Servicio Nacional de Geología y Minería
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA PRESENTACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE CIERRE SOMETIDOS AL PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN GENERAL

Versión 02

Marzo-2020

Material Referencial

SERNAGEOMIN

Esta Guía Metodológica ha sido elaborada por SERNAGEOMIN respecto de aquellas Faenas que se sometan al Procedimiento de Aplicación General de la Ley 20.551.

Este documento ha sido Aprobado mediante la Resolución Exenta N°0554, del 20 de marzo de 2020, del Servicio Nacional de Geología y Minería.

TABLA DE CONTENIDO

I. ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES 5
II. INTRODUCCION 6
III. OBJETIVO DE LA GUÍA 6
IV. ALCANCES 7
V. PRESENTACIÓN DEL PLAN DE CIERRE 7
VI. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DEL PLAN DE CIERRE Y SUS ACTUALIZACIONES 7
1. Examen de Admisibilidad: 7
2. Examen de fondo 8
3. Pronunciamiento del Plan de Cierre o su actualización. 8
VII. PAUTA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CIERRE SUJETO AL PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN GENERAL 9
1. Resumen Ejecutivo 11
2. Índice 11
3. Tipo de Plan de Cierre y sus Modificaciones 11
4. Descripción de la Faena Minera 12
4.1 Identificación de la Faena Minera 12
4.2 Ubicación de la Faena Minera 13
4.3 Descripción del Entorno de la Faena Minera 13
4.4 Descripción de la Operación de la Faena Minera 13
5. Permisos aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones 14
5.1. Individualización de las RCA aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones: 14
5.2. Individualización de los Permisos Sectoriales del Servicio aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones 14
5.3. Individualización de los Permisos Sectoriales de Otros servicios del Estado aplicables al Cierre de la Faena Minera y sus Instalaciones 15
6. Vida Útil 16
6.1. Casos Generales 16
6.2. Casos Especiales. 17
6.3. Situación de Faenas Mineras sin yacimiento asociado 17
7. Evaluación de Riesgos 18
7.1. Metodología de Evaluación de Riesgos 18
7.2. Evaluación de Riesgos y Medidas de Cierre Comprometidas en RCA 19
8. Instalaciones Remanentes 19
8.1. Características de la Instalación 20
8.2. Ubicación de la Instalación 21
8.3. Entorno de la Instalación 21
8.4. Evaluación de Riesgos por Instalación 21
8.5. Medidas, Actividades y Obras de Cierre 21
8.6. Medidas, Actividades y Obras de Post-Cierre 23
8.6.1. Medidas de Seguimiento y Control 23
8.6.2. Medidas de Mantenimiento 24
9. Instalaciones No Remanentes 24
9.1. Características de la Instalación 25
9.2. Ubicación de la Instalación 25
9.3. Medidas o Actividades de Cierre 26
10. Instalaciones Auxiliares Remanentes 26
10.1. Características de la Instalación 26
10.2. Medidas de Cierre y Post-Cierre 26

11. Resumen General de Actividades de Cierre y Post-Cierre 26
11.1. Resumen de Obras, Medidas y Actividades de Cierre y Post-Cierre 26
11.2. Resumen de Cubicaciones de los componentes de Cierre 29
12. Cronograma de Cierre y Post-Cierre 29
13. Valorización de Medidas de Cierre y Post-Cierre 30
13.1.Criterios para la Valorización 30
13.2.Estructura de Costos 31
13.2.1.Costos Directos de Cierre 31
13.2.2.Costos Directos Post Cierre 33
13.2.2.1. Valorización de Medidas de Post-Cierre de Monitoreo 33
13.2.2.2. Valorización Medidas de Post Cierre a Perpetuidad 34
13.2.3.Costos Indirectos y de Administración 35
13.2.4.Contingencias 35
13.3.Presentación de los Costos 37
14. Garantías Financieras 38
15. Información Estratégica 38
16. Programa de Difusión 38
17. Anexos 39
VIII. ACTUALIZACIONES Y MODIFICACIONES DE PLANES DE CIERRE 39
1. Actualizaciones de Planes de Cierre 40
2. Modificaciones al Plan de Cierre 41
IX. REFERENCIAS 42
X. ANEXOS 43
Anexo N°1: Examen de Admisibilidad 43
Anexo N°2: Características y Formas de Medición de los Componentes de Cierre 46
Anexo N°3: Información Cartográfica 52
Anexo N°4: Glosario 53

I. ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

DIA: Declaración de Impacto Ambiental

El Servicio: Servicio Nacional de Geología y Minería

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

Ley: la Ley 20.551, sobre Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

Reglamento: Decreto Supremo N°41, de 2012, Reglamento de la Ley 20.551.

SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

SERNAGEOMIN: Servicio Nacional de Geología y Minería

N/A: No aplica.

II. INTRODUCCION

La Ley 20.551, que regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, estableció una completa regulación legal para el cierre y post cierre de faenas mineras para mitigar los efectos que se desarrollan de la industria minera extractiva minera, en los lugares en que esta se realiza, de manera de asegurar la estabilidad física y química de los mismos, en conformidad a la normativa ambiental aplicable. Lo anterior deberá otorgar debido resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y el medio ambiente.[1] El objetivo de la Ley es obtener que se considere técnica y financieramente la etapa de cierre y post cierre en el desarrollo de la faena minera, aún desde sus etapas tempranas del proyecto minero de explotación.

En ese contexto, el instrumento nuclear de la Ley es el Plan de Cierre. Este es un documento que especifica el conjunto de medidas técnicas y actividades que la empresa minera debe efectuar desde el inicio de la operación minera, y el programa de detalle conforme al cual deben implementarse, de manera que tienda a prevenir, minimizar o controlar los riesgos y efectos negativos que se pueden generar en la vida e integridad de las personas que se encuentran relacionadas directa e indirectamente a las mismas, así como mitigar los efectos de la operación minera en los componentes ambientales comprometidos, tendientes a asegurar la estabilidad física y química en los lugares en que ésta se realice.[2]

Con el fin de orientar a las empresas mineras cuyas faenas mineras se encuentran sometidas al procedimiento de aplicación general, -esto es, aquellas faenas mineras cuya capacidad de extracción y/o procesamiento de mineral es superior a las 10.000 toneladas brutas de mineral- por Resolución Exenta N°598, de 28 de marzo de 2014, se puso a disposición una "*Guía Metodológica para la Presentación de Planes de Cierre Sometidos al Procedimiento de Aplicación General*".

Han transcurrido casi seis años de aquella Resolución y ha surgido la necesidad de actualizar su contenido con el fin de lograr tramitaciones de planes de cierre y sus actualizaciones más eficientes, expeditas y que, al mismo tiempo, cumplan con la rigurosidad técnica y los objetivos de la Ley de planes de cierre. Lo anterior, es especialmente relevante en los años venideros en que, por disposición legal, se deben actualizar los planes de cierre que fueron simplemente valorizados en conformidad a la normativa transitoria de la Ley 20.551.[3] Esta nueva Guía entrega tanto el formato como el contenido técnico recomendado por el Servicio para asegurar lo anteriormente señalado, pasando a denominarse "**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA PRESENTACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE CIERRE SOMETIDOS AL PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN GENERAL"**

III. OBJETIVO DE LA GUÍA

El objetivo de la presente Guía es entregar lineamientos y orientaciones a los titulares de empresas mineras y al propio Servicio Nacional de Geología y Minería, para la elaboración, presentación y evaluación de proyectos de plan de cierre de faenas mineras, y sus actualizaciones, sometidas al Procedimiento de Aplicación General de la Ley 20.551, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras (en adelante e

[1] art. 2 de la Ley

[2] Artículo 3 letra n) de la Ley.

[3] Inciso agregado al artículo 2 transitorio de la Ley 20.551 por disposición de la Ley 21.169, que modificó la Ley antes señalada.

indistintamente "La Ley 20.551" o "la Ley"), en el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias correspondientes, sin pretender reemplazar ni sustituir dichas normas.

IV. ALCANCES

La presente Guía se extiende únicamente a los titulares de las faenas e instalaciones de la industria extractiva minera vinculada a la explotación de recursos mineros metálicos y no metálicos, sujetas al procedimiento de aplicación general de la Ley. Quedan excluidos de esta Guía las faenas sujetas al régimen simplificado y aquellas que tengan por fin la extracción de hidrocarburos líquidos y gaseosos.

Se debe precisar que esta Guía no tiene carácter de obligatoria, sin perjuicio que se recomienda su uso, dado que su objetivo es orientar la forma de presentación de los planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general.

Se excluye también de esta guía la forma de presentación de los proyectos de Planes de Cierre Temporal.

V. PRESENTACIÓN DEL PLAN DE CIERRE

Los proyectos de Plan de Cierre, o sus actualizaciones, podrán ser presentados por los medios electrónicos que el Servicio dispone para estos efectos[4].

VI. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DEL PLAN DE CIERRE Y SUS ACTUALIZACIONES

Los proyectos de plan de cierre sometidos al Procedimiento de Aplicación General se rigen por lo dispuesto en los artículos 6 al 15 de la Ley; y por los artículos 8 al 27 del Reglamento. Las actualizaciones de planes de cierre se rigen en cuanto a su procedimiento por lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley; y 69 y 70 del Reglamento, sin perjuicio de otras normas que inciden en la materia.

El inciso final del artículo 69 del Reglamento hace aplicable las normas de procedimiento administrativo establecidas para la evaluación y aprobación de un plan de cierre general, por lo que se aplica el mismo procedimiento a las actualizaciones.

El procedimiento es el siguiente:

1. Examen de Admisibilidad:

El proyecto de plan de cierre, o sus actualizaciones, serán sometidos a un control de admisibilidad donde se verificará que éste cumpla con los requisitos formales exigidos en el artículo 14 del Reglamento, y, que se acompañen todos los antecedentes señalados en el artículo 13 de la Ley, si aplican, singularizados en el Anexo 1: Examen de Admisibilidad de esta Guía. Respecto de las actualizaciones de planes de cierre, deberán considerarse estos requisitos en atención al alcance y objeto de la actualización.

El SERNAGEOMIN dispondrá de 5 días hábiles para realizar el examen de admisibilidad, desde la fecha de ingreso del proyecto de plan de cierre. En caso de existir errores u omisiones de carácter formal, éstas serán

[4] https://www.sernageomin.cl/tramites-sernageomin/

Ante cualquier eventualidad, si se genera un ingreso a través de Oficina de alguna oficina Partes del Servicio, el plan de cierre o su actualización deberá ser presentado en papel, con una copia idéntica en formato digital.

comunicadas mediante un oficio ordinario al Titular del proyecto, quien tendrá un plazo de 10 días hábiles para subsanarlos, contados desde su notificación, de acuerdo a lo señalado en el artículo 22 del Reglamento.

En el evento de que dichos errores u omisiones no sean subsanados en el plazo señalado, el proyecto de Plan de Cierre no podrá ser admitido a trámite y se tendrá como no presentado para todos los efectos legales, comunicándose este hecho al Titular mediante una Resolución Exenta.

2. Examen de fondo

Concluido favorablemente el examen admisibilidad, lo que será comunicado al titular o proponente, el Servicio procederá con la evaluación de los contenidos legales, técnicos, económicos y financieros del proyecto de plan de cierre o sus actualizaciones.

Los plazos establecidos en esta etapa de revisión son los siguientes:

El Servicio tendrá un plazo de 30 días hábiles contados desde la fecha de ingreso del proyecto de plan de cierre o su actualización para realizar el examen de fondo, de acuerdo al artículo 23 del Reglamento. En este plazo el Servicio podrá requerir al titular o proponente que realice aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones al plan de cierre o su actualización, las que serán comunicadas mediante Oficio Ordinario.

El titular o proponente tendrá un plazo de 30 días hábiles contados desde que se notificó el requerimiento anterior, para responder la solicitud del Servicio, pudiendo solicitar a este una ampliación de plazo antes del término del plazo original. La solicitud de ampliación o suspensión de plazo antes señalado, se deberá efectuar a través de una carta firmada por el representante legal de la empresa minera, indicando las razones que la justifican y la extensión de la ampliación de plazo requerida. La aprobación total o parcial, o rechazo de esta solicitud, así como la extensión de la ampliación, se realizará a través de una Resolución exenta fundada.

Todas las respuestas que realice el titular o proponente a las solicitudes de aclaración, rectificación y/o ampliación del proyecto, realizadas por el Servicio, deberán limitarse estrictamente a lo observado en el oficio ordinario respectivo. En este contexto, si el titular o proponente desea incorporar información adicional a la solicitada o aportar nuevos antecedentes al proyecto de plan de cierre presentado, dichos antecedentes o información deberá individualizarse claramente como información adicional y justificar su incorporación.

3. Pronunciamiento del Plan de Cierre o su actualización.

El Servicio se pronunciará definitivamente respecto del proyecto de plan de cierre, o su actualización, mediante la dictación de una resolución exenta fundada, de aprobación o rechazo, dentro del plazo de 60 días hábiles siguientes a la fecha de su presentación, de acuerdo al artículo 12 de la Ley. De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 23 del Reglamento, el ejercicio de la facultad del Servicio de observar el plan de cierre suspenderá el plazo del Servicio para pronunciarse definitivamente. El plazo definitivo podrá ampliarse hasta por 10 días hábiles adicionales mediante resolución fundada, de acuerdo al artículo 12 inciso final de la Ley.

Será condición esencial para aprobar el plan de cierre de una faena minera, o su actualización, en la medida que corresponda, que la faena minera tenga aprobados los permisos sectoriales que emite el Servicio en relación al método de explotación, tratamiento de minerales, disposición y acumulación de mineral y disposición de relaves, se encuentren aprobados en conformidad al artículo 12, inciso primero, de la Ley 20.551 y los artículos 22, 314 y 339 del D.S. 132, de 2012, del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera y a los artículos 9 y 10 del D.S. 248, de 2006, del Ministerio de Minería. Reglamento sobre Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Depósitos de Relaves.

Sin perjuicio de ello, se hace presente que las citadas aprobaciones se requieren para las instalaciones principales de la faena y no serán aplicables para el caso que el plan de cierre incluya instalaciones que se encuentren no operativas y en, o para, fase de cierre. Ahora bien, si durante la tramitación falta la presentación de algún permiso sectorial asociado a alguna instalación de la faena, deberá agotarse la evaluación técnica, sin perjuicio de que no podrá aprobarse el plan de cierre o su respectiva actualización, hasta que se cuente con el permiso sectorial pertinente aprobado.

Del mismo modo, el plan de cierre y sus actualizaciones deberán ser elaborados, cuando corresponda, en conformidad a la RCA favorable en relación a la faena o instalación respectiva, de acuerdo al artículo 4 de la Ley, por lo que deberá acompañar las RCA junto con el plan de cierre o su actualización, en su defecto el link de cada uno de los expedientes electrónicos en www.sea.gob.cl, identificando claramente a que DIA o EIA corresponde cada expediente y su número de RCA favorable.

En caso de que la empresa minera o proponente del plan de cierre o su actualización, estime que la calificación ambiental del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante SEIA), no procede en algún caso particular, ya sea para una parte o la totalidad del proyecto, lo deberá indicar en su presentación y fundamentando adecuadamente de acuerdo con lo que se establece en el art. 2, letra g) del Reglamento del SEIA.

VII. PAUTA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CIERRE SUJETO AL PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN GENERAL

El proyecto de Plan de Cierre requerido por los artículos 6 y 8 de la Ley, el cual es obligatorio en conformidad a la Ley, deberá comprender la totalidad de las instalaciones que conforman la faena minera, de acuerdo a los artículos 9 de la Ley y 10 del Reglamento. Además, deberá cumplir con los contenidos indicados en los artículos 13 de la Ley y 14 del Reglamento.

Para el caso de actualizaciones de planes de cierre, deberán incluirse los antecedentes e información técnica, económica y ambiental respecto a la cual el plan de cierre original y sus actualizaciones, haya sufrido modificaciones, según se establece en el artículo 68 del Reglamento. Asimismo, se deberán presentar todos los antecedentes que, aun cuando hayan sido presentados y evaluados previamente, permitan un correcto entendimiento de la actualización requerida, y las razones que la motivan y justifican.

La información técnica contenida en el proyecto de Plan de Cierre deberá ser entregada al Servicio, al menos, a un nivel de ingeniería conceptual, si se trata del primer plan de cierre requerido previo al inicio de las operaciones. El titular de la faena deberá incrementar el nivel de ingeniería de su plan de cierre a medida que se presentan actualizaciones y se acerca la fase de cierre, según corresponda para cada instalación.

El proyecto de plan de cierre o su actualización deberá considerar, en la medida que sean aplicables, los siguientes títulos y orden en su presentación al Servicio:

1. Resumen Ejecutivo.
2. Índice
3. Tipo de Plan de Cierre y sus Modificaciones
4. Descripción de la Faena Minera
    - 4.1. Identificación de la Faena Minera
    - 4.2. Ubicación de la Faena Minera
    - 4.3. Descripción del Entorno de la Faena Minera

- 4.4. Descripción de la Operación de la Faena Minera
5. Permisos Aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones.
   - 5.1. Individualización de las RCA aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones
   - 5.2. Individualización de los Permisos Sectoriales del Servicio aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones
   - 5.3. Individualización de los Permisos Sectoriales de Otros Servicios del Estado aplicables al Cierre de la Faena Minera y sus Instalaciones
6. Vida Útil
   - 6.1. Casos Generales
   - 6.2. Casos Especiales
   - 6.3. Situación de Faenas Mineras sin yacimiento asociado
7. Evaluación de Riesgos
   - 7.1. Metodología de Evaluación de Riesgos
   - 7.2. Evaluación de Riesgos y Medidas de Cierre Comprometidas en RCA
8. Instalaciones Remanentes
   - 8.1. Características de la Instalación
   - 8.2. Ubicación de la Instalación
   - 8.3. Entorno de la Instalación
   - 8.4. Evaluación de Riesgos por Instalación
   - 8.5. Medidas, Actividades y Obras de Cierre
   - 8.6. Medidas, Actividades y Obras de Post-Cierre
     - 8.6.1. Medidas de Seguimiento y Control
     - 8.6.2. Medidas de Mantenimiento
9. Instalaciones No Remanentes
   - 9.1. Características de la Instalación
   - 9.2. Ubicación de la Instalación
   - 9.3. Medidas o Actividades de Cierre
10. Instalaciones Auxiliares Remanentes
    - 10.1. Características de la Instalación
    - 10.2. Medidas de Cierre y Post-Cierre
11. Resumen General de Actividades de Cierre y Post-Cierre
    - 11.1. Resumen de Obras, Medidas y Actividades de Cierre y Post-Cierre
    - 11.2. Resumen de Cubicaciones de los componentes de Cierre
12. Cronograma de Cierre y Post-Cierre
13. Valorización de Medidas de Cierre y Post-Cierre
    - 13.1. Criterios para la Valorización
    - 13.2. Estructura de Costos
      - 13.2.1. Costos Directos de Cierre
      - 13.2.2. Costos Directos de Post-Cierre
        - 13.2.2.1. Valorización de Medidas de Post-Cierre de Monitoreo
        - 13.2.2.2. Valorización Medidas de Post-Cierre a Perpetuidad
      - 13.2.3. Costos Indirectos y de Administración
      - 13.2.4. Contingencias
    - 13.3. Presentación de los Costos
14. Garantías Financieras
15. Información Estratégica
16. Programa de Difusión
17. Anexos

A continuación, se presenta la descripción de los contenidos mínimos señalados anteriormente, según corresponda conforme a la naturaleza del proyecto minero:

1. Resumen Ejecutivo

Este apartado debe describir de manera concisa y precisa los objetivos y alcances del proyecto de Plan de Cierre o su Actualización, indicando las instalaciones a las que se aplicará el Plan, así como las obras, acciones y/o medidas propuestas para el Cierre. Asimismo, deberá indicar el costo de las obras, medidas y acciones contempladas en el Plan de Cierre y el plazo estimado de ejecución.

Para el caso de una actualización de plan de cierre, se debe explicar brevemente las circunstancias que originaron o motivaron dicha actualización. Tratándose de una actualización, se deberá señalar si es total o parcial de la Faena Minera. En caso de que sea parcial, señalar las instalaciones y aspectos del plan de cierre a los cuales aplica, justificando esta circunstancia.

El resumen ejecutivo deberá ser autosuficiente para entender el proyecto presentado, deberá estar redactado de manera comprensible para personas no expertas en materias técnicas, y en concordancia con los contenidos indicados en las secciones siguientes.

2. Índice

Se debe indicar y enumerar los distintos títulos, capítulos y temas incluidos en el proyecto, especificando y enumerando cada uno de los anexos, figuras, tablas y otros contenidos, de acuerdo a los contenidos mínimos establecidos en la presente guía.

3. Tipo de Plan de Cierre y sus Modificaciones

En este capítulo se debe indicar explícitamente si el proyecto de Plan de Cierre presentado para aprobación del Servicio, se trata de un **Plan de Cierre Total**, el cual involucra la totalidad de las instalaciones que conforman la faena minera; o bien de un **Plan de Cierre Parcial**, que involucra una o más Instalaciones que forman parte de la faena minera, pero no su totalidad; así mismo podrá tratarse de una **Actualización Total o Parcial de un Plan de Cierre,** que involucre la adecuación de un Plan de Cierre ya aprobado por el Servicio.

Para el caso de un plan de cierre parcial o de una actualización de plan de cierre, sea total o parcial, es más necesario aún explicar las circunstancias que la originaron o motivaron.

En caso de una actualización, se debe señalar claramente las instalaciones o aspectos del plan de cierre a los cuales aplica y justificar esta circunstancia, a fin de facilitar la revisión del proyecto.

Para estos efectos se solicita presentar una tabla que señale los cambios producidos en la faena y su Plan de Cierre, se deben incluir todas las instalaciones nuevas y aquellas que han sufrido modificaciones, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 1: Modificaciones que motivan la actualización

Instalación	Modificación[5]
Botadero de Estériles	• Aumento Capacidad, la cual fue aprobada mediante RCA 1234/2019, y Permiso Sectorial Res. Ex. 5678/2020. Pasando de una capacidad de..., así como las dimensiones del botadero se aumentan desde... • Cambio de medidas de cierre, respecto a la evaluación de riesgos actualizada. Se elimina la medida... y se incorpora la medida...
Depósito de Relaves III	• Nueva instalación, producto de la expansión del proyecto mediante RCA 1234/2019, y Permiso Sectorial Res. Ex. 5679/2020.
Depósito de Relaves I	• Eliminación por traslado del relave a Depósito III, se asume esta acción durante la operación del proyecto minero. Se eliminan acciones de cierre del depósito como instalación remanente.

4. Descripción de la Faena Minera

En este capítulo se deberá entregar la información que permita identificar la Faena Minera, señalando antecedentes legales, técnicos y geográficos para determinar su ubicación y emplazamiento de sus instalaciones, obras y partes.

4.1 Identificación de la Faena Minera

Se debe entregar al menos la siguiente información actualizada de la Faena minera y de la Empresa Minera, según corresponda:

- Nombre de la Faena Minera
- Nombre de su Titular, sea esta una persona natural o una persona jurídica.
- Nombre del Representante Legal, con su personería debidamente acreditada.
- Copia simple del RUT de la Empresa Minera y de su Representante Legal.
- Escrituras sociales de constitución y modificación de la empresa minera, con sus respectivos extractos inscritos y publicados, cuando proceda.
- Información de Contacto: Dirección comercial (para efectos de notificación de Oficios y Resoluciones), indicando un teléfono y correos electrónicos de contacto, u otro antecedente relevante.
- Nombre del Consultor, si lo hubiere, indicando domicilio, teléfono, casilla electrónica, u otro.

[5] Se deben indicar las modificaciones de cada una de las instalaciones respecto al plan de cierre vigente, así como también las nuevas instalaciones que se incorporan o alguna que se elimine. Se debe describir de manera clara y precisa dicha modificación.

- Indicación de las concesiones mineras que componen el Proyecto Minero, señalando su nombre y Rol.
- Los antecedentes que acrediten la titularidad del plan de cierre (Propiedad Minera, Contrato de Arriendo u otros).

4.2 Ubicación de la Faena Minera

Se debe entregar la siguiente información relacionada con la localización de la Faena Minera y sus Instalaciones:

- Región (es), provincia (s), comuna (s).
- Perímetro, indicando vértices y punto de referencia en coordenadas U.T.M, de preferencia en el Datum WGS 84.
- Altura media sobre el nivel del mar.
- Superficie aproximada.
- Accesos, caminos y carreteras de aproximación.
- Plano de la faena en formato .shp y/o .kmz, indicando la ubicación de las instalaciones (ver Anexo 3 Información Cartográfica).

4.3 Descripción del Entorno de la Faena Minera

Se debe singularizar y describir el área donde se localiza la faena, indicando los aspectos particulares de la zona de emplazamiento del proyecto, por ejemplo, características climáticas, pluviométricas, sísmicas, geológicas, geomorfológicas, topográficas, hidrológicas, hidrográficas, hidrogeológicas, etc. Además, deberá analizar la presencia de poblaciones cercanas, actividades económicas relevantes (incluidas otras faenas mineras) y otros aspectos o componentes de importancia que se encuentren en el entorno de la Faena Minera. Para esto de deben utilizar planos a la escala adecuada (Ver Anexo 3: Información Cartográfica).

La información deberá ser representativa de las condiciones actuales del entorno de la faena minera, que permitan la adecuada evaluación de los riesgos asociados.

Si se trata de actualizaciones, corresponde señalar y describir claramente si se han producido cambios o alteraciones significativas en el entorno del proyecto ya evaluado por SERNAGEOMIN, respecto al plan de cierre ya aprobado. Son cambios o alteraciones significativas del entorno aquellos que puedan tener incidencia en el resultado de la evaluación de riesgos.

4.4 Descripción de la Operación de la Faena Minera

Se debe presentar una descripción de la operación minera indicando, a lo menos: el método de explotación, los niveles de extracción de mineral, el tratamiento del mineral; capacidad instalada o nominal de la planta; nivel de producción del producto y subproducto de la faena (si correspondiera); número de trabajadores; zonas de depósito de residuos mineros y características de éstos; medios de transporte principal de los insumos y productos (camiones, ductos, trenes, etc.); y en general, toda aquella información que sea relevante para conocer las características de la operación de la Faena.

Para las faenas sin yacimiento asociado, como plantas de beneficio, poderes de compra, fundiciones, etc., se debe describir el sector en que se encuentra ubicada y la distancia a los yacimientos mineros más próximos.

En ambos casos, se deberá incorporar una descripción de los principales procesos y operaciones unitarias, que incluya un diagrama de flujo.

5. Permisos aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones

5.1. Individualización de las RCA aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones:

El Titular del proyecto deberá informar mediante una tabla, todas las RCA con los que cuenta la empresa para operar su faena minera, indicando su fecha de otorgamiento y fecha de vencimiento. También deberá incluirse en esta tabla las resoluciones del SEA que se pronuncien sobre consultas de pertinencia ambiental y que tengan incidencia en el cierre de la faena minera. Podrán ser adjuntadas al plan de cierre, pero bastará con que se entregue adecuadamente el link.

En caso de que el titular se encuentre en proceso de obtención de un permiso ambiental, deberá señalar esta circunstancia, indicando además el estado en que se encuentra su tramitación y el enlace del proceso en la web del SEA.

Para claridad, se recomienda la utilización de la siguiente tabla:

Tabla 2: Información requerida para los Permisos Ambientales

N°	Tipo de Documento y nombre del proyecto[6]	N° Resolución /año[7]	Instalaciones Consideradas[8]	Vigencia[9]	Link Expediente Electrónico SEIA[10]
1	Ej: DIA proyecto "Continuidad Operacional Depósito de Relaves"	Ej.; 1234/2010, Comisión Evaluación Ambiental Antofagasta	Ej: Depósito de relaves; relaveducto...	Ej: 2025	http://seia.sea.gob.cl/expediente/...

5.2. Individualización de los Permisos Sectoriales del Servicio aplicables a la Faena Minera y sus Instalaciones

El Titular del proyecto deberá informar mediante una tabla, los permisos sectoriales con los que cuenta para operar su Faena Minera, indicando su fecha de otorgamiento y fecha de vencimiento si correspondiere. En

[6] Se debe individualizar el proyecto tramitado en el SEIA, señalando si proviene de una DIA o EIA.

[7] Se debe indicar el número y año de la RCA o Resolución de la consulta de pertinencia

[8] Se deben indicar las Instalaciones de la faena

[9] Indicar año de término o vida útil del proyecto en conforme la RCA

[10] Copiar y pegar el link de la página del SEA para acceder a la tramitación electrónica de la DIA o EIA respectivo.

caso de que el titular se encuentre en proceso de obtención de un permiso sectorial del Servicio, deberá señalar esta circunstancia, indicando además el estado en que se encuentra su tramitación.

Además, se deberán informar aquellas obras, elementos o características de dichos proyectos que tendrán una funcionalidad durante la fase de cierre y post cierre.

Para estos efectos, se recomienda el uso de la siguiente tabla, a modo de ejemplo:

Tabla 3: Información requerida para los Permisos sectoriales

N°	Nombre del Proyecto	N° Resolución/ año	Instalaciones Consideradas	Vigencia	Obras de operación que aplican al cierre[11]
1	Ej. "Método de explotación Rajo Abierto N°1"	Ej: 101/2011	Ej: Rajo N° 1 y caminos de acceso	2030	Ej: -Canales de contorno -Estabilización del talud

5.3. Individualización de los Permisos Sectoriales de Otros servicios del Estado aplicables al Cierre de la Faena Minera y sus Instalaciones

El Titular del proyecto deberá informar mediante una tabla, acerca de otros permisos sectoriales referentes a la fase de cierre y post cierre, indicando la autoridad competente que otorga el permiso, su fecha de otorgamiento y fecha de vencimiento si correspondiere. Estos permisos no son condicionantes para la aprobación del plan de cierre.

Para estos efectos, se recomienda el uso de la siguiente tabla, a modo de ejemplo:

Tabla 4: Información requerida para los Permisos sectoriales, otros Servicios

N°	Nombre del Proyecto	N° Resolución/año	Instalaciones Consideradas	Servicio que otorga permiso	Vigencia	Obras que aplican en operación y cierre[12]
1	Ej. "Relleno Sanitario, El Aromo"	Ej: 109/2011	Ej: Relleno Sanitario	MINSAL	2030	Ej: - Monitoreo

[11] Indicar las obras y acciones incluidas en el permiso de operación que también cumplirán una función en el cierre y/o post cierre de la faena minera

[12] Indicar las obras y acciones incluidas en el permiso de operación que también cumplirán una función en el cierre y/o post cierre de la faena minera

2	Embalse de relaves "El Aromo"	Res. 1020/2012	Embalse y canales de contorno	DGA		

6. Vida Útil

De acuerdo al artículo 3 letra q) de la Ley 20.551 y modificada por la Ley 20.819, la vida útil de un proyecto minero es "*aquel cálculo que se efectúa en función de las reservas demostradas, probadas más probables, certificadas por una Persona Competente en Recursos y Reservas Mineras de acuerdo a las disposiciones de la ley Nº 20.235, en relación con los niveles anuales de extracción de mineral.*

Sin perjuicio de lo anterior, para aquellas empresas mineras cuyo fin sea la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, y cuya capacidad de extracción de mineral sea superior a diez mil toneladas brutas (10.000 t) mensuales por faena minera, e inferior o igual a quinientas mil toneladas brutas (500.000 t) mensuales por faena minera, la vida útil del proyecto minero corresponderá al cálculo que se efectúa en función de los recursos minerales medidos, indicados e inferidos, certificados por una Persona Competente en Recursos y Reservas Mineras, conforme al Estudio de Diagnóstico, establecido en el Código para la Certificación de Prospectos de Exploración, Recursos y Reservas Mineras, de acuerdo a las disposiciones de la ley Nº 20.235."

Luego, el artículo 13 de la Ley establece como requisito del plan de cierre, entre otras cosas, acompañar un "*d) Informe técnico elaborado y suscrito por una o más Personas Competentes en Recursos y Reservas Mineras de aquellas señaladas en la ley Nº 20.235, que se pronuncie acerca de la vida útil del proyecto minero;"*

El Informe emanado por la Persona Competente en Recursos y Reservas no deberá tener una antigüedad superior a un año a la presentación del Plan de Cierre, o su actualización y deberá indicar la fecha exacta de cuando se estimaron los recursos y/o reservas. La persona competente deberá estar en el registro de la Comisión Minera para realizar el informe.

Considerando lo anteriormente expuesto, el cálculo de la vida útil se debe realizar según las siguientes reglas:

6.1. Casos Generales

a. Faenas mineras con capacidad de extracción y/o beneficio entre 10.000 y 500.000 tpm.

La determinación de la vida útil de aquellas faenas cuyo fin sea la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, y cuya capacidad de extracción de mineral sea superior a diez mil toneladas brutas (10.000 t) mensuales por faena minera, pero inferior o igual a quinientas mil toneladas brutas (500.000 t) mensuales por faena minera, **la vida útil del proyecto minero corresponderá al cálculo que se efectúa en función de los recursos minerales medidos, indicados e inferidos,** certificados por una Persona Competente en Recursos y Reservas Mineras y los niveles anuales de extracción de mineral..

Fórmula 1

$$Vida\ Útil\ [Años] = \frac{Recursos\ Minerales\ (medidos + indicados + inferidos)[t]}{Niveles\ Anuales\ de\ Extracción\ de\ Mineral\ [\frac{t}{Año}]}$$

b. Faenas mineras con capacidad de extracción y/o beneficio superior a 500.000 tpm.

Para la determinación de la vida útil de aquellas faenas cuyo fin sea la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros, y cuya capacidad de extracción de mineral sea superior a quinientas mil toneladas brutas (500.000 t) mensuales por faena minera, l**a vida útil del proyecto minero corresponderá al cálculo que se efectúa en función de las Reservas demostradas, probadas más probables,** certificadas por una Persona Competente en Recursos y Reservas Mineras y los niveles anuales de extracción de mineral.

Fórmula 2

$$Vida\ \text{Útil}\ [Años] = \frac{Reservas\ Demostradas\ (probadas + probables)[t]}{Niveles\ Anuales\ de\ Extracción\ de\ Mineral\ [\frac{t}{Año}]}$$

Para las faenas operativas que no haya sufrido cambios o modificaciones en sus permisos sectoriales, se podrá considerar como niveles anuales de extracción de mineral el promedio de los últimos 36 meses de los niveles informados al Servicio (E300) antes de la presentación del Plan de Cierre, informados al servicio. En caso de aquellas faenas que no tengan dicha información se considerará la autorizada por el Servicio.

Caso contrario, para las faenas que presenten actualizaciones por cambios en los niveles de extracción, deberán utilizar los nuevos niveles autorizados.

6.2. Casos Especiales.

a. Si en una faena minera se explota un yacimiento con dos o más minas que se explotan simultáneamente, la vida útil se debe calcular considerando los recursos y/o reservas del yacimiento, según corresponda, y la suma de los niveles anuales de extracción de mineral de cada mina asociada al yacimiento.
b. Si en una faena minera se explotan simultáneamente más de un yacimiento o en un mismo yacimiento se explotan dos o más tipos de mineral distintos, la vida útil de cada yacimiento o pasta se debe calcular para cada uno de ellos en forma particular, considerando la evaluación individual de recursos o reservas, según corresponda, y los niveles anuales de extracción de cada mineral o yacimiento. La vida útil de la faena minera quedará determinada por el yacimiento o tipo de mineral que dé lugar a la vida útil más extensa.
c. En caso de explotación de dos o más yacimientos, o de dos o más tipos de minerales de un mismo yacimiento en serie o secuencial, la vida útil será la que se determine conforme la secuencia de explotación de las distintas reservas y/o recursos informados y quedará condicionada a los cierres parciales de las respectivas instalaciones. Lo anterior es sin perjuicio de las actualizaciones y modificaciones del plan de cierre en los casos que correspondan. La secuencia deberá estar justificada en los respectivos proyectos de método de explotación aprobados por el Servicio.

6.3. Situación de Faenas Mineras sin yacimiento asociado.

Existen faenas mineras que no cuentan con un yacimiento minero directamente asociado, como lo son los poderes de compra y maquiladores. Como a estas faenas no pueden aplicársele las normas del artículo 3

letra q) de la Ley 20.551, se hace necesario establecer otros criterios para determinar la vida útil de estas faenas, para lo cual podrán utilizar las variables que a continuación se señalen para entregar mayor objetividad y trazabilidad en su determinación. Para estos efectos, el representante legal de la empresa deberá suscribir un **Informe de Vida Útil** para la faena, basado en los siguientes antecedentes:

1. Objetivos estratégicos de la empresa, que respalde su viabilidad en el tiempo.
2. Estrategia de permisos y autorizaciones. Para estos efectos, se recomienda informar la planificación para la renovación oportuna de sus autorizaciones ambientales y sectoriales, que le entreguen continuidad operacional.
3. Determinación de la vida útil de la faena, considerando los siguientes criterios:
   - Vigencia de sus permisos ambientales y sectoriales
   - Otras obligaciones legales
   - Capacidad y vida útil de los depósitos de residuos masivos mineros (depósitos de relaves, botaderos, ripios, etc.).
   - Informe de la obsolescencia o depreciación de las instalaciones principales y plan de mantención de los mismos.
   - Vida útil de la o las faenas mineras de las que dependa significativamente el abastecimiento de mineral.
   - Vigencia de contratos de suministro y abastecimiento.
   - Plan de negocios, basado en el mercado, proyecciones de precios, inversiones realizadas y plazo de recuperación de la inversión, entre otros.
   - Otros documentos o antecedentes que aporten a la estimación de la vida útil de la faena.

Este informe debe contener información que sea demostrable y permita su trazabilidad.

7. Evaluación de Riesgos

7.1. Metodología de Evaluación de Riesgos

La empresa deberá señalar la metodología de Evaluación de Riesgos que utilizará a fin de identificar y analizar los riesgos de una faena minera y sus instalaciones remanentes, de forma de determinar si dichos riesgos revisten o no el carácter de significativo. Se entenderá por **riesgo significativo** aquel que revista importancia en atención a la probabilidad de ocurrencia de un hecho y la severidad de sus consecuencias, referidas a la estabilidad física y química de la faena minera, en orden a otorgar el debido resguardo a la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente en condición de cierre.

Para estos efectos, se sugiere utilizar la "**Guía de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras**" [13] elaborada por el Servicio, que establece una metodología específica para la evaluación de riesgos conducente a la determinación de medidas, actividades y obras de cierre que se hagan cargo de la estabilidad física y química de la faena en condición de cierre y post cierre.

[13] La "Guía de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras", aprobada mediante la Resolución Exenta Nro. 0599, de 28 de marzo de 2014, disponible en el sitio web https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/14.03.24-GuiadeEvaluaciondeRiesgosparaelCierreFaenasMineras.pdf

Aquellas faenas que utilicen la Guía mencionada en el párrafo anterior solo deberán indicar que se aplicará la metodología del Servicio.

Las faenas que decidan utilizar una metodología distinta podrán hacerlo, justificando y describiendo detalladamente el método y los criterios utilizados para evaluar los riesgos de las instalaciones remanentes de la faena minera en condición de cierre, de forma de determinar si los riesgos identificados revisten o no el carácter de significativo.

Cualquiera que sea la metodología utilizada, deberá considerar en su evaluación como mínimo:

1. Estado de la instalación, considerando para ello si la operación se ha ajustado al diseño aprobado por el Servicio.
2. Probabilidad de ocurrencia del hecho, que considere la ocurrencia de un evento que produzca la desestabilización física y/o química de la instalación y su condición al momento del cierre y/o post cierre, justificando los factores y supuestos considerados en la evaluación.
3. Severidad de las consecuencias a la seguridad y salud de las personas y el medio ambiente.
4. Resultado final de la evaluación, señalando si el riesgo es significativo o no.

Toda información utilizada para la estimación de los riesgos debe ser debidamente respaldada.

7.2. Evaluación de Riesgos y Medidas de Cierre Comprometidas en RCA

En primer término, incorporar en la Evaluación de Riesgos, todas aquellas medidas comprometidas en las RCA que inciden en el nivel de control del riesgo, ya sea que tengan incidencia en la probabilidad de ocurrencia de un hecho o en la severidad de las consecuencias a las personas o al medio ambiente.

En una segunda etapa, en caso de que aquellas medidas resulten insuficientes, es decir, el resultado del análisis de Evaluación de Riesgos determina que el **Riesgo es Significativo**, se debe incorporar nuevas medidas tendientes a controlar el riesgo y llevarlo a un nivel aceptable, es decir, que el análisis de Evaluación de Riesgos determine que el Riesgo es No Significativo, permitiendo asegurar así, la estabilidad física y química de las instalaciones con el estándar por la Ley exigido.

Para estos efectos considere utilizar las Guías de estabilidad física y de estabilidad química publicadas por el Servicio.[14]

8. Instalaciones Remanentes

Las instalaciones remanentes son aquellas presentes en una faena minera, que por sus características permanecerán en el área de emplazamiento de la faena posterior al cese definitivo de las operaciones. El titular debe enumerar todas las instalaciones remanentes, por ejemplo, minas, botaderos, depósitos de relaves, ripios de lixiviación, depósitos de escorias, entre otras. Para dichos efectos, se recomienda el uso de la siguiente tabla, que se inserta con ejemplos:

[14] https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2017/11/GuiaMetodologicaQuimica.pdf; https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2019/06/GUIA-METODOLOGICA.pdf

Tabla 5: Instalaciones Remanentes

N°	INSTALACIONES[15]	ESTADO OPERACIONAL[16]
1	Rajo Norte	Operativo
2	Depósito de relaves N°1	No operativo
3	Botadero 1	Cerrado

Fuente: Elaboración Propia

Para cada una de las instalaciones anteriormente detalladas, se requiere presentar los siguientes antecedentes:

8.1. Características de la Instalación

Para cada una de las instalaciones remanentes enumeradas anteriormente, se deberá entregar una descripción de los parámetros de diseño, construcción y las características que presentará al final de su vida operativa (en condición de cierre).

Para estos efectos, el Titular deberá entregar a lo menos las características de sus parámetros geométricos, dimensiones (altura, profundidad, largo, ancho, perímetro, superficie), obras y partes, volumen ocupado, densidad, tonelaje, etc., lo anterior con el objeto de cubicar adecuadamente las instalaciones (se recomienda entregar en archivo kmz).

[15] En columna "INSTALACIONES" nombrar las instalaciones remanentes.

[16] En la columna "ESTADO OPERACIONAL" señalar si la instalación se encuentra "operativa", "no operativa", "instalación cerrada" o "instalación proyectada", de acuerdo a los siguientes conceptos:

Instalación Operativa: Aquellas instalaciones que se encuentren regularmente operando.

Instalación No Operativa: Aquellas instalaciones actualmente fuera de operación.

Instalación Cerrada: Se considerará a todas aquellas instalaciones que se encuentren fuera de operación y cerradas según los requerimientos de la Ley 20.551. En este caso, individualizar el acto administrativo que certifique el cierre, ya sea parcial o definitivo, de conformidad al artículo 30 de la Ley N° 20.551

Instalación Proyectada: Se considerará a todas aquellas instalaciones que se encuentren incluidas en el plan de cierre y no ha comenzado su construcción.

8.2. Ubicación de la Instalación

Dentro de los antecedentes, a lo menos se deberá acompañar la siguiente información de cada una de las instalaciones principales o remanentes que conforman la faena,

- Ubicación de la instalación en coordenadas U.T.M de los límites del área considerada y un punto de referencia, indicando el Datum WGS 84 y Huso correspondiente. Presentar archivo en formato kmz.
- Altura sobre nivel medio del mar.
- Superficie aproximada en planta que ocupa la instalación.
- Accesos, caminos y carreteras de aproximación.

8.3. Entorno de la Instalación

En este ítem se requiere información georreferenciada de los elementos que pueden generar eventos no deseados en la instalación y a su vez, aquellos componentes que podrían verse afectados por los potenciales riesgos evaluados en condición de cierre, entregando una breve descripción de cada uno de ellos.

Esta información se podrá anexar idealmente en un archivo en formato kmz que incluya: suelo, agua superficial, agua subterránea, asentamientos, áreas protegidas, entre otros.[17]

8.4. Evaluación de Riesgos por Instalación

Se debe presentar una Evaluación de Riesgos por cada una de las instalaciones descritas, en condición de cierre. Para dicha evaluación de riesgos, el Titular deberá tener en consideración los antecedentes señalados en los numerales 5.1; 5.2; 7.1; y 7.2, de la presente Guía. Las evaluaciones deben ser presentadas en planillas en formato Excel, de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior.

8.5. Medidas, Actividades y Obras de Cierre

Se deberá especificar para cada compromiso o medida de cierre, que surja de la evaluación de riesgos, sus dimensiones y principales características constructivas. A partir de esta información, se deberá realizar la cubicación de la medida y su posterior valorización.

Para el caso de instalaciones no operativas, o que quedarán en esta condición antes del término de la vida útil de la faena minera, se debe justificar el motivo por el cual se encuentran o se encontrarán en ese estado, además de indicar las medidas, actividades u obras tendientes a asegurar la estabilidad de la instalación hasta el cierre definitivo de ésta, justificado en una evaluación de riesgos considerando el período correspondiente. Según corresponda, deberá tramitar un plan de cierre Temporal, previo a su término de operación.

Se debe presentar además, una tabla resumen con las medidas de cierre, Indicando el nombre de la medida, obra o actividad de cierre; identificar si la medida, obra o actividad de cierre proviene de la evaluación de riesgos, de buenas prácticas o se encuentra comprometida en una RCA (individualizando su referencia en la RCA.); entregar una descripción detallada de la medida, obra o actividad, además de la forma o método mediante el cual será implementado, según corresponda; deben presentar su ubicación en coordenadas y los parámetros de diseño específicos, que permitirán su implementación y fiscalización por parte del Servicio; indicar el objetivo de la medida en términos de asegurar la estabilidad física y química al cierre de la

[17] Artículo 7 letra b del Reglamento de la Ley.

instalación o en relación a la Seguridad de las personas y se debe especificar un verificador de cumplimiento que permita asegurar a la empresa y al Servicio que dicha medida fue adecuadamente implementada y es eficaz para cumplir sus objetivos.

A continuación, se presenta un ejemplo de tabla resumen con la información que debe ser presentada. En Anexo se debe presentar los antecedentes que la respalden.

Tabla 6: Información requerida para las medidas de cierre de cada instalación

Medida, obra o actividad de cierre	Origen de la medida (RCA o Evaluación de Riesgos)	Descripción y forma de implementación	Ubicación y Parámetros de diseño Medida de Cierre	Objetivo de la medida	Verificador de cumplimiento
Canal de contorno	RCA 123/2016 página 25.	Excavación en roca	Sección, longitud y trazado	Estabilidad química, no generación aguas de contacto	Informe topográfico de cumplimiento dimensional
Cierre Perimetral	Evaluación de Riesgos	Cierre con camellón de material estéril en un 60% del perímetro total	A m de alto, B m de ancho, C m largo; con una sección de X m^2.	Seguridad de las personas.	Informe topográfico de cumplimiento dimensional
Lavado de pilas	RCA 1226/2016	Lavado con agua industrial y llevado a planta de proceso	Se utilizará un flujo de 100 l/min de agua industrial por al menos 1 mes, regadío con aspersores	Estabilidad química, evitar drenaje de soluciones ácidas	Informe de la actividad, con parámetros y recursos utilizados

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de una de una actualización del Plan de Cierre, no será necesario indicar las medidas de aquellas instalaciones que no son objeto de la actualización.

Se deberá considerar en esta etapa (cierre), los monitoreos (comprometidos en la RCA y/o necesarios), de manera de verificar la estabilidad física y química de las instalaciones, siendo esto requisito necesario para el otorgamiento del Certificado Final de Cierre, es decir, no es suficiente la implementación de las medidas de cierre, sino que debe estar adecuadamente verificada su eficacia mediante los monitoreos.

Se deberá entregar la información georreferenciada de los puntos de monitoreo, su descripción, frecuencia y duración mínima, además de los resultados esperados (indicando referencia) que permitan determinar la estabilidad física y/o química.

Esta información deberá ser presentada en la siguiente tabla.

Tabla 7: Monitoreos durante el cierre para verificar estabilidad física y química

Tipo de Monitoreo	Origen de la medida	Descripción	Puntos de Seguimiento	Frecuencia (veces/año)	Duración del Monitoreo	Verificador de cumplimiento
Aguas Superficiales	RCA 234/2019	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Punto 5 aguas abajo del Depósito	12	5 años	Certificado de análisis cumplimiento NCh 1333
Aguas Subterráneas	RCA 234/2019	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Aguas arriba y abajo del depósito	12	5 años	Certificado de análisis cumplimiento NCh 1333
Aguas de lavado de pilas	Propuesta	Caracterización química de efluentes en parámetros: A, B y C	Ingreso a la piscina de soluciones	Diaria	3 meses	Informe de caracterización química de efluentes en parámetros: A, B y C

Fuente: Elaboración Propia

8.6. Medidas, Actividades y Obras de Post-Cierre.

Se entenderá por post-cierre a la etapa que sigue al término de ejecución de las medidas de cierre y a la entrega del Certificado de Cierre, que comprende las actividades de mantenimiento de obras, monitoreo y verificación de emisiones y efluentes y, en general, el seguimiento y control de todas aquellas condiciones que resultan de la ejecución de las medidas y actividades del Plan de Cierre, para garantizar en el tiempo la estabilidad física y química del lugar, así como el resguardo de la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, de acuerdo a la Ley 20.551.[18]

Las medidas de post cierre deben ser presentadas para cada una de las instalaciones remanentes de la faena, en función de lo comprometido en la evaluación ambiental, permisos sectoriales y de los resultados de la evaluación de riesgos aplicada a la instalación. Éstas deben tener relación con la mantención perpetua de las condiciones de estabilidad física y química del lugar de las instalaciones mineras, de acuerdo a las competencias del Servicio y el objeto de protección de la Ley 20.551.

Las medidas de post cierre se pueden agrupar en:

8.6.1. Medidas de Seguimiento y Control

Se debe realizar una descripción de las medidas de seguimiento y control de la condición de las instalaciones, indicando para cada una de ellas:

[18] Artículo 7 letra x) del Reglamento.

- Cantidad y ubicación de puntos de seguimiento y control.
- Periodicidad de las actividades de seguimiento y control.
- Periodo total de duración del monitoreo. Esta información deberá ser respaldada adecuadamente.

La duración de las actividades de seguimiento será la necesaria para verificar que los riesgos identificados y evaluados se mantienen controlados en el largo plazo.

8.6.2. Medidas de Mantenimiento

Son aquellas medidas de duración perpetua relacionadas con el mantenimiento de las obras y medidas de cierre. A modo de ejemplo: mantención de cierres perimetrales, señalética, coberturas, cierre de caminos, canales de contorno, entre otros.

Para las instalaciones remanentes a las cuales se han aplicado medidas de cierre que necesiten de mantenimiento, se deberá indicar el tipo de mantenimiento y la periodicidad en la cual se llevará a cabo, justificando adecuadamente los periodos propuestos.

9. Instalaciones No Remanentes

Las instalaciones no remanentes son aquellas que no permanecerán en el lugar de la faena, luego del cierre de ésta, y por tanto sus medidas de cierre podrán corresponder al desmantelamiento y retiro de materiales y residuos peligrosos e industriales, entre ellos, suelos contaminados y reperfilamiento.[19] Entre estas instalaciones se encuentran las plantas de procesos, instalaciones de suministros, y otros.

El titular debe enumerar todas las instalaciones no remanentes, de acuerdo con lo sugerido en la siguiente Tabla, que se entrega como ejemplo:

Tabla 8: Instalaciones No Remanentes

N°	NOMBRE DE LA INSTALACIÓN[20]	SUBINSTALACIONES CONSIDERADAS[21]	Estado Operacional[22]
1	Planta tratamiento de minerales	Planta de chancado (primario- secundario- terciario - cuaternario, correas transportadoras), silo de mineral (stock pile), entre otros.	Operativa
		Planta concentradora (molienda -flotación - estaciones de ciclones - remolienda), entre otras.	Operativa

[19] Medidas del artículo 17 letra d) del Reglamento.

[20] Se debe identificar las instalaciones No Remanentes con su nombre

[21] Se deben identificar las subinstalaciones consideradas en el plan de cierre o su actualización

[22] En la columna "ESTADO OPERACIONAL" señalar si la instalación se encuentra "operativa", "no operativa (inoperativa",)", "instalación cerrada" o "instalación proyectada", de acuerdo a los siguientes conceptos:

N°	NOMBRE DE LA INSTALACIÓN[20]	SUBINSTALACIONES CONSIDERADAS[21]	Estado Operacional[22]
		Concentración magnética, prensa de rodillo, hidroseparadores, discos peletizadores, colectores húmedos, hornos giratorios, entre otros.	Operativa
2	Instalaciones de suministros	Bodegas de almacenamiento de productos químicos, laboratorios químicos y metalúrgicos, muestreras, redes y estanques de suministros de reactivos (cal, ácidos, diesel, combustibles, otros similares), planta de hormigón, entre otras instalaciones.	No operativa
3	Infraestructura de servicios	Oficinas, campamentos, talleres, nave de mantención de equipos mayores, bodegas de materiales, casinos, policlínicos, casa de cambio, polvorines, entre otros.	Cerrada
4	Obras lineales	Acueductos, concentraductos, mineraductos, relaveductos, canaletas de relaves, gaseoductos, tendidos eléctricos, y subestaciones eléctricas, etc.	Operativa
5	Fundición	Fundición (fundición, refinación, planta de oxígeno, planta de ácido, ductos asociados), moldeo de ánodos, planta de tratamiento de escorias, planta de metales nobles, calcinación, secador rotatorio.	Operativa

Fuente: Elaboración Propia

Para cada una de estas instalaciones se requiere presentar los siguientes antecedentes.

9.1. Características de la Instalación

Se deberá entregar una descripción de cada instalación, entregando las características de sus estructuras, equipos que la componen, materiales, obras, partes, capacidades de procesamiento de las instalaciones o de almacenamiento según sea el caso, superficie construida, planos a escala indicada en Anexo N°3: Información Cartográfica. Esta descripción deberá ser efectuada al nivel de ingeniería existente al momento de la entrega del Plan de Cierre. El titular de la faena deberá incrementar el nivel de ingeniería de su plan de cierre a medida que se presentan actualizaciones y se acerca la fase de cierre, según corresponda para cada instalación.

9.2. Ubicación de la Instalación

Se deberá acompañar a lo menos la siguiente información relacionada con la ubicación de las instalaciones, en conformidad a lo señalado en la letra c) del artículo 14 del Reglamento:

- Ubicación de la instalación en coordenadas U.T.M de los límites del área considerada y un punto de referencia, indicando el Datum WGS 84 y Huso correspondiente. Presentar archivo en formato kmz.
- Altura sobre nivel medio del mar.
- Superficie en planta aproximada que ocupa la instalación
- Accesos, caminos y carreteras de aproximación.
- Plano de la instalación (ver Anexo N° 3, Información Cartográfica)

9.3. Medidas o Actividades de Cierre

Descripción de los compromisos adquiridos en la RCA y en los permisos sectoriales emitidos por el Servicio para la instalación, si los hubiera. Esta información debe ser presentada en una tabla resumen que señale el tipo de permiso, nombre del proyecto, fecha de Resolución, Instalaciones consideradas, vigencia y compromisos de cierre.

10. Instalaciones Auxiliares Remanentes

Son aquellas instalaciones remanentes referidas a los almacenamientos o acopios de residuos y rellenos sanitarios que se generan en una faena minera, pero que en cuanto al cierre se encuentran regulados por la Autoridad Sanitaria en virtud de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 189, de 2005, del Ministerio de Salud. Por lo anterior, no requieren de una evaluación de riesgos para la determinación de las medidas, actividades y obras de cierre.

10.1. Características de la Instalación

Se debe entregar la información de las características de la instalación, tales como: ubicación, superficie ocupada, además de las aprobaciones y autorizaciones ambientales y sectoriales con las que cuenta la instalación. (Se debe presentar archivo en formato kmz).

10.2. Medidas de Cierre y Post-Cierre

Se debe presentar una tabla resumen con las medidas de cierre y post cierre comprometidas en los permisos sectoriales.

11. Resumen General de Actividades de Cierre y Post-Cierre

11.1. Resumen de Obras, Medidas y Actividades de Cierre y Post-Cierre

Para los proyectos de planes de cierre, o sus actualizaciones, se debe presentar un cuadro resumen general (en formato editable) que incluya todas las instalaciones de la faena indicando las medidas de cierre y post cierre comprometidas. En caso que se actualice el Plan de Cierre, se deberán incluir sólo las instalaciones respecto a las cuales la actualización recae, excluyendo así todas aquellas que no son actualizadas. En este sentido, se deberá, incluir los siguientes puntos que ya fueron explicados precedentemente, tal como se señala en las siguientes tablas.

Tabla 9: Tabla resumen con medidas de cierre.

Instalación	Características	Medida	Referencia en RCA o en permiso sectorial SNGM	Descripción	Cubicación de la Medida de Cierre	Objetivo de la medida	Verificador de cumplimiento
Rajo	Perímetro de 2000 metros, profundidad 200 metros y talud final 80°	Cierre Perimetral	Ev. de Riesgos	Cierre con camellón de material estéril en un 60% del perímetro total	A m de alto, B m de ancho, C m largo; con área de X m2.	Seguridad de las personas	Informe topográfico de cumplimiento dimensional
		Señalética	RCA 123/2019	Instalación de señalética en el perímetro del rajo cada 50 metros	15 letreros. (Alto, Ancho, Materialidad, etc)	Seguridad de las personas	Informe fotográfico señalando ubicación
		Canaleta de contorno	Res Exenta SNGMN 124/2019	Diseño para el periodo de retorno milenario	Ancho Fondo, Profundidad, Angulo de Talud, Largo	Estabilidad química, no generación de aguas de contacto	Informe topográfico de cumplimiento dimensional
Planta Concentradora	Estructura de acero de 1500 m2 de superficie	Retiro de Equipo	RCA 123/2019	Retiro de molinos, correas transportadoras, etc	120 toneladas	Estabilidad física, química y seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Desmontaje de estructura	RCA 123/2019	Desmontaje de estructuras de acero	75 toneladas	Estabilidad física, química y seguridad de las personas	Informe fotográfico
		Emparejar sector	RCA 123/2019	Nivelación del terreno	1500 m^2	Estabilidad física, química y seguridad de las personas	Informe fotográfico
Relleno Sanitario	2 zanjas de X m2 de superficie	Cobertura granular	RCA 123/2019	Se colocará una cobertura granular de 30 cm	100 m^2	Estabilidad física, química y seguridad de las personas	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Resumen Monitoreos durante el cierre para verificar estabilidad física y química

Instalación (es)	Tipo de Monitoreo	Origen de la medida	Descripción	Puntos de Seguimiento	Frecuencia (veces/año)	Duración del Monitoreo	Verificador de cumplimiento
Tranque de relaves	Aguas Superficiales	RCA 234/2019	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Punto 5 aguas abajo del Depósito	12	5 años	Certificado de análisis cumplimiento NCh 1333
Tranque de relaves	Aguas Subterráneas	RCA 234/2019	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Aguas arriba y abajo del depósito	12	5 años	Certificado de análisis cumplimiento NCh 1333
Pilas de lixiviación	Aguas de lavado de pilas	Propuesta	Caracterización química de efluentes en parámetros: A, B y C	Ingreso a la piscina de soluciones	Diaria	3 meses	Informe de caracterización química de efluentes en parámetros: A, B y C

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Tabla resumen con medidas de Post-Cierre.

Instalación	Referencia de la medida	Tipo de Monitoreo / Mantención	Descripción	Puntos de Seguimiento	Periodicidad	Duración
Depósito de Relave	RCA 234/2019	Aguas Superficiales	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Punto 5 aguas abajo del Depósito	Cada 5 años	50 años
	RCA 234/2019	Aguas Subterráneas	Lista Parcial para parámetro PH, Temperatura, SO4, Cu, Mn, Zn, Cd, As y Fe	Aguas arriba y abajo del depósito	Cada 5 años	50 años
	Evaluación de riesgos	Mantención	Canal de Contorno	---	Cada 5 años	Perpetua

Rajo	Ev. Riesgos	Mantención	Mantención y/o reposición de Pretil Perimetral	---	Cada 7 años	Perpetua

Fuente: Elaboración Propia

11.2. Resumen de Cubicaciones de los componentes de Cierre

Se deberá presentar un resumen de la cubicación de las instalaciones agrupadas según componente de cierre, según lo indicado en la Tabla 20 "Tabla de cubicación de las medidas de cierre de las instalaciones" y la Tabla 21 "Tabla de características y formas de medición de los componentes de cierre" del Anexo 2 "Características y Formas de Medición de los Componentes de Cierre".

12. Cronograma de Cierre y Post-Cierre

Se debe presentar separadamente un cronograma que detalle la ejecución de las medidas de cierre y de post cierre de cada instalación.

Para el cronograma de cierre, se solicita presentar una tabla tipo carta gantt editable que señale a lo menos las medidas de cierre, término de operación de la respectiva instalación, inicio de la fase de cierre de la respectiva instalación y término del cierre para cada una de las instalaciones.

Tabla 12: Cronograma de Cierre

Instalación	Medida de cierre	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		T1 T2 T3 T4	T1 T2 T3 T4	T1 T2 T3 T4	T1 T2 T3 T4	T1 T2 T3 T4
Minas						
Mina 1	Perfilamiento de taludes					
	Cierre de accesos					
Mina 2	Canales perimetrales					
	Cierre de accesos					
Botaderos						
Botaderos de Estéril	Perfilamiento de taludes					
	Instalación señalética					
	Cierre perimetral					
	Canales de contorno					
Botadero de Ripios de Lixiviación	Perfilamiento de taludes					
	Instalación señalética					
	Cierre perimetral					
	Canales de contorno					
Botaderos de Escorias	Cierre de accesos					

Fuente: Elaboración Propia

El cronograma de Cierre debe coincidir con la tabla de Desarrollo de Garantías Financieras.

Para el cronograma de post cierre se solicita presentar tabla tipo carta Gantt editable que señale a lo menos las medidas de post-cierre, periodo de ejecución y frecuencia para cada una de las instalaciones y/o faena (debe considerar medidas de monitoreo y mantención a perpetuidad).

Las medidas de Cierre y/o Post Cierre que se implementen en la etapa de operación deben quedar claramente identificadas en los respectivos cronogramas y carta gantt.

13. Valorización de Medidas de Cierre y Post-Cierre

Para los Planes de Cierre, se debe presentar separadamente la valorización de todas las medidas requeridas tanto para el cierre como para el post cierre de cada una de las instalaciones de la faena. En el caso de las actualizaciones, debe incluirse sólo la información que corresponda.

La memoria de cálculo de la valorización deberá ser presentada en anexo del Plan de Cierre en formato editable.

13.1. Criterios para la Valorización

El plan de cierre debe ser valorizado considerando que el Estado debe contar con los recursos para ejecutar el cierre y post cierre de una faena minera, por lo que dicha valorización debe ser elaborada tomando al menos las siguientes consideraciones:

- **Horizonte de tiempo de las obras**. Las obras de cierre de las instalaciones mineras deben calcularse considerando que serán ejecutadas al momento del cierre de éstas, vale decir, al final de su vida útil, por lo que debe estimarse de acuerdo a la condición final de cada instalación.
- **Enfoque de tercerización de las obras**. Siendo el Estado el responsable de utilizar estos fondos para ejecutar las obras de cierre (en caso de abandono del titular), la valorización debe considerar que éstas serán ejecutadas por un tercero por encargo del Estado, debiendo utilizarse valores de mercado para estos fines y no como costos internos de las empresas.[23] Asimismo, el monitoreo y mantenimiento de las faenas cerradas (post cierre) serán ejecutadas por empresas especialistas en su ámbito, por encargo del Estado.
- **Escenario más conservador**. Siendo el Estado el responsable de velar por la suficiencia de la garantía y fondo de post cierre, en caso que la empresa incumpla sus obligaciones, se considerará el escenario más desfavorable.
- **Mejora continua del nivel de ingeniería y no regresividad.** Durante los procesos de actualización del plan de cierre se debe considerar un aumento y mejora de la información y data, con la cual se sustente la ingeniería propuesta. Lo anterior, salvo que se trate de adicionar proyectos nuevos o ampliaciones de vida útil de la faena minera
- **Respaldo y soporte adecuado de la información**. Debe entregarse el respaldo y justificación correspondiente de todos los cálculos, tales como cotizaciones, tasas, precios y supuestos utilizados en la valorización, de acuerdo a los estándares de ingeniería para este tipo de obras.
- **Particularidades de cada faena**. Cada faena es un caso único y particular que condicionará su valorización, como por ejemplo: altura geográfica, distancia a centros proveedores, tipo de mineral,

[23] Artículo 47 inciso final de la Ley.

distancia a centros poblados, características hidrogeológicas, etc. Estas particularidades deben reflejarse en la valorización del plan de cierre.

13.2. Estructura de Costos

De acuerdo a lo señalado en la Ley y el Reglamento, debe entregarse una estimación de los costos del **Plan de Cierre**, la **Administración** de éste y de las Medidas de **Post Cierre**, en razón de lo cual se define la siguiente estructura para la presentación de los costos del plan de cierre, tanto para el cierre como para el post cierre:

Tabla 13: Resumen de costos

Ítem	Total (UF)
Costo directo de Cierre	
Costo Indirecto y Administración	
Contingencias	
Monto Neto de Cierre	
IVA	
Monto Total de Cierre	

Ítem	Total (UF)
Costo directo post cierre	
Costo Indirecto y Administración	
Contingencias	
Monto Neto de Post Cierre	
IVA	
Aporte al fondo de post Cierre	

Elaboración propia

Los conceptos incluidos en el cuadro anterior se señalan a continuación:

13.2.1. Costos Directos de Cierre

Los costos directos de cierre serán aquellos en que se incurre directamente en la materialización de las medidas de cierre, ejecutadas por un tercero por encargo del Servicio y su valorización, estará dado por las cubicaciones de las obras a ejecutar y los precios de mercado para este tipo de obras.

Costo Directo = P x Q (Precio unitario x Cantidad)

Para estos efectos, entenderemos como:

Cubicación: es la determinación de las cantidades de obra para el cierre de una instalación (proyecto). Esta determinación se realiza en base a **unidades de medida** tales como metro, metro cuadrado, metro cúbico, toneladas, entre otras.

Las cubicaciones consideradas en la evaluación deben ser adecuadamente justificadas, respaldando su valor mediante planos, memorias de cálculo u otro medio que el Servicio considere adecuado, según corresponda al nivel de ingeniería presentado.

Precio Unitario: corresponde al valor monetario de la partida o actividad por unidad de medida (UF/**unidad de medida**). El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por la utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente.

Los Precios Unitarios, deben responder a **valores de mercado**, realizados por un tercero, debiendo justificarlos adecuadamente, idealmente mediante cotizaciones. En caso de entregar precios unitarios estimados (calculados), se deben considerar todos los costos en que incurriría un tercero, a fin de homologarlos a valores de mercado, entre ellos:

- Mano de Obra, costo total (remuneraciones, provisiones, aportes patronales, seguros y otros costos indirectos)
- Gastos del personal: EPP, Transporte, alimentación, etc.
- Fletes
- Arriendo maquinaria y vehículos
- Combustible
- Materiales e insumos
- Gastos generales y Utilidades de la industria
- Entre otros

Así, el costo directo de cierre de la faena minera corresponderá a la suma de los costos directos de cierre de cada una de sus instalaciones, como se muestra en el siguiente ejemplo:

Tabla 14: Forma de cálculo de costos

Nombre Instalación	Características principales	Medidas de Cierre	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (UF)	Costo Directo (UF)
Planta de Beneficio	Estructura de acero, 1500 m^2 de superficie	Retiro equipos	C_1	Ton	P_1	$CD_1 = C_1 * P_1$
		Desmontaje estructura	C_2	Ton	P_2	$CD_2 = C_2 * P_2$
		Nivelar terreno	C_3	m	P_3	$CD_3 = C_3 * P_3$
Rajo	Rajo de 2000 m lineales de perímetro, 200 m de altura, 80° de pendiente	Cierre Perimetral	C_5	m	P_5	$CD_5 = C_5 * P_5$
		Señalización	C_6	c/u	P_6	$CD_6 = C_6 * P_6$
		Rebaje talud	C_7	m^3	P_7	$CD_7 = C_7 * P_7$
		Cierre accesos	C_8	m	P_8	$CD_8 = C_8 * P_8$
Otras instalaciones	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Nombre Instalación	Características principales	Medidas de Cierre	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (UF)	Costo Directo (UF)
Total Costos Directos Cierre Faena						XX

Elaboración propia

13.2.2. Costos Directos Post Cierre

La empresa deberá presentar la valorización de los costos de las medidas de post cierre (medidas de seguimiento y control y mantenimiento de las medidas de cierre). La valorización de este tipo de medidas debe efectuarse en base a las definiciones señaladas en el numeral 13.2.1 anterior.

Sin embargo, en razón que el post cierre se realiza por un periodo de tiempo mucho mayor al de cierre, los flujos futuros deben expresarse en moneda del año de cierre, debiendo calcularse el valor presente de éstos, por lo cual, para la valorización de estas medidas y el posterior cálculo del Costo de Medidas de Post Cierre (CMPC) que corresponde al monto al Aporte de Post Cierre, se debe definir previamente aquellas actividades que serán ejecutadas durante un periodo acotado de tiempo y aquellas que se requiera implementar a perpetuidad, si corresponde, esto dado que el cálculo del valor presente para cada caso es distinta.

Cabe señalar que la tasa de descuento BCU≥10, a utilizar para el cálculo del valor presente (aporte al fondo de post cierre), es la misma utilizada para la determinación del desarrollo de la tabla de Garantías Financieras.

13.2.2.1. Valorización de Medidas de Post-Cierre de Monitoreo

Las medidas de seguimiento y control deberán contemplar la cantidad de puntos de control, la periodicidad o frecuencia y el precio unitario. Con estos datos se podrá obtener el costo directo de cada medida para cada periodo.

Tabla 15: Tabla de valorización de las medidas de Post-Cierre por tiempo acotado

Medida de Monitoreo y Seguimiento (MMS).	Puntos de control	Periodicidad (Veces/año)	Precio Unitario	Costo Directo Anual (CD) (UF)
Monitoreo Agua Subterránea	X_1	Y_1	Z_1	$CD_1=X_1*Y_1*Z_1$
Monitoreo Agua Superficial	X_2	Y_2	Z_2	$CD_2=X_2*Y_2*Z_2$
Monitoreo Aire	X_3	Y_3	Z_3	$CD_3=X_3*Y_3*Z_3$
Monitoreo Estabilidad física	X_4	Y_4	Z_4	$CD_4=X_4*Y_4*Z_4$
…	…	…	…	…
Monitoreo n	X_n	Y_n	Z_n	$CD_n=X_n*Y_n*Z_n$
Total General				CD_t

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez obtenido los costos totales por año para cada medida, se debe realizar una tabla de flujos de períodos con el fin de poder calcular el valor presente (VP) de estas medidas, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 16: Tabla de período de Post-Cierre

Monitoreo y Seguimiento MMS	Año Post Cierre				
	1	2	3	...	n
Monitoreo Agua Subterránea	CT_1	CT_1			
Monitoreo Agua Superficial		CT_2			
Monitoreo Aire			CT_3		CT_3
Monitoreo Estabilidad Física	CT_4	CT_4	Ct_4		Ct_4
Otros Monitoreos					
Anualidad (Sumatoria)	**A_1**	**A_2**	**A_3**	**...**	**An**

Fuente: Elaboración Propia.

El cálculo de la anualidad (Ai) corresponde a la sumatoria para cada año del costo total (CTi) de las medidas o actividades de post cierre a desarrollar en dicho año. En el ejemplo de la tabla 16, la anualidad se calcula de la siguiente manera; $A_1=CT_1+CT_4$, para $A_2=CT_1+CT_2+CT_4$.

Una vez obtenido el valor de cada anualidad (A), se procede a calcular el valor presente de éstas.

Fórmula 3

$$VP = \sum_{i=1}^{n} \frac{Ai}{(1 + BCU \geq 10)^i}$$

Donde, "n" corresponde al total de años de post cierre.

13.2.2.2. Valorización Medidas de Post Cierre a Perpetuidad

Las medidas de mantenimiento a perpetuidad deberán contemplar la periodicidad, frecuencia (Y) y el precio unitario, de esta forma obtener el Costo Directo (en el año en que se realiza la medida) para luego obtener el Costo Total por año (CT) que incorpora además el Costo indirecto, Contingencias e IVA.

Para obtener el cálculo del valor presente de estas medidas a perpetuidad se podrá "anualizar" el costo total de la medida con la siguiente fórmula 4, para luego aplicar la fórmula 5 de valor presente.

Fórmula 4

Valor Presente de medidas sujetas a ejecución con frecuencia en el tiempo

$$A = \frac{CT * BCU \geq 10}{[(1 + BCU \geq 10)^Y - 1]}$$

Fórmula 5

Valor Presente medidas de ejecución anual

$$VPp = \frac{A}{BCU \geq 10}$$

Finalmente, el cálculo del Costo de las medidas de post cierre (CMPC) será la suma de ambos valores (Costo medidas finitas y a perpetuidad).

13.2.3. Costos Indirectos y de Administración

Son todos aquellos costos necesarios para ejecutar la actividad o partidas que no están consideradas en los costos directos. Se entiende por aquellos que deberán ser suficientes para cubrir los siguientes aspectos:

- Desarrollo de Ingeniería: Corresponde al proceso de elaboración de planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, tal que permitan realizar a un tercero (el contratista) todas las medidas comprometidas. Este monto dependerá obviamente del nivel de ingeniería utilizado para elaborar el plan de cierre

- Costos asociados a adquisiciones: Corresponde a los costos de proceso de licitación y contratación de las obras de cierre y de servicios anexos para su ejecución, incluyendo la administración directa de los contratos de servicios.

- Costos de administración de las obras de cierre realizadas por un tercero: Corresponden a los costos en los que incurre el Servicio producto de supervisión, control e inspección de los trabajos realizados por el contratista que ejecuta las obras de cierre, incluyendo la recepción final de éstas, además de los costos indirectos institucionales (financieros, humanos, de dirección, etc.) necesarios para la correcta y oportuna administración de las obras.

13.2.4. Contingencias

El monto por contingencias cubre las imprecisiones y variaciones en las estimaciones (riesgo), propios del nivel de ingeniería desarrollado, permitiendo un nivel de confianza aceptable de los costos. Resguarda, entre otros, los siguientes aspectos:

- Errores de la estimación de cubicaciones y precios unitarios
- Omisiones de la estimación de cubicaciones y precios unitarios
- Variaciones en las cantidades consideradas en la estimación a raíz del avance de la ingeniería.
- Variación de los precios unitarios.

Así, mientras menor sea el nivel de ingeniería del proyecto, se tendrá una mayor incertidumbre respecto a los costos, debiendo aumentar el monto por contingencias, bajando así el riesgo de insuficiencia. Sin

embargo, a medida que las operaciones mineras se acercan al final de la vida útil, se espera un mayor nivel de detalle y menores contingencias, tal como se señala en el siguiente diagrama.[24]

De acuerdo a estándares internacionales para la estimación de costos, se proponen ciertos rangos para la determinación de las contingencias, de manera referencial, definidas como un porcentaje del costo de las medidas o actividades comprometidas (costo directo + indirecto).

Tabla 17: Tabla de Estimación de Contingencias

Nivel de ingeniería	Estimación del costo	Vida Útil Remanente		
		Menor 5 años	Entre 5 y 15 años	Mayor a 15 años
Conceptual	Algunas cubicaciones, algunos presupuestos preliminares y factorizados, pocos costos evaluados	N/A	N/A	25 - 30%
Básica	Todos los costos calculados o detallados	N/A	15 - 20%	20 - 25%

[24] APEC, Lista para Verificación para los Gobiernos sobre el Cierre de Faenas Mineras.

Detalle	Estimación definitiva	5 - 10%	10 - 15%	15 - 20%

Elaboración propia.

Nota: No obstante los valores señalados en la tabla anterior, el porcentaje de contingencia que proponga el titular debe estar fundamentado adecuadamente.

13.3. Presentación de los Costos

Finalmente, la memoria de cálculo de la valorización debe contener para cada una de las instalaciones que componen la faena minera, a lo menos: nombre de la instalación; medidas de cierre, actividades, obras o partidas; cubicación de cada partida, unidad, precio unitario, costo directo, costo indirecto, contingencias e IVA.

Un ejemplo de cubicación y valorización se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 18: Tabla de cubicación y valorización de las medidas de cierre de las instalaciones

Nombre Instalación	Medida de cierre	Actividades, obras o partidas	Cubicación medida de cierre	Unidad	Precio unitario medida de Cierre (UF/unidad)	Costo Directo medida de Cierre (CD)	Costo indirecto (CI)	Contingencias (Ct)	IVA	Costo Total
Planta de Beneficio	Desmantelamiento de planta de beneficio	Retiro de equipos	C_1	Ton	P_1	$CD_1=C_1*P_1$	CI_1	$(CD_1+CI_1)*Ct\%$	$[(CD_1+CI_1)*Ct\%]*19\%$	$CD_1+CI_1+Ct_1+IVA$
		Desmontaje estructura	C_2	Ton	P_2	$CD_2=C_2*P_2$	CI_2	$(CD_2+CI_2)*Ct\%$	$[(CD_2+CI_2)*Ct\%]*19\%$	$CD_2+CI_2+Ct_2+IVA$
		Cierre de caminos	C_3	m	P_3	$CD_3=C_3*P_3$	CI_3	$(CD_3+CI_3)*Ct\%$	$[(CD_3+CI_3)*Ct\%]*19\%$	$CD_3+CI_3+Ct_3+IVA$
		Emparejar sector	C_4	m^2	P_4	$CD_4=C_4*P_4$	CI_4	$(CD_4+CI_4)*Ct\%$	$[(CD_4+CI_4)*Ct\%]*19\%$	$CD_4+CI_4+Ct_4+IVA$
Subtotal						CD_{sb}	CI_{sb}	Ct_{sb}	IVA_{sb}	CT_{sb}
Rajo	Estabilización física	Cierre perimetral	C_5	m	P_5	$CD_5=C_5*P_5$	CI_5	$(CD_5+CI_5)*Ct\%$	$[(CD_5+CI_5)*Ct\%]*19\%$	$CD_5+CI_5+Ct_5+IVA$
		Señalización	C_6	un	P_6	$CD_6=C_6*P_6$	CI_6	$(CD_6+CI_6)*Ct\%$	$[(CD_6+CI_6)*Ct\%]*19\%$	$CD_6+CI_6+Ct_6+IVA$
		Rebaje de talud	C_7	m^2	P_7	$CD_7=C_7*P_7$	CI_7	$(CD_7+CI_7)*Ct\%$	$[(CD_7+CI_7)*Ct\%]*19\%$	$CD_7+CI_7+Ct_7+IVA$
		Cierre de caminos	C_8	m	P_8	$CD_8=C_8*P_8$	CI_8	$(CD_8+CI_8)*Ct\%$	$[(CD_8+CI_8)*Ct\%]*19\%$	$CD_8+CI_8+Ct_8+IVA$
Subtotal						CD_{sb}	CI_{sb}	Ct_{sb}	IVA_{sb}	CT_{sb}
Total General						CD_t	CI_t	Ct_t	IVA_T	CT_T

Fuente: Elaboración Propia.

14. Garantías Financieras

De acuerdo al artículo 3 letra j) de la Ley, la garantía corresponde a "*las obligaciones que se contraen e instrumentos que se otorgan para asegurar el cumplimiento de las cargas que derivan del plan de cierre, de acuerdo a lo establecido en la presente ley.*"

Para dar cumplimiento a este apartado, ver Guía Metodológica de Cálculo, Determinación y Disposición de la Garantía Financiera que establece la Ley 20.551, sobre Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras", en el link https://www.sernageomin.cl/guia-metodologica-de-calculo-determinacion-y-disposicion-de-la-garantia-financiera-que-establece-la-ley-20551/

Con todo, los antecedentes mínimos que deben ser incorporados en la presentación de planes de cierre o la actualización de los mismos, son los siguientes:

- Antecedentes generales de presentación de garantías financieras, tales como tasa BCU, vida útil certificada, años de la etapa de cierre y post cierre.
- Tabla que contenga el detalle a nivel de instalación del costo total de cierre proyectado y el costo del valor de post cierre (siendo este último a valor presente a la fecha de cierre de la faena, debiendo ser mantenido dicho valor hasta el término de la operación), período de operación, período de inicio de la etapa de cierre y período de término de la etapa de cierre. Los plazos en que se efectuará la etapa de cierre deben coincidir con el respectivo cronograma de cierre, establecido para estos efectos por el titular minero.
- Tabla de desarrollo que establezca el flujo de desarrollo para el cálculo de la garantía financiera. Para estos efectos, se deberá establecer período por período, instalación por instalación el desarrollo del cálculo del valor presente, el cálculo de la garantía financiera sobre el valor presente determinado.
- En caso de que la faena sea titular afecto al crédito establecido en el artículo 50 de la Ley 20.551, referido a las garantías financieras extendidas a la DGA, se deberá establecer el respectivo cálculo, período por período, el cual se rebajará de las garantías financieras determinadas en la tabla anterior. Tabla que establezca el desarrollo del flujo a valores nominales por período, de las actividades a desarrollar en la etapa de post cierre, separando las medidas de monitoreo finitas de las perpetuas.

15. Información Estratégica

De acuerdo a lo señalado en el artículo 14 letra m) del Reglamento, se debe incluir la información estratégica, que corresponde a un detalle de toda información técnica que sea considerada de utilidad pública, tal como la relativa a infraestructura, monumentos nacionales, según definición de la ley N° 17.288, sitios de valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio arquitectónico y natural.

16. Programa de Difusión

Todo Plan de Cierre sometido al régimen de aplicación general, deberá acompañar un programa de difusión a la comunidad respecto de las medidas del Plan de Cierre que se implementarán y el cronograma de actividades del mismo.

El programa de difusión tiene por objeto informar a la comunidad las medidas de cierre, las fechas de implementación y los plazos para la ejecución de las acciones.

El contenido mínimo de este programa será:

- **Objetivos del Programa de Difusión**: Se debe indicar los objetivos específicos del programa.
- **Público Objetivo**: En relación al área de influencia del proyecto, se debe identificar a quienes se hará llegar la información sobre el cierre de la faena minera.
- **Estrategia de implementación**: Se debe indicar cómo se desarrollará el programa.
- **Cronograma de Actividades de Difusión**: Mediante una carta Gantt, se debe indicar el periodo en que desarrollará cada actividad de difusión.
- **Formas de Difusión**: Se debe indicar el tipo de difusión que se desarrollará, los medio a utilizar, por ejemplo, si se trata de charlas, publicaciones, jornadas, etc.

Se debe tener en cuenta los plazos establecidos para comenzar la difusión en cada uno de los tipos de cierre a los que puede verse afectada una faena minera.

- **Cierre Final**: El Programa de difusión debe comenzar al menos 2 años antes de la ejecución del plan de cierre final.
- **Cierre Parcial**: El Programa de difusión debe comenzar al menos 1 año antes de la ejecución del plan de cierre parcial.

Con todo, la empresa podrá solicitar al Servicio, la ejecución del programa de difusión a la comunidad en un tiempo menor al señalado en razón de situaciones extraordinarias debidamente fundadas.

17. Anexos

En este apartado podrá incluirse cualquier otro documento y/o antecedente que sirva de argumento, fundamento y justificación al Plan de Cierre o de base para su elaboración, tales como: la bibliografía, los informes de laboratorio, respaldos técnicos de las evaluaciones, estudios específicos con la identificación de los consultores responsables, cálculos matemáticos, figuras, mapas, planos, tablas, fotografías y toda aquella información adicional mencionada en el plan de cierre y que haya servido de base para su elaboración.

VIII. ACTUALIZACIONES Y MODIFICACIONES DE PLANES DE CIERRE

De acuerdo al artículo 2 de la Ley, "*el cierre de faenas mineras se planificará e implementará de forma progresiva, durante las diversas etapas de operación de la faena minera, por toda la vida útil.*" El artículo 22 de la Ley establece que todo plan de cierre aprobado por el Servicio, "d*eberá ser actualizado durante la operación minera en cuanto a su programación de ejecución, de manera de ser implementado progresiva e íntegramente por la Empresa Minera o por un tercero por cuenta de ella, de acuerdo con el avance efectivo del Proyecto Minero.*"

Es importante considerar que conforme a lo dispuesto en el artículo 68 del D.S. Nº 41, de 2012; deben incluirse en las actualizaciones todas aquellas materias de índole técnica, económica o ambiental de los Planes de Cierre originales, sea que se sometan al procedimiento de aplicación general o simplificado, y que hayan sufrido modificaciones desde la aprobación del Plan de Cierre original o desde su última actualización aprobada por el Servicio, o si es que se presentan nuevos antecedentes técnicos según corresponda.

Sin perjuicio de lo anterior, deberá presentarse una tabla de resumen de las instalaciones y compromisos vigentes del plan de cierre original y/o de sus actualizaciones, que no hayan sufrido modificaciones producto de la actualización a evaluar.

En este capítulo expondremos algunas consideraciones generales que son importantes de tener en cuenta para estos efectos.

1. Actualizaciones de Planes de Cierre

Normas aplicables: De la Ley 20.551: artículos 2, 18, 19, 22, 23, 37 letra d) y segundo transitorio modificado por la Ley 21.169; Del D.S N°41, de 2012: artículos 44 a 59 y 63 a 70.

De acuerdo al artículo 18 de la Ley, el objeto de las auditorías es certificar al Servicio la adecuación y cumplimiento del contenido del plan de cierre y de su actualización, así como la sujeción a su programación de ejecución, de manera de velar por su implementación y avance efectivo en relación al proyecto minero específico.

El artículo 45 del Reglamento establece que se entiende que un plan de cierre "*es adecuado cuando las obras, medidas actividades propuestas se ajustan a las condiciones presentes en cada una de las instalaciones que constituyen la Faena Minera y estén conforme a sus riesgos asociados*". Por otra parte, el plan de cierre está en cumplimiento "*cuando su implementación se realice oportunamente, en conformidad a la programación aprobada, y a las obras, medidas y actividades sean ejecutadas de acuerdo a las exigencias técnicas aprobadas por el Servicio*".

La Ley establece tres tipos de auditorías: las periódicas, las extraordinarias y las voluntarias. Todas ellas tienen el mismo objeto, esto es, un análisis en torno a la adecuación o ajuste del plan de cierre y sus actualizaciones respecto a las condiciones presentes de la faena y su cumplimiento efectivo. Este análisis se debe realizar cada cinco años a partir de la aprobación de su primer plan de cierre, para el caso de las auditorías periódicas -sin perjuicio de lo dispuesto por la Ley 21.169[25]-, extraordinariamente para el caso que el Servicio por Resolución Exenta lo ordene o en forma voluntaria por la empresa minera. Las causales de auditoría extraordinaria están establecidas en el artículo 52 del Reglamento y, en general, el Servicio las podrá requerir cuando deba contar con un mayor nivel de información que incidan en aspectos como la adecuación, ajuste y cumplimiento del plan de cierre o sus actualizaciones. En caso de actualizaciones totales recientes, la faena minera se podrá eximir justificadamente de la Auditoría.

En cuanto a las actualizaciones, estas pueden ser gatilladas por una auditoría si un informe de auditoría aprobado por el Servicio así lo exige. Sin embargo, no necesariamente se requiere de una auditoría para actualizar un plan de cierre. El plan de cierre puede ser actualizado sin necesidad de auditoría previa, en los casos señalados en el artículo 67 del Reglamento, cuando no se justifique la auditoría conforme a su objeto, antes señalado. Ello ocurre cuando una empresa pretenda realizar una modificación sustancial de proyecto minero que aún no se ha materializado en la faena minera (y que por lo tanto, no ha provocado aún un eventual desajuste entre el contenido del plan de cierre aprobado y la realidad de la faena minera), o bien una modificación en la fase de cierre que conste en una Resolución de Calificación Ambiental obliga a la actualización del plan de cierre sin que se requiera para estos efectos que un informe de auditoría lo diga. [26] Lo mismo puede ocurrir con la causal señalada con la letra e) del artículo 67, cuando la actualización extraordinaria es ordenada por el Servicio sobre la base de sus facultades fiscalizadoras conforme se establece en el artículo 37 letra d) de la Ley.

[25] referencia a artículo 2 transitorio de la ley

[26] Ver artículo 22 inciso 3 de la Ley

Las actualizaciones pueden ser totales o parciales dependiendo si incorporan la totalidad de las instalaciones o parte de ellas. Independiente de lo anterior, también pueden ser totales o parciales dependiendo si abarcan o no todos los aspectos del plan de cierre, tanto los aspectos técnicos como económicos.

En el caso de una actualización total, deberán incluirse todas las instalaciones de la faena, considerando todas las materias de índoles técnicas y económicas de los planes de cierre.

El proyecto de actualización total del plan de cierre debe considerar los mismos capítulos del plan de cierre original.

El proyecto de actualización parcial se debe considerar solo para la(s) instalación(es) que serán incorporadas o actualizadas en el plan de cierre, con su correspondiente evaluación de riesgos, su definición de medidas y actividades de cierre y post cierre y su respectiva valorización. Por ejemplo, cuando se incorpore algún nuevo botadero o se modifique respecto a lo aprobado.

También la actualización puede ser parcial en el sentido de abarcar, por ejemplo, sólo los aspectos económicos del plan de cierre -valorización y cálculo de garantías-, dejando sin modificaciones la determinación de las medidas y la evaluación de riesgos.

2. Modificaciones al Plan de Cierre

Las modificaciones son más simples que las actualizaciones, pues no requieren, que las ordene el Servicio mediante Resolución ni que se funden en una auditoria. Su procedimiento está constituido, básicamente, por la presentación de la empresa, la evaluación del Servicio y la posterior aprobación o rechazo de la modificación.

Las modificaciones debieran aplicarse únicamente a los siguientes casos:

a) Modificaciones de medidas de cierre o de su cronograma, siempre y cuando dicha modificación se ajuste a la RCA y al proyecto de explotación vigente.
b) La incorporación de una nueva instalación, con sus medidas de cierre, siempre que, no requiera modificación una RCA y no importe una modificación sustancial del proyecto minero

IX. REFERENCIAS

- APEC, Lista de Verificación para Gobiernos para el cierre de faenas mineras. Febrero de 2008.
- Ley N°20.551/2011 - Regula el Cierre de Faenas Mineras e Instalaciones Mineras
- Ley N°18.248/1983 - Código de Minería.
- Decreto Fuerza Ley N°1122/1981 - Código de Aguas
- Decreto N°41/2012 del Ministerio de Minería- Reglamento de la Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.
- Ley 19.300, sobre Bases del Medio Ambiente
- Decreto 40, de 2012, del Ministerio de Medio Ambiente, sobre Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental.
- Ley 20.819/2015 - Modifica la Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas Mineras e Instalaciones Mineras.
- Ley 19.880, que establece Bases de los procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los órganos de la Administración del Estado.
- Decreto N°132/2002 del Ministerio de Minería- Reglamento de Seguridad Minera.
- Decreto N°248/2007 del Ministerio de Minería- Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves.
- Decreto N°189/2005 del Ministerio de Salud- Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.
- Decreto N°148/2003 del Ministerio de Salud - Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Stantec. Policy and Process Review for Mine Reclamation Security
- Guía Metodológica de Evaluación de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras, Sernageomin.
- Guía Metodológica de Cálculo, Determinación y Disposición de la Garantía Financiera que Establece la Ley N°20.551 que regula Cierre de Faenas e Instalaciones Minera. Sernageomin.
- Guía Metodológica para la Evaluación de la Estabilidad Química en instalaciones remanentes. Sernageomin.
- Guía Metodológica para la Evaluación de la Estabilidad Química en instalaciones remanentes. Sernageomin.
- Integrated Mine Closure. Good Practice Guide, 2nd Edition. International Council on Mining and Metals. December 2018.

X. ANEXOS

Anexo N°1: Examen de Admisibilidad

Tabla 19: Tabla de examen de admisibilidad

A. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	
Nombre de la Faena	
Nombre del Proyecto:	
Titular del Proyecto:	
Fecha de Ingreso:	
Número de Ingreso:	
Proyecto en Papel / Digital / Ambos	

B. REVISIÓN DE CONTENIDOS DEL DOCUMENTO PLAN DE CIERRE					
CONTENIDOS OBLIGATORIOS		SI	NO	N/A	COMENTARIO
1.	Resumen Ejecutivo				
2.	Índice del Proyecto				
3.	Tipo de Plan de Cierre				
4.	Descripción de la faena minera				
4.1	Identificación de la Faena Minera				
a.	Nombre de la Faena Minera				
b.	Nombre, Rut, Email y Dirección del Representante Legal				
c.	Dirección Comercial de la Faena Minera				
d.	Escrituras Sociales de Constitución o modificación según corresponda.				
4.2	Ubicación de la Faena Minera				
a.	Región, Provincia, Comuna				
b.	Coordenadas U.T.M. (perímetro) indicando Datum.				
c.	Superficie, altura sobre el nivel del mar				
d.	Plano de la faena en formato shp y/o kmz				
4.3	Descripción del entorno de la faena minera				

4.4	Descripción de la Operación de la faena minera				
5.	**Permisos aplicables a la faena minera y sus instalaciones**				
5.1	Individualización de las RCA aplicables a la Faena minera y sus instalaciones				
a.	Faena e instalaciones con RCA vigente				
b.	Faena e instalaciones con RCA en trámite				
5.2	Individualización de los permisos sectoriales aplicables a la Faena minera y sus instalaciones				
a.	Faena e instalaciones con permisos vigentes				
b.	Faena e instalaciones con permisos en trámite				
5.3	Individualización de los Permisos Sectoriales de Otros servicios del Estado aplicables al Cierre de la Faena Minera y sus Instalaciones				
6.	**Vida Útil (informe de persona competente)**				
7.	**Evaluación de Riesgos**				
a.	Descripción metodología de Evaluación de Riesgos				
8.	**Instalaciones remanentes**				
8.1	Características de la Instalación.				
8.2	Ubicación de la Instalación.				
8.3	Entorno de la instalación				
8.4	Evaluación de riesgos por instalación				
8.5	Medidas, actividades y obras de cierre				
8.6	Medidas, actividades y obras de post-cierre				
a.	Medidas de seguimiento y control				
b.	Medidas de mantenimiento				
9.	**Instalaciones no remanentes**				
9.1	Características de la Instalación.				
9.2	Ubicación de la Instalación.				
9.3	Medidas o actividades de cierre				
10.	**Instalaciones auxiliares remanentes**				
10.1	Características de la Instalación.				
10.2	Medidas de cierre y post cierre.				
11.	**Resumen general de actividades de cierre y post-cierre**				
11.1	Resumen de Obras, Medidas y Actividades de Cierre y Post-Cierre				

11.2	Resumen de Cubicaciones de los componentes de Cierre				
12.	**Cronograma de cierre y post cierre**				
13.	**Valorización de Medidas de Cierre y Post-Cierre**				
14.	**Garantías Financieras**				
14.1	Resumen de la valorización del plan de cierre por instalación.				
14.2	Resumen de la valorización de las medidas de Post Cierre.				
14.3	Vida útil de cada instalación + año de cierre definitivo				
14.4	Indicar si posee alguna garantía a la DGA vigente.				
14.5	Tabla de desarrollo para la obtención de la Garantía.				
14.6	Propuesta de instrumentos a garantizar (primer periodo)				
15.	**Información Estratégica**				
16.	**Programa de Difusión**				
17.	**Anexos**				

Anexo N°2: Características y Formas de Medición de los Componentes de Cierre

Tabla 20: Tabla de cubicación de las medidas de cierre de las instalaciones

Componente de Cierre	Total
Edificios y estructuras de acero	*ton*
Planta de chancado	
Planta de molienda	
Plantas de Procesos	
Plantas SX-EW-LIX	
Plantas de Filtros y Secados	
Estanques y espesadores	
Almacenamiento de ácido	
Total	
Estructuras de hormigón	*m^3*
Planta de chancado	
Planta de molienda	
Plantas de Procesos	
Plantas SX-EW-LIX	
Plantas de Filtros y Secados	
Estanques y espesadores	
Almacenamiento de ácido	
Total	
Equipos industriales	*ton*
Filtros	
Harneros	
Grúas y monorrieles	
Bombas	
Tuberías de acero	
Tambores aglomeradores	
Total	
Campamentos y oficinas	*m^2*
Campamentos	
Oficinas	
Bodegas	
Total	
Desmontaje de estructuras modulares	*m^2*
Campamentos	
Oficinas	

Componente de Cierre	Total
Bodegas	
Total	
Rajos y canteras	*m*
Rajos N°2	
Rajo N°2	
Rajo N°3	
Total	
Perímetro del área de Subsidencia	*m*
Cráter de Subsidencia	
Total	
Mina Subterránea	*m^2*
Bocaminas y piques a superficie	
Total	
Botaderos de lastre o estériles	ha
Botaderos de lastre o estériles N°1	
Botaderos de lastre o estériles N°2	
Botaderos de lastre o estériles N°3	
Total	
Depósitos de relaves	*ha*
Depósitos de relave N°2	
Depósitos de relaves N°2	
Depósitos de relaves N°3	
Total	
Pilas de lixiviación, botaderos de lixiviación	*ha*
Pilas de lixiviación	
Botaderos de lixiviación	
Total	
Caminos de acceso	*m*
Bermas y caminos	
Total	
Líneas eléctricas de medio voltaje	*m*
Suministro eléctrico	
Total	
Líneas eléctricas de alto voltaje	*m*
Suministro eléctrico	
Total	
Líneas férreas	*m*
Líneas férreas	

Componente de Cierre	Total
Total	
Revegetación	*m^2*
Áreas a revegetar según el Plan de Cierre	
Total	
Remediación de suelos contaminados	m^3
Suelos a remediar	
Total	
Residuos Industriales no peligrosos	*ton*
No Peligrosos	
Total	
Residuos Industriales peligrosos	*ton*
Peligrosos	
Total	

Coberturas	*ha*	*Espesor (m)*	*¿Material Compactado? (si/no)*
Tranques o depósitos de relaves			
Botaderos			
Pilas de lixiviación			
Otras instalaciones			
Total			

Tabla 21: Tabla de características y formas de medición de los componentes de cierre

N°	Componente de Cierre	Unidad	Elementos	Forma de medición
1	Edificios y estructuras de acero	ton	- Plantas de Procesos - Plantas SX-EW-LIX - Plantas de Filtros y Secados - Plantas de ácido - Estanques - Fundiciones - Plantas de desalinización - Subestaciones eléctricas - Talleres, truck shop - Galpones y bodegas industriales	Se cuantifica cubicando la totalidad de las toneladas de estructuras de acero de las instalaciones de la Faena, excluyendo los edificios destinados a oficinas y campamentos.
2	Estructuras de hormigón	m^3	- Plantas de Procesos - Plantas SX-EW-LIX - Plantas de Filtros y Secados - Almacenamiento de ácido - Estanques - Plantas de desalinización - Fundaciones por sobre superficie - Espesadores - Talleres, truck shop - Galpones y bodegas industriales	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas en planta de las de losas que soportan las estructuras de acero y hormigón. Se excluyen las losas destinadas a oficinas y campamentos, y estructuras de hormigón bajo el nivel natural del terreno que permanecerán enterrados en el sitio.
3	Equipos industriales	ton	- Área de chancado - Áreas de molienda - Suministro de combustible - Filtros - Harneros - Espesadores - Grúas y monorrieles - Bombas - Tuberías de acero - Tambores aglomeradores	Se cuantifica a partir de la sumatoria de la totalidad del peso correspondiente a equipos ubicados al interior de cada instalación.
4	Campamentos y oficinas	m^2	- Campamentos - Oficinas - Policlínicos - Casinos - Laboratorios	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas (superficie) de las instalaciones destinadas a oficinas y campamentos de carácter permanente en la Faena. **En caso de existir instalaciones de más de un piso, se deben sumar las superficies de cada planta.** No considerar las instalaciones que se encuentren constituidas por estructuras modulares, ya que serán

N°	Componente de Cierre	Unidad	Elementos	Forma de medición
				consideradas en el siguiente componente de cierre
5	Desmontaje de Estructuras Modulares	m^2	- Campamentos - Oficinas - Casinos - Laboratorios	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas (superficie) de las instalaciones construidas por módulos de conteiner, destinadas a oficinas, laboratorios, casas de cambio, etc. **En caso de existir instalaciones de más de un piso, se deben sumar las superficies de cada planta**.
6	Rajos y canteras	m	- Rajos - Canteras	Se cuantifica como la sumatoria de los perímetros de los rajos y canteras que permanecerán en el sitio después de las actividades de cierre.
7	Áreas de Subsidencia	m	- Áreas de Subsidencia	Se cuantifica como la sumatoria de los perímetros de las áreas de subsidencia que permanecerán en el sitio después de las actividades de cierre.
8	Mina Subterránea	m^2	- Bocaminas y piques a superficie	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas abiertas (bocaminas, piques, etc.) de las minas subterráneas existentes en la faena.
9	Botaderos de lastre o estériles	ha	- Botaderos de lastre o estériles - Botaderos de baja ley - Escorias de fundición.	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas basales de los botaderos de lastre o estériles.
10	Depósitos de relaves	ha	- Depósitos de relaves	Se cuantifica como la sumatoria del área intervenida por relaves y obras asociadas, incluyendo hasta el pie del muro.
11	Pilas de lixiviación, y depósito de ripios	ha	- Pilas de lixiviación estáticas - Depósitos de Ripios de lixiviación	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas basales de los ripios de lixiviación.
12	Caminos de acceso	m	- Bermas y caminos	Se cuantifica como la sumatoria de los metros lineales de caminos interiores que serán objeto de medidas de cierre, es decir dentro de los límites de la faena, excluyendo caminos que permanecerán activos para ser utilizados en actividades de post cierre.
13	Líneas eléctricas de media Tensión	m	- Torres y cableado de Media Tensión - Líneas eléctricas asociadas a la línea férrea	Se cuantifica como la sumatoria de las longitudes de los metros lineales de las líneas eléctricas de media tensión.

N°	Componente de Cierre	Unidad	Elementos	Forma de medición
14	Líneas eléctricas de alta tensión	m	- Torres y cableado de Alta Tensión	Se cuantifica como la sumatoria de las longitudes de los metros lineales de las líneas eléctricas de alta tensión.
15	Líneas férreas	m	- Líneas férreas - Durmientes - Balastos	Se cuantifica como la sumatoria de las longitudes de los metros lineales de las líneas férreas.
16	Coberturas	ha	- Depósitos de relaves - Botaderos - Pilas de lixiviación	Se cuantifica como la sumatoria de las superficies en planta de depósitos de relaves, botaderos y pilas de lixiviación sobre las cuales se propone colocar una cobertura en el Plan de Cierre.
17	Revegetación	m^2	- Cualquier sector de la faena que se propone revegetar, lo cual podría incluir ex - áreas de instalaciones industriales, áreas de cobertura, entre otros, según su plan de cierre.	Se cuantifica a partir de la sumatoria de las superficies en planta que se propone revegetar en el Plan de Cierre.
18	Remediación de suelos contaminados	m^3	- Plantas de Procesos - Plantas SX-EW-LIX - Plantas de Filtros y Secados - Planta de Ácido - Estanques - Plantas de desalinización - Fundaciones por sobre superficie - Espesadores - Talleres, Bodegas - Fundiciones*	Se cuantifica como la sumatoria de las áreas industriales, en m^2. Se excluyen las losas destinadas a oficinas y campamentos. Esta área deberá multiplicarse por el espesor requerido con el fin de obtener la cantidad de suelo a remediar. Este será el valor mínimo a considerar salvo que la Compañía minera incluya un respaldo basado en investigaciones en terreno según metodologías reconocidas justificando otro volumen de suelo contaminado.
19	Residuos Industriales Peligrosos	ton	- Plantas de Procesos - Plantas SX-EW-LIX - Plantas de Filtros y Secados - Almacenamiento de ácido - Estanques - Fundiciones - Plantas de desalinización - Talleres de mantenimiento	Se cuantifica como la totalidad de los residuos peligrosos existentes al momento del cierre.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°3: Información Cartográfica

Los Planos que se presenten en los Planes de Cierre deberán estar en coordenadas UTM unificadas (Datum WGS 84 y Huso que corresponda) y contar al menos con la siguiente información:

- El nombre de proyecto y del plano.
- Croquis de ubicación, teniendo presente que si el plano corresponde a un layout general, el croquis será de nivel regional. Por otro lado, si corresponde a una instalación, el croquis indicará su ubicación al interior de la faena minera.
- Fecha de elaboración del plano.
- Escala utilizada en el plano.
- Nombre y la firma de responsable del plano.

Los planos de la faena y sus instalaciones deberán tener representados los cursos de agua permanente o eventuales, componentes ambientales importantes, infraestructuras, obras lineales y la toponimia relevante. Esta información deberá presentarse en formato kmz editable.

Los planos de instalaciones deberán incluir las dimensiones, cubicación y volúmenes que se encuentren involucradas.

La presentación de los planos deberá ser a una escala adecuada que permita visualizar claramente los detalles.

Anexo N°4: Glosario

- Yacimiento: Para efectos de esta Guía se considera yacimiento minero a una acumulación o concentración anormal de minerales, que ubicada en la corteza terrestre de forma natural o artificial (producida por el hombre), que puede ser aprovechada económicamente.

- Niveles anuales de extracción de mineral: En caso de una actualización por variación de la cantidad de mineral extraído, se considera la cantidad aprobada en la nueva Resolución, cuando se mantenga la cantidad de mineral extraída durante los últimos 36 meses de operación de la faena.

Documento elaborado por:

- Ingenieros de Proyectos de la Unidad de Gestión Ambiental de la Subdirección Nacional de Minería del Servicio.

Documento revisado por:

- Alonso Millán De Urruticoechea, Abogado Departamento Jurídico.
- Salustio Montalva Del Pozo, Abogado Departamento Jurídico.
- Andrés León Riquelme. Jefe Unidad de Gestión Ambiental.
- José Manuel Correa Grez. Jefe Departamento Jurídico.
- Jorge Vargas Villar. Jefe Departamento de Evaluación de Proyectos Mineros.
- Pablo Rivas Muñoz. Subdirector Nacional de Minería.

Documento Aprobado por:

- Alfonso Domeyko Letelier. Director Nacional.