CODELCO

Riesgo de Fatalidad

BOMBEO DE AGUA BARRO

Seguridad Salud y Bienestar



Evento Top

Perdida de control en operaciones con mineral húmedo

SIGO-ECC-003-17

VERSIÓN: 000

CUADRO INFORMATIVO

Área Responsable	Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional
Código	SIGO-ECC-003-17
Versión	000
Vigencia	28-04-2026
Páginas	19

Fecha	Control de Cambios	Responsables
28-04-2026	Publicación oficial del documento.	Gerencia Corp. SSO

Elaborado:	• **Especialistas División El Teniente** • **Especialistas de la Gerencia Corp. SSO** **Carlos Hernandez Ibañez** Director de Riesgos Críticos Mineros División El Teniente	
Revisado:	**Claudio Yáñez Peña** Director Corporativo de Seguridad	
Aprobado:	**Jorge Camhi Andrade** Gerente Corp. de Seguridad y Salud Ocupacional	

Información de Uso Interno (I) – Propiedad de Codelco | 2025
Ejemplar Vigente publicado en Intranet ¡Copia impresa es documento no controlado!
Si encuentra un ejemplar impreso de este documento, favor entréguelo a Asistente del Área



ALCANCE

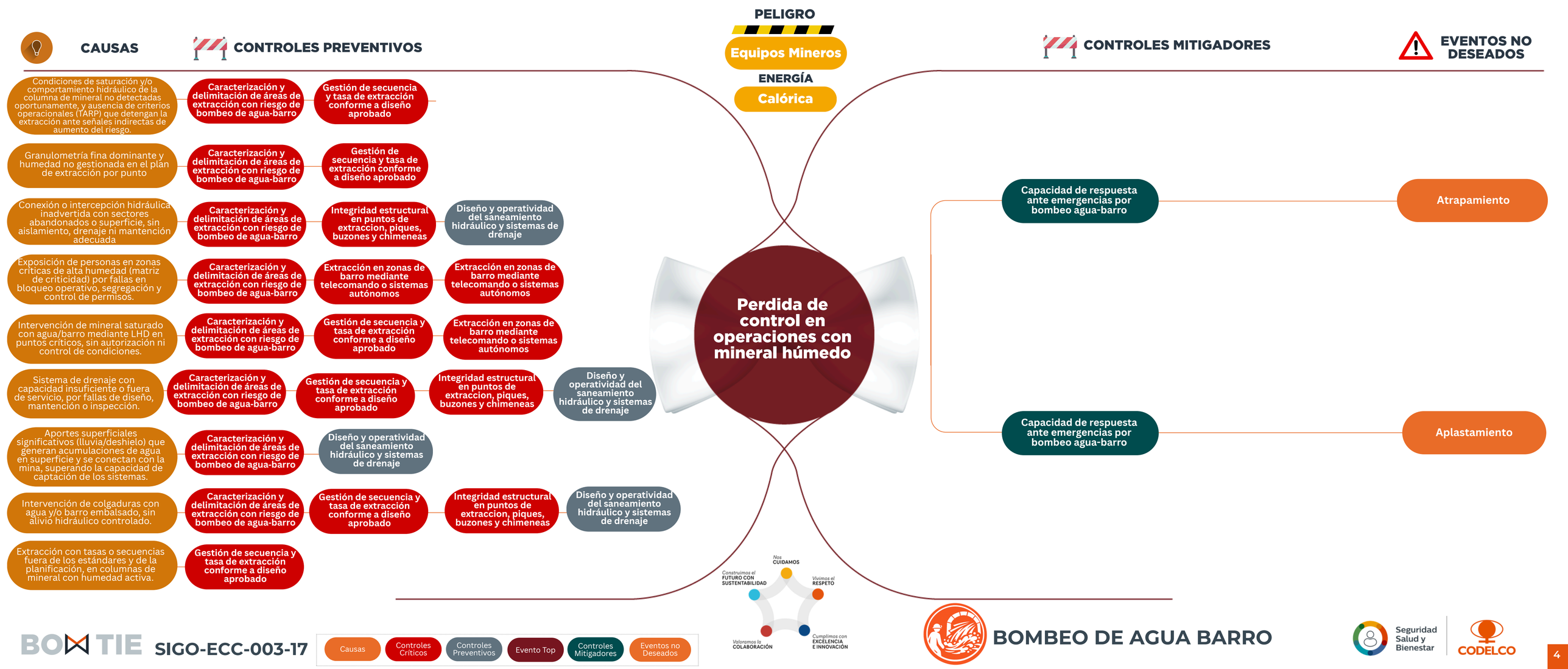
Corresponde a la ocurrencia de un evento de descarga descontrolada de mineral fino y húmedo en minería subterránea, asociado a infraestructuras de traspaso de mineral (piques, tolvas, puntos de extracción, chimeneas y galerías), ubicadas al interior de la mina, ya sea en zonas operativas, de preparación minera y/o zonas abandonadas que mantengan conexión con sectores en operación. El evento se origina por la perturbación de la columna de mineral, producto del ingreso de agua, sismicidad o actividades operativas, generando pérdida de estabilidad y/o licuefacción del material, con potencial de causar lesiones graves y/o fatales.

EXCLUSIONES

Se excluyen los siguientes escenarios:

- Aluvión de superficie que no afecte infraestructura subterránea
- Chimeneas de drenaje destinadas exclusivamente a conducción de aguas
- Filtraciones por fallas en el macizo rocoso de roca primaria, cuando no exista conexión con zonas productivas o de traspaso
- Vaciado de estanques de líquido sin arrastre de finos ni aporte a infraestructura de traspaso
- Derrames menores por actividades de limpieza
- Derrames menores de mineral acumulado.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025



PELIGRO

Equipos Mineros

ENERGÍA

Calórica

Perdida de control en operaciones con mineral húmedo

CAUSAS

CONTROLES PREVENTIVOS

- Condiciones de saturación y/o comportamiento hidráulico de la columna de mineral no detectadas oportunamente, y ausencia de criterios operacionales (TARP) que detengan la extracción ante señales indirectas de aumento del riesgo.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado
- Granulometría fina dominante y humedad no gestionada en el plan de extracción por punto
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado
- Conexión o intercepción hidráulica inadvertida con sectores abandonados o superficie, sin aislamiento, drenaje ni mantención adecuada
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas
  - Diseño y operatividad del saneamiento hidráulico y sistemas de drenaje
- Exposición de personas en zonas críticas de alta humedad (matriz de criticidad) por fallas en bloqueo operativo, segregación y control de permisos.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos
  - Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos
- Intervención de mineral saturado con agua/barro mediante LHD en puntos críticos, sin autorización ni control de condiciones.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado
  - Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos
- Sistema de drenaje con capacidad insuficiente o fuera de servicio, por fallas de diseño, mantención o inspección.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado
  - Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas
  - Diseño y operatividad del saneamiento hidráulico y sistemas de drenaje
- Aportes superficiales significativos (lluvia/deshielo) que generan acumulaciones de agua en superficie y se conectan con la mina, superando la capacidad de captación de los sistemas.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Diseño y operatividad del saneamiento hidráulico y sistemas de drenaje
- Intervención de colgaduras con agua y/o barro embalsado, sin alivio hidráulico controlado.
  - Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado
  - Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas
  - Diseño y operatividad del saneamiento hidráulico y sistemas de drenaje
- Extracción con tasas o secuencias fuera de los estándares y de la planificación, en columnas de mineral con humedad activa.
  - Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado

CONTROLES MITIGADORES

EVENTOS NO DESEADOS

- Capacidad de respuesta ante emergencias por bombeo agua-barro — Atrapamiento
- Capacidad de respuesta ante emergencias por bombeo agua-barro — Aplastamiento

Nos CUIDAMOS

Construimos el FUTURO CON SUSTENTABILIDAD

Vivimos el RESPETO

Valoramos la COLABORACIÓN

Cumplimos con EXCELENCIA E INNOVACIÓN

BOWTIE SIGO-ECC-003-17

Causas | Controles Críticos | Controles Preventivos | Evento Top | Controles Mitigadores | Eventos no Deseados

BOMBEO DE AGUA BARRO

Seguridad Salud y Bienestar

CODELCO

ÍNDICE CONTROLES CRÍTICOS

#	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CLASIFICACIÓN	PÁGINA
1	CCP1	Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro	Preventivo	Sistema	5-6
2	CCP2	Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos	Preventivo	Sistema	7-8
3	CCP3	Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado	Preventivo	Sistema	9-10
4	CCP4	Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas	Preventivo	Sistema	10-11

ÍNDICE OTROS CONTROLES

#	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	PÁGINA
1	CP1	Diseño y operatividad del saneamiento hidráulico y sistemas de drenaje	Preventivo	14
2	CM1	Capacidad de respuesta ante emergencias por bombeo agua-barro	Mitigador	14

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 1 (CCP1)

CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE EXTRACCIÓN CON RIESGO DE BOMBEO DE AGUA-BARRO



OBJETIVOS

Identificar, caracterizar y delimitar eficazmente las áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

Antes de realizar mi tarea, ¿Tengo vigente mis capacitaciones en Agua-Barro y/o Buenas Prácticas de extracción?, además, ¿verifiqué el estado de criticidad del área donde estaré y conozco las medidas de control específicas que debo aplicar según esa condición?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿La matriz de criticidad está actualizada y verifiqué que mis trabajadores estén capacitados y conozcan las condiciones actuales de humedad? ¿He verificado que se están ejecutando las inspecciones y muestreos de humedad y granulometría según lo planificado?

PREGUNTAS: EJECUTIVO/A

¿He verificado que el proceso de gestión del riesgo Agua-Barro está implementado y funcionando en mi área (capacitaciones vigentes, actualización periódica de la matriz de criticada, inspecciones realizadas, documentación al día y toma de decisiones en función de la información técnica clave)?

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Ocurre un bombeo de agua-barro en un sector no identificado como zona de riesgo, debido a la ausencia de estudios hidrogeológicos actualizados.
- Un punto de extracción catalogado en "Alerta" según la Matriz de Criticidad continúa siendo operado sin detener la extracción ni aplicar medidas de control.
- La operación no cuenta con datos actualizados de humedad o granulometría para tomar decisiones en zonas de riesgo conocidas.
- Se desconocen las condiciones de la superficie (cráter), como la acumulación de agua o nieve en depresiones, que podrían infiltrarse a la operación.
- El sistema de monitoreo de producción no está operativo, impidiendo verificar si la extracción en zonas de riesgo se está realizando según la estrategia definida.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 1 (CCP1)

CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE EXTRACCIÓN CON RIESGO DE BOMBEO DE AGUA-BARRO

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Competencias del personal expuesto (trabajador, supervisor, ejecutivo)	• Curso Agua-Barro • Evaluación y difusión • Curso Buenas Prácticas de Extracción • Respaldo de capacitaciones y modelo de gestión.	Cada 4 años.
2	Estudios hidrogeológicos actualizados	• Informe “Hidrogeología y Potencial Riesgo Inherente de Ingreso Agua-Barro” (superficie y subterráneo), que incluya análisis de superficie y subterráneo.	Anual
3	Delimitación y modelación de zonas vulnerables al bombeo	• Planos de polígonos de extracción y zonas de riesgo inherente • Informe de calibración del modelo de riesgo.	Mensual (polígonos) Anual (modelo de riesgo)
4	Información actualizada de la cavidad (cráter)	• Informes de vuelos/inspecciones, con análisis de borde cráter, depresiones, escorrentías superficiales y singularidades.	Cada 2 meses
5	Aplicación de Matriz de Criticidad	• Matriz vigente (humedad cualitativa vs granulometría) • Evidencia de uso en la toma de decisiones.	Mensual
6	Monitoreo de puntos de riesgo	• Programa y registros de inspección con levantamiento de humedad y granulometría (variables geomineras).	Semanal
7	Sistema de control de producción en tiempo real	• Existencia de un sistema de monitoreo del cumplimiento del plan y la estrategia de extracción, identificando desviaciones y acciones correctivas.	Cada vez
8	Restricción de acceso en polígonos en estabilización	- Reglas y criterios para definir aislación y estabilización - Plano/panel vigente con el polígono marcado “En estabilización”. Con bloqueo del polígono en Dispatch/PGOM (sin asignación de LHD/servicios). - Barreras/segregación y señalización “Acceso restringido”.	Cada vez

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 2 (CCP2)

EXTRACCIÓN EN ZONAS DE BARRO MEDIANTE TELECOMANDO O SISTEMAS AUTÓNOMOS



OBJETIVOS

Elimina la exposición de operadores LHD del riesgo.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

Antes de operar, ¿verifiqué que la calle está despejada (libre de personas), el equipo apto según Check List y mi ubicación es zona segura?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que en las áreas definidas solo se está utilizando LHD sin operador a bordo y que dichos sectores fueron correctamente segregados?

PREGUNTAS: EJECUTIVO/A

¿Aseguré recursos (equipos telecomandados, comunicaciones, repuestos) y personal calificado para operar sin operador a bordo en la zona definida, verificando la trazabilidad de su cumplimiento en el área?

FACTORES DE EROSIÓN O DEGRADACIÓN DEL CONTROL CRÍTICO

- Un operador ingresa a un punto de extracción en "Estado de Barro" para operar un LHD con control a bordo, para realizar extracción.
- Se realiza una tarea de descolgadura en un punto con riesgo de bombeo sin un instructivo específico y sin la autorización formal.
- Un equipo telecomandado es operado por personal que no cuenta con la capacitación o la licencia de operación remota vigente.
- El sistema de control remoto falla y el operador ingresa a la zona de riesgo para intentar una reparación, sin seguir los protocolos de ingreso seguro.
- La estación de operación remota está ubicada en una galería que sería afectada directamente por un bombeo de agua-barro desde el punto en operación.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 2 (CCP2)

EXTRACCIÓN EN ZONAS DE BARRO MEDIANTE TELECOMANDO O SISTEMAS AUTÓNOMOS

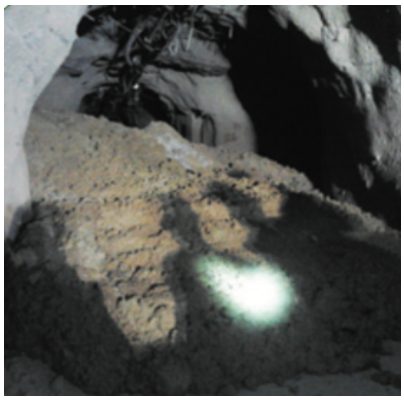


ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Uso Obligatorio de Equipos Telecomandados	Verificar en terreno y en los planes de trabajo que toda extracción en puntos con estados N,X,Y,D se realiza exclusivamente con LHD sin operador a bordo.	Mensual
2	Capacitación y Entrenamiento en Operación Remota	Solicitar los registros de capacitación y la licencia de operación vigente que acredite a los operadores para el uso específico de equipos LHD telecomandados.	Anual
3	Plan de Mantenimiento de Sistemas Remotos	Solicitar el plan de mantenimiento preventivo (plan matriz) para los equipos con sistema de operación remota (LHD, martillos y buzones) y verificar su cumplimiento.	Mensual
4	Ubicación Segura del Operador	Verificar que la ubicación del operador del equipo telecomandado sea siempre en una zona segura definida, fuera del alcance de un bombeo y en una vía de evacuación expedita.	Por tarea
5	Sistemas de Televisión y Comunicación Operativos	Verificar mediante el check-list pre-uso que el sistema de control remoto, incluyendo cámaras y comunicación bidireccional, se encuentra operativo antes de iniciar la extracción.	Diario
6	Análisis de Riesgo Formalizado	Para actividades no rutinarias en estas zonas, se debe solicitar el análisis de riesgo formalizado y aprobado por la Unidad de Proyectos Agua Barro y el Comité de Riesgo Crítico.	Por evento

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 3 (CCP3)

GESTIÓN DE SECUENCIA Y TASA DE EXTRACCIÓN CONFORME A DISEÑO APROBADO



OBJETIVOS

Garantizar que el ritmo y la secuencia de extracción en zonas vulnerables al bombeo se ajusten estrictamente a la planificación y a las reglas de negocio definidas, para minimizar la probabilidad de exposición de personas al riesgo.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

¿Estoy capacitado para la tarea y he recibido mi asignación en CARTIR para este turno, comprendiendo el nivel de vulnerabilidad del sector y las restricciones e instrucciones aplicables al punto asignado?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado hoy, con respaldo en CARTIR, que la extracción se adhiere al programa, que los puntos vecinos a zonas B están clasificados y gestionados como L, y que los operadores cuentan con sus capacitaciones vigentes?

PREGUNTAS: EJECUTIVO/A

¿He verificado hoy, con respaldo en CARTIR, que la extracción se adhiere al programa, que los puntos vecinos a zonas B están clasificados y gestionados como L, y que los operadores cuentan con sus capacitaciones vigentes?

FACTORES DE EROSIÓN O DEGRADACIÓN DEL CONTROL CRÍTICO

- Se extrae mineral de un punto en "Estado de Barro" (B) violando la estrategia definida de extracción limitada o de detención.
- Un punto de extracción en "Estado Limitado" (L) es operado sin respetar las restricciones de tonelaje, desestabilizando la columna de mineral.
- La planificación minera programa una alta tasa de extracción en una zona identificada con alto potencial de riesgo de ingreso de agua-barro.
- No se actualiza el estado operacional de los puntos de extracción en la base de datos oficial, llevando a operar con información de riesgo desactualizada.
- Personal de operaciones que no ha aprobado el curso de "Buenas Prácticas de Extracción" es asignado a operar en polígonos de alto riesgo.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 3 (CCP3)

GESTIÓN DE SECUENCIA Y TASA DE EXTRACCIÓN CONFORME A DISEÑO APROBADO



ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Estrategia de Extracción para Zonas Vulnerables	Solicitar las estrategias especiales de extracción definidas para zonas con alta humedad, que deben estar incluidas en los programas diarios (CARTIR) y mensuales (PPM).	Mensual
2	Reglas y Criterios de Extracción	Verificar que existen y se difunden anualmente reglas claras de extracción (ej. restricción de tonelaje, altura extraída) para minimizar la ocurrencia de eventos de agua-barro.	Anual
3	Cumplimiento de Programas Diarios de Extracción	Solicitar los reportes de extracción (CARTIR) y verificar la adherencia al programa diario, especialmente en zonas vulnerables.	Semanal
4	Control de Puntos en "Estado Limitado"	Auditar en la base de datos oficial (CPM) que los puntos de extracción vecinos a una zona de barro (B) se encuentren clasificados y gestionados como "Estado Limitado" (L).	Semanal
5	Capacitaciones requeridas para la extracción	Verificar los registros de capacitación de los cursos requeridos para el personal relacionado con la extracción.	Anual
6	Monitoreo de Indicadores de Extracción	Solicitar los reportes de indicadores de extracción (ej. velocidad, uniformidad) generados por los sistemas de control, y verificar que se usan para gestionar desviaciones.	Semanal

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 4 (CCP4)

INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN PUNTOS DE EXTRACCION, PIQUES, BUZONES Y CHIMENEAS



OBJETIVOS

Garantizar que el ritmo y la secuencia de extracción en zonas vulnerables al bombeo se ajusten estrictamente a la planificación y a las reglas de negocio definidas, para minimizar la probabilidad de exposición de personas al riesgo.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

Antes de operar este buzón/pique, ¿he verificado que no presenta condiciones de riesgo como humedad excesiva o signos de trancadura, y conozco el procedimiento de emergencia?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que los piques, buzones y chimeneas bajo mi responsabilidad tienen una estrategia de operación segura, se ha verificado el cumplimiento de la estrategia de extracción, y el personal está capacitado en identificar variaciones de humedad y cómo actuar ante emergencias?

PREGUNTAS: EJECUTIVO/A

¿He asegurado que todos nuestros sistemas de traspaso tienen un diseño y una estrategia operativa (competencias, inspección, mantenimiento, operación) que considera el riesgo de agua-barro, y que contamos con planes de contingencia robustos para eventos como trancaduras?

FACTORES DE EROSIÓN O DEGRADACIÓN DEL CONTROL CRÍTICO

- Colapsa un pique o buzón de traspaso por una condición de agua-barro no gestionada, provocando una descarga masiva de material.
- Se intenta desatorar un pique trancado sin seguir el instructivo específico, provocando una liberación súbita y violenta de material.
- Un pique de traspaso es operado sin una estrategia de operación segura definida para condiciones de alta humedad.
- Se detecta una condición de alta humedad en un buzón principal y no se detiene la operación ni se informa al nivel de extracción correspondiente.
- Personal de mantenimiento interviene un pique sin la autorización formal del Gerente de Operaciones y sin un análisis de riesgo previo.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 4 (CCP4)

INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN PUNTOS DE EXTRACCION, PIQUES, BUZONES Y CHIMENEAS

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Estrategia de Operación Segura para Piques, Buzones y Chimeneas	Solicitar los instructivos y procedimientos específicos para la operación de piques, buzones y chimeneas con presencia de agua-barro, asegurando que se revisen anualmente.	Anual
2	Mapa de Riesgo de Piques y Buzones	Verificar que el mapa de riesgo, de acuerdo con antecedentes del plan de producción y levantamientos de terreno, sea oficializado y difundido a las áreas de ingeniería y operaciones	Trimestral
3	Inspección de Puntos de Traspaso	Solicitar los registros de inspección de los puntos de extracción, piques, buzones y chimeneas donde se verifica el estado de las calles y la condición de humedad.	Semanal
4	Protocolo ante Condición Desfavorable	Verificar que existe un procedimiento que define las acciones inmediatas a tomar (detener operación, confinar, informar) ante un cambio desfavorable en la condición de humedad de un pique.	Por evento
5	Instructivos para Situaciones Especiales	Solicitar los instructivos específicos para gestionar eventos de alto riesgo como "trancadura de piques" o "colgaduras de puntos de extracción".	Anual
6	Análisis de Riesgo para Intervenciones	Verificar que toda intervención para restablecer el flujo en un pique (descolgadura) sea respaldada por un análisis de riesgo formalizado y una autorización del Superintendente del área.	Por evento

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CP1: DISEÑO Y OPERATIVIDAD DEL SANEAMIENTO HIDRÁULICO Y SISTEMAS DE DRENAJE

Todos los sistemas de drenaje y saneamiento hidráulico deben ser diseñados, construidos, operados y mantenidos para evitar o desviar el ingreso de agua hacia la cavidad y los sectores productivos, mitigando el riesgo de saturación.

a. Se debe contar con un catastro y planos de disposición general actualizados, cada 2 años, de todos los circuitos de conducción de aguas de contacto mina (ACM), los cuales deben incorporar las obras de saneamiento hidráulico (captaciones, desvíos)

b. El supervisor del área debe asegurar que se realicen mediciones de caudales en los puntos de aforo (PAF) definidos e identificados en planos, manteniendo un registro actualizado para el balance hídrico y verificando que las obras de canalización de flujos (chimeneas, piques) se encuentren operativas.

c. Se debe cumplir con el plan de mantenimiento e inspección de los sistemas de drenaje, verificando su ejecución a través de órdenes de trabajo y reportes, y asegurando la disponibilidad de comunicación Wi-Fi en los puntos críticos para la operatividad de los sistemas de control automático.

CM1: CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS POR BOMBEO AGUA-BARRO

Se debe garantizar una respuesta de emergencia inmediata, coordinada y eficaz ante un evento de bombeo de agua-barro, asegurando la activación de un plan de emergencia específico y la disponibilidad de recursos de rescate especializados.

a. Se debe contar con un anexo específico en el plan de emergencia divisional que detalle el protocolo de actuación en situaciones de bombeo agua-barro, incluyendo el código de aviso, los roles, responsabilidades y el protocolo de comunicaciones, el cual debe ser difundido a todo el personal.

b. Debe existir una brigada local de rescate con especialización y entrenamiento formal en labores post-ocurrencia de bombeo, lo cual debe ser verificado a través de registros de capacitación y del programa de simulacros específicos.

c. El supervisor del área debe asegurar que las vías de evacuación se mantengan claramente señalizadas y libres de obstrucciones, y que los equipos de emergencia definidos en el plan para este evento (ej. equipos de comunicación, iluminación de respaldo, etc.) se encuentren disponibles y operativos.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025



ANEXOS

- Controles Críticos que salvan vidas (Trabajador/a y Supervisor/a)
- Liderazgo que salva vidas (Ejecutivo/a)

RF 17

BOMBEO DE AGUA BARRO



TRABAJADOR/A

Control Crítico	Pregunta del Trabajador/a
CCP1–Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro	Antes de realizar mi tarea, ¿Tengo vigente mis capacitaciones en Agua-Barro y/o Buenas Prácticas de extracción?, además, ¿verifiqué el estado de criticidad del área donde estaré y conozco las medidas de control específicas que debo aplicar según esa condición?
CCP2 –Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos	Antes de operar, ¿verifiqué que la calle está despejada (libre de personas), el equipo apto según Check List y mi ubicación es zona segura?
CCP3 – Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado	¿Estoy capacitado para la tarea y he recibido mi asignación en CARTIR para este turno, comprendiendo el nivel de vulnerabilidad del sector y las restricciones e instrucciones aplicables al punto asignado?
CCP4 – Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas	Antes de operar este buzón/pique, ¿he verificado que no presenta condiciones de riesgo como humedad excesiva o signos de trancadura, y conozco el procedimiento de emergencia?

Si alguna de las preguntas tiene como respuesta "NO", detenga la actividad.
*Luego, aplique **tarjeta verde** y notifique al supervisor para asegurar la implementación del control crítico en terreno.*

RF 17

BOMBEO DE AGUA BARRO

SUPERVISOR/A

Control Crítico	Pregunta del Supervisor/a
CCP1–Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro	¿La matriz de criticidad está actualizada y verifiqué que mis trabajadores estén capacitados y conozcan las condiciones actuales de humedad? ¿He verificado que se están ejecutando las inspecciones y muestreos de humedad y granulometría según lo planificado?
CCP2 –Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos	¿He verificado que en las áreas definidas solo se está utilizando LHD sin operador a bordo y que dichos sectores fueron correctamente segregados?
CCP3 – Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado	¿He verificado que en los puntos de extracción con riesgo de bombeo solo se está utilizando LHD telecomandado y que los operadores están en sus puestos remotos autorizados?
CCP4 – Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas	¿He verificado que los piques, buzones y chimeneas bajo mi responsabilidad tienen una estrategia de operación segura, se ha verificado el cumplimiento de la estrategia de extracción, y el personal está capacitado en identificar variaciones de humedad y cómo actuar ante emergencias?

Si alguna de las preguntas tiene como respuesta "NO", detenga la actividad.
Luego, gestione y asegure la implementación del control crítico en terreno.

RF 17

BOMBEO DE AGUA BARRO

EJECUTIVO/A

Control Crítico	Pregunta del Ejecutivo/a
CCP1–Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro	¿He verificado que el proceso de gestión del riesgo Agua-Barro está implementado y funcionando en mi área (capacitaciones vigentes, actualización periódica de la matriz de criticada, inspecciones realizadas, documentación al día y toma de decisiones en función de la información técnica clave)?
CCP2 –Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos	¿Aseguré recursos (equipos telecomandados, comunicaciones, repuestos) y personal calificado para operar sin operador a bordo en la zona definida, verificando la trazabilidad de su cumplimiento en el área?
CCP3 – Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado	¿He verificado hoy, con respaldo en CARTIR, que la extracción se adhiere al programa, que los puntos vecinos a zonas B están clasificados y gestionados como L, y que los operadores cuentan con sus capacitaciones vigentes?
CCP4 – Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas	¿He asegurado que todos nuestros sistemas de traspaso tienen un diseño y una estrategia operativa (competencias, inspección, mantenimiento, operación) que considera el riesgo de agua-barro, y que contamos con planes de contingencia robustos para eventos como trancaduras?

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO

Control Crítico		Evidencias
CCP1–Caracterización y delimitación de áreas de extracción con riesgo de bombeo de agua-barro	Diseño	Solicite la Matriz de Criticidad vigente (humedad vs. granulometría) y el mapa de polígonos de extracción con zonas de riesgo delimitadas y actualizadas.
	Terreno	Verifique que los puntos de extracción en zona de riesgo están señalizados, segregados y que el personal conoce el estado de criticidad del sector donde opera.
CCP2 –Extracción en zonas de barro mediante telecomando o sistemas autónomos	Diseño	Solicite el plan de mantenimiento de equipos telecomandados y los registros de capacitación y licencias vigentes de operación remota.
	Terreno	Verifique que en los sectores definidos como zona de barro no hay operadores a bordo, y que la estación de control remoto está ubicada en zona segura fuera del alcance de un bombeo.
CCP3 – Gestión de secuencia y tasa de extracción conforme a diseño aprobado	Diseño	Solicite el reporte de extracción (CARTIR) del período y verifique que los puntos vecinos a zonas de barro (B) están clasificados y gestionados como Estado Limitado (L).
	Terreno	Verifique en el sistema de monitoreo que la extracción en zonas vulnerables se adhiere al programa y que no existen desviaciones sin acciones correctivas registradas.
CCP4 – Integridad estructural en puntos de extraccion, piques, buzones y chimeneas	Diseño	Solicite los registros de inspección semanal de piques, buzones y chimeneas, y el instructivo vigente para gestión de trancaduras y colgaduras en condiciones de alta humedad.
	Terreno	Verifique que los piques y buzones no presentan signos visibles de humedad excesiva o deterioro estructural, y que las vías de evacuación del sector se encuentran libres y señalizadas.


CODELCO