



PÉRDIDA DE CONTROL DE SISTEMAS DE TRANSPORTE, CONTENCIÓN Y MANEJO DE PULPA



INGRESAR

GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

SIGO-ECC-003-XX





Cuadro Informativo

Portada

CÓDIGO:	SIGO-ECC-003-XX
VERSIÓN:	00
VIGENCIA:	17-02-2022
PÁGINAS:	79

ELABORADO:	REPRESENTANTES DIVISIONALES / VP	FIRMA: LISTADO DE REPRESENTANTES
REVISADO:	NOMBRE CARGO	FIRMA:
APROBADO:	NOMBRE CARGO	FIRMA:

Información de Uso Interno – Propiedad de Codelco | 2021
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

Índice





Índice

Portada

1. CUADRO INFORMATIVO.	2
.....
2. BOWTIE.	4
.....
3. LISTADO DE CAUSAS.	6
.....
4. CONTROLES CRÍTICOS PREVENTIVOS	8
CCP1: SANEAMIENTO Y CONTENCIÓN DE ROCAS.	9
CCP2: SANEAMIENTO (INTERIOR TÚNEL Y GUARDANIEVES).	15
CCP3: DETENCIÓN DE PLANTA DE MOLIENDA.	21
CCP4: INFRAESTRUCTURA CRÍTICA: CANAL DE MADERA, CAÑERÍA REVESTIDA, CAÑERÍA HDPE, PUENTES, TÚNELES, GUARDANIEVES E INSTRUMENTACIÓN.	27
CCP5: MONITOREO Y CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS OPERACIONALES.	35
CCP6: SISTEMA DE VIGILANCIA GEOTÉCNICA Y ALERTAS TEMPRANAS.	41
CCP7: SISTEMA DE INSPECCIÓN VISUAL (PERSONAS Y CÁMARAS).	47
CCP8: SISTEMA ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL ACTIVO (PRESUPUESTO, ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, DOTACIÓN, ESTRATEGIA DE MANTENCIÓN).	54
.....
5. CONTROLES CRÍTICOS MITIGADORES.	62
CCM1: SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES.	63
CCM2: RESPUESTA ANTE EMERGENCIA Y URGENCIA MÉDICA.	69
.....
6. CONTROL DE CAMBIOS.	77
.....
7. REPRESENTANTES DIVISIONALES.	78



BOWTIE

PELIGRO

Pulpa mineral (presión del fluido en HDPE, erosión por fricción de roce, granulometría), macizo rocoso, rocas, condiciones climáticas adversas, fluidos, avalanchas, nieve, eventos sísmicos, infraestructura deteriorada, topografía.

ENERGÍA

Cinética - Mecánica
Potencial - Hidráulica.

EVENTO TOP



PÉRDIDA DE CONTROL DE SISTEMAS DE TRANSPORTE, CONTENCIÓN Y MANEJO DE PULPA.

Nº	CAUSAS / AMENAZAS
CA1	Falta de competencias en la operación del sistema de transporte. (Jefe de turno planta de molienda, operador experto).
CA2	Falta de atención, distracción o descuido de parámetros operacionales.
CA3	Fallas en la identificación de condiciones de riesgos, como por ej: filtraciones, deterioro estructural.
CA4	Ausencia (falta) y/o falla de instrumentación (sensores y equipos) para medición de parámetros críticos.
CA5	Fallas en sistemas de comunicaciones (cámaras).
CA6	Baja calidad de revestimiento de la canal.
CA7	No cumplir programa de mantenimiento del sistema de transporte.
CA8	Falta de estrategia de gestión sobre el activo (asignación de recursos, inversiones, organización, gobernanza) acorde a la necesidad, desgaste y obsolescencia.
CA9	Ausencia de levantamiento de zonas de riesgo críticas (zonas de coluvio, inestabilidades en roca, zonas de posible caída de roca y aluviones).
CA10	Falla en el procedimiento de acañadura y saneamiento.
CA11	Embanque.
CA12	Condición estructural de la canal: fortificación, paramento y revestimiento interior.
CA13	Condición estructural de puentes, guardanieves.
CA14	Condición estructural de túneles.
CA15	Condiciones climáticas adversas (nieve, agua).
CA16	Caída de roca (de laderas, interior túnel y por colapso de fortificación).
CA17	Aluviones por deshielo.
CA18	Eventos sísmicos.

Nº	EVENTO NO DESEADO	CONSECUENCIAS	CATEGORÍA
C01	Derrame.	Contaminación de cause.	MA
C02	Derrame.	Impacto en infraestructura vial.	Operacional.
C03	Rebalse por embanque.	Contaminación de cause.	MA
C04	Filtración en sistema de transporte.	Contaminación de cause.	MA
C05	Detención operacional.	Pérdida de producción.	Producción.
C06	Pérdida reputacional.	Pérdida de licencia social.	Reputacional.
C07	Revocación RCA.	Pérdida de continuidad operacional.	Operacional.
C08	Cierre de Sewell.	Pérdida de producción.	Producción.
C09	Conflicto Socioambiental.	Pérdida de licencia social.	Reputacional

Escenario - Alcance

Contempla la infraestructura y actividades comprendidas entre la descarga a canal tunel molino (km 0) hasta la planta de tratamiento de relaves.

Este escenario considera los sistemas de:

- Soporte: puentes, guardanieves, túneles, suelo.
- Transporte: canal de madera (6km de madera; 3 km de cañería HDPE, tramo de spool 300 m.), cajones corta presión.
- Medición: sensores de nivel, sensores de presión, flujómetro y cámaras de monitoreo.
- Control operacional: % de sólidos - % de #malla100 (granulometría).

Criterios: % sólido (29% +- 3%) y #malla100 (entre 19% y 21%)

Exclusiones

- Eventos de sabotaje.
- Atentados.
- Eventos asociados al chancado.
- Mineralogía.

CONTROLES CRÍTICOS PREVENTIVOS				
CÓDIGO	NOMBRE DEL CONTROL	CAUSAS / AMENAZAS	CRITICIDAD	JERARQUÍA
ED-CCP1-PCSTP	Saneamiento y contención de rocas.	CA9-CA10-CA15-CA16 CA17-CA18	Crítico	Rediseño
ED-CCP2-PCSTP	Saneamiento (interior túnel y guardanieves).	CA3-CA8-CA10-CA13-CA14 CA15-CA16-CA17-CA18	Crítico	Rediseño
ED-CCP3-PCSTP	Detención de planta de molienda.	CA2-CA3-CA4-CA11-CA15	Crítico	Aislamiento
ED-CCP4-PCSTP	Infraestructura crítica: canal de madera, cañería revestida, cañería HDPE, puentes, túneles, guardanieves e instrumentación.	CA3-CA4-CA5-CA6-CA7-CA8 CA12-CA13-CA14-CA16-CA18	Crítico	Rediseño
ED-CCP5-PCSTP	Monitoreo y cumplimiento de parámetros operacionales.	CA1-CA2-CA3-CA4-CA5-CA6 CA11	Crítico	Rediseño
ED-CCP6-PCSTP	Sistema de vigilancia geotécnica y alertas tempranas.	CA9-CA10-CA15-CA16-CA17 CA18	Crítico	Rediseño
ED-CCP7-PCSTP	Sistema de inspección visual (personas y cámaras).	CA2-CA3-CA4-CA5-CA6-CA7 CA8-CA11-CA12-CA13-CA14	Crítico	Administrativo
ED-CCP8-PCSTP	Sistema administrativo de gestión del activo (presupuesto, estructura organizacional, dotación, estrategia de mantenimiento).	CA1-CA2-CA3-CA4-CA5-CA6 CA7-CA8-CA11-CA12-CA13 CA14	Crítico	Administrativo

CONTROLES CRÍTICOS MITIGADORES				
CÓDIGO	NOMBRE DEL CONTROL	CONSECUENCIAS	CRITICIDAD	JERARQUÍA
ED-CCM1-PCSTP	Sistema de contención de derrames.	C01-C02-C03-C04-C05 C06-C07-C08-C09	Crítico	Rediseño
ED-CCM2-PCSTP	Respuesta ante emergencia y urgencia médica.	C01-C02-C03-C04	Crítico	Administrativo

CONTROLES PREVENTIVOS				
CÓDIGO	NOMBRE DEL CONTROL	CAUSAS / AMENAZAS	CRITICIDAD	JERARQUÍA
CP1-PCSTP			No crítico	
CP2-PCSTP			No crítico	
CP3-PCSTP			No crítico	
CP4-PCSTP			No crítico	
CP5-PCSTP			No crítico	

CONTROLES MITIGADORES				
CÓDIGO	NOMBRE DEL CONTROL	CONSECUENCIAS	CRITICIDAD	JERARQUÍA

PROYECTO DE REDUCCIÓN DE RIESGOS	
CÓDIGO	NOMBRE
	Monitoreo y auscultación de infraestructura canaleta (GPS, prismas).

PROYECTO DE REDUCCIÓN DE RIESGOS	
CÓDIGO	NOMBRE
	Implementación de sistemas de cámaras para monitoreo de puentes y guardanieves.
	Mejoramiento de comunicaciones en puntos ciegos (túneles).
	Habilitar piscina de contención existente W-Sapos.



Listado de Causas



PERSONAS

- CA1. FALTA DE COMPETENCIAS EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE. (JEFE DE TURNO PLANTA DE MOLIENDA, OPERADOR EXPERTO).
- CA2. FALTA DE ATENCIÓN, DISTRACCIÓN O DESCUIDO DE PARÁMETROS OPERACIONALES.
- CA3. FALLAS EN LA IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES DE RIESGOS, COMO POR EJ: FILTRACIONES, DETERIORO ESTRUCTURAL.



EQUIPOS / MATERIALES

- CA4. AUSENCIA (FALTA) Y/O FALLA DE INSTRUMENTACIÓN (SENSORES Y EQUIPOS) PARA MEDICIÓN DE PARÁMETROS CRÍTICOS.



PROCESOS / SISTEMAS

- CA5. FALLAS EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES (CÁMARAS).
- CA6. BAJA CALIDAD DE REVESTIMIENTO DE LA CANAL.
- CA7. NO CUMPLIR PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.
- CA8. FALTA DE ESTRATEGIA DE GESTIÓN SOBRE EL ACTIVO (ASIGNACIÓN DE RECURSOS, INVERSIONES, ORGANIZACIÓN, GOVERNANCE) ACORDE A LA NECESIDAD, DESGASTE Y OBSOLESCENCIA.
- CA9. AUSENCIA DE LEVANTAMIENTO DE ZONAS DE RIESGO CRÍTICAS (ZONAS DE COLUVIO, INESTABILIDADES EN ROCA, ZONAS DE POSIBLE CAÍDA DE ROCA Y ALUVIONES).
- CA10. FALLA EN EL PROCEDIMIENTO DE ACUÑADURA Y SANEAMIENTO.
- CA11. EMBANQUE.





Listado de Causas



INFRAESTRUCTURA

- CA12. CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE LA CANAL: FORTIFICACIÓN, PARAMENTO Y REVESTIMIENTO INTERIOR.
- CA13. CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE PUENTES, GUARDANIEVES.
- CA14. CONDICIÓN ESTRUCTURAL DE TÚNELES.



ENTORNO

- CA15. CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS (NIEVE, AGUA).
- CA16. CAÍDA DE ROCA (DE LADERAS, INTERIOR TÚNEL Y POR COLAPSO DE FORTIFICACIÓN).
- CA17. ALUVIONES POR DESHIELO.
- CA18. EVENTOS SÍSMICOS.





Controles Críticos Preventivos



Índice



Bowtie



Listado de Causas



CCM

CCP1. Saneamiento y contención de rocas.

CCP2. Saneamiento (interior túnel y guardanieves).

CCP3. Detención de planta de molienda.

CCP4. Infraestructura crítica: canal de madera, cañería revestida, cañería HDPE, puentes, túneles, guardanieves e instrumentación.

CCP5. Monitoreo y cumplimiento de parámetros operacionales.

CCP6. Sistema de vigilancia geotécnica y alertas tempranas.

CCP7. Sistema de inspección visual (personas y cámaras).

CCP8. Sistema administrativo de gestión del activo (presupuesto, estructura organizacional, dotación, estrategia de mantenimiento).

