SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

APRUEBA EL PROYECTO "DEPÓSITO DE LASTRE NORTE-ETAPA 2-BARROSO", CODELCO CHILE DIVISIÓN ANDINA, UBICADO EN LA PROVINCIA Y COMUNA DE LOS ANDES, REGIÓN DE VALPARAISO.

QUILPUE, Julio 17, 2013.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 881/2013

VISTO:

1. Las facultades que me otorga el Decreto Ley Nº 3.525 de 1980; el Decreto Supremo N° 4 de 29 de enero de 2013, del Ministerio de Minería; lo dispuesto en las resoluciones exentas Nº 3.769 del 31 de Octubre del 2012 y Nº 3.304 del 20 Septiembre del 2012, ambas del Servicio Nacional de Geología y Minería; lo dispuesto en el Decreto Supremo Nº 72 de 1985, "Reglamento de Seguridad Minera", ambos del Ministerio de Minería; la Ley 19.880 sobre Procedimiento Administrativo; la Ley N° 10.336, el dictamen Nº 04881 de 1982 de la Contraloría General de la República y la Resolución 1.600 del 2008 de la Contraloría General de la República.

2. Las facultades que concede a este Servicio Nacional el "Reglamento de Seguridad Minera".

CONSIDERANDO:

1. La carta DDS-077-13 de fecha 13 de mayo de 2013, adjunta el Proyecto "Depósito de Lastre Norte, Etapa 2-Barroso", de Empresa minera "CODELCO Chile división Andina", enviado por el Sr. Aldo Andrei Patri, Superintendente gestión ambiental y territorial, solicitando la aprobación del presente Proyecto.

2. Que el Proyecto Depósito de Lastre Norte, Etapa 2-Barroso de Empresa Minera CODELCO Chile División Andina, fue sometido al sistema de evaluación de impacto ambiental SEIA, siendo calificado en forma favorable y cuenta con resoluciones exenta Nº 29/2002, 1808/2006 y 40/2011, emitidas por la Dirección ejecutiva de CONAMA.

3. Que el presente Proyecto tiene por objetivo: la autorización del Proyecto Depósito de Lastre Norte(DLN), Etapa 2-Barroso, para la depositación de Lastre producto de la expansión de División Andina, cumpliendo así con lo estipulado por los Artículos Nº22, 23 y 243 del Reglamento de Seguridad Minera.

4. Que el presente proyecto fue revisado técnicamente según lo estipulado en el Reglamento de Seguridad Minera y cumple con las precauciones necesarias para otorgar estabilidad y seguridad a las instalaciones en su etapa de operación y cierre, velando por la protección de las personas.

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA Diego Portales 2910 Fono: (58) 2197395 - 211832
IQUIQUE Gramado Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 955 Fono: (55) 222036
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212252
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 656 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 920119 Casilla 160
CONCEPCIÓN San Martín 1296 Fono: (41) 227763
TEMUCO Diputamca 681 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS Los Pinos 480 Fono: (65) 233656
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 66

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

5. Que la Subdirección Nacional de Minería ha estudiado el proyecto mencionado anteriormente, informándolo favorablemente.

RESUELVO:

1. **APRUÉBASE** el Proyecto "Depósito de Lastre Norte, Etapa 2-Barroso", de Empresa Minera CODELCO Chile División Andina, el cual consta de los siguientes antecedentes principales:

a) Ubicación : En la Región de Valparaíso, Provincia y Comuna de Los Andes, aproximadamente a unos 55km Al Este de la ciudad de Los Andes y a unos 3.500 m.s.n.m.

Proyecto DLN, Etapa 2-Barroso coordenadas UTM, Datum WGS 84 – Huso 19 Sur :

V	Norte	Este
1	6,333,616	382,919
2	6,334,631	383,738
3	6,335,536	383,471
4	6,334,814	383,02
5	6,334,766	381,984
6	6,334,364	381,854
7	6,333,531	382,159
8	6,333,175	382,502

b) El proyecto presenta las siguientes características técnicas, de acuerdo con sus propios parámetros de diseño:

- Vida útil : A partir del año 2016 se comienza con el llenado de la Etapa 2 hasta el año 2033.
- Capacidad DLN-Etapa 2 : El Depósito Lastre Norte cuenta con una capacidad ambientalmente aprobada de 530 Mton (Millones de toneladas) de material estéril proveniente de la explotación del Rajo Don Luis de la División Andina de Codelco Chile, en adelante DAND.
  La etapa 1 del Depósito de Lastre Norte, denominada Chivato, posee autorización para una capacidad de 200 Mton.
- Depositación y crecimiento del depósito de lastre Norte : El método de llenado del DLN, será mediante volteo con camiones de gran tonelaje. En el depósito la dirección de crecimiento de las plataformas, deberá ser perpendicular a los mayores planos de taludes de abandono. Con esta medida se consigue que las potenciales superficies de deslizamiento no coincidan con las superficies de estratificación del depósito, donde podrían haberse acopiado materiales con características mecánicas deficientes. Para el avance general de estas plataformas, se debe favorecer un plano único de avance que se irá incrementando desde el lado del cerro hacia el lado de los valles (o de mayor altura) constituyendo una estrategia de depositación más segura. Las plataformas de avance

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372028 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA Diego Gruson 2910 Fono: (56) 219756 219532
IQUIQUE Gramsci Baldocci 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212262
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 620118 - 620116 Casilla 140
CONCEPCIÓN San Martín 1266 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diamarco 651 Fono: (45) 213733
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233665
COYHAIQUE Cabello Lillo 630 Fono: (67) 231354 - 65

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

necesarias para la construcción-operación del depósito serán horizontales. En el caso que existan dos laderas del cerro se deberá llevar un perfil de doble agua, con el fin de facilitar la operación de los camiones de gran tonelaje.

El ancho mínimo de vaciado de la plataforma será de 50m. El crecimiento del depósito, se deberá realizar construyendo primero las capas ubicadas más al norte, es decir las capas que se encuentran en inferior altura geográfica, para luego ir avanzando al sur y construir las capas de cotas superiores. Las plataformas de avance deben mantener contornos cóncavos de radio amplio, evitando en lo posible la formación de espigones (dedos) o protuberancias que faciliten la formación de cuñas inestables. Para los caminos de acceso minero, se deberá mantener un ancho mínimo correspondiente a 4 camiones de 300t, dado que los camiones bajaran cargados se dejará una berma de seguridad entre ambas pistas, la pendiente máxima aceptada para los caminos mineros del área industrial será de 10%. Las áreas y puntos de vaciado deberán ser consistentes con las tasas de descarga de lastres de manera de respetar las alturas mínimas y máximas de volteo.

- Riesgos asociados a la altura del depósito y a la lixiviación natural : Materiales granulares acopiados con bajas densidades iniciales, como es el caso de materiales depositados por volteo desde camiones, con altos contenidos de humedades cercanos a la saturación, pueden presentar condiciones de carga no drenadas. La ocurrencia de condiciones de carga no drenadas en estos materiales se encuentra asociada a valores de resistencia al corte inferiores a los obtenidos en condiciones drenadas. Esta disminución de resistencia puede generar el fenómeno de licuefacción estática. La licuefacción estática consiste en una rápida y repentina pérdida de resistencia al corte en un material depositado con baja densidad inicial que es llevado a una condición de saturación o próxima a esta (grado de saturación Sr = 80% a 100%). Para que este fenómeno se produzca, es necesario que el contenido de arenas y finos en el material depositado sea suficiente para limitar la disipación de la presión de poros, que el esqueleto granular se encuentre lo suficientemente suelto para que tienda a contraerse o a disminuir de volumen y que el grado de saturación se enmarque dentro de los límites indicados precedentemente. Por otra parte, los efectos de las altas presiones generadas por la sobrecarga del material acopiado tienden a incrementar el potencial de licuefacción estática. Las altas presiones asociadas al peso propio de los materiales acopiados en depósitos con alturas superiores a 100m, pueden inducir roturas de partículas, modificando la granulometría inicial del material aumentando el contenido de finos. La lixiviación natural de los lastres a depositar favorece un fracturamiento "químico" de éstos, que debilita la resistencia mecánica y genera, a su vez, formación de finos.

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Bivar 2910 Fono: (58) 218756 231632
IQUIQUE Gruesela Baldos 125 Fono: (57) 427462 Casilla 173
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222079
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 660 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henriquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920115 Casilla 140
CONCEPCION San Martin 1295 Fono: (41) 227783
TEMUCO Diagonal 0 931 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573051 - 56

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

- Riesgos asociados a los tipos de materiales a depositar : El lastre a depositar estará constituido mayoritariamente por roca tronada, correspondiente a material granular con bajo contenido de finos, alta resistencia mecánica y alta permeabilidad, lo que corresponde a un material competente o de buena calidad geotécnica. Sin embargo, también se depositarán materiales correspondientes a morrenas, lastres removidos de otros depósitos, sobrecarga de suelos naturales con alto contenido de humedad, nieve y mezcla de nieve con suelos que se caracterizan por una resistencia mecánica inferior a la del lastre competente, pudiendo desarrollar un comportamiento mecánico no drenadas bajo condiciones impuestas por el propio peso de carga.
- Bermas de seguridad : Para mitigar el efecto de licuefacción estática es preciso confinar el material susceptible de ser movilizado mediante la construcción de pretiles o contrafuertes adecuados, cuyas dimensiones otorguen completa seguridad a la operación de vaciado y operación del depósito.
- Tipos de materiales : Cuando se deba depositar materiales de baja resistencia mecánica, estos se deberán ubicar en lugares fuera de los frentes de avance, es decir fuera de los prismas resistentes, evitando la generación de superficies tales que puedan afectar la estabilidad de futuras capas del depósito. En particular, los materiales de baja competencia serán confinados al interior del depósito, fuera de los taludes frontales o de los prismas resistentes.
- Preparación del terreno : Durante la segunda etapa del DLN se consideran las mismas actividades que para la construcción-operación del depósito Chivato. Dichas actividades serán:
  -Escarpe y limpieza.
  -Cierres provisorios y señalización
  -Movimiento de materiales
- Estimación de caudales del Tratamiento de Aguas de Drenaje (TADA) para el DLNB : Las áreas que aportan en un 100% al depósito corresponden a áreas intermedias entre la ubicación de obras de intercepción y el contorno del depósito, por el contrario, las áreas que no aportan al depósito corresponden a zonas donde se han proyectado obras de desvío, conducción y posterior devolución hacia el Túnel de Desvío Rio Blanco ó hacia el Río Blanco aguas abajo del depósito. Finalmente, las áreas que aportan en un 50% al depósito corresponden a zonas donde se han proyectado obras de intercepción y conducción pero que dadas las condiciones del terreno, en general correspondientes a escombreras de falda. Para el año de Probabilidad de Excedencia 10%, el máximo caudal medio mensual es de 468 (l/s), dadas las características que presenta y comparando con los caudales del DLN etapa 1 Chivato, se indica que dicho caudal será tratado en la Planta HDS (High Density Sludge) Cordillera, que tiene una capacidad nominal de 500 l/s.
- Tratamiento de fundaciones del DLN–Etapa 2 : El futuro DLNB se emplazará en el cajón del río Blanco, y de acuerdo con los resultados de las exploraciones efectuadas en este sector, se ha detectado que los suelos de fundación corresponden a depósitos cuaternarios, no consolidados, que rellenan el cajón del Río Blanco, y a roca fundamental constituida por riolitas en la parte sur y rocas granodioríticas en la parte central y norte. Las unidades de suelo están conformadas por depósitos aluviales indiferenciados,

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA Dávila Cirvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruesolo Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 955 Fono: (55) 222400
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 990118 - 928115 Casilla 141
CONCEPCIÓN San Martín 1296 Fono: (41) 226763
TEMUCO Diagonal 691 Fono: (45) 270750
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233866
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

conos de deyección y depósitos coluviales, los que clasifican como gravas a gravas arenosas con presencia de limos o arcillas, en porcentajes que varían entre 2 y 15%. En general, el espesor de sobrecarga sobre la roca basal es variable, alcanzando valores máximos del orden de 20 a 30m.
La Etapa 2 del DLN considera mantener el tratamiento previo del área de turbal, con el objeto de procurar una operación segura de los camiones que depositan por volteo, y de cumplir con los criterios de estabilidad adoptados.

- Construcción camino industrial y minero : Para la construcción del camino minero-industrial se ha considerado un ancho de 75 metros donde coexistirán ambos caminos (minero e industrial) con una diferencia de cota de 2 metros de manera de segregarlos.
De los 75 metros totales del camino minero-industrial se han dispuesto 16 metros para un área de seguridad, 44 metros para el camino minero, 3 metros de berma para separar ambos caminos y 12 metros para el camino industrial. La pendiente máxima de diseño para el camino minero-industrial será de 10%.

- Diseño del depósito de lastre : El lastre a depositar se transportará con la actual flota de camiones mineros de gran tonelaje, disponiendo el material mediante la depositación por volteo. Se estima que la altura final de cada capa no debe exceder los 48 metros. Los taludes del material depositado por volteo serán del orden de los 38°. Entre capas se dejarán bermas de construcción de ancho variable, de modo de alcanzar un talud global en el frente de avance de 22°. La dirección de crecimiento de las plataformas, deberá ser de preferencia perpendicular a los mayores planos de taludes de abandono. Para el avance general de estas plataformas se debe favorecer un plano único de avance. Para la mantención de los caminos se utilizará la compactación con la maquinaria existente en faena DAND y se humectará con un camión aljibe (cuando corresponda) para evitar la dispersión de material particulado.

- Operación en época invernal y período nocturno : En la época invernal, no se vaciará nieve en los frentes de avance del depósito, tanto para evitar generar superficies de debilidad que, eventualmente, podrían ser precursoras de inestabilidad en los depósitos, como por el potencial riesgo de hundimiento del borde de la plataforma cuya consecuencia podría provocar la caída o deslizamiento de equipos de construcción hacia el talud al momento de vaciar el material. Durante la noche, o en condiciones de baja visibilidad, se deberá trabajar utilizando iluminación artificial en las frentes de vaciado tal como se realiza en la actualidad

- Control del depósito de lastre y estabilidad : Las áreas de planificación minera serán las responsables del diseño de Depósito de Lastre, señalizar en terreno las direcciones de avance y límites de vaciado y de controlar topográficamente para detectar desviaciones.
El control de la estabilidad de botaderos será de responsabilidad del área Geomecánica la que deberá proporcionar a las áreas de operaciones y planificación la información necesaria que permita el desarrollo continuo de estos. Para dar cabal cumplimiento a lo anterior, el personal de la Superintendencia de Geomecánica e Hidrología, emitirá una cartilla

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372028 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gilmán 2510 Fono: (58) 213756 213632
IQUIQUE Gumercio Eclodoro 125 Fono: (57) 427460 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212592
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 922118 - 920116 Casilla 160
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diputación 451 Fono: (45) 273700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233458
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

geomecánica de plataformas de vaciado, informe de estabilidad, e informar diariamente al personal de operaciones. En la eventualidad que estos encuentren alguna anomalía, pretiles bajos, grietas, o botadero mal direccionado, darán dar aviso al Jefe General de Turno (JGT). En cada punto de vaciado se encontrará un equipo de apoyo (tractor neumático u oruga) cuyo operador, colero, asiste al operador de camión en el proceso de vaciado. Siendo el responsable de mantener los estándares requeridos para que los camiones de extracción, puedan vaciar en condiciones seguras, ya sea en la reparación o construcción de botaderos, plataformas, rellenos o cualquier otro lugar en que el Jefe General de Turno estime conveniente.
El parapeto o cordón de seguridad en el punto de vaciado de lastre, debe tener una altura que debe ser igual o mayor a un medio (½) del diámetro del neumático del camión y es responsabilidad del equipo de apoyo del sector mantener la altura requerida.
Cuando un vehículo requiera ingresar al área de vaciado deberá solicitar la autorización del colero y esperar la respuesta, con excepción de los camiones de extracción que operan en dicha área. El colero ubicará su equipo en paralelo al pretil a 2 metros de este, para indicar lugar de vaciado al operador del camión, una vez iniciado el proceso de descarga el colero se retira con su equipo ubicándolo en un lugar que sea visible para el operador del camión y a una distancia mínima de 20 metros. El colero también es el responsable por el cumplimiento de condiciones de visibilidad, iluminación, señalización, pendiente (3% positiva en dirección al borde utilizando niveleta provista por planificación), agrietamientos, limpieza de superficie (nieve o hielo) y parapeto del área de vaciado. Controlará las anomalías en cuanto a velocidades de llegada o aculatamiento, como también golpes al parapeto, deberá indicarlo y corregirlo en forma inmediata vía radio al operador del equipo. El operador del camión deberá ingresar a las zonas de vaciado a una velocidad controlada y prudente, acorde a las condiciones imperantes en el área. Todo ingreso al área de vaciado debe realizarse por el lado izquierdo girando en el sentido de los punteros del reloj, manteniendo a lo menos una distancia de 15 metros del pretil con el objeto de tener siempre pleno control de la visual sobre la plataforma de vaciado y la berma de seguridad como referencia.
Cuando el camión realiza la maniobra de retroceso para vaciar, la velocidad de retroceso no debe ser superior a 3 km/h. En ningún caso el operador apoyará las ruedas del equipo en los pretiles, pues estos son sólo para usarse como referencia para el posicionamiento y posterior vaciado.

- Captación y conducción de aguas de contacto : Se captarán las aguas de contacto a través de una trampa de piedra, una captación superficial y una barrera cortafugas, desde aquí se inicia el sistema de conducción de aguas de contacto. De acuerdo al estudio hidrológico, los caudales máximos eventuales a captar serán de hasta 468 l/s. A través de este sistema de tuberías de HDPE o Acero, enterradas a 1-2m de profundidad, las aguas de contacto serán enviadas al sistema de acondicionamiento de aguas de contacto. Este sistema corresponde a una conducción gravitacional con una longitud aproximada de 4,5km

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Givan 2910 Fono: (56) 239756 - 211632
IQUIQUE Gruimete Bolados 125 Fono: (57) 427482 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 056 Fono: (55) 222090
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212282
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 620118 - 328515 Casilla 130
CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diagonal 681 Fono: (45) 270783
PUERTO VARAS La Paz 466 Fono: (65) 233866
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573034 - 66

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

que conducirá aproximadamente 468 l/s como valor máximo.

- Sistema de acondicionamiento aguas de contacto : El sistema funcionará con tres reactores de concreto de 1.300m³ de capacidad y dotados de un agitador cada uno. En estos reactores se realizará el ajuste de pH de las aguas de contacto, para esto se agregara lechada de Cal y floculante, produciéndose la neutralización y la precipitación de los metales presentes. La lechada de cal será preparada empleando los sistemas existentes en la División.
  Finalmente, el agua acondicionada se envía a un clarificador decantador de 45m de diámetro, en donde se producirá la separación de la fase sólida de la líquida. El agua clarificada será enviada a un estanque de almacenamiento y distribución para su uso en los procesos existentes. Los lodos provenientes del clarificador se bombearán hasta el cajón distribuidor de los espesadores existentes, para efectuar la recuperación de las aguas contenidas en ellos. Alternativamente, el agua acondicionada podrá ser enviada directamente a los espesadores existentes a través de su cajón distribuidor. De estos espesadores el agua recuperada es enviada al estanque de almacenamiento y distribución en el proceso de la Planta Concentradora, existente.
- Inspecciones del sistema : El sistema de intercepción y conducción de aguas de escorrentia de laderas, así como el de desvío y conducción de aguas de contacto serán sometidos a inspección una vez por año en el período estival, con la finalidad de detectar daños o deterioros del sistema, procediendo a sus reparaciones, si corresponde. No obstante ello, si en el intertanto se detecta algún daño o dificultad de funcionamiento, se procederá a su reparación. Adicionalmente, en el pozo de inspección, ubicado aguas abajo de la barrera cortafugas, se efectuarán mediciones de nivel de aguas para verificar la efectividad de la barrera.
- Análisis de estabilidad : El proyecto DLN presenta la siguiente condición de estabilidad:

Condición	Factor de Seguridad
Estático (Kh=0) Criterio de Aceptabilidad. (FOS>1.2 & PF <10%)	1,41
Sismo operacional (Kh=0.05) Criterio de Aceptabilidad. (FOS>1.1 & PF <25%)	1,29
Sismo Máximo Probable (Kh=0.12) Criterio de Aceptabilidad (FOS>1.0 & PF <50%)	1,2

- Seguridad en la operación : Los riesgos principales asociados a esta descarga son la caía de material a personas o equipos en niveles inferiores y la caída de equipos de distinto nivel. Para minimizar la posibilidad de ocurrencia de estos incidentes se han tomado los resguardos necesarios principalmente con barreras duras y controles

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA Dávila Girvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gladmelle Bolados 125 Fono: (57) 427402 Casilla 120
ANTOFAGASTA Antonino Toro 056 Fono: (55) 228030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212502
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 550 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 923118 - 926116 Casilla 160
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227705
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 273700
PUERTO VARAS La Paz 106 Fono: (65) 233855
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

administrativos adecuados. Uno de los principales lineamientos es establecer los límites seguros de descarga, ya sea en el posicionamiento de los camiones y equipos de apoyo por la parte superior como también la limitación de llenado máximo.

Se ha establecido que se debe mantener pretil de seguridad por parte inferior de plataformas en forma permanente, el que debe ser evaluado y mantenido periódicamente. Este pretil podrá ser reemplazado por otra barrera dura como instalación de barrera con neumáticos anclados al piso. Con los lineamientos señalados anteriormente, División Andina definió las siguientes consideraciones:

-Antes de iniciar la descarga se debe tener total claridad de los límites de vaciado, vale decir hasta donde puede llenarse el cono de descarga en todas direcciones. Esta información deberá ser proporcionada por el área de Planificación Mina Rajo.

Se debe tener total claridad de la zona de término de la cresta dura y de los límites seguros de posicionamiento de los equipos en la plataforma de descarga. Es responsabilidad del área de Planificación Mina Rajo mantener actualizados los límites para este fin.

-El operador del equipo de apoyo de la descarga debe evaluar en forma permanente las condiciones del vaciado, procurando en todo momento mantenerse fuera del límite de seguridad, ya sea para no sobrepasar la capacidad del cono de vaciado, también para conocer los límites de aculatamiento seguro de los equipos de transporte y la operación del mismo equipo.

-El Jefe General de Turno (JGT) Mina Rajo deberá inspeccionar en forma permanente la zona de vaciado y los límites de llenado del cono de descarga.

-La descarga en Plataformas será solo posible una vez que se haya verificado que no existe posibilidad de movimiento del mineral en el Sistema de Traspaso y con ello en las Plataformas.

-El JGT Mina Rajo entregará en forma explicita y en comunicación directa el Sistema de Traspaso a JGT Mina Subterránea una vez terminado el vaciado en Plataformas.

-Cuando el límite de llenado máximo sea alcanzado, se deberá detener de inmediato la descarga. Está prohibido el vaciado de camiones a piso que puedan elevar la cota de la plataforma de vaciado.

-Ante condiciones climáticas y/o pronósticos adversos, el Jefe de Operaciones y JGT Mina Rajo, evaluarán la continuidad de los trabajos de descarga y tránsito en el camino.

-Ante la presencia de "viseras" o socavaciones en el talud, se debe detener la descarga hasta que se realice trabajo con tractor que permita estabilizar la plataforma. Luego la descarga deberá ser a piso con el objeto de recuperar el talud y generar el sector de vaciado.

-Ante condiciones de visibilidad deficiente, se suspenderán los trabajos en el sector de vaciado y la circulación por el camino.

-Los operadores de camiones Mina Rajo, deberán estar atentos en forma permanente a las instrucciones de descarga, especialmente a las maniobra de retroceso hasta el límite seguro.

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA: Diego Dávalos 2910, Fono: (58) 213756, 213692
IQUIQUE: Gavieta Balmaceda 125, Fono: (57) 427462, Casilla 170
ANTOFAGASTA: Antonino Toro 856, Fono: (55) 222630
COPIAPÓ: Alameda Manuel Antonio Matta 264, Fono: (52) 212242
LA SERENA: Pedro Pablo Muñoz 650, Fono: (51) 214100
VALPARAÍSO: Camilo Henríquez 272, Quilpué, Fono: (32) 922118 - 920116, Casilla 1671
CONCEPCIÓN: San Martín 1295, Fono: (41) 227735
TEMUCO: Diagonal Pinto 891, Fono: (45) 279700
PUERTO VARAS: La Paz 405, Fono: (65) 233858
COYHAIQUE: Eusebio Lillo 633, Fono: (67) 373054 - 56

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

- Reglamentos y procedimientos de seguridad. : Durante la construcción y operación del Proyecto, se aplicarán los reglamentos y procedimientos de seguridad que rigen actualmente en las faenas mineras de CODELCO estos:
  -Reglamento de Operación, Carguío y Transporte de Material.
  -Procedimiento Específico de Emergencia por Falla del Botadero.
  - Procedimiento Post Emergencia
  - Acciones post Emergencia
  - Reglamento de Interno de Tránsito

c) Plan de Cierre : Las medidas de cierre para el proyecto Depósito de Lastre Norte –Etapa 2, consideran las siguientes actividades
-La construcción de los depósitos mediante capas de espesor controlado dejando bermas entre ellas, lo cual permite obtener taludes globales más tendidos asegurando así la estabilidad de ellos en el largo plazo.
-Las bermas permiten el reperfilamiento de los taludes por volteo, lo cual es una medida que se tendrá presente en el cierre para controlar las deformaciones locales.
-Pequeñas áreas al pié de los botaderos que pueden ser afectadas por desprendimiento de roca serán delimitadas y señalizadas en el terreno mediante letreros de advertencia.
-Quedarán transitables sólo los caminos que sean necesarios para el seguimiento post-cierre.
-Se desarrollará un proyecto para el manejo de los drenajes ácidos respecto a la situación de calidad de aguas que se tenga al final de la operación. La planta de tratamiento de eventuales aguas ácidas seguirá operando hasta que se pueda llegar a una condición de abandono pasivo.
-Debido a la naturaleza y temporalidad del proyecto no contempla una fase de cierre propiamente tal, puesto que estas instalaciones pasarán a formar parte de la segunda etapa de desarrollo del plan que tiene previsto División Andina.
-Sin embargo, si por alguna circunstancia, no prevista a la fecha, fuese necesario desarrollar actividades de cierre para dejar las instalaciones en condiciones seguras para evitar efectos no deseados en el largo plazo, se considerará la ejecución de las actividades antes descritas, y que se proponen sobre la base de un análisis de los aspectos técnicos establecidos en el Reglamento de Seguridad Minera, las políticas internas de CODELCO en materia de cierre de instalaciones mineras y consideraciones ambientales que sean apropiadas a la naturaleza del proyecto.

2. La Empresa Minera deberá proceder a ejecutar y a dar total y cabal cumplimiento, en cuanto a los diseños y acciones de todas las obras detalladas en el Proyecto, por considerarse estos documentos complementarios a la presente Resolución.

3. La Empresa Minera deberá presentar el Plan de Cierre, de acuerdo a lo indicado en el Decreto N° 41: Reglamento Ley Cierre de Faenas Mineras, publicado el 22 de noviembre de 2012, por el Ministerio de Minería, en el que la Empresa Minera deberá someterse a régimen transitorio y tendrá 2 años plazo para entregar un plan de cierre de toda su faena minera, contado desde la fecha de publicación de la Ley.

AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Cerven 2910 Fono: (58) 219756 211832
IQUIQUE Gramsci Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 955 Fono: (55) 222035
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212262
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 923118 - 920119 Casilla 180
CONCEPCIÓN San Martín 1256 Fono: (41) 227103
TEMUCO Diagonal Nº 691 Fono: (45) 273700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

4. La aprobación del Plan de Cierre, de acuerdo al Título X del Reglamento de Seguridad Minera (D.S. 132), no exime a la empresa de la obligación establecida en la Ley de Cierre de Faenas (Ley 20.551) y su reglamento (D.S. 41).

5. La empresa Minera deberá aplicar todos los procedimientos y medidas de seguridad, de acuerdo con su propio Reglamentos específicos, Programa de Control de Riesgos y salud Ocupacional, Matriz de Riesgos, Plan de Emergencia, Reglamentos específicos, procedimiento de trabajo seguro y otras medidas que estime pertinentes, para que todas las operaciones se efectúen previniendo los riesgos de accidentes.

6. La Empresa Minera deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 33 y Art. 34 del D.S. 132, Reglamento de Seguridad Minera, para contar en forma permanente o esporádica, con la dirección o asesoría técnica de uno o más ingenieros de minas o metalurgistas, civiles o de ejecución responsables por las obras mineras cuya ejecución tengan a cargo.

7. Se otorga la aprobación al Proyecto "Depósito de Lastre Norte, Etapa 2-Barroso" descrito en la presente Resolución, considerando los aspectos de control de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales en la ejecución de las obras, sin perjuicio de las obligaciones o compromisos que el titular del Proyecto deba cumplir, en razón de la materia regulada, ante este u otros Organismos o Instituciones del Estado.

8. **REMÍTASE** copia informativa de la presente Resolución y de sus fundamentos al interesado.

ANÓTESE Y COMUNÍQUESE

JUAN PABLO FERNANDEZ PLA
DIRECTOR REGIONAL ZONA CENTRAL

CAM/FCM
DISTRIBUCIÓN.-
- Sr. Aldo Alfredo Andrei Patri, Representante Legal Empresa. Minera CODELCO Chile, División Andina. Avenida Santa Teresa N° 513, Los Andes.
- Dirección Nacional
- Subdirección Nacional de Minería
- Dirección Zonal Zona Centro
- Dirección Regional Zona Central
- Transparencia

AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gruen 2010 Fono: (58) 215756 211552
IQUIQUE Orlando Bolados 125 Fono: (57) 427482 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222008
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212240
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 050 Fono: (51) 214133
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quinta Fono: (32) 520113 - 520116 Casilla 180
CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diagonal 681 Fono: (45) 273700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233666
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 65