f) anterior se deberá indicar cuáles de dichos impactos generan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley. En función de lo anterior, se deberá indicar justificadamente la sección o superficie del área de influencia en la que se generan dichos efectos, características o circunstancias.

Asimismo, el proponente deberá presentar lo antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de los demás efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, si corresponde.

h) Cuando el proyecto o actividad deba presentar un Estudio de Impacto Ambiental por generar riesgo para la salud de la población a que se refiere la letra a) del artículo 11 de la Ley, y no existiera Norma Primaria de Calidad o de Emisión en Chile o en los Estados de referencia que señale el artículo 11 del presente reglamento, el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto o actividad podría generar en la salud de las personas.

Este capítulo deberá contener, al menos, lo siguiente:

- Indicación de cuales emisiones, efluentes o residuos del proyecto o actividad generan el efecto señalado en la letra a) del artículo 11 de la Ley, indicando su cuantificación y caracterización, incluyendo su información toxicológica que comprenderá, entre otros, la naturaleza de los efectos sobre la salud que pueden producirse por dicha exposición y la dosis de referencia (RfD) y/o concentraciones de referencia (RfC) para contaminantes no cancerígenos, o bien, los factores de pendiente (SF), para contaminantes cancerígenos.
- Descripción de los medios y mecanismos de transporte y transformación de dichas emisiones, efluentes o residuos, así como su destino final.

- Identificación de la población potencialmente expuesta, incluyendo la población de mayor exposición y de mayor susceptibilidad a la exposición, su tamaño, ubicación y características sociodemográficas.
 - Identificación de las vías de exposición potenciales y completas de la población a los contaminantes, a través de la elaboración de un modelo conceptual que incorpore fuentes, rutas y población potencialmente expuesta.
 - Estimación del nivel de exposición para cada vía de exposición identificada que deberá considerar la predicción de los impactos sobre los componentes físicos asociados a dichas vías, así como la frecuencia, duración y tasa de contacto de la exposición de la población.
 - Para agentes cancerígenos, la estimación del riesgo incremental de desarrollar cáncer en base al factor de pendiente o equivalente, y la dosis diaria de exposición crónica;
 - Para agentes no cancerígenos, la comparación del nivel de exposición con la dosis y/o concentración de referencia, o equivalente
 - Análisis de incertidumbre de los resultados, así como el detalles de los supuestos considerados para el cálculo.
- i) Un plan de medidas de mitigación, restauración o reparación y/o compensación que describirá y justificara las medidas que se adoptaran para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad descritos en la letra g) del presente artículo. El plan deberá cumplir con lo establecido en el Párrafo 1° del Título VI de este Reglamento.
- j) Un plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situación de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el Párrafo 2° del título VI de este Reglamento.
- k) Un plan de seguimiento de las variables ambientales, de conformidad a lo establecido en el párrafo 3° del Título VI de este Reglamento.
- l) El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, el que deberá incluir:
- La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad.
 - La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento.
 - El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.
 - Los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, según

los dispuestos en el Título VII de este Reglamento, incluyendo indicadores de cumplimiento, si corresponde.

m) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarían, así como considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos.

n) Una ficha en la cual se resuma para cada fase del proyecto o actividad, los contenidos a que se refieren las letras c), f), g), i), k),l) y m) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley.

Cada vez que, como consecuencia de la presentación de una Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido del Estudio de impacto ambiental, se deberá anexar a dicha Adenda la actualización de las fichas que corresponda.

o) La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del Estudio de impacto ambiental, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas.

El titular podrá presentar, además, un programa de acciones destinadas a asegurar la participación informada de la comunidad en el proceso de evaluación de impacto ambiental del correspondiente Estudio presentado y que a su juicio sea necesario implementar. Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en los párrafos 1° y 2° del Título V de este Reglamento.

p) Un apéndice del Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá toda la información documentada que sirva de apoyo para la comprensión del Estudio, ordenada en forma de anexos, tales como:

- Informes de laboratorio, legislación detallada atingente, estudios específicos, desarrollo de cálculos matemáticos, figuras, mapas, planos, tablas, fotografías u otros.
- Listado de los nombres de las personas que participaron en la elaboración del EIA, incluyendo sus profesiones e indicando las funciones y tareas específicas que desarrollaron. El apéndice siempre deberá contar con esta información
- Estudios, nombras y otros antecedentes técnicos citados o utilizados como referencia en la elaboración del EIA.

Los planes y medidas señaladas en las letras i),j),k) y l) del presente artículo deben estar descritos con claridad y precisión, indicando las obras o acciones que contempla ejecutar; la descripción de la medida correspondiente; sus finalidades específicas; la forma, plazos lugar en que se implementaran y alcanzaran sus objetivos, si correspondiere; así como indicadores que permitan acreditar el cumplimiento de las medidas.

Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en los literales del presente artículo, deberán considerar la situación del proyecto o actividad y su medio ambiente, previa a su modificación.

Los requisitos, medidas, acciones y otros aspectos que se detallan en el presente artículo, deberán cumplirse tomando en consideración las características propias de cada proyecto o actividad.

Resumiendo en la siguiente tabla:

Contenido mínimo de los Estudios de impacto ambiental	
Un índice enumerando capítulos, tablas, figuras, planos, cartografía y anexos del EIA	
Un resumen del EIA no mayor a treinta páginas y conteniendo los antecedentes básicos	
Una descripción del proyecto o actividad	Los antecedentes generales del proyecto o actividad
	Localización
	La descripción de las partes, acciones y obras físicas que lo componen
	Descripción de la fase de construcción

	Descripción de la fase de operación
	Descripción de la fase de cierre
	Descripción de alternativas consideradas en el proyecto o actividad, incluyendo alternativas tecnológicas, de localización, de métodos de construcción, operación o cierre, etc
Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma	
La línea de base, la cual deberá describir detalladamente el área de influencia, para evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente	
Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad. Consistirá en la identificación y estimación o cuantificación de las alteraciones directas e indirectas a los elementos del medio ambiente descritos en la línea de base, derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad para cada una de las fases.	
Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.	
Cuando el proyecto o actividad deba presentar un Estudio de Impacto Ambiental por generar riesgo para la salud de la población el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto o actividad podría generar en la salud de las personas.	

<p>Un plan de medidas de mitigación, restauración o reparación y/o compensación que describirá y justificara las medidas que se adoptaran para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad</p>
<p>Un plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situación de riesgo o contingencia identificadas</p>
<p>Un plan de seguimiento de las variables ambientales</p>
<p>El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable</p>
<p>La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarían</p>
<p>Una ficha en la cual se resuma para cada fase del proyecto o actividad</p>
<p>La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del Estudio de impacto ambiental, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas.</p>
<p>Un apéndice del Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá toda la información documentada que sirva de apoyo para la comprensión del Estudio, ordenada en forma de anexos</p>

Tabla A1-4. Contenido mínimo de los Estudios de impacto ambiental.

Comparación con Reglamento 2001:

Tanto en el Reglamento 2012 como en el Reglamento 2001, se indican los puntos principales, un índice, un resumen, una descripción del proyecto, en el nuevo Reglamento se

detallan de forma más profunda, sobre todo respecto a la descripción de las fases de construcción, de operación y de cierre.

El nuevo reglamento contempla la determinación y justificación del área de influencia antes de establecer la línea de base, para cada elemento afectado del medio ambiente.

Con respecto a la línea de base, se ha incluido en el medio físico a los glaciares, además se hace un detalle mucho más profundo de las implicancias en la determinación de la línea de base.

Se hace explícito en la letra j) del nuevo Reglamento la realización de un plan de prevención de contingencias y de emergencias asociado a eventuales situaciones de riesgo.

Se agrega en la letra m) del nuevo Reglamento la necesidad de una descripción del contenido de los compromisos ambientales voluntarios que el titular contemple realizar.

En el apéndice detallado en el punto p) del nuevo Reglamento se indica, que deben además incluirse, los estudios y normas u otros antecedentes técnicos citados o utilizados como referencia.

En general en el nuevo Reglamento se especifican de manera mucho más profunda todos los requisitos mínimos para el contenido de un EIA.

Párrafo 3°

Del contenido mínimo de las Declaraciones de impacto ambiental

Artículo 19.- Contenidos mínimos de las Declaraciones

Las Declaraciones de Impacto Ambiental deberán presentarse bajo la forma de una declaración jurada, en la cual se expresara que se cumple con la legislación ambiental vigente, acompañado todos los antecedentes que permitan al órgano competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.

Además de lo señalado en el Párrafo 1° del Título III del presente Reglamento, las DIA deberán contener, a lo menos, lo siguiente:

- a) Una descripción del proyecto o actividad que deberá contener lo siguiente:

1. Identificación del titular y su sociedad matriz, si la hubiere, así como su representante legal, si corresponde, indicando su domicilio.
2. Los antecedentes generales, indicando:
 - El nombre del proyecto o actividad;
 - Una descripción breve del proyecto o actividad;
 - El objetivo general del proyecto o actividad;
 - La tipología del proyecto o actividad, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones, de acuerdo al artículo 3 del Reglamento;
 - El monto estimado de la inversión; y
 - La vida útil del proyecto o actividad y de sus partes u obras, si corresponde.
3. La localización, indicando:
 - División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal;
 - Representación cartográfica en Datum WGS84;
 - La superficie total que comprenderá;
 - Los caminos de acceso a los sitios en los que se desarrollara el proyecto o actividad;y
 - La justificación de la misma.
4. La descripción de las partes, acciones y obras físicas que lo componen identificando la ubicación de cada una de ellas.
5. La descripción de la fase de construcción, si la hubiere, señalando a lo menos lo siguiente:
 - La indicación de las partes, obras y acciones asociadas a esta fase, así como la descripción de las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto o actividad;
 - La fecha estimada e indicación de la parte obra o acción que establezca el inicio y termino de la fase;
 - Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad;
 - La mano de obra requerida durante la ejecución de esta fase
 - Una descripción de cómo se proveerá durante esta fase de los suministros básicos, tales como energía, agua, servicios higiénicos, alimentación, alojamiento, transporte u otros semejantes;

- La ubicación de las partes, obras y acciones de esta fase del proyecto o actividad en Datum WGS84
 - En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades;
 - Las emisiones del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control contempladas; y
 - La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.
6. La descripción de la fase de operación, si la hubiere, señalando a lo menos lo siguiente:
- La indicación de las partes, obras y acciones asociadas a esta fase, incluyendo los periodos de prueba y de puesta en marcha, si correspondiese;
 - La fecha estimada e indicación de la parte obra o acción que establezca el inicio y termino de la fase;
 - Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad;
 - La mano de obra requerida durante la ejecución de esta fase
 - En caso que el proyecto contemple actividades de mantención y conservación se deberá indicar aquellos aspectos considerados para las actividades generales.
 - Una descripción de cómo se proveerá durante esta fase de los suministros básicos, tales como energía, agua, servicios higiénicos, alimentación, alojamiento, transporte u otros semejantes;
 - La cuantificación y la forma de manejo de los productos generados, así como el transporte considerado para su entrega o despacho;
 - La ubicación de las partes, obras y acciones de esta fase del proyecto o actividad en Datum WGS84
 - En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades;
 - Las emisiones del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control contempladas; y

- La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

7. La descripción de la fase de cierre, si la hubiere, indicando las partes, obras y acciones asociadas a esta fase. En caso de corresponder, deberá describir las actividades, obras y acciones para:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;

- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;

- Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;

- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

8. Se deberá incluir, cuando corresponda, un plan de prevención de contingencias y emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el párrafo 2° del Título VI de este Reglamento.

La descripción se deberá realizar en consideración a la posibilidad de generar o presentar los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley, y en concordancia con lo requerido en la letra siguiente de este artículo.

b) Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un EIA. Serán parte de estos antecedentes:

1. La determinación y justificación del Área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma, conforme a lo señalado en el artículo 18 letra d) de este Reglamento.

2. La ubicación de las obras y acciones del proyecto o actividad.

3. La ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados.

4. Las emisiones del proyecto o actividad.

5. La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

6. En caso que el proyecto o actividad se emplace en tierras indígenas, la DIA deberá contener los antecedentes que justifiquen la inexistencia de afectación a los grupos humanos indígenas localizados en el área en que se desarrollara el proyecto o actividad.

7. Cualquier otra información ambiental que el titular estime pertinente.

El titular podrá comprometer un plan de seguimiento que permita verificar que no se generaran ni presentaran dichos efectos, características o circunstancias.

- c) El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, el que deberá incluir:
- La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad;
 - La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento;
 - El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.
 - Los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, según lo dispuesto en el Título VII de este Reglamento, incluyendo indicadores de cumplimiento, si corresponde.
- d) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificaran, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos.
- e) El compromiso de someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental, en el caso de los artículos 18 ter y 18 quáter de la Ley. Una entidad certificadora de conformidad deberá suscribir la declaración, solo en lo relativo a los indicadores de cumplimiento de las letras a),c),d) y f) del presente artículo.
- f) Una ficha en la cual se resume, para cada fase del proyecto o actividad, los contenidos a que se refieren las letras a), c) y d) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley.
- Cada vez que, como consecuencia de la presentación de la Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido de la DIA, se deberá anexar a dicha Adenda la actualización de las fichas que corresponda.
- g) El listado de los nombres de las personas que participaron en la elaboración de la DIA, incluyendo sus profesiones e indicando las funciones y tareas específicas que desarrollaron.

Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en los literales del presente artículo, deberán considerar la situación del proyecto o actividad, y su medio ambiente, previa a su modificación.

Los requisitos, medidas, acciones y otros aspectos que se detallan en el presente artículo, deberán cumplirse tomando en consideración las características propias de cada proyecto o actividad.

Comparación con Reglamento 2001

En Las DIA el nuevo Reglamento ha sufrido un gran cambio respecto al Reglamento 2001, la nueva reglamentación contiene indicaciones sobre el contenido mínimo de las DIA mucho más específicas y en detalle; a continuación se indican las exigencias señaladas en el antiguo reglamento.

Párrafo 2°

De las Declaraciones de Impacto Ambiental

Artículo 14.- “Las Declaraciones de Impacto Ambiental deberán presentarse bajo la forma de una declaración jurada, en la cual se expresará que se cumple con la legislación ambiental vigente, acompañando todos los antecedentes que permitan al órgano competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.

Artículo 15.- Las Declaraciones de Impacto Ambiental deberán contener, a lo menos, lo siguiente:

- a) La indicación del tipo de proyecto o actividad de que se trata, indicando su nombre; la identificación del titular y su sociedad matriz, si la hubiere; su objetivo; su localización según coordenadas geográficas y según división político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal; el monto estimado de la inversión; la superficie que comprenderá y la justificación de su localización.
- b) La descripción del proyecto o actividad que se pretende realizar o de las modificaciones que se le introducirán, definiendo las partes, acciones y obras físicas que lo componen; su vida útil; el plazo estimado de inicio de la ejecución o modificación del proyecto o actividad; y la descripción cronológica de sus distintas fases.
- c) La indicación de los antecedentes necesarios para determinar si el impacto ambiental que generará o presentará el proyecto o actividad se ajusta a las normas ambientales vigentes, y

que éste no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y en el presente Reglamento.

d) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar. ”

Artículo 16.- “La Declaración de Impacto Ambiental que presente el titular del proyecto o actividad, deberá acompañarse de la documentación y los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en los artículos del Título VII de este Reglamento.

Dicha Declaración deberá acompañarse de una reproducción en medios magnéticos o electrónicos, a excepción de aquellos documentos o piezas que por su naturaleza u origen no sea posible presentarlos en dichos medios.

Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en las letras del artículo anterior, deberán considerar la situación del proyecto o actividad, y su medio ambiente, previa a su modificación.”

En la nueva reglamentación se añade la necesidad de justificar la inexistencia de aquellos efectos , características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que puedan dar origen a la necesidad de efectuar un EIA, determinar y justificar el área de influencia, plan de cumplimiento de la legislación aplicable, descripción del contenido de compromisos ambientales voluntarios con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificaran, así como indicadores de cumplimiento, si corresponde. Adquirir el compromiso de someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad a la RCA , en el caso de los artículos 18 ter y 18 quáter de la Ley, los que dicen; **Artículo 18 ter.-** “Los titulares, al presentar una Declaración de Impacto Ambiental, podrán incluir, a su costo, el compromiso de someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad, respecto del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y de las condiciones sobre las cuales se califique favorablemente el proyecto o actividad. En este caso, dicha Declaración deberá ser calificada en un plazo máximo de treinta días, sin perjuicio de lo establecido en el artículo precedente. Para estos efectos, la Superintendencia del Medio Ambiente llevará un registro de las personas naturales y jurídicas acreditadas, que realicen la evaluación y certificación de conformidad de las Resoluciones de Calificación Ambiental. El reglamento determinará los requisitos, condiciones y procedimientos necesarios para su administración y funcionamiento. ”

Artículo 18 quáter.- “Si el titular del proyecto es una empresa que según la ley califica como de menor tamaño y debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental podrá comprometer a su costo, someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad, respecto del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto o actividad. En este caso, la Comisión establecida en el artículo 86 o el Director Ejecutivo, en su caso, observará el siguiente procedimiento:

a) Verificará si el proyecto o actividad requiere de un Estudio de Impacto Ambiental, en el plazo de 10 días contado desde la presentación de la Declaración.

b) En caso de no requerir un Estudio de Impacto Ambiental, procederá al registro de la Declaración, siempre que el proyecto se encuentre localizado en un área regulada por instrumentos de planificación territorial vigentes y no genere cargas ambientales.

c) Si el proyecto o actividad se localiza en un área no regulada por instrumentos de planificación territorial vigentes y no genera cargas ambientales, abrirá un período de participación ciudadana, en el que citará a una audiencia especial a lo menos a tres organizaciones ciudadanas con personalidad jurídica vigente, cuyo domicilio legal se encuentre en aquellas comunas en que el proyecto o actividad se emplazará. Dicho período no se extenderá más de 10 días, debiendo levantarse un acta por un ministro de fe en donde consten los compromisos con la comunidad. Finalizada dicha etapa, procederá a su registro.

d) El registro consistirá en la anotación del proyecto o actividad, en el que debe constar el lugar del emplazamiento, la caracterización de la actividad, tiempo de ejecución de las obras y el proyecto, indicadores de cumplimiento de la certificación de conformidad y compromisos asumidos por el proponente con la comunidad.

e) Realizado el registro una copia de la Declaración, que contendrá las observaciones de la ciudadanía, cuando correspondiere, será visada por el Servicio de Evaluación Ambiental y hará las veces de Resolución de Calificación Ambiental para todos los efectos legales.”

Finalmente se pide también el listado de los nombres de las personas que participan en la elaboración de la DIA.

Contenido mínimo de las Declaraciones de impacto ambiental

Una descripción del proyecto o actividad	Identificación del titular y su sociedad matriz, si la hubiere, así como su representante legal, si corresponde, indicando su domicilio.
	El nombre del proyecto o actividad
	Una descripción breve del proyecto o actividad
	El objetivo general del proyecto o actividad
	La tipología del proyecto o actividad, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones, de acuerdo al artículo 3 del Reglamento
	El monto estimado de la inversión
	La vida útil del proyecto o actividad y de sus partes u obras, si corresponde.
La localización	División político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal
	Representación cartográfica en Datum WGS84
	La superficie total que comprenderá
	Los caminos de acceso a los sitios en los que se desarrollara el proyecto o actividad

	La justificación de la misma
La descripción de las partes, acciones y obras físicas que lo componen identificando la ubicación de cada una de ellas	
La descripción de la fase de construcción y fase de operación	La indicación de las partes, obras y acciones asociadas a esta fase, así como la descripción de las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto o actividad
	La fecha estimada e indicación de la parte obra o acción que establezca el inicio y termino de la fase
	Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase
	Para la fase de operación; en caso que el proyecto contemple actividades de mantención y conservación se deberá indicar aquellos aspectos considerados para las actividades generales
	La mano de obra requerida durante la ejecución de esta fase
	Una descripción de cómo se proveerá durante esta fase de los suministros básicos
	La ubicación de las partes, obras y acciones de esta fase del proyecto o actividad en Datum WGS84
	En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados
	Las emisiones del proyecto o actividad y las formas de abatimiento y control contempladas
La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	

La descripción de la fase de cierre, si la hubiere, indicando las partes, obras y acciones asociadas a esta fase	Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad
	Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad
	Prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua
	La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias
Se deberá incluir, cuando corresponda, un plan de prevención de contingencias y emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el párrafo 2° del Título VI	
Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un EIA	La determinación y justificación del Área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma
	La ubicación de las obras y acciones del proyecto o actividad.
	La ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados
	Las emisiones del proyecto o actividad
	La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente
	En caso que el proyecto o actividad se emplace en tierras indígenas, la DIA deberá contener los antecedentes que justifiquen la inexistencia de afectación a los grupos humanos indígenas
	Cualquier otra información ambiental que el titular estime

	<p>pertinente. El titular podrá comprometer un plan de seguimiento que permita verificar que no se generaran ni presentaran dichos efectos, características o circunstancias</p>
<p>El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable</p>	<p>La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad</p>
	<p>La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento</p>
	<p>El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.</p>
	<p>Los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, según lo dispuesto en el Título VII de este Reglamento, incluyendo indicadores de cumplimiento, si corresponde</p>
<p>La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente</p>	
<p>El compromiso de someterse a un proceso de evaluación y certificación de conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental, en el caso de los artículos 18 ter y 18 quáter de la Ley. Una entidad certificadora de conformidad deberá suscribir la declaración</p>	
<p>Una ficha en la cual se resume, para cada fase del proyecto o actividad, los contenidos a que se refieren las letras a), c) y d) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley. Cada vez que, como consecuencia de la presentación de la Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido de la DIA, se deberá anexar a dicha Adenda la actualización de las fichas que corresponda.</p>	
<p>El listado de los nombres de las personas que participaron en la elaboración de la DIA,</p>	

Tabla A1-5. Contenido mínimo de las Declaraciones de impacto ambiental

- **Procedimiento evaluación impacto ambiental**

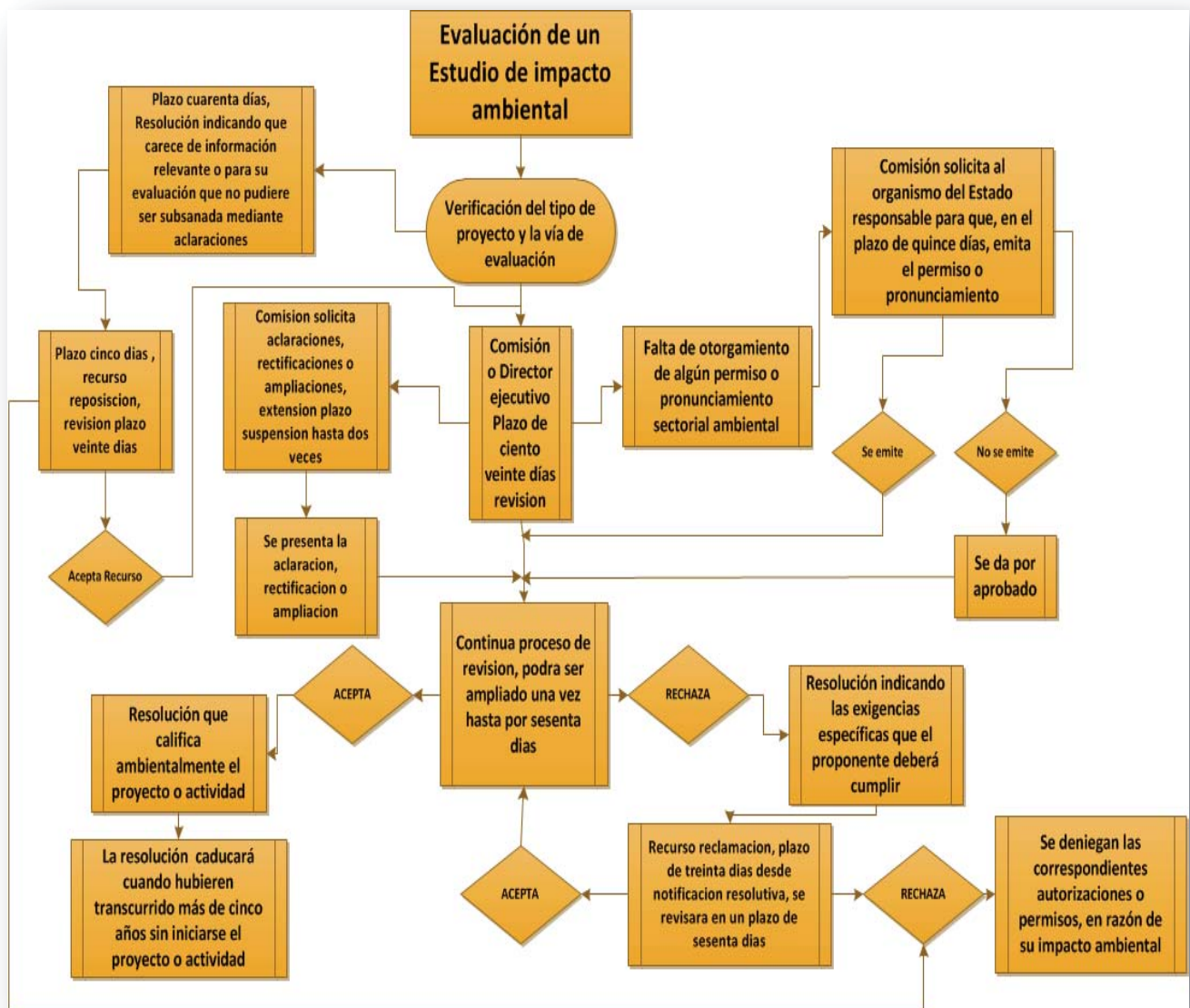


Figura A1-1. Procedimiento de evaluación de un Estudio de Impacto Ambiental.

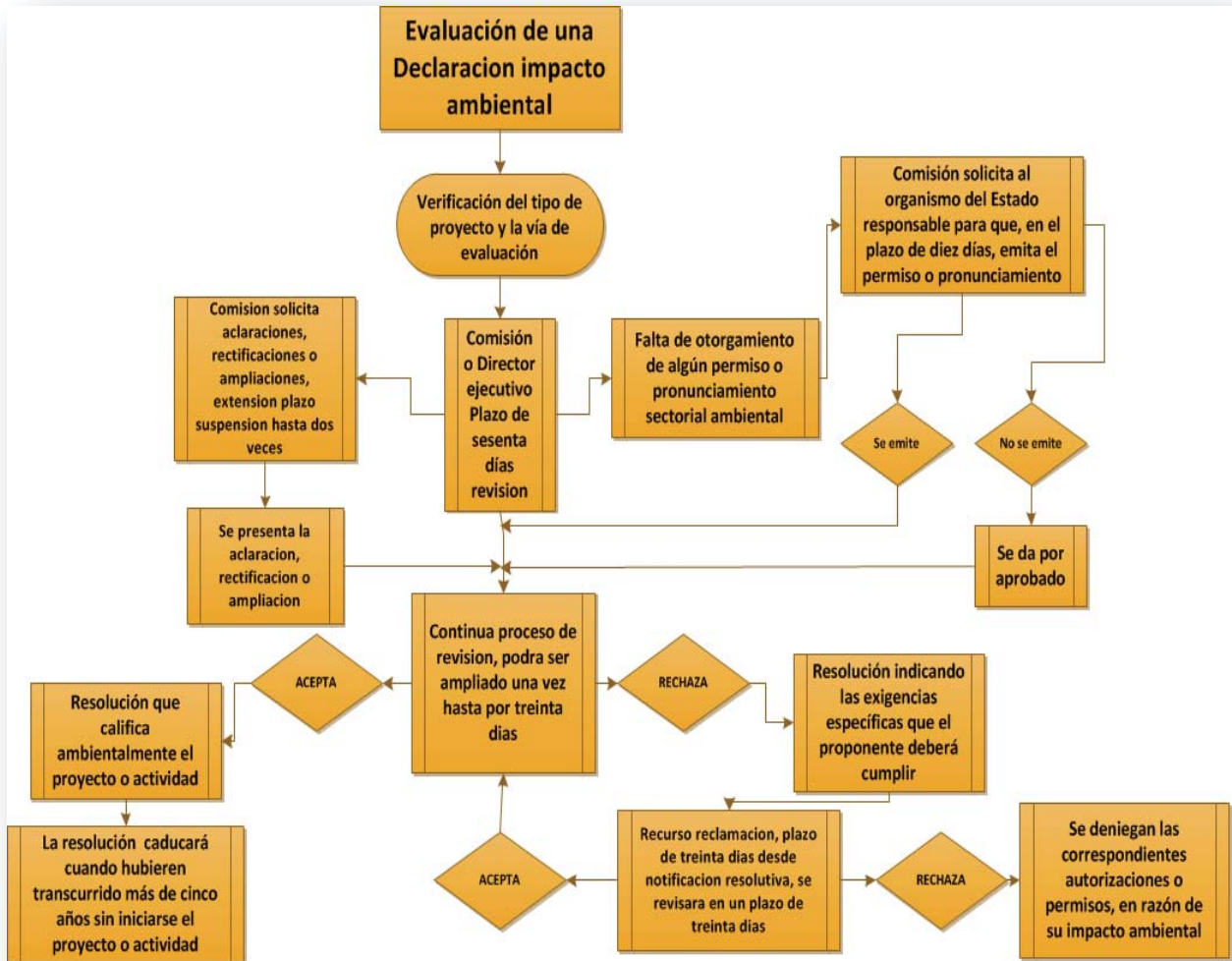


Figura A1-2. Procedimiento de evaluación de una Declaración de Impacto Ambiental

Fiscalización Ambiental

Finalmente se destacan las herramientas de fiscalización que tendrá la autoridad para verificar el cumplimiento de las condiciones descritas en los EIA y DIA, y posteriormente aprobadas en las RCA'S, las cuales se resumen en la siguiente tabla:

Fiscalización Ambiental (anual)
Programas de fiscalización de Resoluciones de Calificación ambiental para cada región
Subprogramas sectoriales de fiscalización de RCA identifica actividades para cada servicio u organismo sectorial competente
Programa de fiscalización de planes de prevención y/o descontaminación
Programas de fiscalización de Normas de calidad y de emisión para cada región
Subprogramas sectoriales de fiscalización de Normas de emisión identifica actividades para cada servicio u organismo sectorial competente
Otros programas y subprogramas según lo dispuesto en Ley 19300

Tabla A1-6. Herramientas de fiscalización por parte de la autoridad

**Anexo 2. DS. N°90 /2000, NCh 1333/78 y
NCh 409/2005**

1. D.S. N° 90/2000: “Límites máximos permitidos para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales”.

Para las descargas de residuos líquidos pertenecientes a Codelco División Andina, se determina que sea a cuerpos de agua fluviales, esto considerando que son vertidas al Río Blanco, el cual corresponde a un cuerpo de agua fluvial, sin considerar la tasa de dilución del efluente vertido, a continuación se adjunta una tabla con el detalle de los parámetros a medir y su límite máximo permitido a monitorear en este caso.

Parámetro a medir	Unidad	Expresión	Límite Máximo Permitido
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	5
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	0,75
Cadmio	mg/L	Cd	0,01
Cianuro	mg/L	CN-	0,2
Cloruros	mg/L	CL-	400

Cobre Total	mg/L	Cu	1
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr6+	0,05
DBO5	mg O2/L	DBO5	35
Fosforo	mg/L	P	10
Fluoruro	mg/L	F-	1,5
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	5
Manganeso	mg/L	Mn	0,3
Mercurio	mg/L	Hg	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	1
Níquel	mg/L	Ni	0,2
Nitrógeno total Kjeldahl	mg/L	NKT	50

Pentaclorofenol	mg/L	C6OHCl5	0,009
pH	Unidad	pH	6,0-8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,05
Poder espumógeno	mm	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Suspendidos totales	mg/L	SS	80
Sulfatos	mg/L	SO42-	1000
Sulfuros	mg/L	S2-	1
Temperatura	°C	T°	35
Tetracloroetano	mg/L	C2Cl4	0,04
Tolueno	mg/L	C6H5CH3	0,7
Triclorometano	mg/L	CHCl3	0,2

Xileno	mg/L	C6H4C2H6	0,5
Zinc	mg/L	Zn	3

Tabla A2-1. Parámetros a medir y su límite máximo permitido D.S. N° 90/2000

1.1. Procedimientos de medición y control

1.1.1. Control de la norma

Las inspecciones que realice el organismo público fiscalizador y los monitoreos que debe realizar la fuente emisora, en este caso Codelco División Andina, deben someterse a lo establecido en la norma.

1.1.2. Consideraciones generales para el monitoreo

Codelco División Andina debe cumplir con los límites máximos permitidos descritos en la norma respecto de los parámetros que se señalan. Los contaminantes que serán considerados en el monitoreo serán los que se señalen en cada caso por la autoridad, dependiendo de la actividad que desarrolle la fuente emisora, en este caso RILES generados en Codelco División Andina. Los procedimientos para monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial Nch 411/2 of 96, Nch 411/3 of 96 y Nch of 97, el monitoreo se debe efectuar en cada una de las descargas de la fuente emisora. El lugar de toma de muestras debe considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitado y que no sea afectada por el cuerpo receptor.

1.1.3. Condiciones específicas para el monitoreo

1.1.4. Frecuencia de monitoreo: El número de días en que la fuente emisora realice los monitoreos debe ser representativo de las condiciones de descarga, la ley contempla un mínimo de días de monitoreo anual según volumen de descarga, pero para los Proyectos con resolución de calificación ambiental aprobada en Codelco División Andina, se incluye la

frecuencia de monitoreo como parte de los compromisos en el plan de monitoreo de cada proyecto.

1.1.5. Numero de muestras: Se obtendrá una muestra compuesta por cada punto de descarga.

i) Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de al menos: Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas. Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se debe registrar el caudal del efluente. La muestra puntual debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.3.3. de esta norma.

ii) Medición de caudal y tipo de muestra.

La medición del caudal informado deberá efectuarse con las siguientes metodologías, de acuerdo al volumen de descarga:

Menor a 30 m³/día, la metodología de medición deberá estimarse por el consumo del agua potable y de las fuentes propias.

Entre 30 a 300 m³/día, se deberá usar un equipo portátil con registro.

Mayor a 300 m³/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Las muestras para los tres casos deberán ser compuestas proporcionales al caudal de la descarga. La autoridad competente, podrá autorizar otra metodología de medición del caudal, cuando la metodología señalada no pueda realizarse.

1.1.6. Condiciones para la extracción de muestras y volúmenes de muestra

Las condiciones sobre el lugar de análisis, tipo de envase, preservación de las muestras, tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis, y los volúmenes mínimos de muestras que deben extraerse, se someterán a lo establecido en la Nch 411/10 of 96, a las Nch 2313 y a lo descrito en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed, 1995.

1.3. Resultado de análisis

1.3.1. Si una o más muestras durante el mes exceden los límites máximos establecidos, se debe efectuar un muestreo adicional o remuestreo.

1.3.2. No se consideraran sobrepasados los límites máximos establecidos en las siguientes condiciones:

- a) Si analizadas 10 o menos muestras mensuales incluyendo remuestreos, solo una de ellas excede, en uno o más contaminantes hasta en un 100% el límite máximo establecido.
- b) Si analizadas más de 10 muestras mensuales, incluyendo remuestreos, solo un 10% o menos del número de muestras analizadas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en esas tablas. Para el cálculo del 10% el resultado se aproximara al número entero superior.

Para efectos de lo anterior en el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerara realizado en el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.

2. NCh 1333/78:

2.1. Límites máximos permitidos para agua de riego

2.1.1. Requisitos químicos.

2.1.1.1. pH.

El agua para riego deberá tener un pH entre 5,5 y 9,0

2.1.1.2. Elementos químicos.

En la tabla A2-2 se dan a conocer valores máximos permisibles de algunos elementos químicos en agua de riego.

Parámetro a medir	Unidad	Expresión	Límite Máximo Permitido
Aluminio	mg/L	Al	5
Arsénico	mg/L	As	0,1
Bario	mg/L	Ba	4
Berilio	mg/L	Be	0,1
Boro	mg/L	B	0,75
Cadmio	mg/L	Cd	0,01
Cianuro	mg/L	CN-	0,2
Cloruros	mg/L	CL-	200
Cobalto	mg/L	Co	0,05
Cobre	mg/L	Cu	0,2
Cromo	mg/L	Cr	0,1

Fluoruro	mg/L	F-	1
Hierro	mg/L	Fe	5
Litio	mg/L	Li	2,5
Litio (cítricos)	mg/L	Li	0,075
Manganeso	mg/L	Mn	0,2
Mercurio	mg/L	Hg	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	0,01
Níquel	mg/L	Ni	0,2
Plata	mg/L	Ag	0,2
Plomo	mg/L	Pb	5
Selenio	mg/L	Se	0,02
Sodio porcentual	%	Na	35
Sulfatos	mg/L	SO42-	250
Vanadio	mg/L	V	0,1

Zinc	mg/L	Zn	2
------	------	----	---

Tabla A2-2. Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego NCh 1333/78.

En casos fundados el Ministerio de Obras Publicas podrá autorizar valores mayores o menores para los límites máximos de cada elemento de la tabla A2-2.

2.1.1.3. Razón de adsorción de sodio.

La autoridad competente debe establecerla en cada caso específico.

2.1.1.4. Conductividad específica y sólidos disueltos totales.

En la tabla 2 de la norma NCh 1333/78 se da una clasificación de aguas para riego de acuerdo a sus condiciones de salinidad, en base a las características de conductividad específica y concentración de sólidos disueltos totales.

2.1.1.5. Pesticidas

- **Herbicidas**

La autoridad competente se debe pronunciar en cada caso específico.

- **Insecticidas**

No se considera que tengan efectos perniciosos en aguas para riego.

2.2. Requisitos bacteriológicos.

El contenido de Coliformes fecales en aguas de riego destinadas al cultivo de verduras y frutas que se desarrollen a ras de suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo debe ser menor o igual a 1000 Coliformes fecales / 100 ml.

2.3. Requisitos para agua destinada a recreación y estética.

Parámetro	Símbolo	Unidad	Requisito
pH		pH	6,5-8,3 (*)
Temperatura	T°	°C	30
Claridad, mínimo	-	-	Visualización de discos Secchi a 1,20 m de profundidad
Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales			Ausentes
Aceites flotantes y grasas, máximo		mg/l	5
Aceites y grasas emulsificadas, máximo		mg/l	10
Color , máximo		Pt-Co	100
Turbiedad		Escala Sílice	
Substancias que produzcan olor o sabor inconvenientes			Ausentes

Tabla A2-3. Requisitos del agua para recreación con contacto directo

Anexo 3. Muestreo de aguas residuales

Introducción

Para realizar la evaluación de compromisos de monitoreo de aguas residuales, se hace necesario entender la forma en que se toman estas muestras, de esta manera manejar los conceptos y el lenguaje técnico que se utiliza en los informes de muestreo. Las normativas vigentes referidas a la emisión de residuos líquidos son; D.S MINSEGPRES N° 90/00 (Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales), D.S. MINSEGPRES N° 46/02 (Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas), y la descarga de residuos industriales líquidos al alcantarillado a través del D.S. MOP N° 609/98, estas normativas establecen el autocontrol realizado por los interesados, como la herramienta de verificación de cumplimiento ante la autoridad.

Tanto los procedimientos de monitoreo como las metodologías analíticas se encuentran reguladas en normas técnicas oficiales; para el caso del muestreo mediante la Norma Nch411/10 2005: “Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras”.

La SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios) ejecuta en forma aleatoria Controles Directos como una herramienta para validar los informes de autocontrol que las empresas y establecimientos industriales le remiten periódicamente. Estos controles contemplan la toma de muestras, medición de caudal y realización de análisis de parámetros físico-químicos y bacteriológicos de los efluentes, tanto de plantas de tratamiento de aguas servidas, como de residuos líquidos descargados por los establecimientos industriales.

Objetivo

El objetivo general es adquirir conocimiento acerca de las técnicas de muestreo usadas para monitorear aguas residuales, a través del análisis del manual operativo de la norma de muestreo de aguas residuales Nch 411/10-2005.

Términos y definiciones

Muestreo manual: El muestreo manual se realiza cuando se tienen sitios de fácil acceso o aquellos que por medio de ciertas adaptaciones puedan facilitar la toma de muestras. La ventaja de éste tipo de muestreo es permitir al encargado de tomar la muestra, observar los

cambios en las características del agua en cuanto a sustancias flotantes, color, olor, aumento o disminución de caudales, etc.

Muestreo automático: El muestreo automático es aconsejable cuando los sitios son de difícil acceso o cuando se justifica y se tiene la facilidad de contar con un muestreador automático. Tiene como ventaja más precisión en la toma de muestras y como desventaja la complejidad de su montaje y calibración, además de que requieren revisiones continuas para evitar atascamientos u otras fallas.

Muestra puntual: Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento.

Muestra compuesta: Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por periodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestras.

Equipos y procedimiento

i. Equipamiento requerido.

Para realizar el monitoreo de aguas residuales se requiere de equipo básico el cual se describe a continuación: equipo para la recolecciones de las muestras manuales o automáticos, equipo para la medición de caudal y equipo para efectuar las mediciones de parámetros de terreno. Todos estos están descritos en las clausulas correspondientes de la norma Nch 411/10.

Equipamiento Muestreo Manual: Consiste en recipientes de volumen adecuado para el tamaño de muestra requerido, fabricado en material inerte que no aporten ningún tipo de contaminación al agua que se está monitoreando y accesorios para la toma de muestra, los más comunes son; Envases P (polietileno de alta densidad) p V (vidrio neutro), Brazo mecánico articulado o dispositivo equivalente para sostener envases y acceder a flujos de difícil acceso. Previo al uso, los envases finales con las muestras se trasladan al laboratorio,

también los envases intermedios si los hubiese, todos deben ser sometidos a lavados y preparación específicos requeridos por la normativa.



Fig. A3-1. Ejemplo de brazo mecánico



Fig. A3-2. Ejemplo de envases para recolección de muestra.

Equipamiento Muestreo Automático: Son utilizados cuando el punto de control es de difícil acceso o la planificación del monitoreo no hace factible o económicamente viable la intervención humana.



Fig. A3-3. Equipo muestreador automático.

Los accesorios habituales que debe disponer un muestreador automático son:

- Línea de succión.
- Filtros o boquilla de succión
- Baterías

Adicionalmente todos los equipos automáticos deben disponer de:

- Set de envases para recolección de muestras puntuales.
- Bidón para recolección de muestra compuesta.
- Retenedor de botellas.



Fig. A3-4. Envases de Equipos muestreadores automáticos.

- La limpieza de envases de equipos automáticos, se debe efectuar en la base de operaciones siempre antes del uso.
- Según el tipo de Riles y en forma posterior a monitoreos de descargas que presenten alta contaminación por elementos químicos, los envases deberán ser sometidos a lavados más profundos con solventes o soluciones acidas
- Aun cuando no es aconsejable el uso de detergente si un monitoreo contempla análisis de SAAM (Sustancias activas al azul de metileno) o poder espumógeno, se permitirán excepciones debidamente justificadas.
- Cuando sea necesario ocupar el mismo equipo automático en otro monitoreo, los envases contenedores se cambian en el terreno en cada oportunidad, por otro traído desde la base de operaciones de la entidad de muestreo.

Equipamiento para Medición de Caudal: Se basan en distintos métodos de medición, como son: Área- Velocidad, Estructura hidráulica, Pendiente-Radio hidráulico y método volumétrico. Todos ellos y sus funciones críticas están detallados en la Nch 411/10.

La selección de uno u otro tipo de método de medición, será dependiente de las condiciones propias y particulares del punto de control.

Los accesorios habituales de un medidor de caudal son:

- Sondas de caudal (A-V, ultrasónicos, burbujeador)
- Módulos integrativos
- Sistema métrico
- Anillos de fijación

Equipamiento para mediciones en terreno: Los equipos para mediciones en terreno de parámetros físico-químicos son los destinados a control de pH y temperatura de las aguas residuales; estos pueden ser equipos portátiles con sondas para mediciones in situ, o bien equipos instalados en línea que miden estas características en forma continua o bien a intervalos regulares.



Fig. A3-5. Equipo portátil para medición pH y temperatura.



Fig. A3-6. Equipo de medición en línea.

ii. Aspectos operativos trabajo en terreno.

Secuencia de trabajo descrita en el siguiente diagrama:

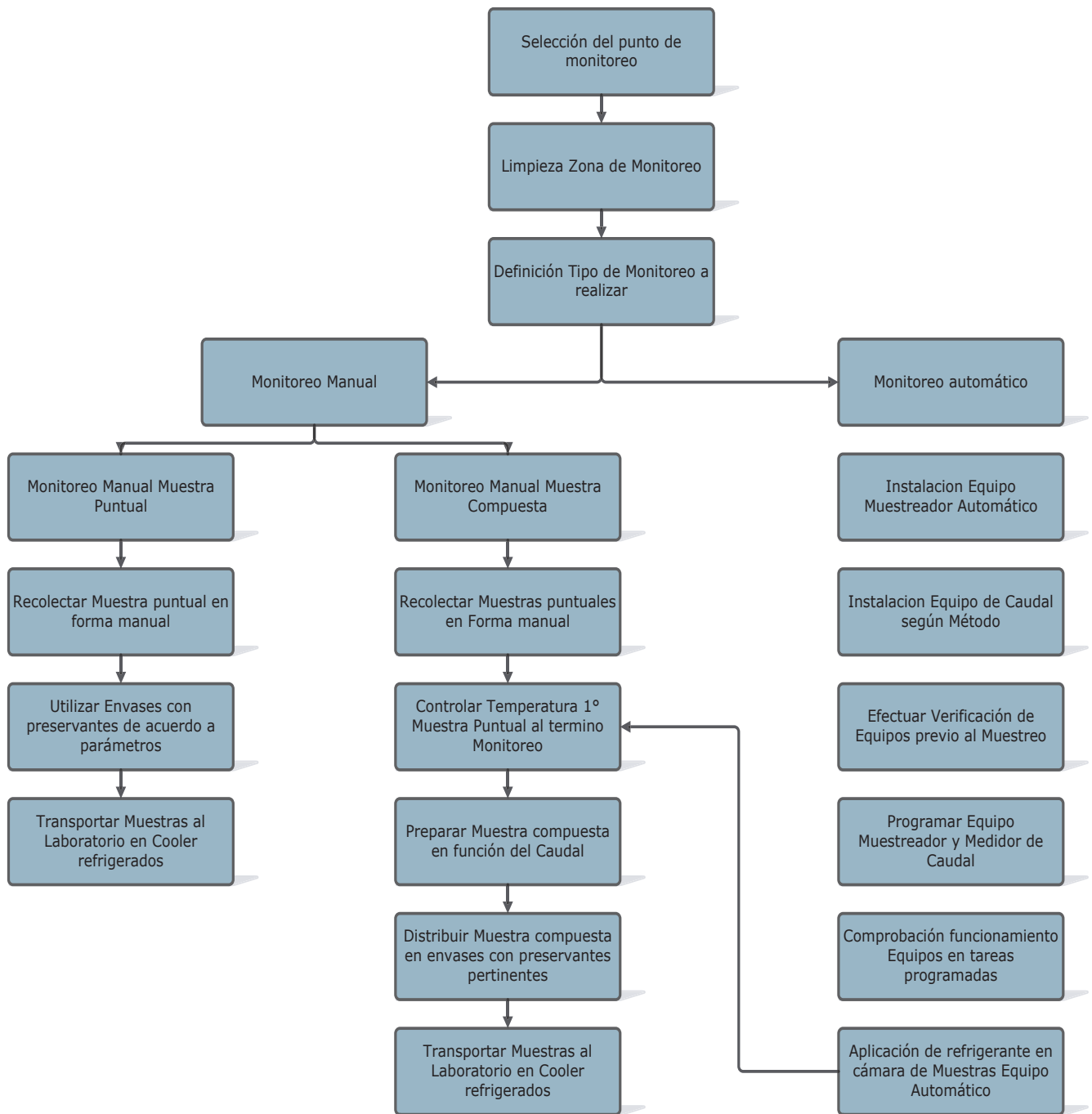


Figura A3-1. Procedimiento de trabajo de monitoreo en terreno

Selección del punto de control: El punto de control deberá corresponder al lugar que mejor represente la calidad del agua residual que se monitorea.

Tanto para el monitoreo manual, como para el muestreo automático, también es fundamental que el punto de control permita realizar correctamente tanto la recolección de muestras como la medición del caudal.

En el caso de establecimientos industriales, el punto de control queda definido en la respectiva resolución de monitoreo, por lo que no puede ser cambiado por el industrial.

iii. Recolección y manejo de las muestras

Recolección de muestras puntuales: Las muestras puntuales pueden obedecer a dos situaciones distintas, la primera cuando constituye por sí misma una muestra a ser analizada, por ejemplo para análisis de parámetros que se analizan en el mismo lugar como son pH, temperatura, cloro residual, sólidos sedimentables, etc. O bien cuando se recolectan muestras para análisis posteriores de laboratorio. La otra situación de muestreo puntual es cuando la muestra recolectada de manera discreta formara parte de una muestra compuesta integrándose como una alícuota dependiente del caudal.

Para el caso de parámetros de pH y Temperatura, independiente de la duración del monitoreo, es necesario considerar una frecuencia horaria para la medición.

En el caso del parámetro Coliformes fecales, el número de muestras puntuales a considerar dependerá de la duración del monitoreo, es así como para campañas de 8 horas, se debe recolectar como mínimo una muestra bacteriológica puntual al final del periodo de monitoreo. Cuando las campañas tengan una duración de 24 horas, idealmente debieran recolectarse 3 muestras bacteriológicas puntuales distribuidas uniformemente durante el periodo (inicio, medio y termino del monitoreo). Sin embargo, ello no es siempre posible debido al corto tiempo de almacenamiento permitido previo al análisis (24 hrs.), sumado a la complejidad de envío o transporte de las muestras. Por estas razones, es posible considerar para la generalidad de los casos, solo dos muestras bacteriológicas puntuales, una al inicio y otra al final del periodo de monitoreo, así serán coincidentes con la instalación y retiro de los equipos automáticos, que es el momento donde la Nch 411/10 exige inspección de instalaciones. Las muestras puntuales pueden recolectarse de manera manual o automática. A continuación se presenta un esquema donde se señala la secuencia de muestreo puntual, tanto para la alternativa manual como automatizada:

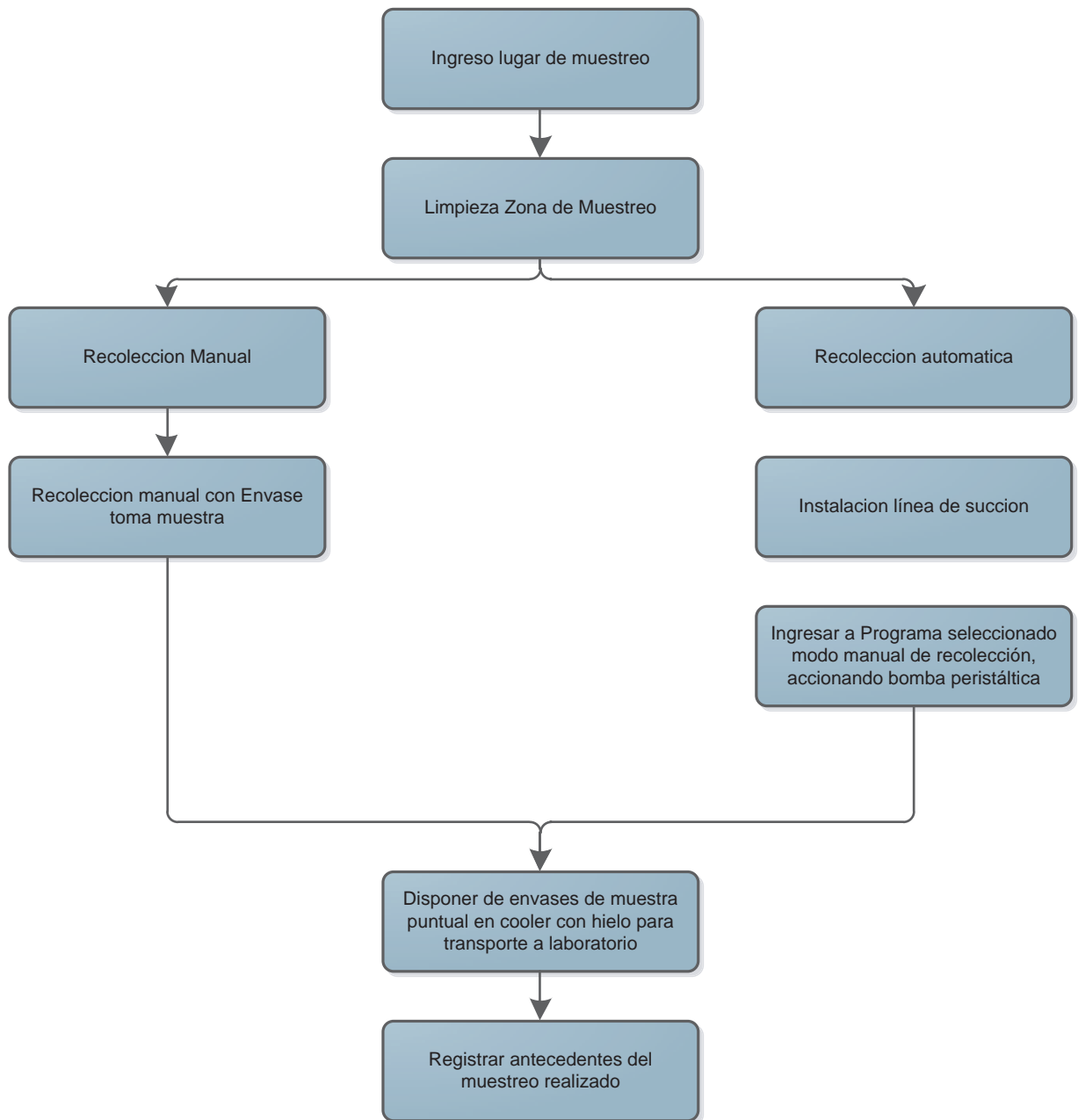


Figura A3-2. Recolección y manejo de muestras.

Muestra puntual recolectada en forma manual: Se efectúa en lo posible directo en el flujo, disponiendo el agua residual inmediatamente en los envases con los respectivos preservantes (si corresponde). Si ello no fuese posible, recolectar la muestra con un envase auxiliar limpio y libre de contaminación, para luego trasvasar a los envases definitivos de laboratorio. Se deben considerar las siguientes precauciones:

- a) Recolectar la muestra en un punto de buena homogenización, normalmente el centro del flujo.
- b) No enjuagar los envases que contienen preservantes
- c) No contaminar los envases estériles destinados a muestras bacteriológicas.
- d) Llenar completamente los envases para el caso de muestras físico-químicas, mientras que para muestras bacteriológicas llenarlo solo hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad.
- e) Cerrar los envases inmediatamente después de recolectar las muestras.
- f) Etiquetar y guardar las muestras en un contenedor o cooler de material aislante.
- g) Proceder a efectuar el registro de los datos de terreno
- h) Trasladar al laboratorio, atendiendo cumplir los tiempos máximos de almacenamiento.

Muestra puntual recolectada en forma automatizada: Se realiza de igual forma que el monitoreo manual pero utilizando un equipo muestreador automático, que a través de su previa programación recolectara la muestra puntual y la trasvasijara inmediatamente al envase correspondiente.

El equipo recolectara muestras a través de la bomba peristáltica, pasando por las diferentes líneas de succión, llenando el envase con o sin preservantes según corresponda.

Recolección de muestras compuestas: Consiste en recolectar muestras puntuales durante un periodo de tiempo determinado establecido con anterioridad, para luego mezclarlas en proporciones conocidas que van a depender del caudal de descarga. La normativa vigente prioriza que la composición de muestras se realice en terreno, o sea el mismo lugar de la descarga y no la base de operaciones de la entidad de muestreo, otorga un plazo de 3 horas contando desde la recolección de la última muestra puntual, para formarlas. Solo si la muestra compuesta se prepara en terreno el tiempo máximo para la ejecución de los ensayos de los distintos parámetros, se cuenta desde ese momento, mientras que cuando la muestra compuesta se prepara en el laboratorio, el tiempo de envase comienza desde el momento que se recolecta la última muestra puntual, reduciéndose este en 3 horas.

iv. Transporte de muestras

La etapa de transporte de las muestras es de importancia relevante en un monitoreo de aguas residuales, ya que la composición original de las muestras se puede alterar si no se contemplan las condiciones de preservación durante ese proceso. Los requisitos de preservación química están dados claramente en la normativa vigente NCh 411/10 y

dependen del parámetro en particular que se requiere realizar. Es importante aclarar el momento desde el cual se aplican estos requerimientos:

- a) Muestras puntuales para ensayos bacteriológicos: Desde el mismo momento de la recolección, ya que se recolectan siempre en forma manual.
- b) Muestras compuestas para ensayos físico-químicos: Desde el momento del traslado de la muestra compuesta a los envases definitivos de laboratorio, sea que se recolecten en forma manual o automatizada.

Respecto de los requisitos de preservación por refrigeración, se establece:

- a) Muestras puntuales para ensayos bacteriológicos: Deben mantenerse y trasladarse en cajas coolers, en un ambiente refrigerado a una temperatura $<10^{\circ}\text{C}$, sin congelar.
- b) Muestras compuestas para ensayos físico-químicos: Deben mantenerse refrigeradas durante todo el periodo que dura el monitoreo, en cajas coolers (si se toman en forma manual) y dentro de los mismo equipos automáticos (si se toman en forma automática).

Al final del monitoreo, ello se demuestra logrando una T° no superior a 12°C dentro de la botella de la primera muestra puntual. El compósito ya formado, debe trasladarse en cajas cooler en un ambiente refrigerado a una temperatura $<12^{\circ}\text{C}$, sin congelar.

Control y evaluación

i. Contenido de los informes de monitoreo.

Luego de realizado el trabajo de terreno es relevante contar con toda la información necesaria. Es por esto que se hace necesario que las entidades de muestreo, entreguen un “Informe de monitoreo”, el cual debe contener información suficiente en un lenguaje claro, sencillo y de fácil comprensión para el usuario.

El informe de terreno para efectos de monitoreos de autocontrol o controles directos efectuados por el organismo fiscalizador, deberán incluir a lo menos:

- Identificación de la fuente emisora
- Dirección de la fuente emisora, incluyendo comuna y región
- Identificación del punto de muestreo (coordenadas geográficas)
- Naturaleza de la muestra (Ril, agua servida, mezcla, otra matriz)
- Tipo de muestreo (manual, automático, combinación de ellos)
- Tipo de muestra (puntual, compuesta, procedimiento de composición)
- Periodo de duración del monitoreo.
- Fecha y hora de muestreo (inicio y termino)
- Resultado de las mediciones en terreno: pH, T°, etc.
- Identificación de los equipos utilizados para mediciones de terreno, para recolección de muestras y para medición de caudal.
- Modalidad de medición de caudal
- Información de caudales (valores instantáneos y promedio del periodo, además de graficas de comportamiento del caudal)
- Observaciones de terreno (fotografía del lugar y detalle de eventos que afecten el incumplimiento de algún aspecto normativo)
- Laboratorio responsable de los ensayos
- Responsable de Entrega y Recepción Muestras
- Fecha y hora entrega de muestras en el laboratorio

ii. Control de calidad del proceso de monitoreo de aguas residuales.

La norma identifica como principales factores que influyen en la calidad del proceso a tres de los muchos que intervienen, estos son: Personal, Equipos y Procedimientos. Sin embargo en un sistema de gestión no es suficiente llevar a cabo “controles de calidad”, requiriendo además una etapa de “evaluación de calidad”, permanente y constante que permita evaluar comportamientos y tendencias, así como implementar acciones tendientes a la mejora continua, la normativa exige que las entidades de muestreo dispongan de un “Plan de Aseguramiento de la calidad” orientado particularmente a los monitoreos de aguas residuales, los aspectos a considerar son los siguientes:

- Documentación del plan de Calidad
- Evaluación de los registros asociados
- Auditorías internas del proceso de monitoreo

1. Documentación del plan de calidad: La entidad de muestreo debe documentar por escrito el diseño detallado de su plan de calidad, el cual debe estar basado estrictamente en cada uno de los requisitos de la norma NCh 411/10, contemplando al menos:

- a) La planificación, organización, la ejecución, la supervisión y la evaluación interna del proceso de monitoreo en todas sus etapas.
- b) Un organigrama de interrelación entre las áreas, para cumplir el objetivo, delimitando las responsabilidades y sistemas de turnos de los distintos cargos.
- c) Definición de todos los aspectos relacionados con la calidad del proceso de monitoreo, como por ejemplo: procedimientos e instructivos de trabajo, verificaciones o calibraciones específicas, frecuencia de los controles, valores de aceptación, formularios de registros, forma de evaluación de calidad, etc.

Personal: El recurso humano es clave para el buen logro de las actividades, siendo este un factor crítico de la calidad del trabajo, la competencia técnica e idoneidad de todo el personal vinculado a monitoreos, se deberá demostrar a través de una carpeta personal de antecedentes que contenga al menos:

- Descripción del cargo con indicación de tareas y responsabilidades.

- Compromiso de confidencialidad, independencia de juicio e integridad.
- Currículo actualizado con indicación de estudios académicos y experiencia previa.
- Actividades de inducción previo a ocupar el cargo.
- Aprobación de al menos un curso teórico-práctico sobre el trabajo específico.
- Registro de capacitación y entrenamientos recibidos.
- Respaldo de todas la evaluaciones con nota.
- Evaluación de desempeño al menos 1 vez al año, considerando aspectos técnicos de trabajo y no solo aspectos relativos al comportamiento o conducta laboral.

Equipos: Este factor crítico deberá ser controlado, contando al menos con la siguiente información:

- Programa de mantenimiento preventiva y hojas de vida de todos los equipos e instrumentos involucrados.
- Ficha técnica, tarjeta de identificación, manual de operación (fabricante), registros de mantención/verificación y calibración cuando corresponda
- Todos los equipos portátiles para mediciones in situ, medidores de caudal y equipos para muestreo en terreno, deben estar en perfecto estado de limpieza y funcionamiento, además de ser verificados previo a cada uso, debiendo mantenerse registros que evidencien su correcto funcionamiento y cumplimiento de las especificaciones preestablecidas en cada caso.

Procedimientos: Se deberá contar con los siguientes documentos debidamente emitidos, para ser usado por los técnicos responsables, con toma de conocimiento firmada de parte de los funcionarios que lo utilizaran para llevar a cabo monitoreos de aguas residuales:

- Instructivos de trabajo escritos para verificación de funcionamiento, contrastación y/o calibración de todos los equipos e instrumentos involucrados.
- Instructivo de trabajo para llevar a cabo mediciones in situ.
- Instructivos de trabajo escrito para las mediciones de caudales.
- Instructivos de trabajo escritos para la recepción de los envases desde el laboratorio.
- Instructivos de trabajo escritos para llevar a cabo la recolección de las muestras.
- Instructivos de trabajo para el manejo y preservación de las muestras durante los tiempos máximos permitidos.

- Instructivos de trabajo para llevar a cabo el transporte de las muestras, desde su origen, hasta el laboratorio de destino.
- Instructivos de trabajo escritos para proceder a las repeticiones, coordinaciones y avisos pertinentes, cuando se produzca un rechazo de ingreso de las muestras por parte del laboratorio.

2. Evaluación de los registros asociados: Se destacan dos registros que permiten tener una visión completa de las distintas actividades involucradas, ellos son: Planillas de terreno y Cadenas de custodia, cuyos formatos deben contener información trazable que permita efectuar en todo momento un efectivo control y seguimiento de las condiciones en que fueron recolectadas y manipuladas las muestras.

a) **Planilla de terreno:** Contiene todos los datos de terreno, que permitan una correcta interpretación del monitoreo. Los datos mínimos a completar en Planilla son:

- Identificación de la Empresa monitoreada.
- Datos de parámetros, cuyas mediciones se realizan in situ.
- Fecha y hora de mediciones en terreno.
- Nombre y firma de la persona responsable de mediciones en terreno.
- Reporte medición de caudal. (método, dispositivo, punto de medición, equipo)
- Fecha y hora de medición de caudal.
- Nombre y firma de la persona responsable de medición de caudal.
- Identificación del punto de muestreo.
- Identificación y origen de cada muestra.
- Tipo de muestra. (puntual o compuesta, directa o filtrada)
- Fecha y hora de recolección de cada muestra.
- Hora de inicio y término del muestreo. (si procede)
- Método de muestreo aplicado. (manual, equipo manual, equipo automatizado)
- Equipamiento de muestreo utilizado. (envase directo, dispositivo, equipo)
- Verificación de funcionamiento de equipos utilizados.
- Archivo Magnético (reporte de funcionamiento y archivo datos continuos (si procede))
- Lugar y hora de preparación de muestra compuesta. (si procede)
- T° de primera muestra puntual, previo a formar compuesta. (si procede)
- Nombre y firma de la persona responsable del muestreo.

- Observaciones del punto de monitoreo.
- Registro fotográfico del sitio o de la estación de monitoreo.

b) **Cadena de Custodia:** Complementario a la Planilla de Terreno, se debe preparar un formulario de registro de Cadena de Custodia, que acompañará en todo momento a las muestras desde su recolección, ya sea puntual o compuesta, hasta su recepción en el laboratorio. En este documento, se deberá evidenciar una clara delimitación de responsabilidades entre entidad de muestreo, transportista (si lo hubiera) y laboratorio a cargo de los ensayos. La cadena de custodia debe contener además de los antecedentes respecto a las muestras recolectadas, toda la información referente al transporte, recepción y aceptación de las mismas en el laboratorio. Los datos mínimos a completar en Cadena de Custodia son:

- Identificación de la Empresa monitoreada
- Identificación de la muestra
- Identificación (código u otra) de envases contenedores recibidos desde el laboratorio
- Número y tipo de envases y preservantes
- Medio de transporte
- Horario de transporte (partida y llegada)
- Sistema de refrigeración aplicado en el transporte.
- Control de la cadena de frío y método de medición de temperatura.
- Nombre y firma de la persona responsable del transporte
- Cualquier observación relevante sobre el transporte
- Nombre y firma de la persona responsable de entregar muestras en laboratorio
- Análisis requeridos por cada muestra
- Recepción conforme de las muestras por parte del laboratorio
- Cualquier observación relevante sobre la entrega/recepción de muestras

Dada las características geográficas propias de nuestro país, se hace necesario tener en consideración criterios claros y uniformes para eventualidades que pongan a prueba lo que realmente importa en el ámbito de los controles de las aguas residuales, que es justamente disponer de ellos. Los problemas de conectividad de zonas insulares, o de zonas aisladas por falta de un transporte regular, hacen en ocasiones imposible cumplir los tiempos máximos permitidos entre la recolección y el comienzo del análisis, particularmente para

parámetros en que éste no supera las 24 hrs, como son Coliformes fecales, sólidos, poder espumógeno, etc.; por tanto es clara la necesidad de permitir excepciones puntuales para localidades alejadas que requieren traslados largos por vía terrestre, aérea o marítima, donde se pueden producir imponderables. Para estas situaciones puntuales, puede ser pertinente que previo conocimiento y autorización de los organismos fiscalizadores caso a caso, se flexibilice el tiempo de almacenamiento de las muestras a 30 horas como máximo, tal como es permitido en agua potable por la autoridad competente, siempre y cuando en ese período se haya dado estricto cumplimiento a las condiciones de preservación específicas de cada parámetro.

3. Auditorías internas del proceso de monitoreo: El control y aseguramiento de la calidad, debe constituir una preocupación fundamental de la Entidad de muestreo, para lo cual su plan de calidad, debe considerar actividades de evaluación en forma permanente, para ello se deberá documentar:

- Descripción de las actividades que lleva a cabo para realizar supervisiones dirigidas, con respecto al monitoreo, su efectiva realización en los lugares informados; su frecuencia, perfil del profesional a cargo de ejecutarlas.
- Lista de verificación que permita chequear internamente el Aseguramiento de Calidad del muestreo y el cumplimiento de cada una de las exigencias de las respectivas normas e instrucciones específicas del Manual Operativo, a utilizar durante las supervisiones y las Auditorías internas.
- Evaluación interna de la calidad mediante ejecución de Auditorías internas practicadas al proceso, su frecuencia, perfil del profesional auditor a cargo de ejecutarlas.
- Definición de responsabilidades para solucionar las deficiencias detectadas en las Auditorías internas, para implementar las acciones correctivas que procedan y efectuar su seguimiento, hasta evidenciar la solución definitiva de las causas de los problemas.

Los informes de las Supervisiones, los informes de Auditorías internas, así como los registros que evidencien el cumplimiento cabal del plan de Aseguramiento de calidad, deberán estar disponibles en forma ordenada y de fácil acceso, por un período mínimo de

dos años. Estas evidencias podrán ser requeridas en cualquier momento durante una fiscalización de la SISS.

Adicionalmente el Plan de Aseguramiento de calidad, deberá ser sometido a revisiones periódicas para ajustarse a actualizaciones que las normas o instrucciones complementarias de la autoridad, puedan sufrir a futuro para atender eventuales nuevos requerimientos o bien como consecuencia de las auditorias permanentes a que el proceso de monitoreo es sometido.

Conclusiones

Luego de observar las consideraciones prácticas y técnicas, además los procedimientos y condiciones determinadas para realizar un correcto muestreo de aguas residuales, se puede concluir que para lograr una buena caracterización de las aguas, en relación a los parámetros específicos a determinar, se necesita de una estrategia y planificación de muestreo de forma correcta, siguiendo las directrices del manual operativo de la norma de muestreo de aguas residuales Nch 411/10-2005 , y la norma propiamente tal. Se deben seguir todos los procedimientos de manera adecuada, ya que el más mínimo error puede derivar en resultados incorrectos por parte del laboratorio encargado de realizar los muestreos de aguas residuales. Siendo que los principales factores en los cuales se puede incurrir a error son en los procedimientos, el personal y los equipos, es que se debe tener un plan de gestión adecuado para no incurrir en malas prácticas al momento de realizar los procedimientos de muestreo, a su vez, es imprescindible contar con el equipamiento adecuado y con el personal calificado para realizar las actividades de muestreo, se deben evaluar las condiciones del lugar donde se realizara el muestreo, a fin de determinar que decisiones se deben tomar, por ejemplo si realizar un muestreo manual o automático, etc. Finalmente para obtener mejores resultados, se debe realizar un buen control y evaluación de las condiciones en que se toman, envasan y transportan las muestras y además, la forma en que el personal a cargo manipula estas muestras, de tal manera estaremos avanzando a fin de lograr un monitoreo de aguas residuales que esté acorde a las normas exigidas en Chile, aportando de manera positiva a mantener buenas condiciones ambientales de aguas y así asegurar el bienestar de la población.

ANEXO 4. Matriz de compromisos en detalles y su cumplimiento.

Fase actual Proyecto	Título del Compromiso	Detalles para Cumplimiento del Compromiso	Fuente del compromiso DOCUMENTO	Cumplimiento	Observaciones de Cumplimiento
Operación	Plan de seguimiento y Monitoreo ambiental	Se deberá realizar el Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental de acuerdo a lo indicado en el capítulo VII del EIA.	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9	Cumple	Se ha llevado a cabo el plan de monitoreo descrito en el Capítulo VII del EIA, cabe destacar que al pasar de los años este se ha ido modificando tal plan de monitoreo, toda vez que se han realizado proyectos posteriormente, en los cuales se han realizado cambios al plan de monitoreo original.
Operación	Aprueba Plan de monitoreo aguas superficiales propuesto por División Andina	Se aprueba el Plan de Monitoreo propuesto por División Andina señalado en el punto 7.2.a) del Estudio de Impacto Ambiental, el cual considera un muestreo mensual en cada uno de los cinco puntos indicados en la Figura 7.1. de dicho informe, y su análisis de acuerdo a los parámetros indicados en la Tabla 7.1. del mismo documento. El muestreo se realizará en la misma forma al efectuado en la descripción de la Línea Base. La localización de dichos puntos de muestreo corresponde a: - N° 1 Embalse Huechún. - N° 2 Estero Santa Margarita frente casas de Chacabuco. - N° 6 Estero Quilapilún en	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.1 (EIA Apartado 7.2)	Cumple	El plan de monitoreo se llevó a cabo, pero se destaca que al pasar de los años se ha ido modificando, toda vez que se han realizado proyectos en los cuales se involucran modificaciones al plan de monitoreo original, Sin embargo estos puntos de monitoreo se mantienen vigentes en la actualidad

		<p>Quebrada del Agua. - N° 7 Aguas abajo unión estero Quilapilún, El Cobre y Santa Margarita. - N° 9 Estero El Cobre en aeródromo La Victoria.</p>			
Operación	<p>Monitoreo y reporte presencia de elementos que llegasen a alcanzar aumentos de concentración significativos</p>	<p>Se deberá monitorear e informar la eventual presencia de otros elementos como los indicados en el monitoreo de las aguas claras de relaves en la laguna del embalse y, si se llegaran a detectar aumentos significativos de uno o más de ellos que no está considerado en la tabla 7.1. , se procederá a efectuar el correspondiente análisis en cada uno de los cinco puntos de muestreo de aguas superficiales.</p>	<p>RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.1 a)</p>	Cumple	<p>Todos los muestreos de aguas claras de relaves se han informado mediante informes trimestrales</p>

Operación	Monitoreo de aguas claras en laguna de embalse	<p>El muestreo de aguas claras se deberá realizar de forma quincenal. Durante el primer año de operación, las seis primeras muestras de las aguas claras se deberán analizar respecto a la totalidad de los parámetros contenidos en la Norma 1.333 para Riego, incluyendo además cadmio, arsénico y talio. A partir de la séptima muestra, el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, los niveles central y metropolitano del Servicio Agrícola y Ganadero y de la Dirección General de Aguas decidirán conjuntamente cuantos parámetros deberán seguir monitoreándose, los cuales deben incluir al menos los parámetros indicados en la Tabla 7.1. (excepto los Coliformes). Cada dos meses deberán ser analizados los elementos cadmio (Cd), arsénico (As) y talio (Tl). Una vez al año deberá realizarse un análisis de todos los parámetros. Sólo en caso que los resultados de los análisis correspondientes a los primeros seis muestreos quincenales lo justifiquen, se analizarán otros parámetros no señalados en la tabla 7.1. Una vez al año, deberá realizarse un análisis completo según la Norma de Riego.</p>	<p>RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.1 b)</p>	Parcial	<p>Los análisis de aguas claras se envían en Informes trimestrales tranque Ovejería</p>
-----------	--	---	--	---------	---

Operación	Evacuación de Aguas Claras	En la eventualidad de producirse alguna evacuación de aguas claras, éstas deberán ser muestreadas antes de su descarga al cuerpo receptor y analizadas comparando sus resultados con los valores de la Norma de Efluentes. En igual forma se procederá a muestrear la mezcla con las aguas receptoras en la primera bocatoma de riego, aguas abajo del punto de descarga, a objeto de comparar los resultados de análisis con la Norma 1.333 de Riego. En ambos casos se deberá informar oportunamente a la Superintendencia de Servicios Sanitarios y al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.1 c)	Cumple	No se han producido descargas de aguas claras de relaves.
Operación	Informes de resultado de análisis de Monitoreos	Los resultados de análisis de todos los monitoreos de aguas superficiales se informarán mensualmente al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, a los niveles central y metropolitano del Servicio Agrícola y Ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel central del Servicio Nacional de Geología y Minería. A la Superintendencia de Servicios Sanitarios se le deberá enviar informes mensuales de análisis solamente de las aguas claras del embalse, para efectos del control de calidad de los eventuales efluentes del agua de la laguna del embalse.	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.1 d)	Parcial	Se envían en los informes trimestrales, no mensualmente lo cual deberá ser informado a las autoridades competentes.

Operación	Plan de monitoreo de pozos	<p>Plan de Monitoreo propuesto por División Andina contenido en Estudio de Impacto Ambiental, el cual considera un muestreo trimestral en cada uno de los cinco pozos indicados en la Figura 7.2. de dicho Informe, y el análisis de las muestras extraídas de acuerdo a los parámetros ideados en la Tabla 7.2. del mismo documento, a los cuales se agregará molibdeno (Mo) y boro (B).</p> <p>La localización de dichos pozos de riego corresponde a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - N° 1 Huechún, Fundo El Chaval (A1) - N° 2 Valle Verde (D17) - N° 3 propiedad de Darío Ovalle (C33) - N° 4 propiedad de Jaime Pérez (C2) - N° 5 Fundo San Luis (C16) 	<p>RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.2 (EIA Apartado 7.2)</p>	Cumple	<p>Se ha llevado a cabo el plan de monitoreo descrito en el Capítulo VII del EIA , cabe destacar que al pasar de los años este se ha ido modificando tal plan de monitoreo, toda vez que se han realizado proyectos posteriormente, en los cuales se han realizado modificaciones al plan de monitoreo en el sector Ovejería</p>
Operación	Pozos de monitoreo alternativos	<p>En caso de no poder monitorear los pozos comprometidos en el compromiso anterior, se deberán monitorear los siguientes en reemplazo por orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 33°00'/70°40' A1 en reemplazo de A1 - 33°00'/70°40' D16 en reemplazo de D17 - 33°00'/70°40' C32 en reemplazo de C33 - 33°00'/70°40' C23 en reemplazo de C22 - 33°00'/70°40' C17 en reemplazo 	<p>RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.2</p>	Cumple	<p>D17 C33 y C22 fueron reemplazados</p>

		de C16			
Operación	Construcción de pozo para monitoreo adicionales	<p>Además de los tres pozos actuales de control, División Andina deberá construir dos pozos adicionales aguas abajo del muro, en forma paralela a éste; es decir, deberá contarse con una línea de control de cinco pozos inmediatamente aguas abajo del muro. Estos pozos serán muestreados y analizados al igual que los pozos indicados en 1.9.1.2 La periodicidad del muestreo será mensual para el primer año de operación del embalse. Posteriormente, esta Comisión aprobará la periodicidad a la luz de los resultados obtenidos en el primer año de monitoreo. Para los dos pozos adicionales construidos por División Andina posterior al primer año de operación se aprobará la periodicidad del monitoreo a la luz de los resultados. No obstante, eventuales cambios de la calidad del agua subterránea, por sobre las estimaciones efectuadas</p>	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.2 b)	Cumple	Se construyeron los pozos solicitados, se sigue con el monitoreo mensual según el plan de monitoreo.

		sobre la base de la modelación realizada en el estudio, requerirán de la evaluación y aprobación correspondiente.			
Operación	Aprueba plan de medición de niveles aguas subterráneas	Se aprueba el Plan de Medición de Niveles de Aguas Subterráneas propuesto por División Andina, contenido en el EIA. A partir de enero de 1994, la medición de niveles se deberá realizar en forma mensual	RCA N°275-B/1994 "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 1.9.1.2 c)	Cumple	Se Monitorea la profundidad de los pozos mensualmente

Operación	Cumplimiento o valores promedio aguas claras	Se deberá cumplir con las características de aguas claras, valores promedios (solubles): Al: 1,13 ppm; Cl: 28 ppm; Cu: 0,02 ppm; Mo: 0,4 mg/l; Mn: 0,04 mg/l; TSD: 627 ppm; SO4: 344 ppm; CE: 731 mmhos/cm y pH: 8,7	EIA "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 2.4	Pendiente	No se tiene la información necesaria
Operación	Implementación de instrumentación adecuada	Se deberá implementar instrumentación adecuada para monitoreo de caudales y detección de anomalías en la conducción de los relaves	EIA "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 2.4 y 2.5	Cumple	Existe instrumentación adecuada para el monitoreo de caudales y detección oportuna de anomalías en la conducción de los relaves
Operación	Incorporación de pozos de bombeo del área Ovejería	Se deberán incorporar 3 pozos de bombeo del área Ovejería; PB1 y PB2 y PB3. En la etapa de operación, PB1 y PB3 se inundarán, por lo que se agregará al monitoreo de largo plazo 2 pozos que los reemplazarán. Éstos se ubicarán aguas abajo del muro, formando una línea de pozos de control hidroquímico, paralela al muro, con el PB2 Se deberá incluir la medición semanal del nivel de aguas de los 8 pozos de monitoreo de aguas	EIA "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería" Apartado 7.2	Parcial	Informes trimestrales tranque Ovejería la medición de nivel de aguas se realiza de forma mensual

		subterráneas mencionados.			
No ejecutado	Se deberá implementar una batería con pozos de monitoreo aguas abajo del muro del reservorio.	Para verificar posibles filtraciones de las aguas que se almacenarán en el reservorio, se implementará un monitoreo de aguas subterráneas para lo cual se contará con una batería de pozos de monitoreo, que se muestran en la Figura 8.1 del E.I.A., aguas abajo del muro del reservorio. En caso de detectar filtración, el titular operará un sistema de interceptación y captura para recolectarlas y devolverlas al embalse.	RCA Nº941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 6.2	Cumple	Se cuenta con sistema de interceptación y captura en caso de infiltraciones.
No ejecutado	Monitoreo en caso de derrame en curso de agua	Ante la eventualidad de que el derrame alcanzara un curso de agua, se deberá poner en aplicación un monitoreo especial e intensivo de las aguas superficiales para evaluar el efecto real causado en la calidad de las mismas. Ante la eventualidad de que el derrame alcanzara un curso de agua, el monitoreo deberá extenderse temporalmente hasta que las condiciones naturales de los cauces afectados se recuperen.	RCA Nº941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 6.3	No aplica	Este proyecto no ha sido ejecutado

<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>En caso que el monitoreo de las aguas subterráneas al pie del reservorio revelen ocurrencia de infiltraciones</p>	<p>Se deberá habilitar dispositivos de captación de las infiltraciones en los propios pozos de monitoreo se procederá a su recirculación al reservorio. Se deberá intensificar el monitoreo del agua superficial y subterránea aguas abajo del reservorio para evaluar la efectividad de esta medida. Se deberá evaluar la necesidad de habilitar más puntos de monitoreo. Se deberá mantener informada a las autoridades pertinentes sobre la evolución de esta contingencia.</p>	<p>RCA N°941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 6.3</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Monitoreo Calidad de los Drenajes de los Botaderos y Sistema de Manejo</p>	<p>Se efectuarán mediciones, in situ, de caudal, pH y conductividad específica, semanalmente. Mensualmente, se realizarán análisis de laboratorio de concentraciones de cobre, hierro, molibdeno y sulfatos. El monitoreo se realizará en el punto PR-1, en el reservorio</p>	<p>RCA N°941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.5.1.2</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>

<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Monitoreo Calidad de Agua del Río Blanco</p>	<p>En este caso el monitoreo de las aguas, en la cuenca del río Blanco, considerará los parámetros de la norma NCh 1.333. Se utilizarán dos listas de parámetro a medir, la lista parcial incluirá pH, conductividad eléctrica, sulfatos y concentraciones totales de cobre y hierro, mientras que la lista completa incluirá los parámetros de la norma que se especifican en la Tabla 8.2 del E.I.A., concentraciones totales excepto sólidos sedimentables, e incluirá parámetros para determinar el balance iónico</p>	<p>RCA N°941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.5.1.1</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Monitoreo Calidad del Refino Neutralizado</p>	<p>Se realizarán mediciones in situ de caudal, pH y conductividad específica, que serán medidos semanalmente. También, se realizará el análisis de la lista completa del D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES, mensualmente. El monitoreo se realizará en el punto P-14, en el tranque Los Leones. Asimismo, se instalará una estación de monitoreo del efluente a la salida de la planta de neutralización, lo que permitirá tener una caracterización de su calidad en forma previa a su vertido en el tranque Los leones.</p>	<p>RCA N°941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.5.1.3</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>

<p>No ejecutado</p>	<p>Monitoreo aguas subterráneas</p>	<p>Se realizarán mediciones in situ de pH y conductividad específica, semanalmente. También se realizarán análisis de laboratorio de concentraciones de cobre, hierro, molibdeno y sulfatos, mensualmente. El monitoreo se realizará en pozos de monitoreo que se encontrarán aguas abajo del reservorio, PM-1 y PM-2 de la figura 8.1 del EIA</p>	<p>RCA Nº941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.5.2</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p>No ejecutado</p>	<p>Monitoreo de caudal PLAM</p>	<p>Se realizarán mediciones de caudal, tanto a la entrada como a la salida, de la planta de limpieza. Los resultados de este monitoreo, serán informados a la Dirección Regional de Aguas correspondiente.</p>	<p>RCA Nº941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 6.2</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p>No ejecutado</p>	<p>Informe monitoreos a DGA</p>	<p>Los resultados de todos los monitoreos serán informados periódicamente a la Dirección General de Aguas, de la jurisdicción correspondiente.</p>	<p>RCA Nº941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.5.3</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>

<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Revisión Programa de Monitoreo</p>	<p>El programa de monitoreo, se ha definido para el primer año de operación del proyecto, al cabo de este tiempo, se evaluarán los resultados y se establecerá la pertinencia de modificar el programa. Las modificaciones serán presentadas, previamente a su ejecución, a la Corema Región de Valparaíso, para su aprobación.</p>	<p>RCA N°941/2001 "Proyecto Limpieza Aguas Mina" Apartado 7.1</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Cumplimiento D.S. N° 90/2000 de las aguas efluentes neutralizadas y clarificadas devueltas a Rio Blanco</p>	<p>Las aguas tratadas proveniente de Planta de neutralización ubicada a un costado del espesador de Relaves N°2 deberán cumplir con los límites establecidos en la normativa de efluentes del D.S. N°90/2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia</p>	<p>RCA N° 029/2002 "Expansión División Andina". Apartado 4.3.2 h)</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p style="text-align: center;">No ejecutado</p>	<p>Muestreo de aguas descargadas de la laguna del tranque de relaves Ovejería, además monitorear las aguas superficiales del estero</p>	<p>División Andina se compromete a efectuar muestreos de las aguas descargadas de la laguna del tranque de relaves Ovejería para dejar un registro de la calidad de las mismas. También se considera efectuar un monitoreo de las aguas superficiales del estero Chacabuco después de concluido el evento de precipitación y evacuación de agua, para verificar que las aguas vuelven a su condición natural, todo ello en coordinación con las autoridades</p>	<p>RCA N° 029/2002 "Expansión División Andina" Apartado 9.2</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>

	Chacabuco	informadas.			
No ejecutado	En caso de derrame a un cauce natural se procederá al muestreo de agua para analizar en laboratorio	En caso de producirse un derrame a un cauce natural, se procederá a la toma de muestras de agua para análisis en laboratorio de los parámetros de las normas chilenas de riego y bebida de animales (NCh 1.333 y NCh 409, respectivamente). Los resultados serán comparados con los niveles de referencia de estas normas y con las concentraciones de línea base observadas previo al incidente. Los resultados serán enviados a las autoridades.	RCA N° 029/2002 Apartado 9.3 d) "Expansión División Andina"	No aplica	Este proyecto no ha sido ejecutado

<p>No ejecutado</p>	<p>Plan de monitoreo será evaluado al cumplirse el segundo año de operación</p>	<p>El plan de monitoreo en operación del proyecto se ha definido con un horizonte de cinco años a partir de la construcción, es decir, hasta el segundo año de operación. Al cabo de este tiempo se evaluará el plan de monitoreo a la luz de los resultados obtenidos, y se definirá si es necesario incorporar modificaciones, las cuales deberán ser oportunamente presentadas a la Dirección Ejecutiva de CONAMA para su aprobación.</p>	<p>RCA N° 029/2002 Apartado 10.1 "Expansión División Andina"</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p>No ejecutado</p>	<p>Las condiciones para el monitoreo del efluente tratado en la planta de limpieza de aguas mina se realizara según decreto 90</p>	<p>El monitoreo del efluente tratado de la planta de limpieza de aguas mina, se realizará según lo dispuesto en el punto seis del Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Procedimientos de Medición y Control).</p>	<p>RCA N° 029/2002 Apartado 10.1 a) "Expansión División Andina"</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p>No ejecutado</p>	<p>Pasos a seguir en caso de aumento del valor de parámetros muestreado s o aparición de otros elementos en laguna</p>	<p>En el caso que exista un aumento del valor de alguno de los parámetros muestreados en la laguna de aguas claras, o la aparición de otros elementos, se deberá monitorear e informar el aumento de los parámetros o la presencia de elementos no identificados en la lista 5, realizando los análisis requeridos, en los puntos de muestreo para las aguas superficiales.</p>	<p>RCA N° 029/2002 Apartado 10.1 d) "Expansión División Andina"</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>

	de aguas claras				
No ejecutado	Condiciones en caso de ampliación del sistema de abastecimiento que utiliza el pozo PB2	De ser necesario la ampliación del sistema de abastecimiento que utiliza el pozo PB2, División Andina debe mantener en el lugar de los trabajadores y durante todas las etapas del proyecto, un suministro mínimo de 100 litros de agua por persona y por día, la que deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la NCh N° 409 Of. 1984 (Requisitos del agua para consumo humano), según lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud.	RCA N° 029/2002 Apartado 11.3 "Expansión División Andina"	No aplica	Este proyecto no ha sido ejecutado

<p>No ejecutado</p>	<p>Se deberá reevaluar el monitoreo de agua en esteros Riecillo y Pocuro al cumplirse dos años de la puesta en marcha del proyecto</p>	<p>Los monitoreos de agua en los esteros Riecillo y Pocuro deberán continuar después de la puesta en marcha del proyecto, por un período de dos años, después del cual se reevaluará la frecuencia y duración en función de los resultados.</p>	<p>RCA N° 029/2002 Apartado 2.3.2 h) "Expansión División Andina"</p>	<p>No aplica</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado</p>
<p>No ejecutado</p>	<p>Condiciones monitoreo para laguna embalse aguas claras</p>	<p>Se deberá monitorear para la laguna del embalse Aguas claras los parámetros según la NCh N° 1.333 e incluir Cadmio (Cd), Arsénico (As) y Talio (Ti)</p>	<p>Adenda 1 Apartado 3.2.2 b) "Expansión División Andina"</p>	<p>Cumple</p>	<p>Este proyecto no ha sido ejecutado, pero el compromiso adquirido en obras complementarias es mantener el monitoreo indicado en esta Resolución de Calificación Ambiental</p>
<p>Operación</p>	<p>Cumplimiento o calidad del vertido</p>	<p>La calidad del vertido, para un flujo máximo de 400 (m³/h), dará cumplimiento a los requisitos establecidos en el D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES.</p>	<p>RCA N°028/2002 Apartado 3.3 "Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina"</p>	<p>Cumplimiento</p>	<p>Se deberá mandar carta para verificar caudal máximo permitido</p>

Operación	Control del sistema de tratamiento (Monitoreo RILES)	<p>Se efectuarán muestreos de las características físico químicas del RIL que será afluente a la planta de aireación, a la entrada y salida de la celda de electrocoagulación y también, a la salida de los sedimentadores, lo que permitirá controlar las características del clarificado y lodos generados por la planta de tratamiento. Estos análisis se harán en el laboratorio del titular, existente en la planta S.O.A.S. El programa del monitoreo a implementar, que dará cumplimiento a lo establecido en el D.S. N° 90/2000 del MINSEGPRES al respecto, será informado a la COREMA Región de Valparaíso en forma previa al inicio de obras de construcción del proyecto. Específicamente, el caudal que se descargará, se determinará utilizando una cámara de medición y caudalímetro, con registro diario, de acuerdo a lo estipulado en la normativa mencionada en el párrafo anterior. También se realizarán análisis para certificar que la calidad del RIL cumplirá con lo indicado en la Norma NCh 1.333/78, respecto de lo que se indica en ítem 7.2 de dicha Norma, que tendrá las siguientes características: a) Las mediciones se realizarán en el punto de descarga del efluente, esto es, en la Estación de Monitoreo N° 19, mencionada anteriormente. b)</p>	RCA N°028/2002 Apartado 3.4 "Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie de CODELCO Andina"	Cumple	<p>La planta de tratamiento de efluentes ha sufrido cambios, toda vez que se han realizado mejoras para un mejor cumplimiento de las normas, es por esto que por ejemplo no se cuenta ya , con celdas de electrocoagulación, por lo demás se cumple con el compromiso pactado.</p>
-----------	--	--	---	--------	--

		Se medirán los parámetros que se señalan en el ítem 7.2 de la norma NCh 1.333/78 c) La frecuencia de medición será trimestral, y d) La periodicidad será todos los años de operación de la planta de tratamiento propuesta.			
Operación	Inclusión medición del parámetro sólidos disueltos en efluente Planta	Si bien el parámetro de sólidos disueltos no es restringido por el Decreto 90, se deberá incluir su medición en el efluente de la Planta una vez que ésta entre en operaciones.	Adenda 2 Apartado 2 b) "Mejoramiento del Proceso de Tratamiento de Efluente Planta Área de Superficie CODELCO Andina"	Cumple	Se incluye medición de sólidos disueltos

Operación	Informar monitoreo sobre caudales captados en el Estero Riecillos.	Se deberá agregar al expediente de evaluación de impacto ambiental la información obtenida por el sistema de monitoreo sobre caudales captados en el Estero Riecillos y conducidos al río Blanco.	RCA N° 292/2004 Apartado 5 "Despacho de Drenajes para Utilización Externa"	Cumple	Se envió en año 2010 y 2011 GSAE 089-2011
Operación	Incluir parámetros al monitoreo indicado en tabla N° 5.7 del Adenda N°1	Incluir en la Tabla actualizada N° 5.7 del Adenda N° 1 monitorear Bario, Berilio, Cadmio, Cobalto, Níquel, Selenio y Vanadio.	RCA N° 292/2004 Apartado 7.9 "Despacho de Drenajes para Utilización Externa"	Cumple	Se incluyeron los parámetros al muestreo correspondiente
Operación	Cumplir el 87,5% del tiempo las concentraciones máximas de los parámetros indicados	La calidad del agua del río Blanco (Punto N° 11) como resultado del proyecto deberá cumplir el 87,5% del tiempo con concentraciones máximas de Cobre 0,1 mg/l; de Hierro 0,3 mg/L; de Sulfatos 160 mg/L; Aluminio 2,0 mg/L y Arsénico 0,5 mg/L.	Adenda 1 Apartado 5.6 f) "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Pendiente	Se comprometieron nuevos valores, modificando compromiso a través del EIA 244.

Operación	Se deberá realizar en el Punto N° 11 y en el Sifón Río Blanco un monitoreo de la calidad de las aguas.	El monitoreo de la calidad de las aguas se realizará en los siguientes puntos de control ubicados en el Río Blanco (numeración correspondiente al programa de seguimiento habitual de División Andina): Punto N°11: ubicado en el tramo medio del río Blanco, antes de la primera bocatoma de terceros, en las coordenadas UTM siguientes: 6.349.460 N; 382.980 E. Sifón Río Blanco: Se efectuará un seguimiento de la calidad de los drenajes despachados para utilización externa, con toma de muestras en la cámara de despacho ubicada a la salida del túnel, en las coordenadas UTM siguientes: 6.333.000 N; 380.315 E.	EIA Apartado 8.2.1.2 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Cumple	Se realizan los monitoreos correspondientes al plan de monitoreo DAND
Operación	Se deberá monitorear la calidad las aguas según lista específica (lista 8.3 EIA) y lista complementaria (lista 8.4 EIA).	Los parámetros indicadores de los drenajes ácidos de botaderos son los siguientes: pH, sulfatos (SO ₄), conductividad eléctrica (CE), cobre y hierro. El valor de pH en los drenajes es en general inferior a 4,5, existiendo elevadas concentraciones de los otros parámetros. Estos parámetros constituyen la "Lista Específica" de parámetros representativos de calidad de drenajes ácidos para efectos del presente Proyecto, y se resumen en la Tabla 8.2 3, además se considera el monitoreo de parámetros referenciales de calidad de agua contenidos en la Norma	EIA Apartado 8.2.1.3 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Cumple	Se realizan los monitoreos correspondientes al plan de monitoreo DAND

		Chilena de Calidad del Agua para Riego (NCh 1333/78), las cuales se indican en la Tabla 8.3.4 del EIA			
Operación	Se deberá monitorear las aguas contra tabla 8.5 del EIA	Las concentraciones máximas esperadas de los parámetros representativos de los drenajes ácidos en el punto de control del río Blanco (punto N°11) son los indicados en la Tabla 8.5 del EIA del proyecto	EIA Apartado 8.2.1.4 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Pendiente	Se comprometieron nuevos valores, modificando compromiso a través del EIA 244.
Operación	Al término de los dos años de monitoreo se deberá evaluar la pertinencia de efectuar modificaciones a los parámetros, frecuencia, puntos, etc.	El Plan de Seguimiento de la calidad de las aguas se ejecutará durante el período de operación del Proyecto, a partir de fines del año 2006. Sin embargo, al término de los primeros dos años de monitoreo se evaluará la pertinencia de efectuar modificaciones a los parámetros, frecuencia, puntos, etc. para adecuarlos a la condición real observada, lo cual será convenido con CONAMA.	EIA Apartado 8.2.1.5 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Cumple	No se han realizado modificaciones en el monitoreo correspondiente al proyecto

Operación	<p>Se deberá llevar a cabo un monitoreo continuo de caudales en los puntos sector del desarenado s secundario del sifón del río Blanco, en la tubería de aguas desde el estero Riecillos y en el punto de devolución a derechos de División Andina en el Dren Torre N° 1.</p>	<p>El monitoreo de caudales se llevará a cabo en los siguientes sitios (Ver Figura 8.1 EIA del proyecto): Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco; esta medición permitirá controlar permanentemente el caudal de drenajes enviado para utilización externa. El sitio se ubica en los puntos de coordenadas UTM 6.332.440 N; 382.660 E. Tubería de devolución de aguas desde el Estero Riecillos, en el sector de entrada al Túnel N°1 de relaves de División Andina (por Riecillos); esta medición permitirá controlar permanentemente el caudal de devolución del 92% del caudal de drenajes despachados. El sitio se ubica en los puntos de coordenadas UTM 6.348.480 N; 373.950 E. Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre N°1 Los Leones; esta medición permitirá controlar permanentemente el caudal complementario de devolución (8% del caudal de drenajes despachados), de tal forma de totalizar el 100% del caudal total. El sitio se ubica en los puntos de coordenadas UTM 6.348.880 N; 383.200 E.</p>	<p>EIA Apartado 8.2.2.2 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"</p>	<p>Cumple</p>	<p>Se realizan los monitoreos correspondientes al plan de monitoreo DAND</p>
-----------	---	--	--	---------------	--

Operación	Reporte de Resultados de informes de monitoreo a la autoridad	Los informes de monitoreo de calidad del agua serán reportados a la autoridad con una frecuencia semestral. Los datos de medición de caudal estarán disponibles en forma magnética en las dependencias de División Andina para consulta de la autoridad. Los informes se entregarán en la cantidad de ejemplares que sea acordado con la autoridad coordinadora (Dirección Ejecutiva de CONAMA).	EIA Apartado 8.3 "Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa"	Cumple	Se envían informes de monitoreo con frecuencia semestral a las autoridades correspondientes
Operación	Puesta en marcha Monitoreo Caudal Área Mina-Planta Cordillera	En el Área Mina-Planta Cordillera el monitoreo de caudal y calidad del agua previsto para el seguimiento de la descarga del efluente de limpieza de los drenajes ácidos (PLAM) se difiere para el año de entrada en operación de dicha solución (previsto para el año 7 del proyecto). Los puntos son; P33 , Estación km 15, Estación km 14 , Estación km 9 , PM-1a y PM-2a	RCA N° 1808/2006 Apartado 8 "Obras complementari as proyecto Expansión División Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	No aplica	Proyecto de limpieza aguas mina no fue ejecutado

Operación	Mantener registros en fase de operación a disposición de la autoridad	Mantener a disposición de la autoridad, en el sitio del proyecto, todos los registros que considera la fase de operación del proyecto y durante toda la vida útil de éste.	RCA N° 1808/2006 Apartado 10 h) "Obras complementarias al proyecto Expansión División Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Cumple	Plan de monitoreo realizado en andina
Operación	Construcción de monitoreo de aguas subterráneas en el Depósito Norte	El titular deberá construir dos sistemas de monitoreo de aguas subterráneas abajo del Depósito Norte a ambos lados del cauce, donde se medirá el nivel y la calidad de pH, conductividad, sulfato, cobre, molibdeno y hierro, en forma trimestral durante los tres primeros años, con el objeto de evaluar la medida. La Dirección General de Aguas deberá aprobar la ubicación de los pozos y el monitoreo deberá comenzar en febrero del 2007. Los monitoreos deberán enviarse a CONAMA Dirección Ejecutiva y a la Dirección General de Aguas.	RCA N° 1808/2006 Apartado 10 j) "Obras complementarias al proyecto Expansión División Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Pendiente	Se está a la espera de aprobación para construir los pozos

Operación	Plan de monitoreo en punto P21	El titular deberá continuar las mediciones en el punto P21 localizado en el Río Blanco, aguas abajo de la planta de filtros y de la desembocadura del estero La Polvareda. Las mediciones deberán incluir los parámetros contenidos en la NCh 1.333 y 409 más molibdeno. Dichos parámetros deberán ser monitoreados mensualmente. Los resultados de los monitoreos efectuados en la cuenca del Río Blanco serán de conocimiento público, siendo remitidos a la Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud E ilustre Municipalidad de Los Andes e informado a CONAMA Dirección Ejecutiva. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de Vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas	RCA N° 1808/2006 Apartado 10 I) "Obras complementari as proyecto Expansión División Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Cumple	Se realizan los monitoreos correspondientes al plan de monitoreo DAND y se envían informes de las mediciones realizadas en el P21
Operación	Monitoreo calidad agua superficial Área Mina-Cordillera para el primer año de operación	Se deberá realizar el monitoreo de la calidad del agua superficial en el río Blanco en las estaciones P-8, P-11, P-33, P-21, P-22 y P23 para el primer año de operación, según parámetros de la Lista 1 y 2.	EIA Apartado 9.5 "Obras complementari as proyecto Expansión Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Cumple	Se realizan los monitoreos correspondientes al plan de monitoreo DAND, el punto P33 se encuentra inactivo dado que está sujeto a inicio del proyecto no ejecutado limpieza aguas mina, no obstante se dará inicio a su muestreo a la brevedad

Operación	Monitoreo calidad agua superficial Área Mina-Cordillera para el segundo año de operación	Se deberá realizar el monitoreo de la calidad del agua superficial en el río Blanco en las estaciones P-8, P-11, P-33, P-21, P-22 y P23 durante el segundo año de operación, según parámetros de la Lista 1.	EIA Apartado 9.5 "Obras complementarias proyecto Expansión Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Cumple	El punto P-33 No es muestreado , ya que está sujeto a inicio de proyecto PLAM , no obstante se dará inicio al muestreo a la brevedad
Operación	Muestreo, preservación de muestras y análisis de laboratorio de calidad agua superficial y subterránea	El muestreo, preservación de las muestras y análisis de laboratorio se realizarán según los procedimientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de uso internacional, cumpliendo lo establecido en las normas 411/2 y 411/3 Of 96, para aguas superficiales y subterráneas.	EIA Apartado 9.5 "Obras complementarias proyecto Expansión Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	Cumple	Se cuenta con laboratorios autorizados y calificados para realizar los muestreos correspondientes al plan de monitoreo de Codelco División Andina
Operación	Compromiso para el monitoreo de caudal y calidad aguas subterráneas Área Mina-Planta Cordillera	Se deberá realizar un monitoreo de caudal en el río Blanco en las estaciones Km 15, Km 14, Km 9. Se deberá realizar monitoreo de calidad de aguas subterráneas en pozo PM-1a y PM-2a, al pie del reservorio de aguas ácidas, según parámetros de la Lista 3.	EIA Apartado 9.5 "Obras complementarias proyecto Expansión Andina para ampliación intermedia a 92 Ktpd"	No aplica	Los pozos están a la espera de autorización para ser construidos

<p>Construcción</p>	<p>Para el sistema de lavado de vapores ácidos se deberá considerar realizar mediciones para los parámetros de pH y concentración de cloruro. Además se contrastarán los parámetros de diseño.</p>	<p>El equipo de secado posee un sistema de lavado de vapores ácidos, los que no generaran gases. Dicho sistema considerara realizar mediciones para los parámetros de pH y concentración de cloruro, con una frecuencia semestral. Además, para controlar el correcto funcionamiento del equipo, se contrastara contra los parámetros de diseño.</p>	<p>RCA N° 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.6</p>	<p>No aplica</p>	<p>El proyecto aún no está en etapa de operación</p>
<p>Construcción</p>	<p>Se deberá respetar el flujo máximo autorizado</p>	<p>La planta de tratamiento existente sufrirá un aumento en el flujo de RILES descargados, el cual no deberá superar el flujo máximo autorizado de 400 m3/h</p>	<p>RCA N° 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 ii</p>	<p>No aplica</p>	<p>El proyecto aún no está en etapa de operación</p>

Construcción	El vertido deberá dar cumplimiento o a los requisitos establecidos en el D.S.Nº 90/2000	La calidad del vertido deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el D.S.Nº90/2000 del MINSEGPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminación Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, y no considerara la dilución en el cuerpo receptor	RCA Nº 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 iii	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	Tanto muestreo como análisis, se deberá realizar por un laboratorio externo	Para efectos del control de calidad del RIL, tanto el muestreo como su análisis, se realiza por un laboratorio externo autorizado (SGS)	RCA Nº 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 iii	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	La planta monitoreará , con una frecuencia mensual, la calidad del efluente de su planta de tratamiento de RILES.	La planta en funcionamiento monitoreara, con una frecuencia mensual, la calidad del efluente de su planta de tratamiento de RILES, según quedo establecido en la Resolución Exenta N°606/08, de fecha 06 de febrero 2008	RCA Nº 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 iii	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación

Construcción	Se deberá medir semestralmente durante tres años la presencia de algunos elementos de interés, tanto en la descarga del efluente mixto del RIL como en un punto de referencia del Río Blanco (Río Blanco en Km 15)	Se deberá medir semestralmente durante 3 años, la presencia de los siguientes elementos de interés, tanto en la descarga del efluente mixto de RIL tratado, como en un punto de referencia del Río Blanco representativo de su calidad natural aguas arriba de la descarga, es decir, Río Blanco en Km 15. Los parámetros a considerar serán; pH, temperatura, Aceites flotantes y grasa, Aceites y grasa emulsionadas, Color, Turbiedad, Coliformes fecales. La información de los parámetros de interés medidos semestralmente, deberá ser remitida semestralmente al SAG, con copia al Servicio de Evaluación Ambiental o a la Superintendencia de Medio Ambiente, en caso que esta se encuentre funcionando.	RCA N° 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 iii	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	Se certificara que la calidad del RIL cumple con lo indicado en los estándares de la Norma Ch 1.333/78 ítem 7.2 de esta norma.	Se realizaran análisis para certificar que la calidad del RIL Cumple con lo indicado en los estándares de la Norma NCh 1333/78 , respecto de lo que se indica en el ítem 7.2 de dicha Norma	RCA N° 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.8.8.9 iii	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación

Construcción	Se deberá realizar muestreo de características físico químicas del RIL afluente a la planta de aireación	Se deberá realizar el muestreo de las características físico químicas del RIL afluente a la planta de aireación, a la entrada y salida de la celda de electrocoagulación, y también, a la salida de los sedimentadores.	DIA "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC Apartado 2.2.2.2	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	Aguas servidas	Las aguas servidas, deberán ser tratadas en la planta de tratamiento existente.	RCA N° 012/2011 "Mejoramiento de la eficiencia en recuperación de molibdeno en PPC" Apartado 3.2.4 b)	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	El Proyecto considerará un pozo de monitoreo para evaluar la efectividad de la barrera cortafugas	En el pozo de monitoreo, ubicado aguas abajo de la barrera cortafugas, se efectuarán mediciones de nivel de aguas para verificar la efectividad de la barrera.	RCA N°40/2011 "Modificación Sistema de Manejo de Aguas de Contacto del Depósito Lastre Norte" Apartado 3.5.2	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación

<p>Construcción</p>	<p>En caso que durante la vida útil del Proyecto se produzcan escurrimientos de aguas de contacto al Río Blanco en años con probabilidad de excedencia</p>	<p>El Titular hará llegar un informe, en un plazo de 5 días hábiles, a la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, Ministerio de Salud y Dirección General de Aguas, el cual incluirá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caudales de aguas de contacto que eventualmente se hayan vertido al Río Blanco, para lo cual se sugiere al Titular implementar medidores de caudal en continuo con totalizadores de caudal tanto en la salida de las aguas de contacto que eventualmente descargarán al Río Blanco, como en el ingreso de las aguas tratadas y recirculadas al proceso. • Calidad de las aguas de contacto en atención a los parámetros señalados en la Tabla N°1 y 2 del Adenda N°1 (pH, Al, Cu, Fe, Pb, Mg, Mn, Ni, Na, Zn, Mo, SO4) y otros parámetros que también fueron analizados en dichas aguas y mencionados en el Anexo N° 1 del Adenda N°2, tales como arsénico, cadmio, cromo, mercurio y selenio. • Análisis de calidad de agua en los puntos de monitoreo, aguas abajo del punto de descarga, establecidos en la Resoluciones de Calificación Ambiental de los proyectos aprobados ambientalmente mediante las siguientes Resoluciones de Calificación Ambiental N° 029/2002, N° 292/2004 y N° 1808/2004, todas de 	<p>RCA N°40/2011 "Modificación Sistema de Manejo de Aguas de Contacto del Depósito Lastre Norte" Apartado 3.11</p>	<p>No aplica</p>	<p>El proyecto aún no está en etapa de operación</p>
---------------------	--	---	--	------------------	--

		la CONAMA, Dirección Ejecutiva.			
Construcción	Parámetros a medir en Pozo de monitoreo	El pozo de monitoreo contemplado para este proyecto medirá el nivel de eventuales aguas subterráneas y la calidad de éstas en términos de pH, conductividad específica, sulfatos, cobre, molibdeno y hierro, con una frecuencia trimestral (salvo en los períodos de invierno en que no sea posible el acceso), durante el periodo de operación del DLN Etapa 1, con el objeto de evaluar la efectividad de la barrera cortafugas.	RCA N°40/2011 "Modificación Sistema de Manejo de Aguas de Contacto del Depósito Lastre Norte" Apartado 3.5.2	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	Cumplimiento en el Tratamiento de aguas servidas	El efluente tratado de la planta de tratamiento de aguas servidas deberá cumplir en todo momento con la NCh 1.333/78.	RCA N° 205/2011 "Planta de recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves" Apartado 10.3.3	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación

Construcción	Control Sistema de agua potable extraída desde Pozo El Chaval	Se deberá realizar medición de cloro en forma diaria en una llave (siempre la misma) y guardar registro de los resultados, esto para mantención y control de sistema de agua potable extraída de pozo El Chaval.	Adenda 2 "Planta de recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves" Apartado IV. 1	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación
Construcción	Monitoreo Agua potable	Para la mantención y control del sistema de agua potable se deberá realizar semestralmente un análisis fisicoquímico y bacteriológico en un laboratorio acreditado ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), cumpliendo con la norma NCh 409.	Adenda 2 "Planta de recuperación de Cobre y Molibdeno desde Relaves" Apartado IV. 1	No aplica	El proyecto aún no está en etapa de operación

Tabla A4-1. Compromisos Ambientales Recursos Hídricos y RILES y su cumplimiento

Anexo 5. Resumen Puntos de monitoreo con proyectos asociados.

CODIGO	Tipo de monitoreo	RCA Proyectos asociados	NOMBRE PUNTO DE MONITOREO	ESTADO	Coordenadas UTM Datum Wgs84 Huso 19H	
					ESTE (m)	NORTE (m)
HQ11	Calidad agua superficial	Nº 941/2001, Nº 029/2002, Nº 292/2004 y Nº 1808/2006	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	382796,34	6349086,57
HQ14	Calidad agua superficial	Nº 941/2001	Punto HQ14, laguna del embalse Los Leones	Operativo	382730,20	6350761,48
HQ19	Calidad RILES	Nº 028/2002	Punto HQ19, EFLUENTE PLANTA AREA SUPERFICIE	Eliminado	379461,17	6356285,53
HQ20	Calidad RILES	Nº 028/2002, Nº 012/2011 y RES SISS 606-08	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	379458,28	6356373,02
HQ21	Calidad agua superficial	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	378573,43	6357522,25
HQ22	Calidad agua superficial	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	382295,63	6358698,66
HQ23	Calidad agua superficial	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Operativo	375479,99	6357045,69
P33	Caudal y Calidad agua superficial	Nº941/2001, Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Punto P33	Muestreo no iniciado	382436,74	6332393,20
HQ4	Caudal y Calidad agua superficial	Nº 941/2001	Punto HQ4, Blanco antes de junta Rio Castro (sector del Rock Point)	Operativo	383362,71	6336484,84
HQ8	Calidad agua superficial	Nº 941/2001, 029/2002, Nº 1808/2006 y Nº 012/2011	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	383050,32	6348368,06
PR-1	Calidad agua superficial	Nº 941/2001	PR-1, Reservorio de acumulación de drenaje	-		
P-BC	Calidad y Nivel de agua Subterránea	Nº 40/2011	Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Pendiente	383368,13	6334770,63
H-01	Calidad agua superficial	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002, Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	332116,26	6338494,37
H-03	Calidad agua superficial	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002, Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	337199,25	6338384,29
H-04	Calidad agua superficial	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002, Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	340441,30	6341752,23
EP	Caudal y Calidad agua superficial	Nº 029/2002	Estero Pocuro			-
H-02	Calidad agua superficial	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002, Nº	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	345307,23	6337578,18

		1808/2006 y Minuta 2294/2005				
ER	Caudal y Calidad agua superficial	Nº 029/2002	Estero Riecillo	-		
H-06	Calidad agua superficial	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	339670,33	6343981,23
D17	Calidad agua subterránea	Nº 275-B/1994	Nº 2 Valle Verde.(D17)	Eliminado		
C22	Calidad agua subterránea	Nº 275-B/1994	Nº 4 propiedad de Jaime Pérez(C22)	Eliminado		
A1	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo A1, Huechún	Operativo	334919,77	6339100,75
C16	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	334113,22	6335991,35
C23	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo C23 Darío Ovalle	Operativo	332090,21	6334767,39
C28	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo C28 Chilectra	Tapado (No se mide)	329617,20	6334035,43
H-14	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	334257,22	6335843,35
PB2	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 275-B/1994, Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	332019,61	6339787,78
PBID-1	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PBID-1	Operativo	332646,64	6340397,20
PBID-2	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PBID-2	Operativo	332266,24	6340357,29
PBID-3	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PBID-3	Operativo	331891,47	6340317,33
PBID-4	Calidad agua subterránea y nivel	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PBID-4	Operativo	331526,73	6340277,33
PBID-5	Calidad agua subterránea y nivel freático	Nº 029/2002 , Nº 1808/2006 y Minuta 2294/2005	Pozo PBID-5	Operativo	331156,35	6340252,10
PM-1a	Calidad agua subterránea	Nº 941/2001,Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Pozo PM-1a	Pendiente		
PM-2a	Calidad agua subterránea	Nº 941/2001, Nº 029/2002 y Nº	Pozo PM-2a	Pendiente		

		1808/2006				
C-3	Caudal	Nº 292/2004	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre Nº1 Los Leones	Operativo	38301 6,33	6348506 ,57
PB3	Calidad agua subterránea	Nº 275-B/1994	Quebrada Ojo del Agua(PB3),	Eliminado		
-	Caudal	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Río Blanco, estación km 15, aguas arriba del túnel de desvío Río Los Leones	Operativo		
-	Caudal	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Río Blanco, estación km 14, aguas arriba del túnel de desvío para Hidroeléctrica Los Quilos.	Operativo		
-	Caudal	Nº 029/2002 y Nº 1808/2006	Río Blanco, estación km 9, aguas abajo del embalse Los Leones	Operativo		
C-1	Caudal	Nº 292/2004	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Operativo	38247 6,09	6332066 ,66
SRB	Calidad agua superficial	Nº 292/2004	Sifón Río blanco	Eliminado	38013 1,10	6332626 ,69
BA-Bunker	Calidad agua superficial	Nº 292/2004	Sifón Río blanco Bunker I y Bunker II	Operativo	38225 0,09	6332051 ,66
PB1	Calidad agua subterránea	Nº 275-B/1994	Sureste Caserío Ovejería (PB1)	Eliminado		
C-2	Caudal	Nº 292/2004	Tubería de devolución de aguas desde el Estero Riecillos	Operativo	37376 6,34	6348106 ,71
G-01	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	G-01	Operativo	33326 9,06	6340461 ,01
G-02	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	G-02	Operativo	33375 3,23	6339794 ,49
G-03	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	G-03	Operativo	33415 6,50	6339347 ,32
G-04	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	G-04	Operativo	33225 5,01	6339847 ,51
P-2	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	P-2	Operativo	33201 6,37	6339764 ,00
SO-10	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	SO-10	Operativo	33200 9,76	6339740 ,06
SO-13	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	SO-13	Operativo	33251 6,06	6339866 ,55
SO-14	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	SO-14	Operativo	33127 3,77	6339782 ,48
H-11	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	APR Huechún	Operativo	33462 1,36	6338809 ,19
H-10	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	APR Sta. Matilde	Operativo	33262 6,18	6335491 ,48
H-08	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	APR Pta. Peuco	Operativo	33071 1,21	6334436 ,41
H-12	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	APR El Colorado	Operativo	33968 9,26	6339276 ,25
H-09	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	APR H. Familiares	Operativo	33259 1,16	6331601 ,39
H-05	Calidad agua subterránea	Minuta CONAMA Nº2204/2005	Vertiente V-1	Operativo	33110 3,36	6345392 ,35
HQ45	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Descarga Túneles Concentrador	Eliminado	38303 7,17	6337386 ,62
HQ48	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Rebase estanque Concentrador	Eliminado	38237 6,17	6337807 ,63

HQ5	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Agua Recuperada Espesador 1	Eliminado	38281 2,17	6337676 ,62
HQ5 2	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Ducto Evacuación Piuquenes más drenes muro	Operativo	38257 1,33	6348439 ,57
HQ1 6	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Dren Km 9	Operativo	38182 2,37	6351198 ,57
HQ1 5	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Dren Km 12	Operativo	38196 0,36	6350924 ,57
HQ2 6	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Dren Cortina Los Leones	Operativo	38223 2,36	6350924 ,57
HQ3 1	Caudal y Calidad de RILES	Resolución SISS Ex. 3103	Dren Basal Los Leones	Operativo	38229 7,37	6351274 ,56
RSO	Caudal y Calidad de RILES	Resolución Exenta N°4403	RiL Sin número Ovejería	Operativo	33024 1,30	6340945 ,38
Agua s claras	Calidad agua superficial	N° 275-B/1994	Aguas claras de relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Operativo		

Tabla A5-1. Resumen de puntos de monitoreo con proyectos asociados

ANEXO 6- Gráficos Comparación Línea base y Normativa.

- **Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd**

- **Monitoreo Calidad de agua superficial sector Mina Planta-Cordillera**

- i. **Punto HQ11: Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)**

Parámetro Cobre total:

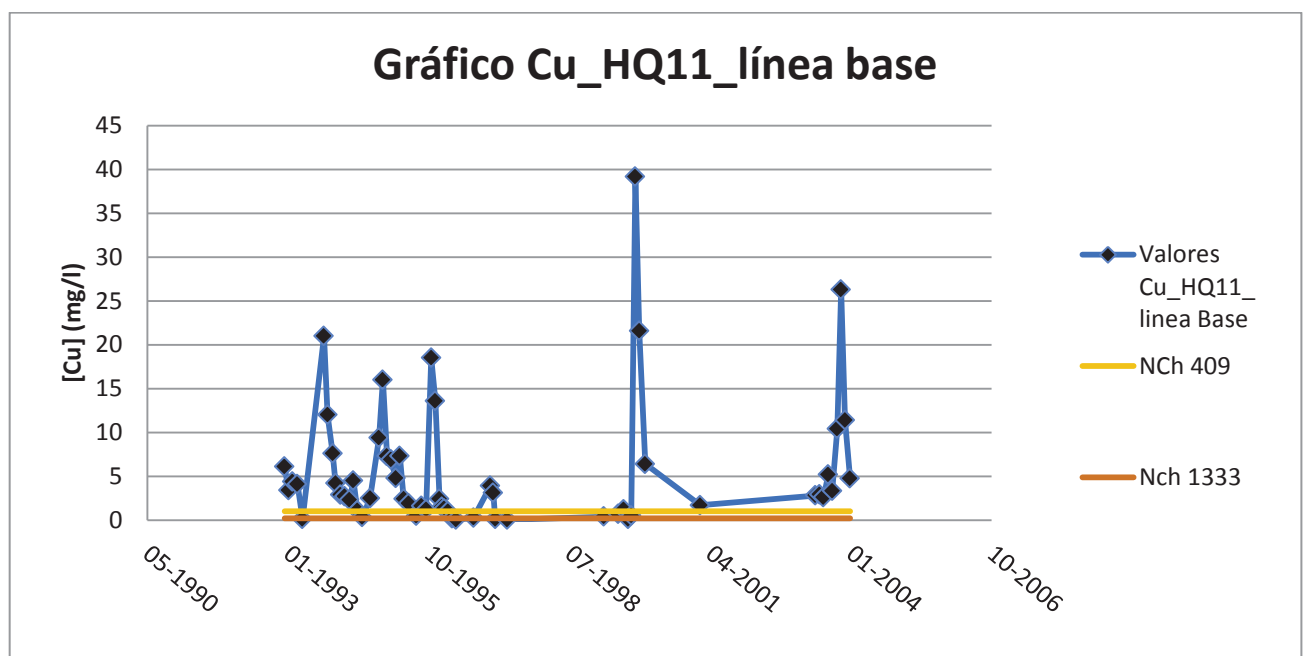


Figura A6-1. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 línea base.

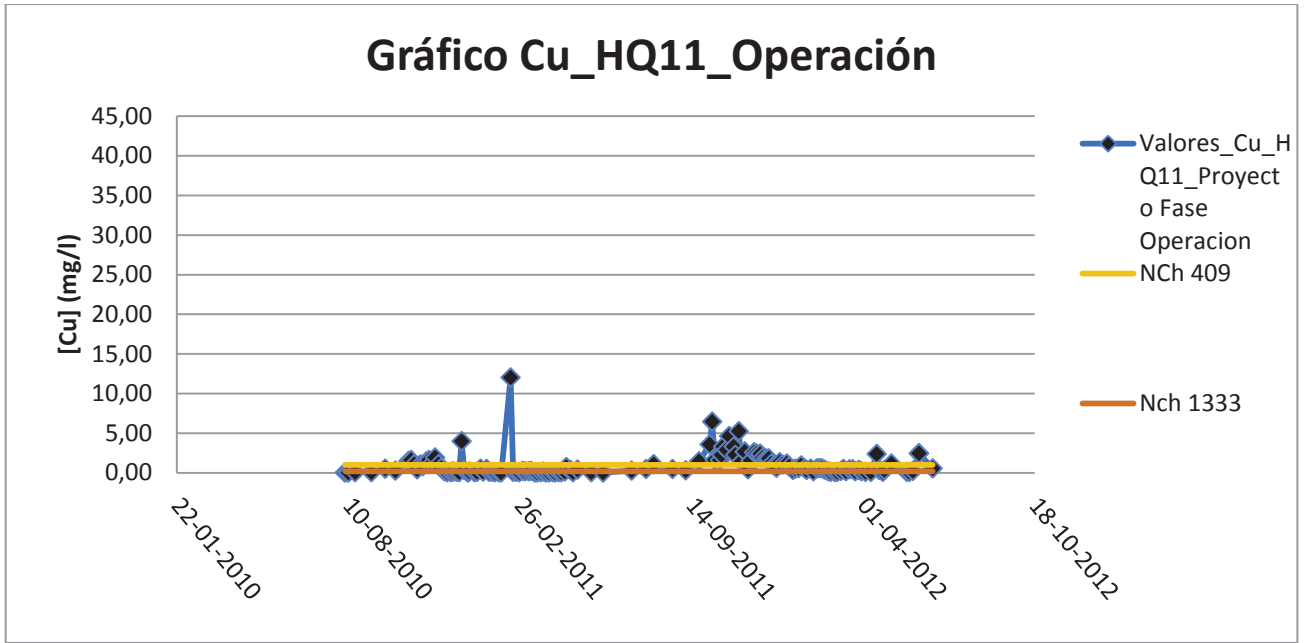


Figura A6-2. Concentraciones Cobre total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

Parámetro Hierro total:

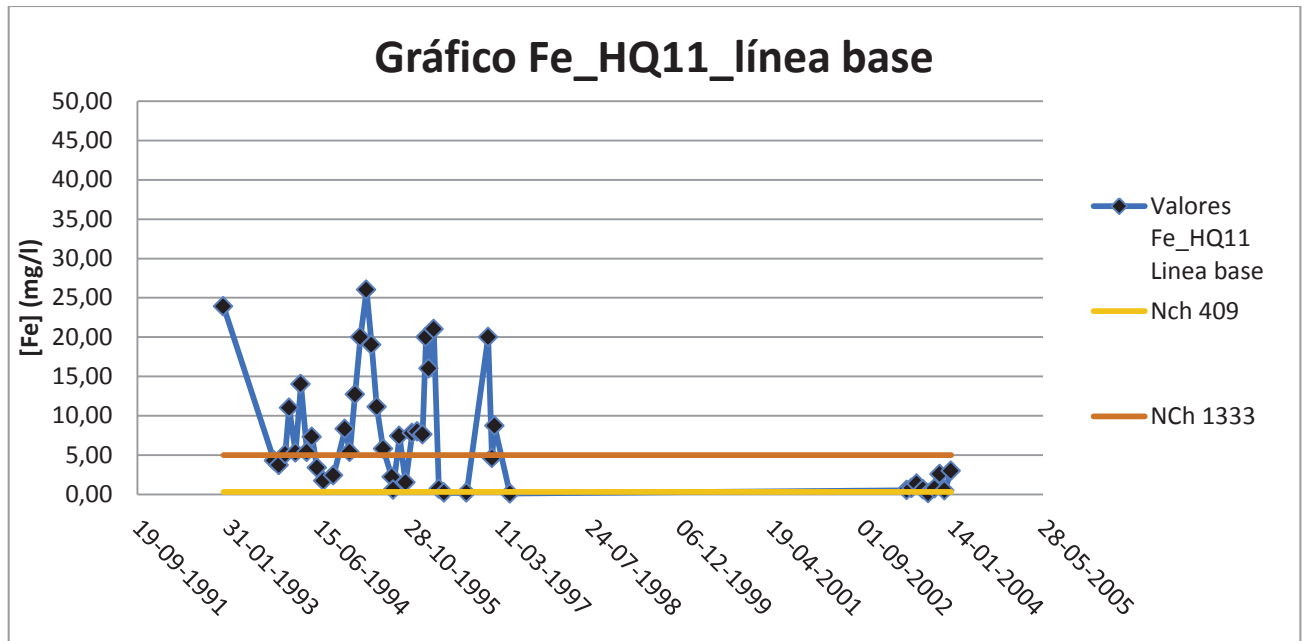


Figura A6-3. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 línea base.

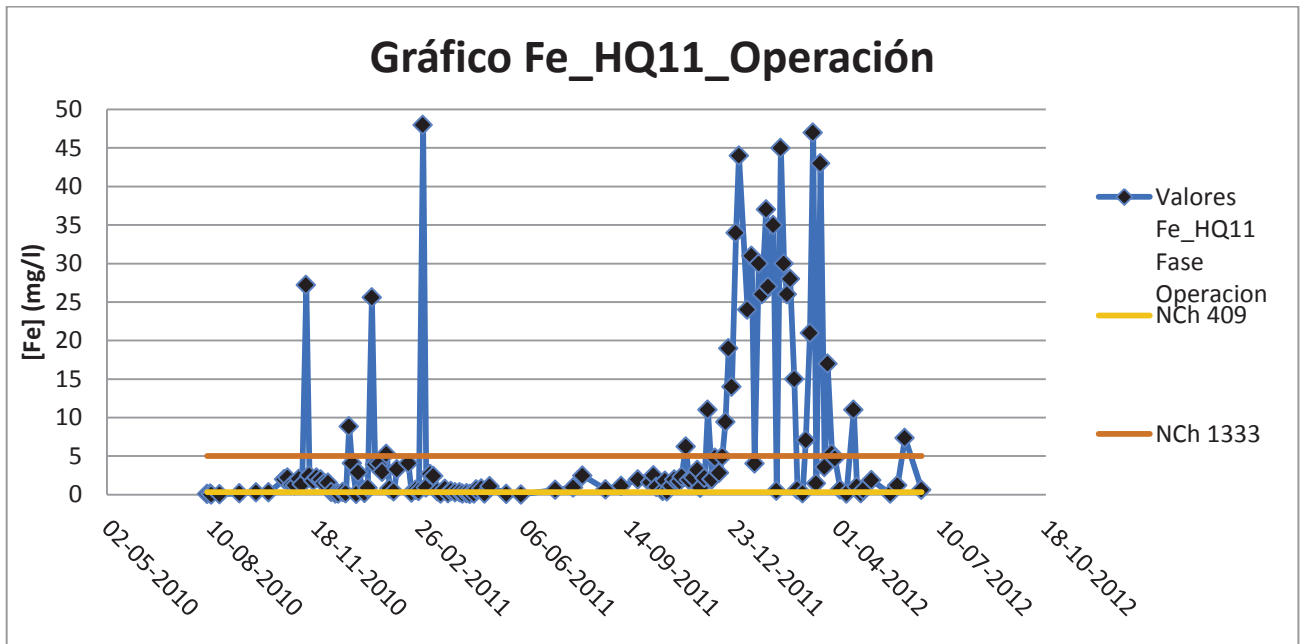


Figura A6-4. Concentraciones Hierro total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

Parámetro Sulfato total:

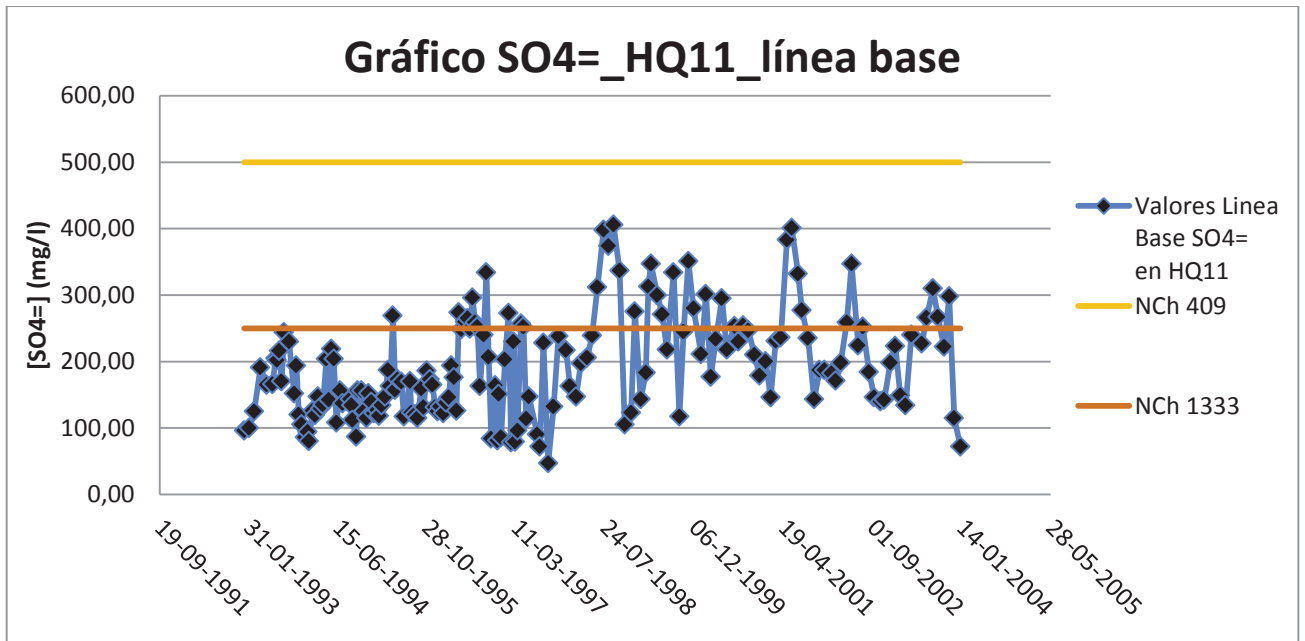


Figura A6-5. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 línea base.

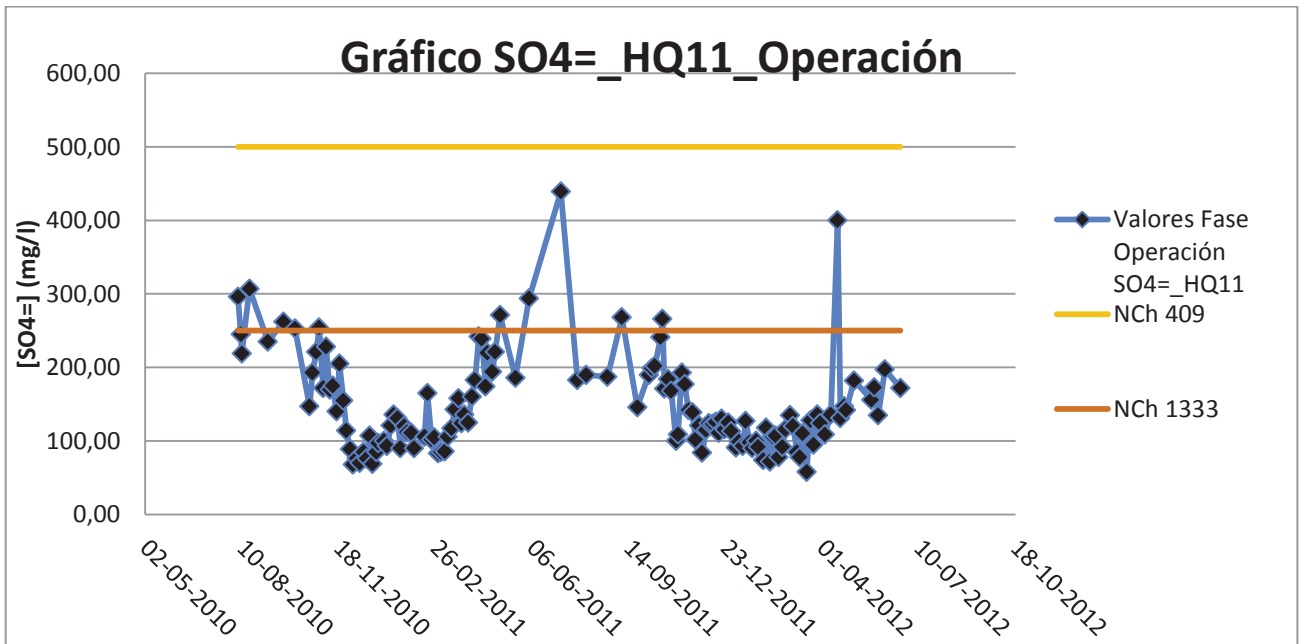


Figura A6-6. Concentraciones Sulfato total en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

ii. Punto HQ8: Km 15-16. (Estación limnigráfica Km15)

Parámetro Cobre total:

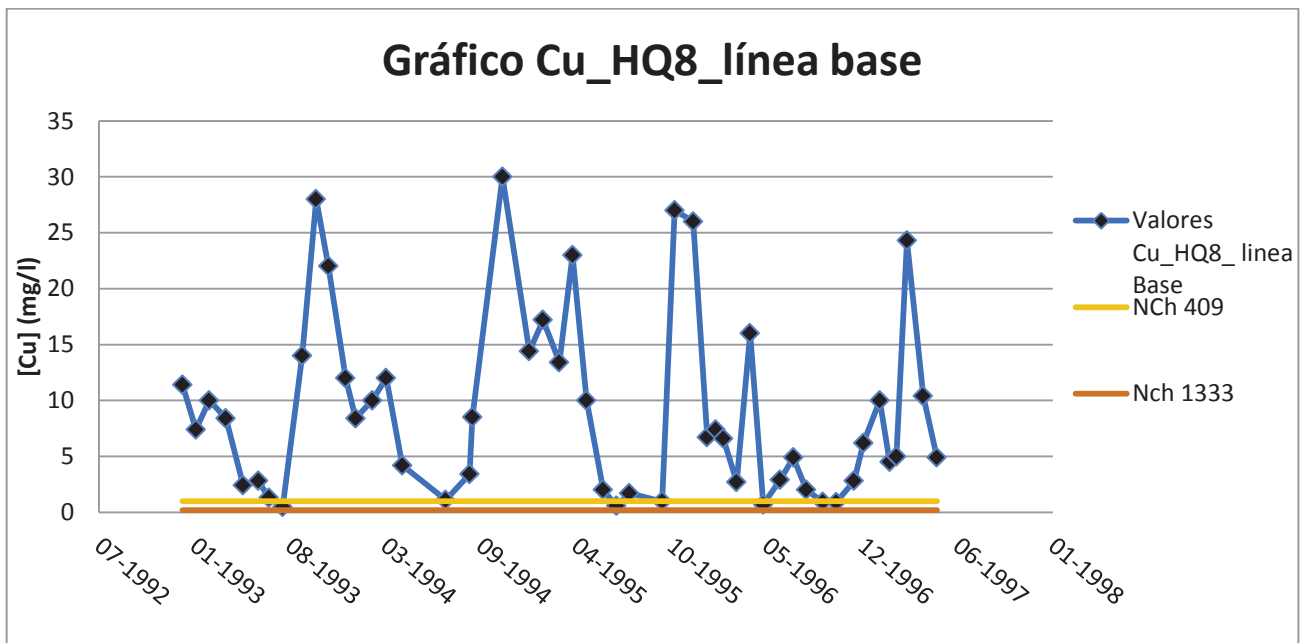
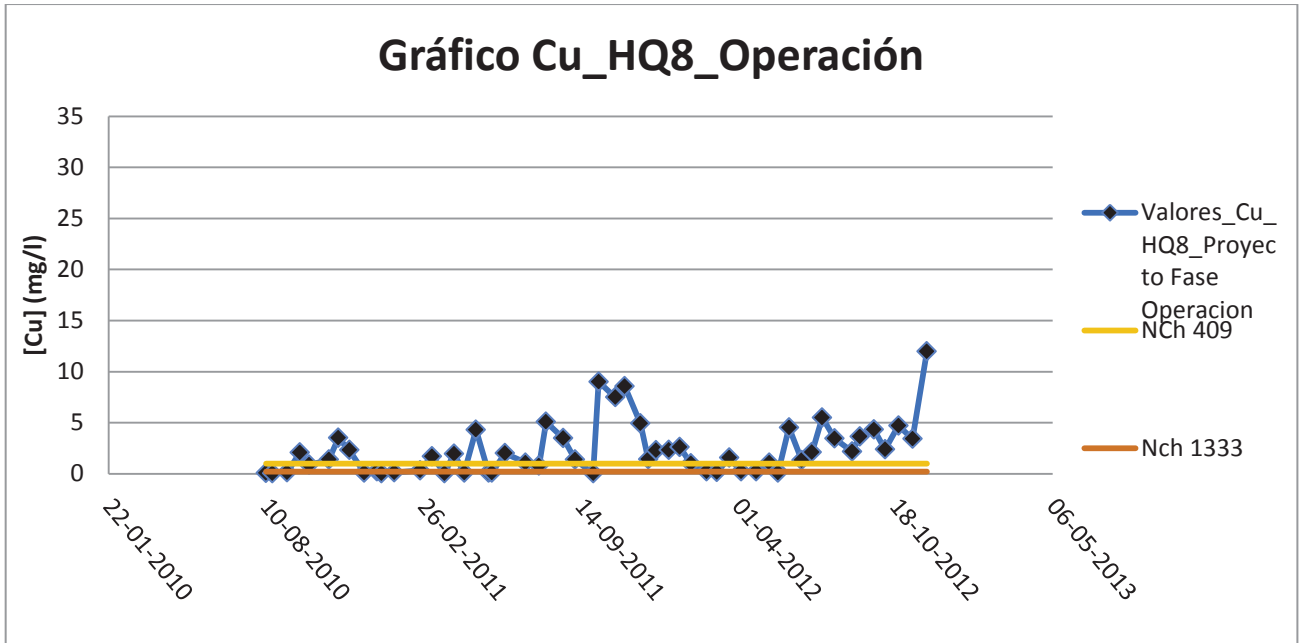


Figura A6-7. Concentraciones Cobre total en punto HQ8 línea base.



A6-8. Concentraciones Cobre total en punto HQ8 Proyecto fase Operación.

Parámetro Hierro total:

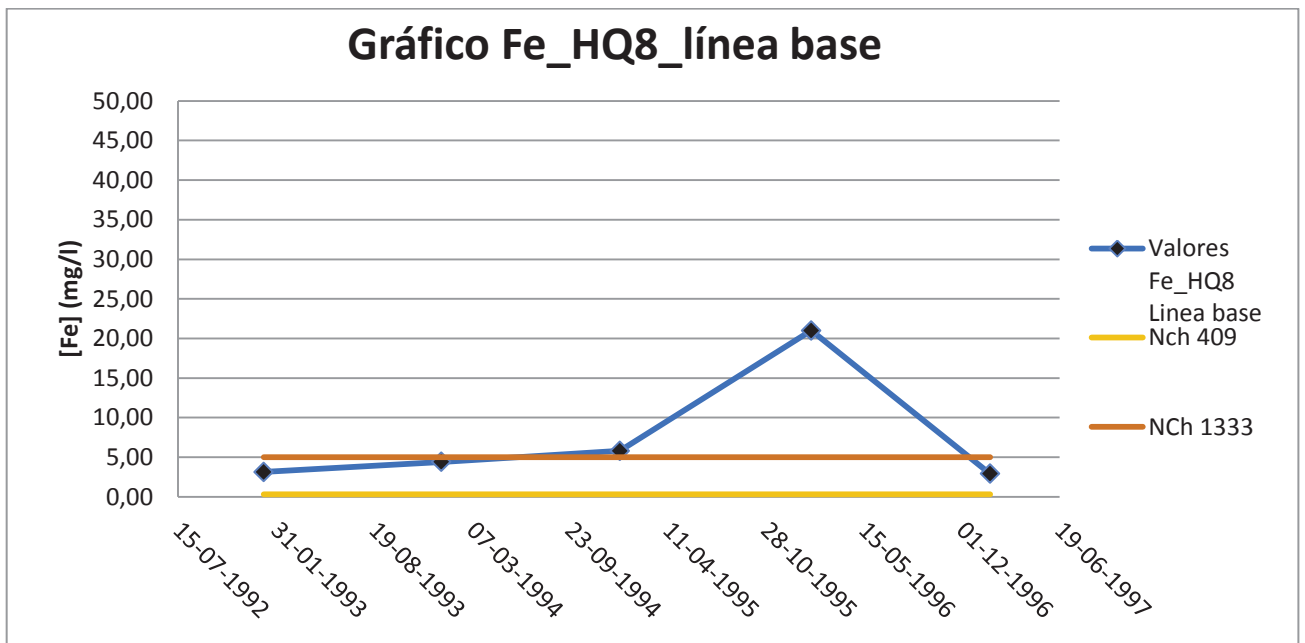
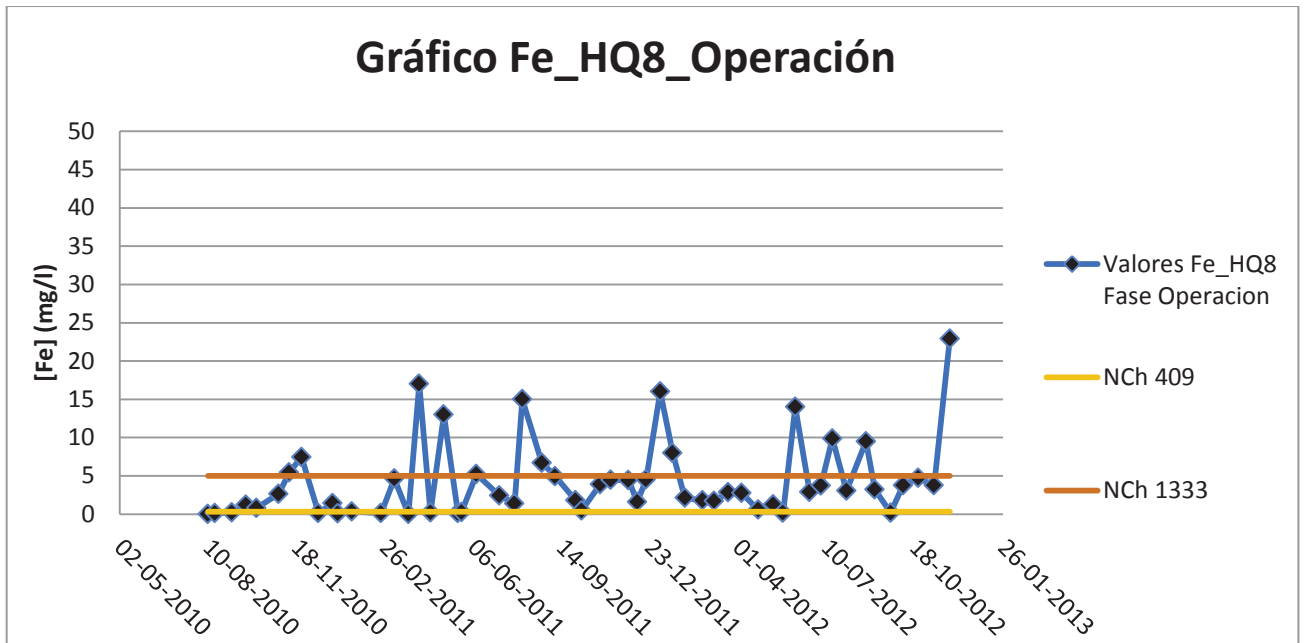


Figura A6-9. Concentraciones Hierro total en punto HQ8 línea base.



A6-10. Concentraciones Hierro total en punto HQ8 Proyecto fase Operación.

Parámetro Sulfato total:

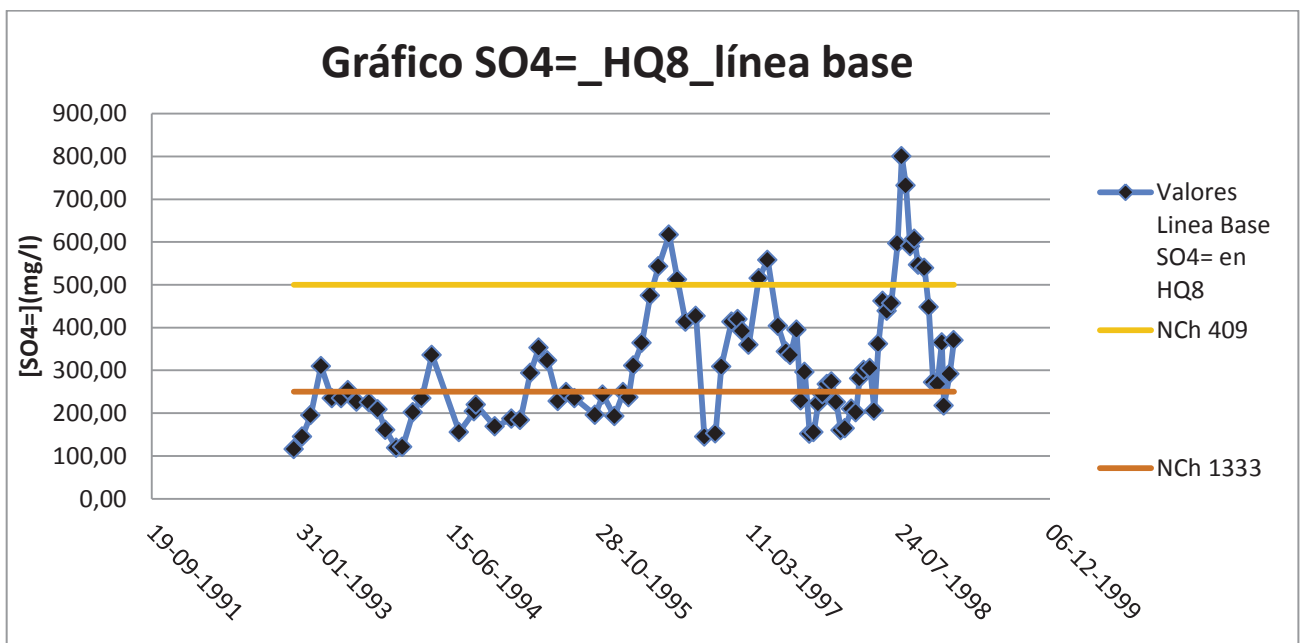


Figura A6-11. Concentraciones Sulfato total en punto HQ8 línea base

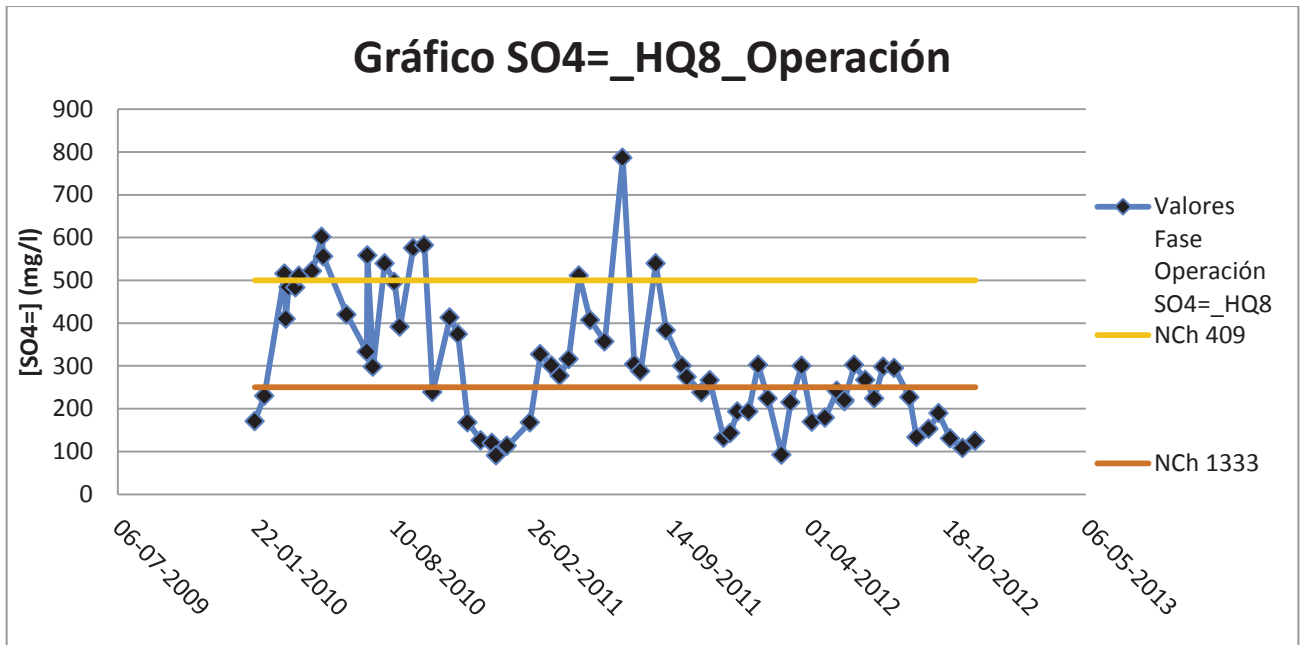


Figura A6-12. Concentraciones Sulfato total en punto HQ8 Proyecto fase Operación.

iii. Punto HQ21: Rio Blanco en Rio Blanco

Parámetro Cobre total:

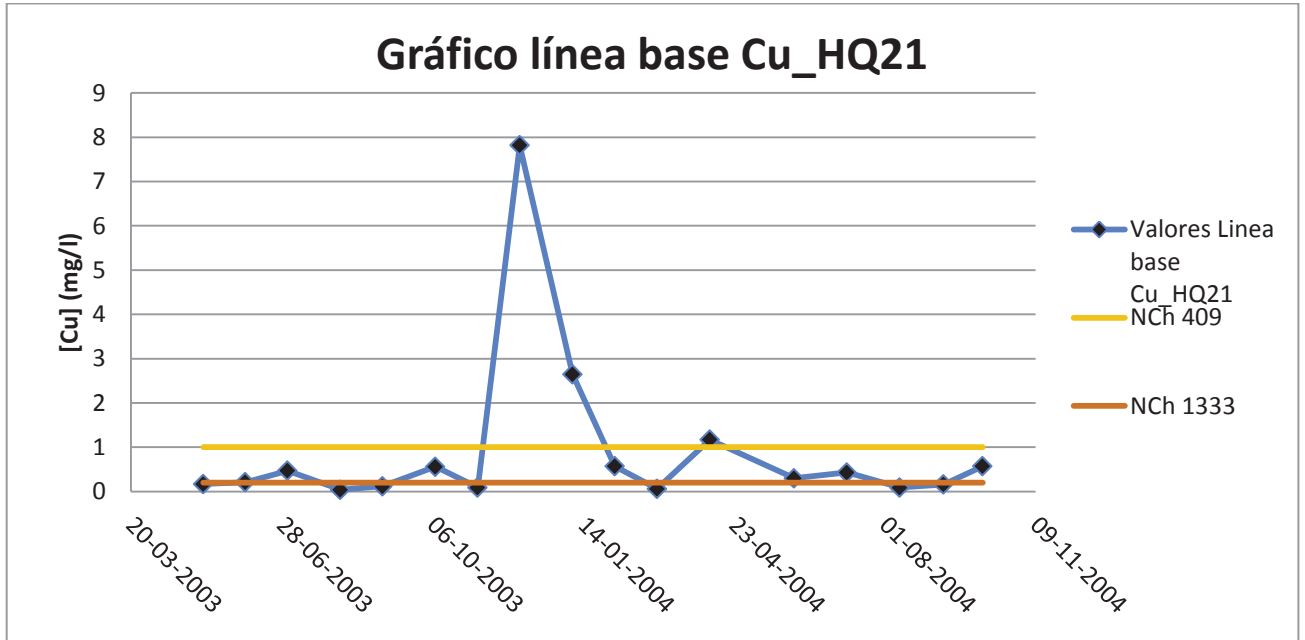


Figura A6-13. Concentraciones Cobre total en punto HQ21 línea base.

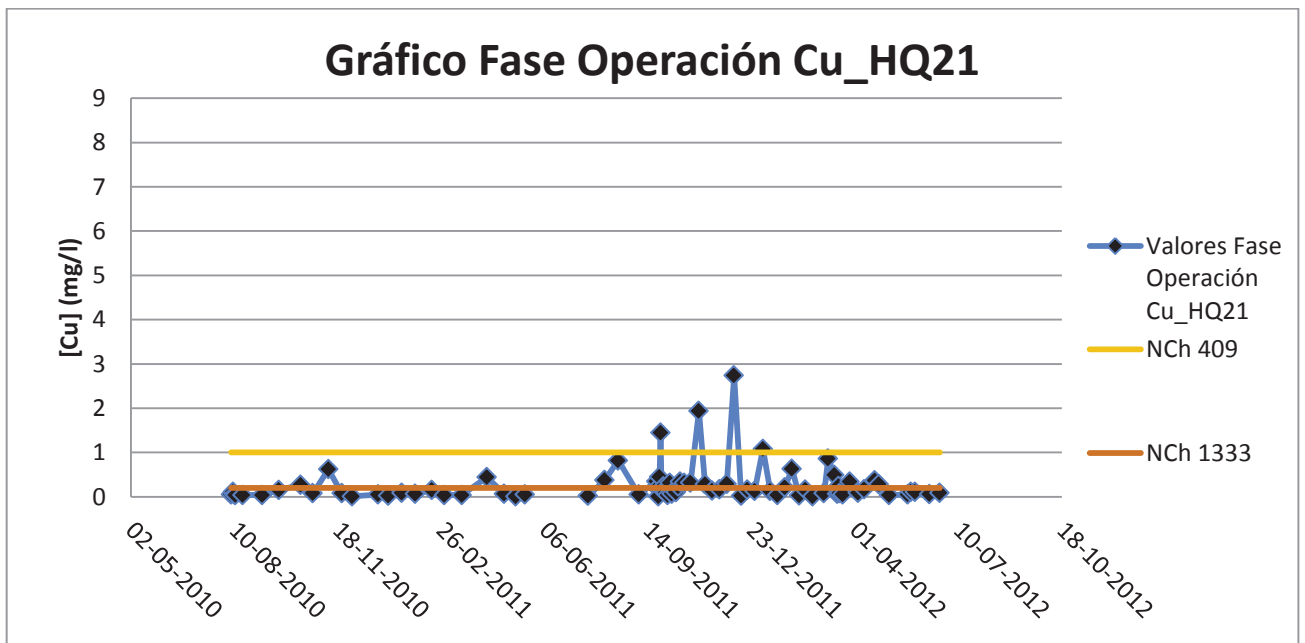


Figura A6-14. Concentraciones Cobre total en punto HQ21 Proyecto fase Operación.

Parámetro Hierro total:

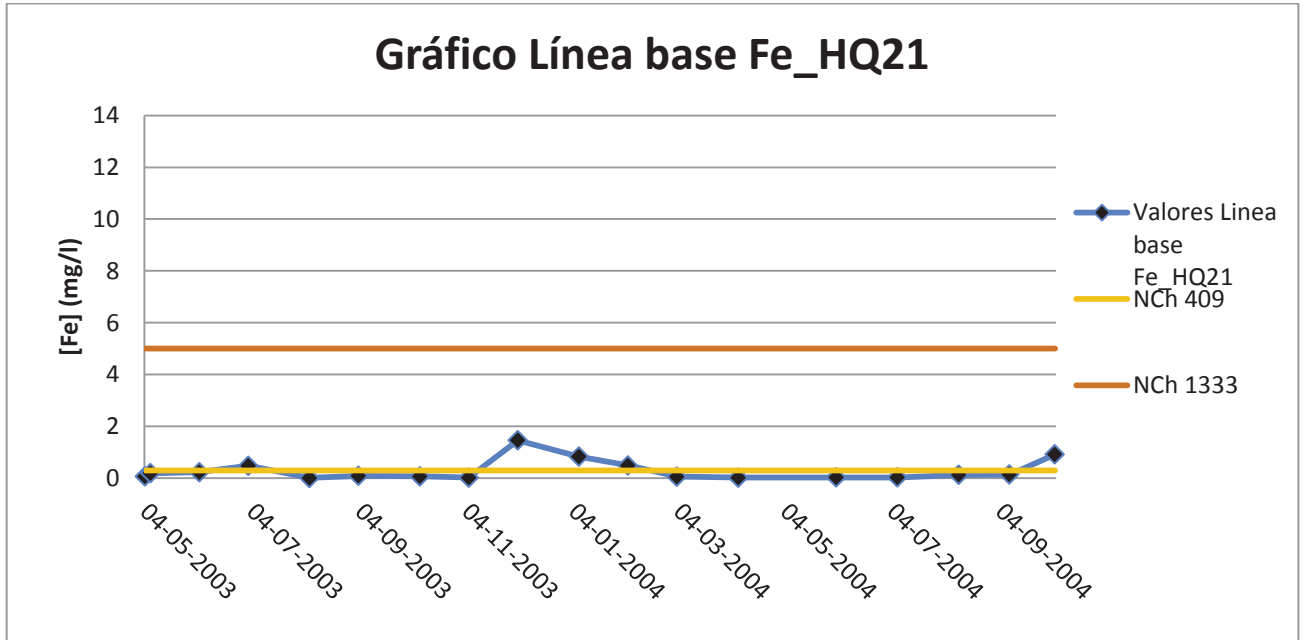
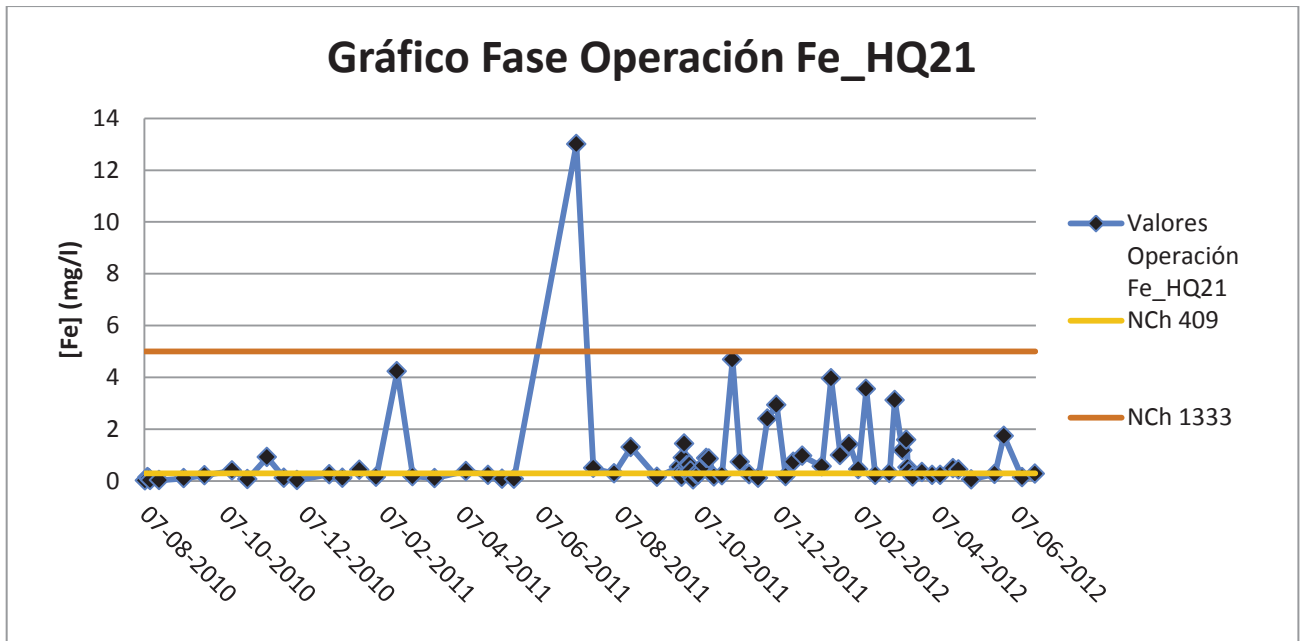


Figura A6-15. Concentraciones Hierro total en punto HQ21 línea base.



A6-16. Concentraciones Hierro total en punto HQ21 Proyecto fase Operación.

Parámetro Sulfato total:

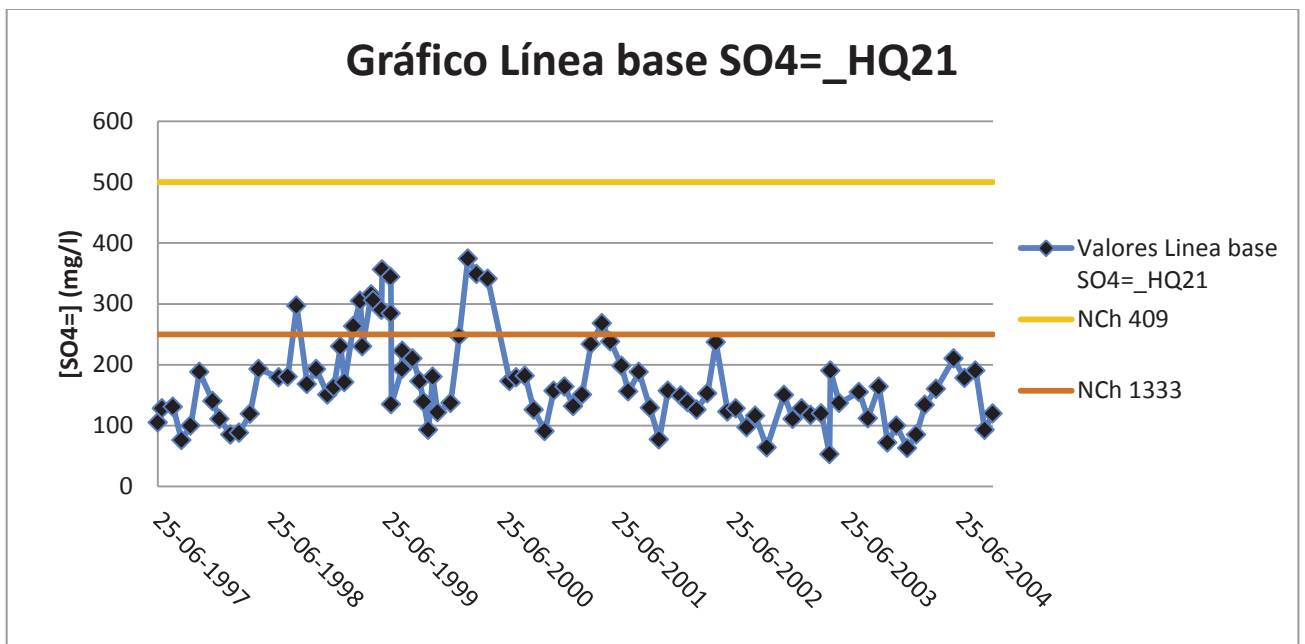


Figura A6-17. Concentraciones Sulfato total en punto HQ21 línea base.

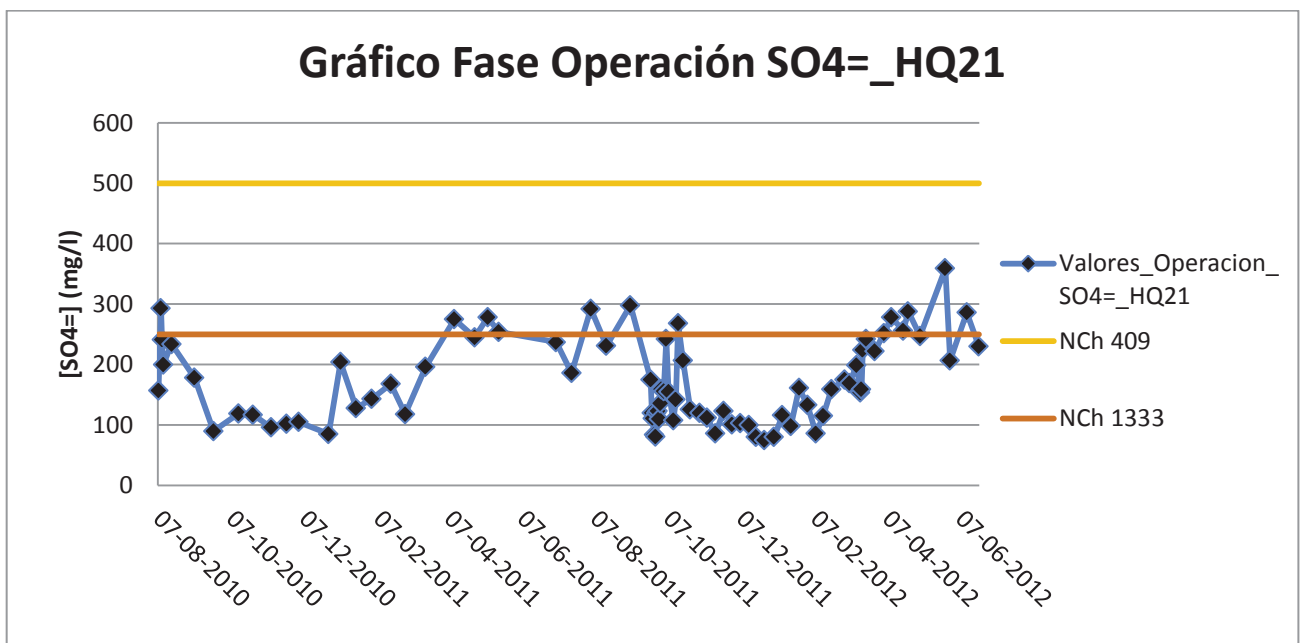


Figura A6-18. Concentraciones Sulfato total en punto HQ21 Proyecto fase Operación.

Parámetro Molibdeno total:

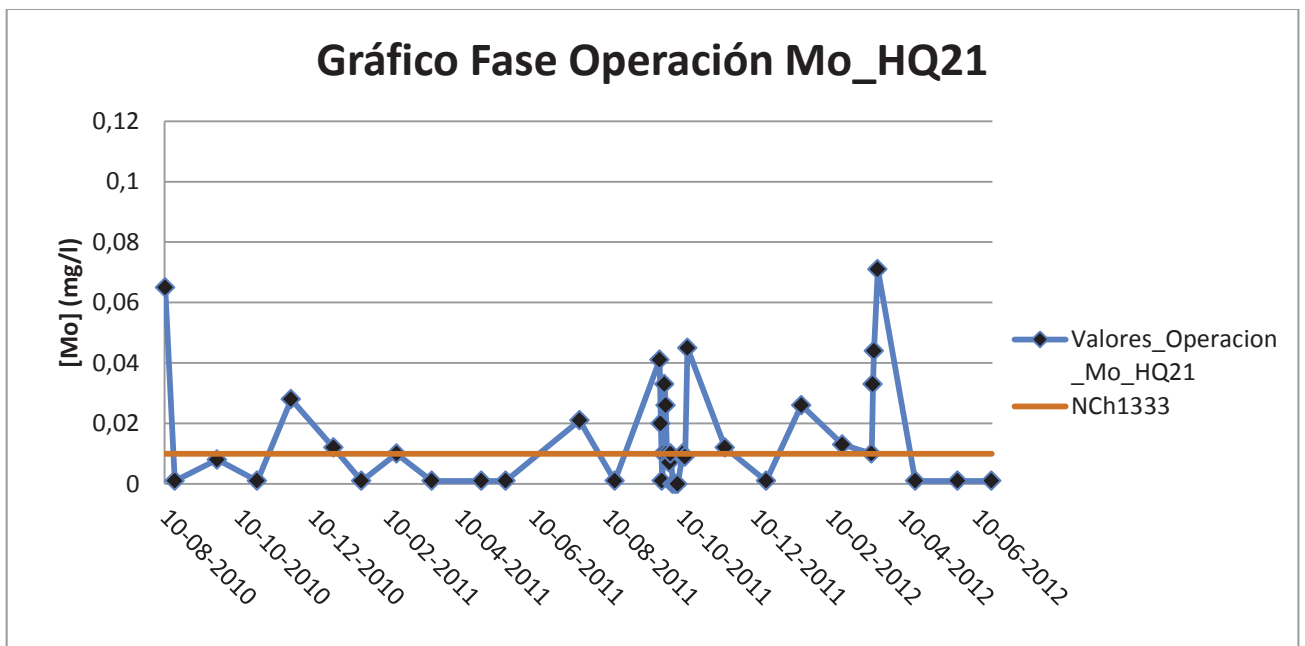


Figura A6-19. Concentraciones Molibdeno total en punto HQ21 Proyecto fase Operación.

iv. Punto HQ22: Juncal antes de Rio Blanco

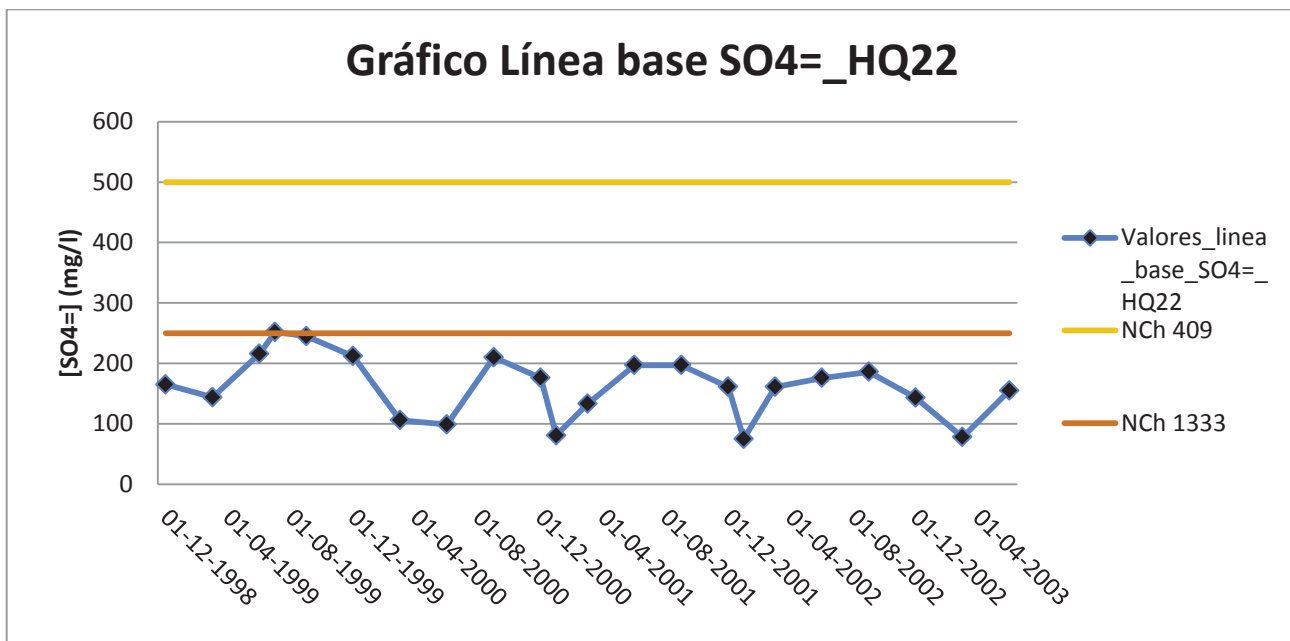


Figura A6-20. Concentraciones Sulfato total en punto HQ22 Línea base

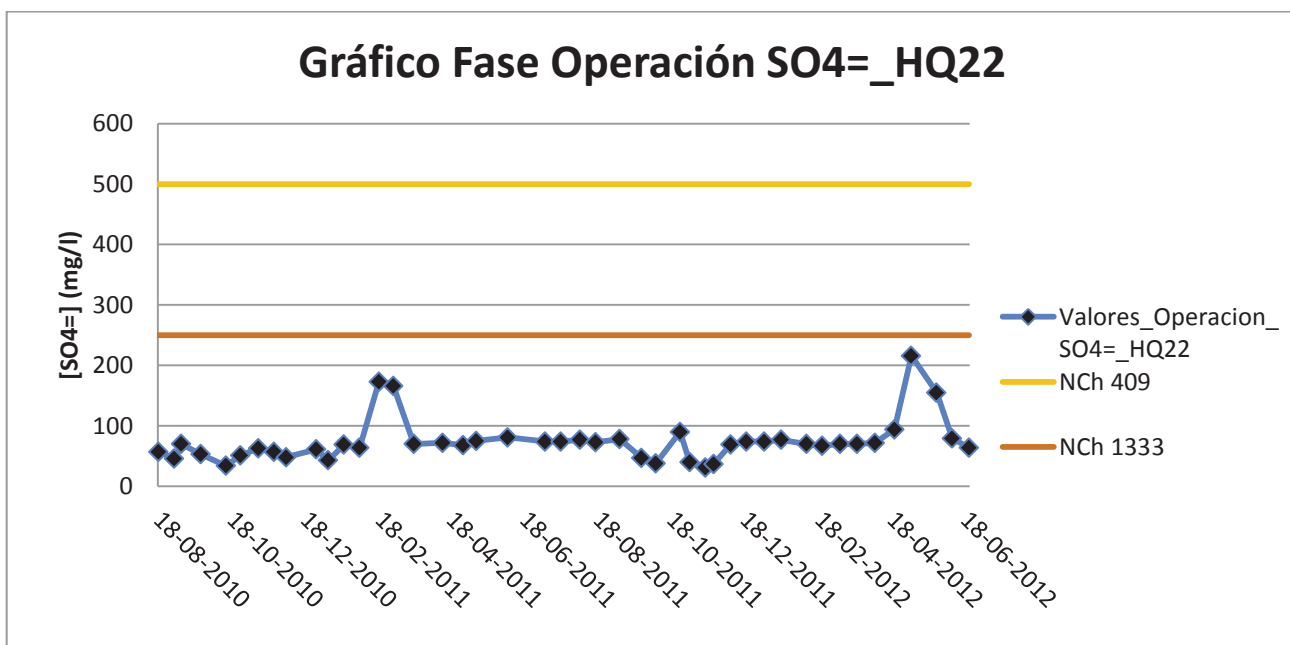


Figura A6-21. Concentraciones Sulfato total en punto HQ22 Proyecto fase Operación.

v. Punto HQ23: Aconcagua frente a Rio Blanco

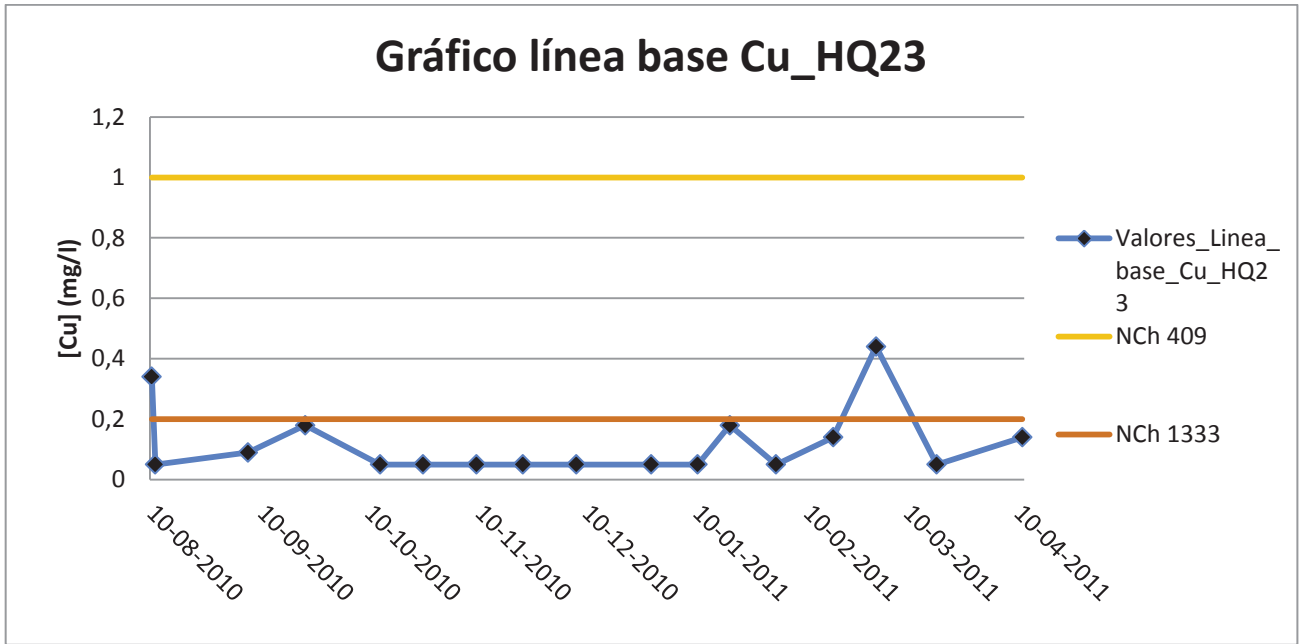


Figura A6-22. Concentraciones Cobre total en punto HQ23 Línea base

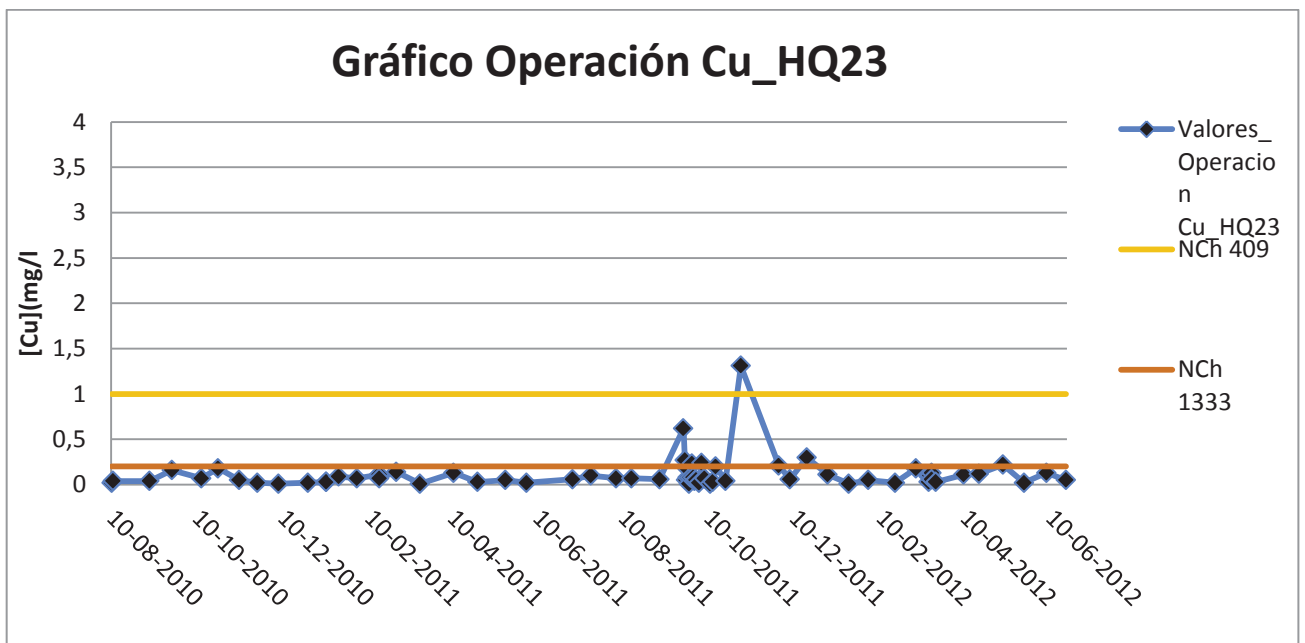


Figura A6-23. Concentraciones Cobre total en punto HQ23 Proyecto fase Operación.

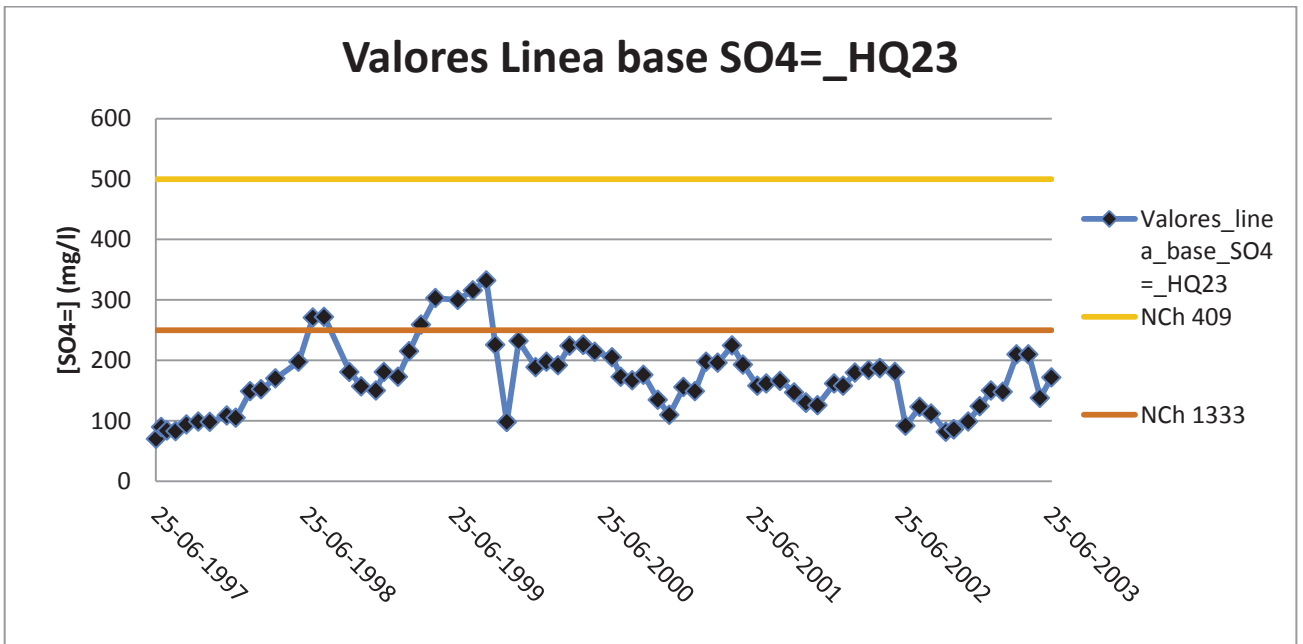


Figura A6-24. Concentraciones Sulfato total en punto HQ23 Línea base.

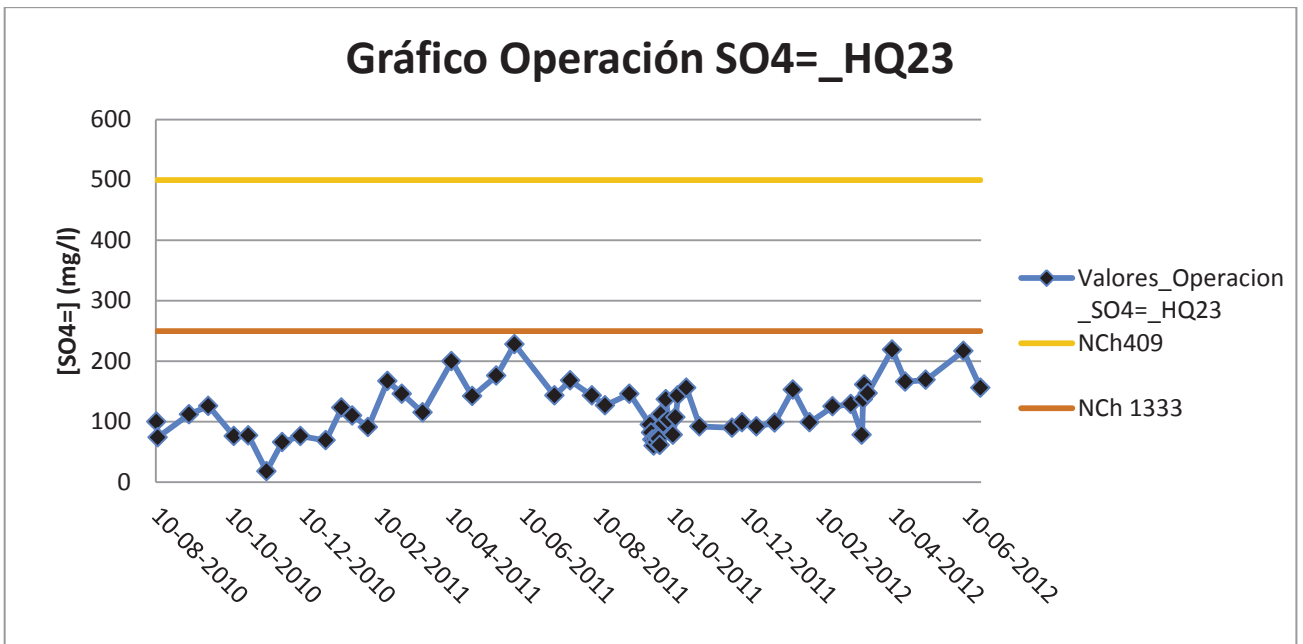


Figura A6-25. Concentraciones Sulfato total en punto HQ23 Proyecto fase Operación.

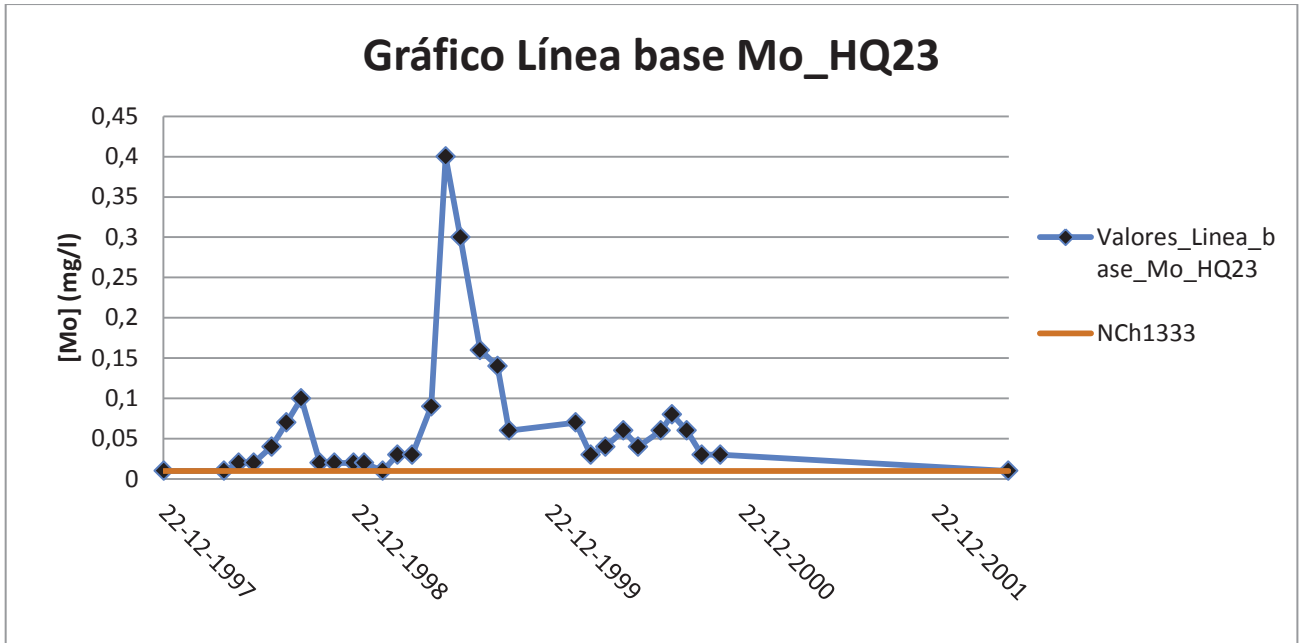


Figura A6-26. Concentraciones Molibdeno total en punto HQ23 Línea base.

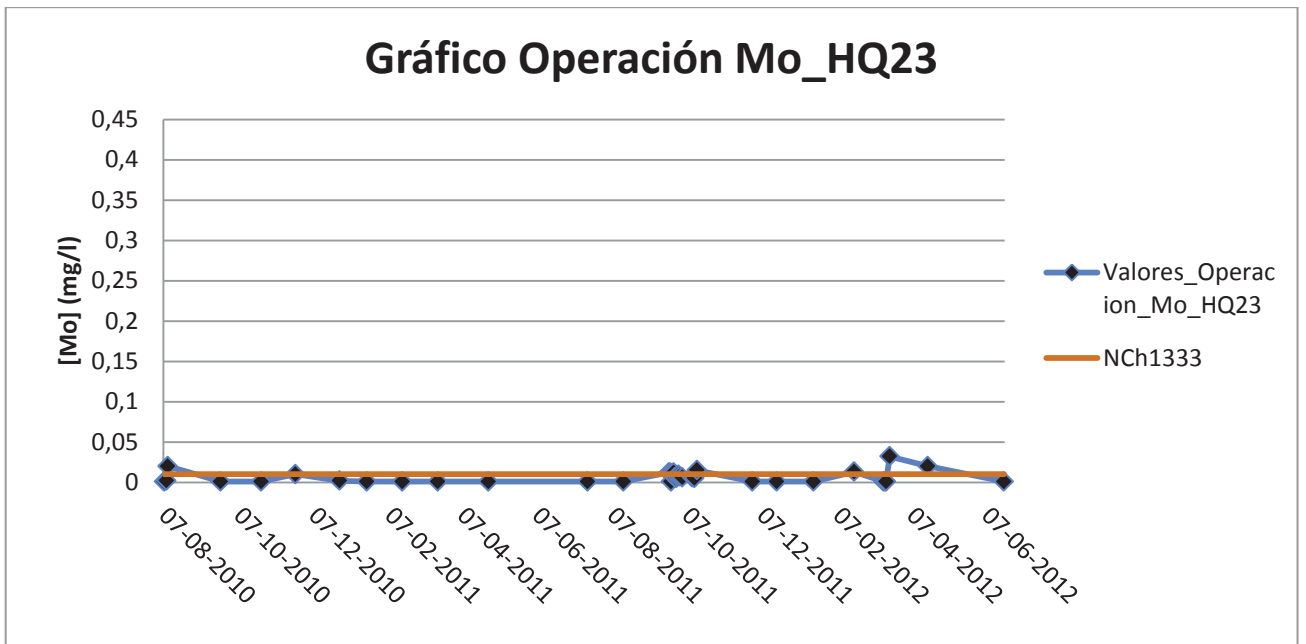


Figura A6-27. Concentraciones Sulfato total en punto HQ23 Proyecto fase Operación.

- Despacho de Drenajes de Botaderos para Utilización Externa.

i. Punto HQ11: Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)

Parámetro Cobre total:

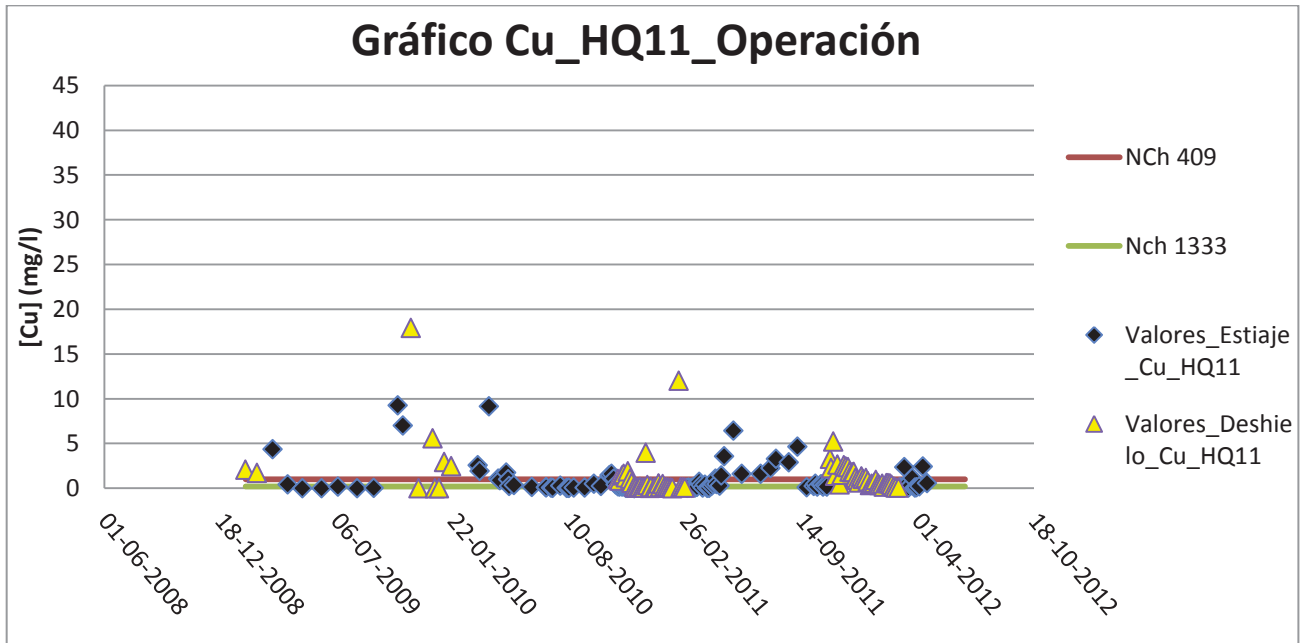
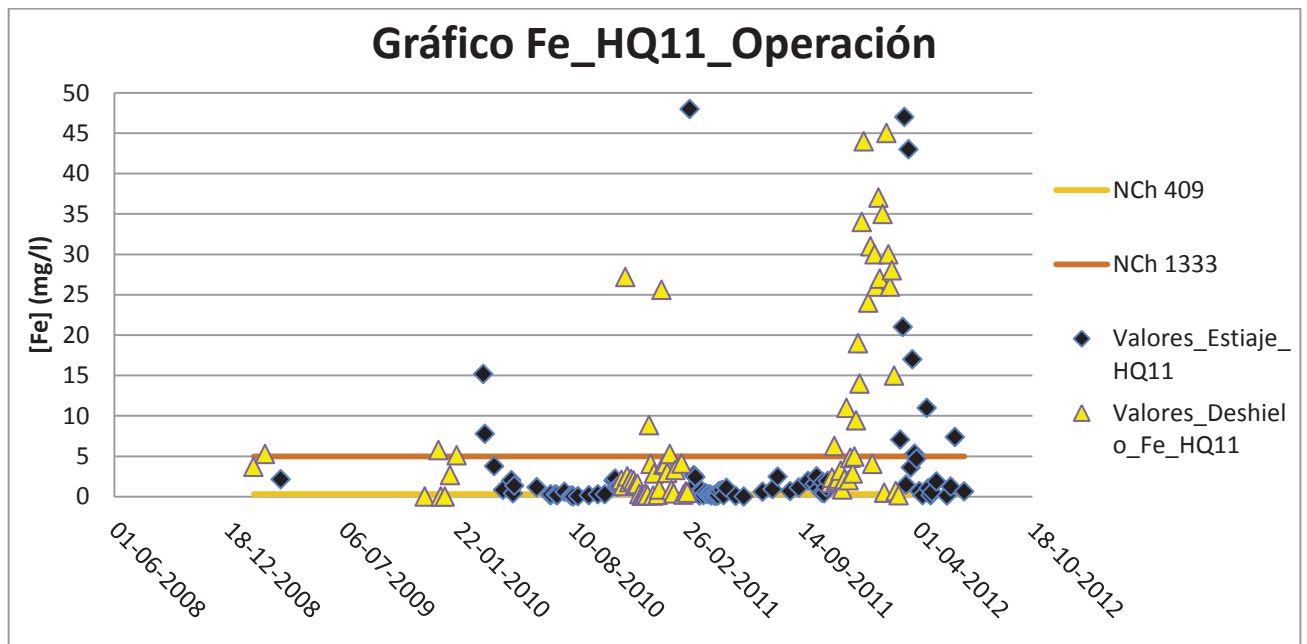


Figura A6-28. Concentraciones Cobre total periodo Estiaje y Deshielo, en punto HQ11 Línea base.

Parámetro Hierro total:



A6-29. Concentraciones Hierro total periodo Estiaje y Deshielo, en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

Parámetro Sulfato total:

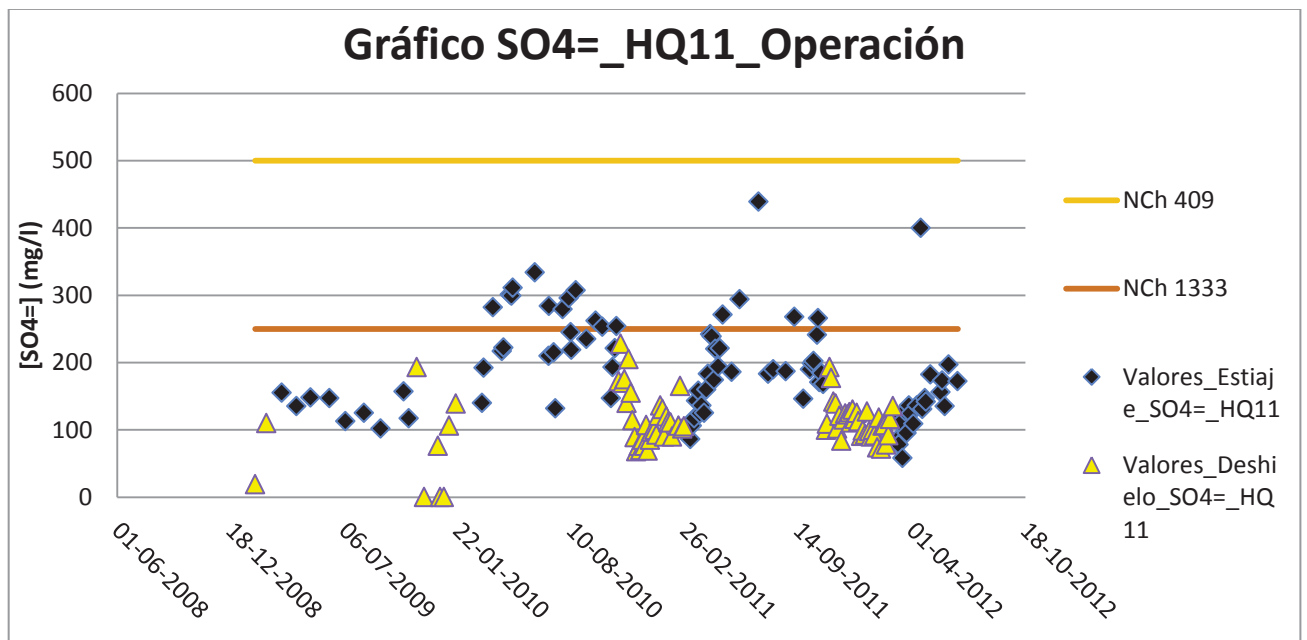


Figura A6-30. Concentraciones Sulfato total periodo Estiaje y Deshielo, en punto HQ11 Proyecto fase Operación.

ii. Punto BA-Bunker: Bunker I

Parámetro Cobre total:

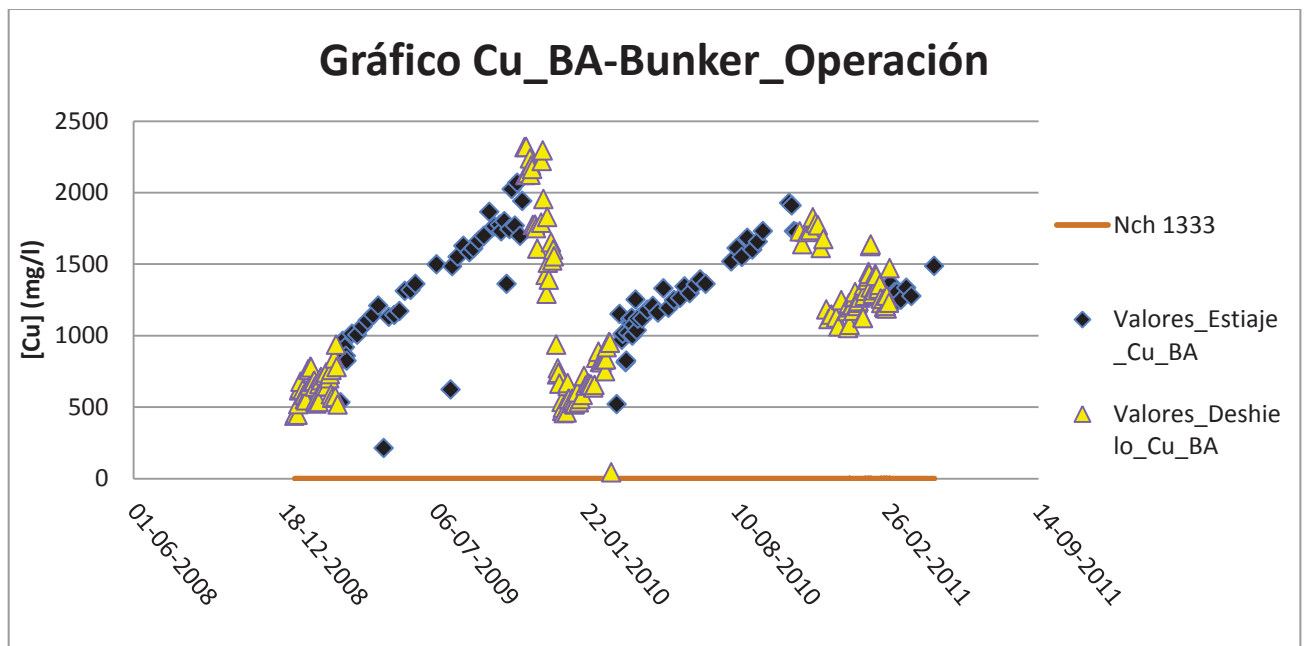
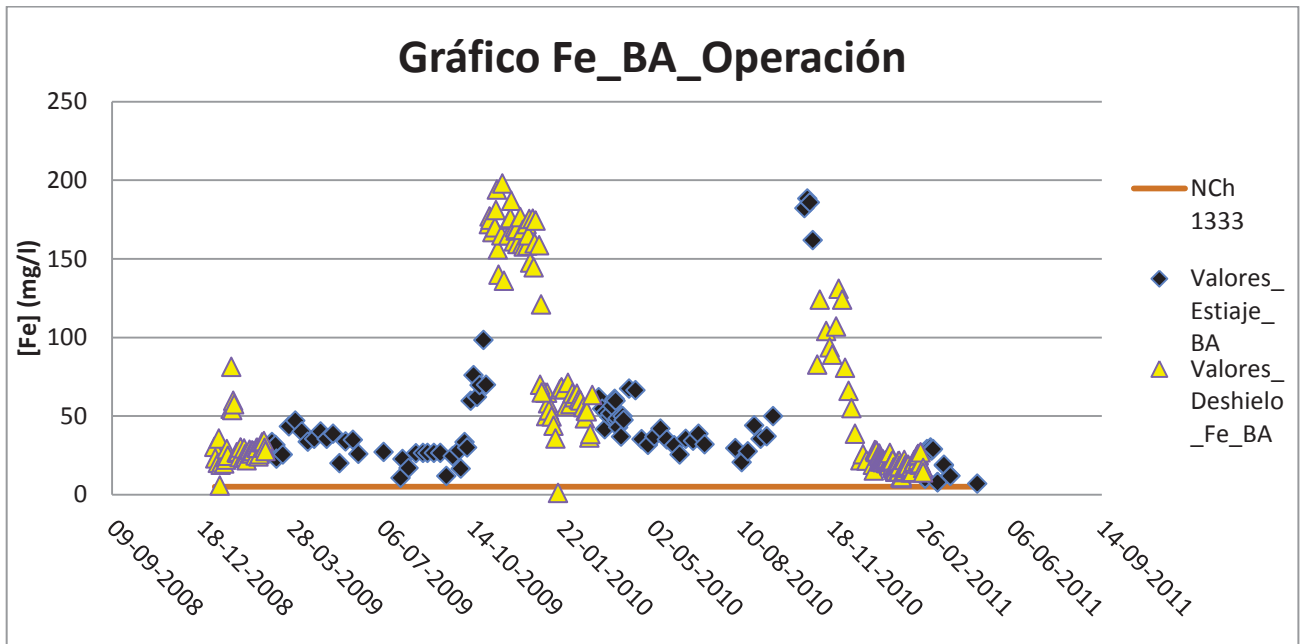


Figura A6-31. Concentraciones Cobre total periodo Estiaje y Deshielo, en punto BA Línea base.

Parámetro Hierro total:



A6-32. Concentraciones Hierro total periodo Estiaje y Deshielo, en punto BA Proyecto fase Operación.

Parámetro Sulfato total:

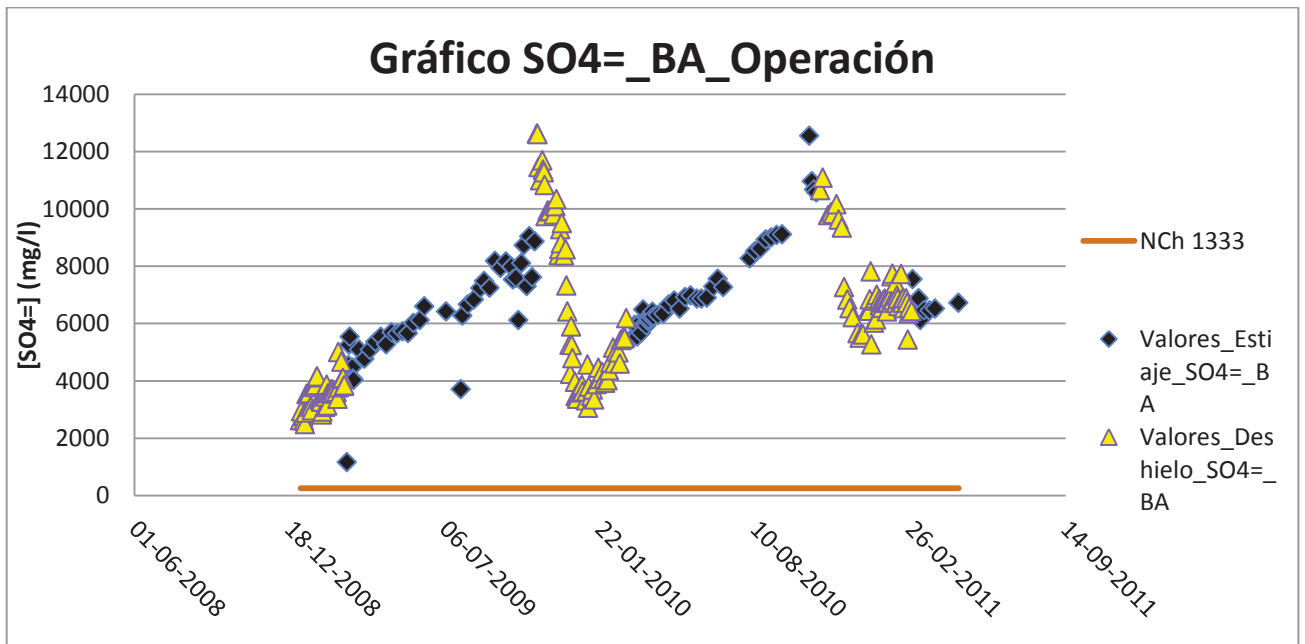


Figura A6-33. Concentraciones Sulfato total periodo Estiaje y Deshielo, en punto BA Proyecto fase Operación.

Todos los datos han sido proporcionados por el departamento de Recursos Hídricos de la División Andina de Codelco.

ANEXO 7. Plan de monitoreo Recursos Hídricos y RILES

1. Puntos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES con compromisos ambientales

CODIGO	NOMBRE PUNTO DE MONITOREO	Monitoreo	RCA N°275-B/1994	RCA 292/2004)	RCA N°1808/2006	RCA N°028/2002	RCA N°012/2011	RCA N°40/2011
HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Frecuencia monitoreo		Ene, feb., May,Ago,Nov,Dic (Lista 3)+ Mensual (Lista 4)	Mensual			
		Parámetros a medir		Lista 3 + Lista 4	Lista 5			
HQ20	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Frecuencia monitoreo				Mensual(Lista 9)+Trimestral(Lista 10)	Mensual(Lista 9)+Semestral(Lista 10)	
		Parámetros a medir				Lista 9+Lista 10	Lista 9+Lista 10	
HQ21	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Frecuencia monitoreo			Mensual			
		Parámetros a medir			Lista 5			

HQ22	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Frecuencia monitoreo			Mensual			
		Parámetros a medir			Lista 5			
HQ23	Punto HQ23, Aconcagua frente a Rio Blanco	Frecuencia monitoreo			Mensual			
		Parámetros a medir			Lista 5			
HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Frecuencia monitoreo			Mensual			
		Parámetros a medir			Lista 5			
H-01	Embalse Huechún en canal de descarga	Frecuencia monitoreo	Mensual		Mensual			
		Parámetros a medir	Lista 1		Lista 6			
H-03	Estero Chacabuco en Huechún	Frecuencia monitoreo	Mensual		Mensual			
		Parámetros a medir	Lista 1		Lista 6			
H-04	Estero El Cobre en Aeródromo La	Frecuencia monitoreo	Mensual		Mensual			

	Victoria	Parámetros a medir	Lista 1		Lista 6			
H-02	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Frecuencia monitoreo	Mensual		Mensual			
		Parámetros a medir	Lista 1		Lista 6			
H-06	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Frecuencia monitoreo	Mensual		Mensual			
		Parámetros a medir	Lista 1		Lista 6			
Aguas claras	Aguas claras de relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Frecuencia monitoreo	Lista 12(Quincenal)+Nch1333(Anual)		Lista 12(Quincenal)+Nch1333(Anual)			
		Parámetros a medir	Lista 12 y Nch 1333		Lista 12 y Nch 1333+Talio			
A1	Pozo A1, Huechún	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
C16	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			

C23	Pozo C23 Darío Ovalle	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
H-14	Pozo Ernesto Saavedra	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PB2	Pozo PB2, AL sur del muro	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PBID-1	Pozo PBID-1	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PBID-2	Pozo PBID-2	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PBID-3	Pozo PBID-3	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			

		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PBID-4	Pozo PBID-4	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PBID-5	Pozo PBID-5	Frecuencia monitoreo	Trimestral		Trimestral (lista 7) + Anual (lista 8)			
		Parámetros a medir	Lista 2		Lista 7 + Lista 8			
PM-1a	Pozo PM-1a	Frecuencia monitoreo			Trimestral			
		Parámetros a medir			Lista 7			
PM-2a	Pozo PM-2a	Frecuencia monitoreo			Trimestral			
		Parámetros a medir			Lista 7			
C-1	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Frecuencia monitoreo		Continua				
		Parámetros a medir		Caudal				

BA-Bunker	Sifón Rio blanco Bunker I y Bunker II	Frecuencia monitoreo		Ene, feb., May,Ago,Nov, Diciembre (Lista 3)+ Mensual (Lista 4)				
		Parámetros a medir		Lista 3 + Lista 4				
C-2	Tubería de devolución de aguas desde el Estero Riecillos	Frecuencia monitoreo		Continua				
		Parámetros a medir		Caudal				
C-3	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre N°1 Los Leones	Frecuencia monitoreo		Continua				
		Parámetros a medir		Caudal				
RSO	RiL Sin número Ovejera	Frecuencia monitoreo		Mensual				
		Parámetros a medir		No descarga				
P-BC	Pozo Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Frecuencia monitoreo						Trimestral
		Parámetros a medir						Nivel+Lista 11

Tabla A7-1. Puntos de monitoreo de Recursos Hídricos y RILES con compromisos ambientales

2. Listado de parámetros a medir para los distintos puntos de monitoreo

Lista 1	Lista 2	Lista 3	Lista 4	Lista 5	Lista 6	Lista 7	Lista 8	Lista 9 DS 90	Lista 10	Lista 11	Lista 12
Aluminio (Al)_mg/l	Amoniaco (NH3)_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l	Aluminio (Al)_mg/l	Aluminio (Al)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Amoniaco (NH3)_mg/l	CE_umhos/cm	Aceites y grasas(A yG)_mg/l	Claridad, mínimo	pH	Sólidos disueltos (SDT)_mg/l
Arsénico (Ar)_mg/l	Arsénico (Ar)_mg/l	Hierro_tot(Fe)_mg/l	Arsénico (Ar)_mg/l	Arsénico (Ar)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l	Arsénico (Ar)_mg/l	Bicarbonato_(No indica unidad medida)	Aluminio (Al)_mg/l	Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales	CE_umhos/cm	Cobre(Cu)_mg/l
Bario (Ba)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Sulfatos(SO4=)_mg/l	Bario (Ba)_mg/l	Bario (Ba)_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Arsénico (Ar)_mg/l	Aceites flotantes y grasas, maximo_mg/l	Sulfatos(SO4=)_mg/l	Molibdeno(Mo)_mg/l
Berilio (Be)_mg/l	Cadmio (Cd)_mg/l	CE_umhos/cm	Berilio (Be)_mg/l	Berilio (Be)_mg/l	Hierro_tot(Fe)_mg/l	Cadmio (Cd)_mg/l	Calcio(Ca)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Aceites y grasas emulsificadas, maximo_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l	pH
Boro (B)_mg/l	Cianuro (CN)_mg/l	pH	Boro (B)_mg/l	Boro (B)_mg/l	Molibdeno(Mo)_mg/l	Cianuro (CN)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l	Cadmio (Cd)_mg/l	Color, maximo_Pt-Co	Molibdeno(Mo)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l
Cadmio (Cd)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l		Cadmio (Cd)_mg/l	Cadmio (Cd)_mg/l	Sulfatos (SO4=)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l	Magnesio (Mg)_mg/l	Cianuro (CN)_mg/l	Turbiedad_Escala Sílice	Hierro_tot(Fe)_mg/l	Sulfatos(SO4=)_mg/l
Cianuro (CN)_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l		Cobalto (Co)_mg/l	Cianuro (CN)_mg/l	CE_umhos/cm	Cobre(Cu)_mg/l	Molibdeno(Mo)_mg/l	Cloruros (Cl-)_mg/l	Substancias que produzcan olor o sabor		Boro (B)_mg/l

									<i>inconvenientes</i>		
Cobalto (Co)_mg/l	Color_verdadero_pt-Co		Manganeso (Mn)_mg/l	Cobalto (Co)_mg/l	Col_Fecales_NMP/100ml	Color_verdadero_pt-Co	Nitratos_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l			Hierro_tot(Fe)_mg/l
Manganeso (Mn)_mg/l	Cromo(Cr+6)_mg/l		Mercurio (Hg)_mg/l	Cobre(Cu)_mg/l	Col_Totales_NMP/100ml	Cromo(Cr+6)_mg/l	Potasio(K)_mg/l	Coliformes fecales o termotolerantes_NMP/100ml			
Mercurio (Hg)_mg/l	Detergentes como SAAM_mg/l		Níquel (Ni)_mg/l	Cromo(Cr+6)_mg/l	pH	Detergentes como SAAM_mg/l	Sodio_Porc entual(Na)_%	Indice_Fenol_mg/l			
Níquel (Ni)_mg/l	Fenoles_mg/l		Plomo (Pb)_mg/l	Fluoruro (F-)_mg/l		Compuestos_fenolicos_mg/l	Sulfatos(SO4=)_mg/l	Cromo(Cr+6)_mg/l			
Plomo (Pb)_mg/l	Fluoruro(F-)_mg/l		Selenio (Se)_mg/l	Hierro_tot(Fe)_mg/l		Fluoruro(F-)_mg/l		DBO5_mg O2/L			
Selenio (Se)_mg/l	Hierro_tot(Fe)_mg/l		Vanadio (V)_mg/l	Litio(Li)_mg/l		Hierro_tot(Fe)_mg/l		Fosforo(P)_mg/l			
Vanadio (V)_mg/l	Hierro_Solubles_mg/l		Zinc (Zn)_mg/l	Manganeso (Mn)_mg/l		Hierro_Solubles_mg/l		Fluoruro (F-)_mg/l			
Zinc (Zn)_mg/l	Magnesio (Mg)_mg/l			Mercurio (Hg)_mg/l		Magnesio (Mg)_mg/l		Hidrocarburos_Fijos(HF)_mg/l			
	Manganeso (Mn)_mg/l			Molibdeno(Mo)_mg/l		Manganeso (Mn)_mg/l		Hierro_dis(Fe)_mg/l			
	Mercurio(Hg)_mg/l			Níquel (Ni)_mg/l		Mercurio (Hg)_mg/l		Manganeso (Mn)_mg/l			

	<i>Molibdeno (Mo)_mg/l</i>			<i>Plata(Ag)_mg/l</i>		<i>Molibdeno(Mo)_mg/l</i>		<i>Mercurio (Hg)_mg/l</i>			
	<i>Nitratos_N_totales_mg/l</i>			<i>Plomo (Pb)_mg/l</i>		<i>Nitratos_N_totales_mg/l</i>		<i>Molibdeno(Mo)_mg/l</i>			
	<i>Nitratos_N_solubles_mg/l</i>			<i>Selenio (Se)_mg/l</i>		<i>Nitratos_N_solubles_mg/l</i>		<i>Níquel (Ni)_mg/l</i>			
	<i>Nitritos(N)_mg/l</i>			<i>Sodio_Porcenatural(Na)_%</i>		<i>Nitritos(N)_mg/l</i>		<i>Nitrogeno_total_Kjeldahl(NKT)_mg/l</i>			
	<i>Plomo(Pb)_mg/l</i>			<i>Sulfatos(SO4=)_mg/l</i>		<i>Plomo (Pb)_mg/l</i>		<i>Pentaclorofenol(C60HCl5)_mg/l</i>			
	<i>Selenio(Se)_mg/l</i>			<i>Vanadio (V)_mg/l</i>		<i>Selenio (Se)_mg/l</i>		<i>pH</i>			
	<i>Sulfatos(SO4=)_mg/l</i>			<i>Zinc(Zn)_mg/l</i>		<i>Sulfatos(SO4=)_mg/l</i>		<i>Plomo (Pb)_mg/l</i>			
	<i>Turbiedad_UNT</i>			<i>CE_umhos/cm</i>		<i>Turbiedad_Nefelometrica</i>		<i>Poderespumogeno(PE)_mm</i>			
	<i>Zinc(Zn)_mg/l</i>			<i>Col_Fecales_NMP/100ml</i>		<i>Zinc(Zn)_mg/l</i>		<i>Selenio (Se)_mg/l</i>			
	<i>pH</i>			<i>pH</i>		<i>CE_umhos/cm</i>		<i>Solidos_sus_tot(SS)_mg/l</i>			
	<i>Col_Fecales_NMP/100ml</i>			<i>Solidos_Dis_tot_mg/L</i>		<i>Residuos_solidos_filtrables_mg/l</i>		<i>Sulfatos(SO4=)_mg/l</i>			

	<i>Col_Total es_NMP/1 00ml</i>					<i>Col_Fecal es_NMP/1 00ml</i>		<i>Sulfuros (S=)_mg/ l</i>			
						<i>Col_Total es_NMP/1 00ml</i>		<i>Tempera tura(T°) °C</i>			
								<i>Tetraclor oeteno(C 2CL4)_m g/l</i>			
								<i>Tolueno(C6H5CH 3)_mg/l</i>			
								<i>Tricloro metano (CHCl3) _mg/l</i>			
								<i>Xileno(C 6H4C2H 6)_mg/l</i>			
								<i>Zinc(Zn) _mg/l</i>			

Tabla A7-2. Listado de parámetros a medir para los distintos puntos de monitoreo.

Anexo 8. Compromisos envi3 de informes de monitoreo.

RCA Compromiso	Etapa Proyecto	Código	Punto	Estado	Autoridad Fiscalizadora	Frecuencia envío	Historial de envío
Nº 275-B/2004	Operación	H-02	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 275-B/2005	Operación	Aguas Claras	Aguas claras de relaves, en laguna del Embalse Ovejería	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 275-B/2004	Operación	H-04	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.

Nº 275-B/2004	Operación	H-06	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 275-B/2004	Operación	H-01	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 275-B/2004	Operación	H-03	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes

Nº 275-B/2004	Operación	A1	Pozo A1, Huechún	Operativo	Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas	Trimestral	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos
Nº 275-B/2004	Operación	D17	Nº 2 Valle Verde.(D17)	Eliminado			

Nº 275-B/2004	Operación	C23	Nº 3 propiedad de Darío Ovalle(C33)	Operativo	Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas	Trimestral	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos
Nº 275-B/2004	Operación	C22	Nº 4 propiedad de Jaime Pérez(C22)	Eliminado			

Nº 275-B/2004	Operación	C16	Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)	Operativo	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables</p> <p>Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana</p> <p>Ministerio de Obras Públicas</p>	Trimestral	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
Nº 275-B/2004	Operación	PB1	Sureste Caserío Ovejería (PB1)	Eliminado			

Nº 275-B/2004	Operación	PB2	Pozo PB2, AL sur del muro	Operativo	Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas	Trimestral	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos
Nº 275-B/2004	Operación	PB3	Quebrada Ojo del Agua(PB3),	Eliminado			
Res.Ex. Nº4403	Operación	RSO	RiL Sin número Ovejería	Operativo		Mensual (*)	Se cumple informando la no descarga de Riles a la Superintendencia de Servicios Sanitarios
Nº 292/2004	Operación	HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	Los informes de monitoreo de calidad del agua serán reportados a la autoridad con cantidad de copias que determine la autoridad coordinadora (Autoridad coordinadora CONAMA Dirección ejecutiva)	Semestral	Se cumple con el envío semestral de los informes de monitoreo calidad de agua superficial en 2012 han sido enviados al SEIA

Nº 292/2004	Operación	BA-Bunker	Bunker I y Bunker II	Operativo	Los informes de monitoreo de calidad del agua serán reportados a la autoridad con cantidad de copias que determine la autoridad coordinadora (Autoridad coordinadora CONAMA Dirección ejecutiva)	Semestral	Se cumple con el envío semestral de los informes de monitoreo calidad de agua superficial en 2012 han sido enviados al SEIA
Nº 292/2004	Operación	C-1	Sector de desarenador secundario del sifón Río Blanco	Operativo	CONAMA Dirección ejecutiva	Caudal: Los datos de medición de caudal estarán disponibles en forma magnética en las dependencias de División Andina para consulta de la autoridad.	Se tienen todos los registros en las dependencias de Codelco División Andina, adicionalmente se han enviado informes de Caudales a la autoridad
Nº 292/2004	Operación	C-2	Tubería de devolución de aguas desde el Estero Riecillos	Operativo	CONAMA Dirección ejecutiva	Caudal: Los datos de medición de caudal estarán disponibles en forma magnética en las dependencias de División Andina para consulta de la autoridad.	Se tienen todos los registros en las dependencias de Codelco División Andina, adicionalmente se han enviado informes de Caudales a la autoridad

Nº 292/2004	Operación	C-3	Punto de devolución correspondiente a derechos de División Andina en el Dren Torre Nº1 Los Leones	Operativo	CONAMA Dirección ejecutiva	Caudal: Los datos de medición de caudal estarán disponibles en forma magnética en las dependencias de División Andina para consulta de la autoridad.	Se tienen todos los registros en las dependencias de Codelco División Andina, adicionalmente se han enviado informes de Caudales a la autoridad
Nº 028/2002	Operación	HQ19	Punto HQ19, EFLUENTE PLANTA AREA SUPERFICIE	Eliminado			Este punto fue modificado, siendo informado a las autoridades su cambio por el punto HQ20
Nº 028/2002	Operación	HQ20	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo	SISS	Mensual (*)	Se cumple con el envío mensual de los autocontroles a la SISS
Nº 1808/2006	Operación	HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud y Municipalidad de Los Andes. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas.	No indica	No se realizan envíos de informes para este punto de monitoreo

Nº 1808/2006	Operación	HQ11	Punto HQ11, Rio Blanco Km 14 (RIO BLANCO DESPUES DE JUNTA LOS LEONES)	Operativo	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud y Municipalidad de Los Andes. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas.	No indica	No se realizan envíos de informes para este punto de monitoreo
Nº 1808/2006	Operación	P33	Punto P33	Muestreo no iniciado	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud y Municipalidad de Los Andes. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas.	No indica	No se realizan envíos de informes para este punto de monitoreo, Punto sujeto al inicio del Proyecto Limpieza Aguas Mina
Nº 1808/2006	Operación	HQ21	Punto HQ21, Rio Blanco en Rio Blanco	Operativo	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud E ilustre Municipalidad de Los Andes e informado a CONAMA Dirección Ejecutiva. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de Vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalista	No indica	Se envió el informe de noviembre 2011, en el año 2012 no se realizo envío de informes
Nº 1808/2006	Operación	HQ22	Punto HQ22, Juncal antes de Rio Blanco	Operativo	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud y Municipalidad de Los Andes. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas.	No indica	No se realizan envíos de informes para este punto de monitoreo

Nº 1808/2006	Operación	HQ23	Punto HQ23, Aconcagua frente a Río Blanco	Operativo	Dirección General de Aguas, SEREMI de Salud y Municipalidad de Los Andes. Eventualmente, podrán ser requeridos por las respectivas Juntas de vecinos, Junta de Vigilancia del Río Aconcagua Primera Sección y Asociaciones de Canalistas.	No indica	No se realizan envíos de informes para este punto de monitoreo
Nº 1808/2006	Operación	H-06	Estero Santa Margarita frente a Casas de Chacabuco	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 1808/2006	Operación	H-04	Estero El Cobre en Aeródromo La Victoria	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.

Nº 1808/2006	Operación	H-03	Estero Chacabuco en Huechún	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 1808/2006	Operación	H-02	Estero Quilapilún en Tres Orejas	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.
Nº 1808/2006	Operación	H-01	Embalse Huechún en canal de descarga	Operativo	Servicio de salud Metropolitano del ambiente, Niveles central y Metropolitano del servicio agrícola y ganadero y de la Dirección General de Aguas y al nivel Central del Servicio Nacional de Geología y Minería	Mensual	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, no obstante la Resolución de Calificación Ambiental y el compromiso adquirido indican que el envío sea Mensual.

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>PBID-1</p>	<p>Pozo PBID-1</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	---------------	--------------------	------------------	---	-------------------	---

N° 1808/2006 (*)	Operación	PBID-2	Pozo PBID-2	Operativo	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables</p> <p>Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana</p> <p>Ministerio de Obras Públicas</p>	Trimestral	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
---------------------	-----------	--------	-------------	-----------	---	------------	---

N° 1808/2006 (*)	Operación	PBID-3	Pozo PBID-3	Operativo	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables</p> <p>Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana</p> <p>Ministerio de Obras Públicas</p>	Trimestral	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
---------------------	-----------	--------	-------------	-----------	---	------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>PBID-4</p>	<p>Pozo PBID-4</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	---------------	--------------------	------------------	---	-------------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>PBID-5</p>	<p>Pozo PBID-5</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	---------------	--------------------	------------------	---	-------------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>PB2</p>	<p>Pozo PB2, AL sur del muro</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	------------	----------------------------------	------------------	---	-------------------	---

N° 1808/2006 (*)	Operación	A1	Pozo A1, Huechún	Operativo	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables</p> <p>Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana</p> <p>Ministerio de Obras Públicas</p>	Trimestral	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
---------------------	-----------	----	---------------------	-----------	---	------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>C16</p>	<p>Pozo C16 Fundo Montecarlo (Ex Fundo San Luis)</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	------------	---	------------------	---	-------------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>C23</p>	<p>Pozo C23 Darío Ovalle</p>	<p>Operativo</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	------------	------------------------------	------------------	---	-------------------	---

<p>Nº 1808/2006 (*)</p>	<p>Operación</p>	<p>C28</p>	<p>Pozo C28 Chilectra</p>	<p>Tapado (No se mide)</p>	<p>Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos</p>
-----------------------------	------------------	-------------------	-------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------	---

Nº 1808/2006 (*)	Operación	H-14	Pozo Ernesto Saavedra	Operativo	Departamento Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Región Metropolitana, División Protección de Recursos Naturales Renovables Servicio Agrícola y Ganadero - Nivel Central, Director Nacional Servicio de Geología y Minería Nivel Central, Seremi de Salud - Región Metropolitana y Directora Servicio de Evaluación Ambiental, Región Metropolitana, Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Director Regional de Aguas Región Metropolitana Ministerio de Obras Públicas	Trimestral	Se cumple con envíos de informes trimestrales a las autoridades competentes, aun cuando la Resolución de Calificación Ambiental RCA 275-B no indica la frecuencia de envío y/o autoridades fiscalizadoras a las cuales se hacen los envíos
Nº 012/2011	Construcción	HQ20	Punto HQ20, Efluente mixto PLANTA AREA SUPERFICIE + AGUAS SERVIDAS SALADILLO	Operativo(**)	SISS	Mensual (*)	Se cumple con el envío mensual de los autocontroles a la SISS
Nº 012/2011	Construcción	HQ8	Punto HQ8, Km 15-16. (Estación limnigrafica Km15)	Operativo(**)	Servicio agrícola ganadero, con copia al SEA o a la Superintendencia de Medio Ambiente	Semestral (***)	Este compromiso deberá cumplirse en la etapa de operación del proyecto
Nº 40/2011	Construcción	PB-C	Pozo Aguas abajo de la barrera cortafugas en el sector El Chivato	Proyecto en Construcción	No indica	No indica	

ANEXO 9. Código Programa Alerta de envío Informe de monitoreo

Códigos visual básico programa alerta envío informes

Sub alerta()

Dim p(100)

Dim m(100)

Dim q(100)

For i = 1 To 100

p(i) = Cells(i + 5, 12)

m(i) = Cells(i + 5, 11)

q(i) = Cells(i + 5, 10)

If Cells(i + 5, 9) = Empty Then GoTo 2

If Cells(i + 5, 10) = Empty Then GoTo 2

'Alerta Mensual

If Cells(i + 5, 9) = "Mensual" Then GoTo 1

If Cells(i + 5, 9) = "Mensual (*)" Then GoTo 1

If Cells(i + 5, 9) = "Trimestral" Then GoTo 6

If Cells(i + 5, 9) = "Semestral (**)" Then GoTo 7

If Cells(i + 5, 9) = "Semestral" Then GoTo 7

1 If p(i) <> 0 Then

Cells(i + 5, 13) = Empty

Cells(i + 5, 13).Select

With Selection.Interior

.Pattern = xlSolid

.PatternColorIndex = xlAutomatic

.Color = 5287936

.TintAndShade = 0

.PatternTintAndShade = 0

End With

End If

If p(i) < 15 Then

Cells(i + 5, 13) = Empty

Cells(i + 5, 13).Select

With Selection.Interior

.Pattern = xlSolid

```
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 65535
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
```

```
If p(i) < 5 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.ThemeColor = xlThemeColorAccent6
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
```

```
If p(i) = "0" Then GoTo 3
Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""
.BCC = ""
.Subject = "Envio de informes caducan en menos de 5 dias"
.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If
```

```

3 If p(i) = "0" Then
Cells(i + 5, 13) = "Envio de informe caducado"
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 255
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""
.BCC = ""
.Subject = "Envio de informe caducado"
.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If
If p(i) = "-1" Then
Dim thisDate As Date
Dim thisMonth As Integer
thisDate = m(i)
thisMonth = Month(thisDate)
If thisMonth = 1 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select

```

```

With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 2 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 28
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 3 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 4 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 30
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select

```

```

With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 5 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 6 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 30
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 7 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select

```

```

With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 8 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 9 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 30
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 10 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select

```

```

With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 11 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 30
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

If thisMonth = 12 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 31
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
End If

'Alerta trimestral
If Cells(i + 5, 9) = "Trimestral" Then

```



```
6 If p(i) <> 0 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
```

```
If p(i) < 15 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 65535
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
```

```
If p(i) < 5 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.ThemeColor = xlThemeColorAccent6
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
If p(i) = "0" Then GoTo 4
```

```

Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""
.BCC = ""
.Subject = "Envio de informes caducan en menos de 5 dias"
.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If

```

```

4 If p(i) = "0" Then
Cells(i + 5, 13) = "Envio de informe caducado"
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 255
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With

```

```

Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""

```

```

.BCC = ""
.Subject = "Aviso Alerta Envio Informe de Monitoreo"
.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If
If p(i) = "-1" Then
thisDate = m(i)
thisMonth = Month(thisDate)
If thisMonth = 3 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 90
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
If thisMonth = 6 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 91
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With

```

End If

If thisMonth = 9 Then

Cells(i + 5, 10) = q(i) + 92

Cells(i + 5, 13) = Empty

Cells(i + 5, 13).Select

With Selection.Interior

.Pattern = xlSolid

.PatternColorIndex = xlAutomatic

.Color = 5287936

.TintAndShade = 0

.PatternTintAndShade = 0

End With

End If

If thisMonth = 12 Then

Cells(i + 5, 10) = q(i) + 92

Cells(i + 5, 13) = Empty

Cells(i + 5, 13).Select

With Selection.Interior

.Pattern = xlSolid

.PatternColorIndex = xlAutomatic

.Color = 5287936

.TintAndShade = 0

.PatternTintAndShade = 0

End With

End If

End If

'Alerta Semestral

If Cells(i + 5, 9) = "Semestral (***)" Then

If Cells(i + 5, 9) = "Semestral" Then

7 If p(i) <> 0 Then

```

Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
If p(i) < 15 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 65535
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If

```

```

If p(i) < 5 Then
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.ThemeColor = xlThemeColorAccent6
.TintAndShade = -0.249977111117893
.PatternTintAndShade = 0
End With
If p(i) = "0" Then GoTo 5
Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon

```

```

Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""
.BCC = ""
.Subject = "Envio de informes caducan en menos de 5 dias"
.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If

```

```

5 If p(i) = "0" Then
Cells(i + 5, 13) = "Envio de informe caducado"
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 255
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
Set OutApp = CreateObject("Outlook.Application")
OutApp.Session.Logon
Set OutMail = OutApp.CreateItem(0)
On Error Resume Next
With OutMail
.To = "p.santander@hotmail.cl"
.CC = ""
.BCC = ""
.Subject = "Aviso Alerta Envio Informe de Monitoreo"

```

```

.Body = "Éste correo ha sido creado automáticamente. Es una prueba."
.Attachments.Add ActiveWorkbook.FullName
.Send
End With
On Error GoTo 0
Set OutMail = Nothing
Set OutApp = Nothing
End If
If p(i) = "-1" Then
thisDate = m(i)
thisMonth = Month(thisDate)
If thisMonth = 6 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 181
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
If thisMonth = 12 Then
Cells(i + 5, 10) = q(i) + 184
Cells(i + 5, 13) = Empty
Cells(i + 5, 13).Select
With Selection.Interior
.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.Color = 5287936
.TintAndShade = 0
.PatternTintAndShade = 0
End With
End If
End If

```

```
End If  
End If  
End If  
2 Next i  
End Sub
```