

OVEJERÍA

Tabla de Contenidos

1. Descripción de la instalación de relaves.....[2](#)
2. Clasificación por consecuencias.....[3](#)
3. Resultados de la evaluación de riesgos.....[4](#)
4. Resumen de evaluaciones de impacto, exposición y vulnerabilidad de los seres humanos.....[5](#)
5. Descripción del diseño de todas las etapas.....[6](#)
6. Hallazgos importantes en las revisiones de desempeño y revisión de seguridad de presas.....[7](#)
7. Hallazgos del Programa de Monitoreo Ambiental y Social y Medidas de Mitigación.....[8](#)
8. Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencias.....[9](#)
9. Revisiones Independientes.....[11](#)
10. Capacidad Financiera para enfrentar el cierre anticipado, recuperación y post cierre.....[11](#)

1 Descripción de la instalación de relaves

El Tranque Ovejería se ubica en División Andina, en la región Metropolitana, provincia de Chacabuco, comuna de Til-Til, a 45 km aproximadamente al norte de Santiago, a 5 km de la comunidad de Huechún y a 10 km al NE del sector Polpaico. Inició operaciones en el año 1999 y actualmente se encuentra operando en su etapa III de crecimiento y se proyecta que sus dos muros finalicen con una cota de coronamiento en 710 m s.n.m. Cuenta con una capacidad aprobada ambientalmente de 1.930 millones de toneladas. Los relaves depositados son del tipo convencional.

La forma en que el tranque opera considera el crecimiento paulatino de los muros perimetrales, los cuales son diseñados considerando los más altos estándares, en función de la necesidad de volumen de almacenamiento de relave.

Inicialmente, para la construcción del muro principal se construyó un muro de partida con material arcilloso y de excavaciones del proyecto, mientras que para las nuevas etapas de crecimiento se utilizan arenas de relaves cicloneadas y compactadas. Ambos materiales provienen del proceso minero, lo cual evita el uso de nuevos sitios para su obtención.

Los relaves provenientes de la planta concentradora Andina son transportados a través de una canaleta de concreto que conduce el flujo hasta las instalaciones del tranque. La posterior distribución de relaves consiste en la eliminación de partículas de sobretamaño presentes en el relave y su derivación hacia la cubeta y/o a la planta de producción de arenas cicloneadas para la construcción del muro principal y muro este.

La conducción de relaves hacia la cubeta se realiza en distintos puntos de descarga, cuya disposición y operación dependerá de varios factores, entre ellos, la necesidad de mantener la laguna confinada en la porción noroeste de la cubeta y la necesidad de contar con relaves para producir arenas para la construcción del muro.

Todos los procesos involucrados en la vida útil de este depósito, es decir diseño, construcción, operación, monitoreo, cierre y poscierre, se ejecutan bajo una robusta gobernanza implementada a través de un [Sistema de Gestión de Relaves](#).

Para mayor detalle de la descripción de la instalación pinche [aquí](#).

2 Clasificación por consecuencias

La clasificación por consecuencias de una instalación de relaves es un proceso que identifica las consecuencias potenciales aguas abajo de la instalación asociadas a una hipotética falla catastrófica de una presa. Esto se realiza considerando múltiples factores, como la ubicación, el tipo de relave, la población potencialmente afectada, las infraestructuras, los recursos naturales y la importancia ambiental de la zona. La clasificación por consecuencias es esencial para la gestión de relaves, ya que ayuda a identificar y priorizar los criterios para la evaluación y manejo de los riesgos de una instalación y garantizar su seguridad. Como resultado, la clasificación ayuda a establecer los niveles de seguridad y los requisitos de diseño, construcción, operación y cierre para cada presa, dependiendo de las consecuencias potenciales, así como los requerimientos de los procesos de gestión de riesgos.

Para realizar la clasificación por consecuencias, el Estándar Global de Relaves (por sus siglas en inglés GISTM) y su Protocolo de Conformidad desarrollado por el ICMM (International Council on Mining and Metals), incorpora la condición de existencia, primero de modo de falla creíble y luego de escenario de falla creíble.

Del resultado del análisis de riesgo desarrollado para este depósito de relaves, se concluye que no presenta escenarios de falla creíble, esto básicamente dado que su diseño considera la aplicación de cargas externas máximas, Sismo Máximo Creíble (MCE) y Crecida Máxima Probable (CMP), tal como lo exige la normativa nacional vigente, y la modelación indica que no hay vaciamiento de relaves y por lo tanto tampoco efectos aguas abajo del depósito.

Considerando lo anterior, este depósito no tendría una clasificación directa de acuerdo con las condiciones que establece el GISTM y el protocolo de conformidad desarrollado por el ICMM. Sin embargo, en línea con la normativa nacional vigente y las buenas prácticas de la industria, e independientemente de la categoría de consecuencias obtenida, Codelco considera para todas sus instalaciones de relaves el uso de criterios de diseño asociados a la categoría "Extrema", con el objetivo de aplicar las consideraciones más estrictas en la gestión de seguridad de sus instalaciones de relaves.

3 Resultados de la evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos aplicada al Tranque Ovejería es un proceso sistemático y riguroso que, con la participación de expertos en temas multidisciplinarios, identifica, analiza y evalúa los riesgos potenciales asociados con la instalación de relaves, lo que permite a las partes interesadas tomar decisiones informadas y gestionar de manera efectiva estos riesgos. Las evaluaciones de riesgos son realizadas en las etapas de diseño construcción y operación de nuestra instalación. En este proceso toman especial relevancia la identificación, análisis, evaluación, mitigación, monitoreo y revisión de los riesgos críticos de la instalación, que permiten establecer las acciones que nos permiten mantener niveles de seguridad aceptables.

Resultados de la evaluación de riesgos críticos

Las evaluaciones de riesgos deben expresarse en atención a los modos de falla genéricos que aplican a las presas de relaves:

- *Overtopping* (rebalse).
- Inestabilidad de taludes.
- Inestabilidad de fundaciones.
- Erosión interna.
- Liberación de contaminantes.

Se identificaron potenciales causas y consecuencias, así como controles preventivos (detectivos) y controles mitigadores (correctivos). Como resultado se mantienen los controles críticos establecidos, con lo cual la infraestructura se mantiene con los niveles de seguridad aceptables definidos.

Los controles preventivos y mitigadores se encuentran registrados y permanentemente se revisa su desempeño y efectividad. Los servicios de Ingeniería de Registros revisan estos controles de manera permanente y el Comité Internacional de Revisión de Relaves lo hace al menos una vez al año. Ambos verifican en terreno los sistemas de monitoreo y los controles críticos.

4 Resumen de evaluaciones de impacto, exposición y vulnerabilidad de los seres humanos

Tomando en cuenta la adopción de clasificación por consecuencia, y a pesar de no contar con escenarios creíbles de fallas de flujo para el Tranque Ovejería de acuerdo al numeral 2 de esta sección y a las evaluaciones de riesgos realizadas, de manera específica y principalmente para resguardar la seguridad de las personas, se ha llevado a cabo una evaluación de impacto, así como de exposición y vulnerabilidad de los seres humanos frente a hipotéticos escenarios creíbles de fallas de flujo en la instalación de relaves. A partir de estos resultados, se han establecido los planes de respuesta ante emergencias.

Se ha examinado qué lugares podrían verse afectados ante una eventual potencial falla catastrófica, sobre la base del nivel de peligrosidad asociada a los impactos generados. Los asentamientos humanos más cercanos corresponden a Huechún, Santa Matilde y Huertos Familiares, ubicados a menos de 10 km de distancia desde el depósito.

Sobre la base de lo anterior, se han preparado los acercamientos a las autoridades y comunidades potencialmente afectadas. Con respecto a estas comunidades potencialmente afectadas, se han realizado levantamientos y catastros de personas, infraestructura y elementos con valor ambiental de manera de poder considerarlos en la planificación del plan de respuesta ante emergencia provocada por una hipotética falla en el depósito de relaves. Toda esta información está registrada y sirve de *input* a los análisis que los equipos multidisciplinarios han realizado y que se irán actualizando en el tiempo para conocer de cambios relevantes que pudieran hacer necesario algún ajuste en la estrategia de gestión del depósito y sus acciones ante emergencias.

5 Descripción del diseño de todas las etapas

El sistema de contención del Tranque Ovejería actualmente está constituido por dos muros denominados Muro Principal y Muro Este. Ambos muros han sido construidos de manera continua aguas abajo, con la fracción más gruesa de los relaves obtenida mediante clasificación de éstos, por medio de depositación hidráulica y posterior compactación. Las etapas I a III han sido construidas de esta forma y la geometría asociada a los taludes aguas arriba y aguas abajo tienen pendientes 2:1 (H:V) y 4:1 (H:V), respectivamente (Figura 5-1). El talud aguas arriba se encuentra revestido por una geomembrana de HDPE. El depósito, además, cuenta con un sistema de drenes para el muro de arenas, compuesto por una alfombra drenante, dedos drenantes, drenes longitudinales, emisarios y un sistema de recirculación de agua que impulsa el agua hasta la estación de ciclones.

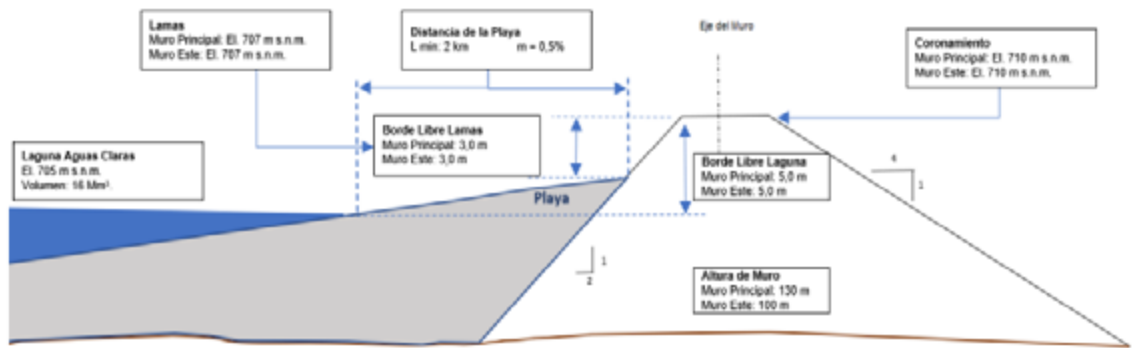


Figura 5-1: Sección tipo muro depósito de relaves Ovejería

El diseño actualmente considera estudios sísmicos que permiten verificar que los muros resisten los eventos más grandes que podrían ocurrir en el sitio y estudios hidrológicos considerando cambio climático, que permiten verificar que el depósito es capaz de almacenar los caudales y volúmenes de escorrentía.

La capacidad del depósito utilizada hasta diciembre del año 2022 es de 590 millones de toneladas de relaves secos, un 30% de su capacidad final autorizada correspondiente a 1.930 millones de toneladas de relaves secos.

6 Hallazgos importantes en las revisiones de desempeño y revisión de seguridad de presas

Como parte de las actividades orientadas a revisar frecuentemente si la instalación mantiene los niveles de seguridad deseados, Codelco contrata los servicios de empresas y personas independientes para que realicen revisiones del desempeño y seguridad del depósito.

Los Informes de Desempeño Anual (IDA) son elaborados por el Ingeniero de Registro. Como resultado del informe de desempeño anual del año 2022, se concluye que el depósito ha presentado un buen desempeño, se cumple con la intención de diseño, se mantienen los indicadores y parámetros de desempeño operacional en niveles satisfactorios.

La Revisión de Seguridad de Presas (RSP), se realiza cada cinco (5) años, y es desarrollada por una compañía externa experta cuyo objetivo es evaluar la condición de seguridad del depósito. Como resultado de la Revisión de Seguridad de Presas (realizada en 2018), se concluyó que el depósito se encontraba en una condición segura, es decir no se identifican hallazgos con *“un riesgo intolerable de falla de la instalación de relaves o, definitivamente, problemas reales de seguridad considerados inmediatamente peligrosos para la vida, la salud o el medio ambiente, que requieren una acción urgente del operador”*.

Otros hallazgos detectados en las instancias de las revisiones mencionadas se presentan en la Tabla 6-1:

Tabla 6-1: Resumen Revisiones Independientes depósito de relaves Ovejería

Instancia de revisión	Hallazgo	Medidas de mitigación
Informe de Desempeño Anual (IDA)	Necesidad de actualizar estudios. Se recomienda desarrollar a la brevedad la actualización del estudio de Rompimiento de Presa, del FMEA, del Manual de Operaciones y Vigilancia y del Plan de Respuesta ante Emergencias del depósito.	Situación resuelta. Documentos ya fueron actualizados.
Revisión de Seguridad de Presas (RSP)	La revisión ha constatado ciertas diferencias, levantadas por el equipo de Operaciones de Codelco y su asesor especialista, entre los criterios de diseño, especificaciones y lo finalmente construido, particularmente para drenes y filtros.	Situación resuelta. Se desarrolló el Informe de Bases de Diseño.
	En la actualidad el depósito mantiene su balance de aguas actualizado, pero se encuentra calculada con datos hasta 2009 y verificado en 2013.	Situación resuelta. Se actualizó la base de datos y balance de aguas.

7 Hallazgos del programa de monitoreo ambiental y social y medidas de mitigación

El Tranque Ovejería cuenta con el seguimiento y monitoreo de los objetivos, controles y parámetros de desempeño del depósito, entre los que destaca el cumplimiento de los permisos ambientales y sectoriales adquiridos.

Con respecto al monitoreo, la operación del Tranque Ovejería declara que tanto los compromisos operacionales adoptados como el estado de los permisos ambientales y sectoriales se encuentran en estado de cumplimiento.

En la Tabla 7-1 se presenta el resumen de los principales compromisos relacionados con aspectos de seguridad del tranque. El seguimiento y cumplimiento de estos compromisos se logra a través de los procedimientos de gestión de riesgos, que identifica la descripción de la exigencia, Resolución de Calificación Ambiental (RCA) asociada, componente afectado, fase de cumplimiento, medio de verificación y frecuencia de verificación.

Tabla 7-1: Resumen Compromisos RCA

Compromiso	RCA Asociada	Seguimiento
Implementar Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones	RCA 275-B/94 Mod. por Res. Ex. SMA 204/15	Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones implementado. Se cuenta con Plan de Monitoreo y Seguimiento y Plan de Alerta Temprana, asociados a la calidad de las aguas subterráneas.
En el caso de superar sulfato de línea base ambiental en los APR de Huechún, Santa Matilde o Punta Peuco; instalar una planta de tratamiento de aguas.	RCA 275-B/94 Mod. por Res. Ex. SMA 204/15	Se dispone de un monitoreo mensual dedicado a los APR, que permite actuar con la medida estipulada de ser necesario.

8 Plan de preparación y respuesta ante emergencias

Con el fin de estar preparados para la respuesta en caso de falla o mal funcionamiento de la presa, Codelco procura aplicar la mejores prácticas y conocimientos en respuesta ante emergencias para elaborar el Plan de Preparación y Respuesta ante Emergencia (PPRE) específico para el Tranque Ovejería, tomando en consideración las potenciales consecuencias, las evaluaciones de impacto y de la exposición y vulnerabilidad de los seres humanos, buscando la participación de los operadores en sus preparación, planificando su desarrollo en conjunto con las personas afectadas, colaborando con las agencias públicas, asegurando los recursos necesarios, capacitando y realizando ejercicios anuales. Nuestro compromiso es dar una respuesta inmediata para salvar vidas, suministrar ayuda humanitaria y reducir al mínimo los daños en el medioambiente.

El actual manual de emergencias para el depósito Ovejería tiene como objetivo principal establecer lineamientos de acción y planes específicos en caso de ocurrencia de emergencias cuya severidad pudiese alterar los compromisos de la división según las normativas y la legislación vigentes. En particular, éste define las acciones destinadas a minimizar las potenciales consecuencias a las personas y el medioambiente ante una eventual falla o colapso del embalse.

Algunos de sus principales contenidos son:

Recursos para actuar en caso de falla catastrófica: el área de relaves será la encargada de determinar el nivel de la emergencia. Para los eventos de una potencial brecha en el muro, se establecerán zonas seguras y albergues que permitirán la evacuación y abrigo de los pobladores afectados y trabajadores del área Ovejería. Estos puntos estarán ubicados estratégicamente y serán acordados en conjunto con las autoridades locales y comunidades potencialmente afectadas, para realizar una evacuación eficaz, donde no exista una mayor exposición a la eventual inundación durante el trayecto de evacuación, además de vías públicas y de corta distancia a los lugares seguros.

Acciones para responder después que un evento catastrófico ha ocurrido: para lograr la recuperación ante determinado evento se deberán seguir, según el tipo de emergencia, las siguientes acciones:

- Destinar los recursos necesarios para controlar la emergencia como: personal y maquinaria pesada, otros.

- En paralelo al control de la emergencia, se encargarán los estudios necesarios para elaborar un plan de actividades, acordado con las autoridades correspondientes y comunidades si correspondiese, tendiente a mitigar los impactos causados
- Ejecución de las obras que recomiende el Plan de Mitigación de los impactos ambientales.

Algunas medidas de remediación luego de un evento de emergencia son: saneamiento y viabilidad de caminos de acceso; traslado de personas evacuadas al área; mantenimiento de la actividad en los albergues temporales; asistencia sanitaria; limpieza de sectores con volúmenes de relave sedimentados; restauración de suelos y superficies arborícolas; restablecimiento de comunicaciones radiales y telefónicas, servicios básicos (energía y agua potable), y restablecimiento provisional de viviendas, centros económicos y educacionales; y monitoreo físicoquímico.

Áreas potencialmente afectadas y el grado potencial de las consecuencias esperadas: las áreas de afectación, en caso de una eventual emergencia, se identificaron mediante la estimación de la distancia peligrosa determinada ante el colapso hipotético del muro de contención del depósito, independientemente de la causa de tal colapso.

Cómo se está involucrando a la comunidad en el constante desarrollo y actualización del PPRE: respecto de la integración de las comunidades, cabe señalar que se considera la generación de espacios de capacitación a organismos públicos tales como: bomberos, profesionales de emergencia municipales, centros médicos cercanos u otros pertinentes, que incluyen principalmente los aspectos relacionados con evacuación y prevención. La división, junto a estos organismos, deben realizar las capacitaciones correspondientes a las comunidades aledañas a la operación.

9 Revisiones independientes

De acuerdo con los estándares internacionales y considerando que la clasificación de consecuencias adoptada del depósito es extrema (a pesar de no existir escenarios de falla creíbles), Codelco realiza Revisiones de Seguridad de Presas cada cinco (5) años a través de una empresa externa. La primera de ellas fue realizada en 2018 y se realizará una próxima revisión en 2023.

10 Capacidad financiera para enfrentar el cierre anticipado, recuperación y poscierre

De acuerdo con la Resolución Exenta Sernageomin N° 0169/2022, que aprueba el Plan de Cierre de División Andina, se presentaron los documentos que determinaron la tabla de garantías financieras para asegurar el cumplimiento de dicho Plan de Cierre. Los detalles de las garantías financieras presentadas y aprobadas por el Estado de Chile se encuentran disponibles en la Resolución Exenta en referencia.

Lo anterior confirma que para el presente año Codelco tiene la capacidad financiera adecuada para cubrir los costos estimados cierre planificado, y declara que éste deberá ser implementado íntegramente por la empresa minera o por el tercero que ella disponga a cuenta de esta durante la operación minera.