



Capítulo IV. Descripción de los Impactos

5º Actualización Informe de Impacto Ambiental de Explotación

Mina Cerro Negro

Santa Cruz - Argentina

Preparado para: Oroplata S.A.



Preparado por: GT Ingeniería SA

Proyecto N°: 180228_020_046 - Rev01

Febrero 2020

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del predio, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales habitualmente aceptadas y ejecutadas por consultores respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Oroplata SA, no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Oroplata SA y solamente Oroplata SA puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Oroplata SA expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Oroplata SA, GT Ingeniería SA, ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla 0.0: Control de Revisiones

Nombre Apellido	y	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre Apellido	y	Fecha Aprobación
Ania Gil		RevA	10/10/2019			
Pamela Martin		RevD	04/11/2019			
Valeria Angella		RevF	03/12/2019			
Valeria Angella		Rev00	07/01/2020			
Ania Gil		Rev01	20/01/2020			

Tabla de contenidos

IV.	DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
A.	Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales de la mina	2
a.	Identificación de las actividades de la mina	2
b.	Identificación de los componentes ambientales	7
c.	Identificación de los impactos	9
d.	Evaluación y jerarquización de los impactos ambientales.....	12
B.	Identificación y descripción de los impactos ambientales.....	13
34.	Ambiente Físico - Geomorfología.....	13
35.	Ambiente Físico – Recursos hídricos.....	19
36.	Ambiente Físico - Atmósfera	27
37.	Ambiente Físico - Suelo	31
38.	Ambiente Biótico – Flora y Fauna	34
38.1	Ambiente Biótico – Flora	34
38.2	Ambiente Biótico – Fauna Terrestre.....	36
38.3	Ambiente Biótico – Fauna Acuática	39
38.4	Ambiente Biótico – Limnología.....	39
39.	Ambiente socio económico y cultural - Población.....	39
39.1	Ambiente socio económico y cultural – Infraestructura.....	41
39.2	Ambiente socio económico y cultural – Arqueología y Paleontología	41
39.3	Ambiente socio económico y cultural – Economía.....	43
40.	Ambiente Perceptual - Paisaje	44
41.	Evaluación y clasificación de los impactos	46
C.	Resumen de los impactos asociados al Proyecto.....	59

Tablas

Tabla 34.1.	Actividades de la Mina y aspectos ambientales – Etapa de Operación	3
Tabla 34.2.	Actividades y aspectos ambientales – Etapa de Cierre.....	6
Tabla 34.3.	Factores Ambientales.....	8
Tabla 34.4.	Matriz de identificación de efectos – Etapa Operación.....	10
Tabla 34.5.	Matriz de identificación de efectos – Etapa Cierre.....	11
Tabla 34.6	Detalle de canteras activas Mina Cerro Negro	14
Tabla 34.6	Portales de acceso a mina subterránea	14
Tabla 36.8	Puntos de monitoreo de calidad de aire.....	28
Tabla 41.9.	Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa Operación	47
Tabla 41.10	Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre	54
Tabla 41.11	Resumen de impactos generados por el Proyecto Cerro Negro	59

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

GT Ingeniería S.A. (GT) ha sido contratada por Newmont Argentina para el desarrollo de la 5ª Actualización del Informe de Impacto Ambiental de la Etapa de Explotación de la Mina Cerro Negro ubicado en el departamento Lago Buenos Aires, provincia de Santa Cruz, República Argentina.

El presente capítulo tiene por objeto presentar la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados en la Mina Cerro Negro, en sus etapas de construcción, operación y cierre.

Es importante destacar la existencia de impactos ambientales previos en el área de estudio, que no se tendrán en cuenta en la evaluación de impacto ambiental del presente informe.

La metodología para identificación y evaluación de los impactos de la mina se basa en un análisis de criterios múltiples, adoptando para la ponderación de los impactos una adaptación de la metodología de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de V. Conesa Fernández-Vitora, 2010. Los pasos metodológicos se detallan en el Capítulo VII.

Los antecedentes básicos para el análisis de efectos de la mina están relacionados con la descripción del Proyecto y la información obtenida de los estudios ambientales de línea de base desarrollados para la mina.

A tal efecto en la presente AIA se han considerado las siguientes etapas de la mina:

Etapa de Construcción: La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 (2017) se encuentra a la fecha finalizada.

Etapa de Operación: La etapa de operación, se encuentra al momento de la elaboración del presente IIA en desarrollo, por lo cual y a los efectos de contar con un panorama completo y abarcativo de la situación ambiental de la Mina en esta etapa, se han analizado todas las actividades involucradas en la misma. Estas actividades incluyen:

- Las actividades que se encuentran finalizadas a la fecha en función del avance de la Mina, por ejemplo la finalización de la Fase II de Recrecimiento del Dique de Colas, Sistema de Trincheras para colección y manejo de filtraciones en Dique de Colas.
- Las actividades que se encuentran en desarrollo a la fecha en función del avance de la Mina, por ejemplo explotación de las minas subterráneas Marianas y labores de desarrollo portal mina subterránea San Marcos.
- Las actividades a desarrollar (planificadas): por ejemplo Fase III Recrecimiento Dique de Colas, apertura y explotación de Tajo San Marcos, y de la mina subterránea Distrito Este y la apertura de los portales Sílica Cap y Bajo Negro.

El análisis de las actividades se ha realizado teniendo en cuenta la ingeniería actual y planificada de la Mina, esto es considerando las modificaciones introducidas hasta la fecha, las modificaciones que se planifican introducir a partir de la fecha y hasta la finalización de la; y las actividades que no presentan modificaciones pasadas, actuales o futuras.

En este contexto se realiza la descripción de los impactos que generan las actividades mencionadas sobre cada factor del ambiente y que, dependiendo de la actividad analizada pueden ser:

- Impactos de la etapa de operación ya generados a la fecha, por ejemplo la alteración de la topografía por la conformación de la explanada de acceso a Eureka y Mariana y caminos existentes
- Impactos de la etapa de operación que se están generando a la fecha, pero que aún no se encuentran manifestados en su totalidad (intensidad y/o extensión), por ejemplo la disminución de la cantidad de agua subterránea por la explotación del acuífero y desagües de mina y la mejora de las variables económicas de la provincia de Santa Cruz.

- Impactos de la etapa de operación que a la fecha no se han manifestado pero que se manifestarán en el futuro en función del avance de la Mina, por ejemplo la alteración de la topografía por la apertura de nuevos portales en el denominado Distrito Este.

De esta manera la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales correspondiente a la Etapa de Operación, permite evidenciar el estado actual y planificado de la Mina, en cuanto a:

- las interacciones entre las actividades de la Mina en la etapa de operación (incluye actividades finalizadas, en desarrollo y planificadas) y los factores ambientales impactados y a impactar,
- las características (criterios de evaluación) de los impactos ambientales generados y a generar;
- y la significancia de los impactos ambientales generados y a generar.

La significancia de los impactos ambientales se obtiene valorizando los criterios de evaluación, teniendo en cuenta la situación de operación más desfavorable/favorable que presenta la ingeniería actual y planificada de la Mina y considerando que el impacto se ha manifestado en su totalidad.

Etapa de Cierre: La etapa de cierre, se encuentra al momento de la elaboración de la presente AIIA en su etapa de planificación, ya que las actividades involucradas en la misma aún no comienzan a desarrollarse, aunque se encuentra en desarrollo un plan de cierre concurrente.

En este contexto se realiza la descripción de los impactos que generan las actividades de cierre planificadas a la fecha sobre cada factor del ambiente, para esto se tuvo en consideración el Plan de Cierre.

De esta manera la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales correspondiente a la Etapa de Cierre, permite evidenciar el estado planificado de la Mina, en cuanto a:

- las interacciones entre las actividades de la Mina, planificadas para la etapa de cierre y los factores ambientales impactados,
- las características (criterios de evaluación) de los impactos ambientales generados; y
- la significancia de los impactos ambientales generados.

Al igual que lo manifestado para la etapa de Operación, la significancia de los impactos ambientales se obtiene valorizando los criterios de evaluación teniendo en cuenta la situación más desfavorable/favorable que presenta el cierre planificado de la Mina; y considerando que el impacto se ha manifestado en su totalidad.

A. Identificación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales de la mina

La identificación, descripción y evaluación de los impactos que la Mina Cerro Negro genera sobre los factores del ambiente, se basa en un análisis de criterios múltiples, donde los antecedentes relacionados con el proyecto de ingeniería (Descripción del Proyecto), la información obtenida de Línea de Base Ambiental y todos los estudios desarrollados para los efectos del Proyecto, constituyen los antecedentes básicos que permiten identificar y evaluar los impactos y los potenciales impactos sobre el ambiente en que se inserta el Proyecto. Por otra parte, los criterios definidos en la legislación ambiental vigente, la particular valoración de algunos elementos del ambiente por parte de la comunidad y los estándares de Newmont Argentina y la industria en general respecto de buenas prácticas ambientales, constituyen elementos de referencia en el proceso de evaluación de impactos.

a. Identificación de las actividades de la mina

Como metodología para la identificación de los impactos que genera la mina sobre los factores del ambiente, se procede al análisis ambiental de las actividades involucradas en las distintas etapas del mismo (construcción, operación y cierre), determinando sus elementos o partes con potencial de generar impactos ambientales, denominados aspectos ambientales.

- **Etapa de Construcción**

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación (2010) y sus actualizaciones n°1, n°2, n°3 y n°4 se encuentra a la fecha finalizada. Por lo cual en la actualidad se encuentran manifestados impactos con características de irreversibilidad y permanencia, generados por las actividades de la etapa de construcción.

Desde la última actualización (4º AIIA – 2017) se han realizado nuevas tareas de construcción propias del avance en el minado de Mariana Norte, Mariana Central y Eureka, y aquellas tareas relacionadas a la apertura de la Mina subterránea San Marcos.

• **Etapas de Operación**

A continuación, en la Tabla 34.1 se detallan:

- Las actividades involucradas en la etapa de operación de la Mina Cerro Negro
- Los aspectos ambientales asociados a cada actividad de operación
- En caso de existir modificaciones en una actividad ya descrita hasta la fecha o las modificaciones que se planifican introducir a partir de la fecha y hasta la finalización de la Mina. En este sentido el avance de las actividades según lo planificado desde el inicio de la Mina hasta la fecha no se considera una modificación, sino avance de Proyecto (por ejemplo el recrecimiento de los muros del dique de colas).

Tabla 34.1. Actividades de la Mina y aspectos ambientales – Etapa de Operación

Nº	Actividad	Modificaciones del período evaluado	Aspectos Ambientales
1	Apertura y profundización del tajo (San Marcos)	Inicio de las actividades de apertura del tajo San Marcos	Desmonte
			Excavación
			Emisión de material particulado
			Emisión de ruidos y vibraciones (voladuras)
			Emisión de gases (voladuras)
			Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna
			Captación y derivación del escurrimiento superficial
			Desagüe de mina
2	Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas: San Marcos, Emilia, Distrito Este (Bajo Negro y Silica Cap)	Existentes: portal Eureka, portal Mariana Central, portal Mariana Norte y portal San Marcos. A futuro: dos portales en Distrito Este (Bajo Negro y Silica Cap) y dos en Tajo San Marcos.	Potencial Generación / Escurrimiento de Drenaje Acido de Roca
			Desmonte
			Nivelación del terreno
			Captación y derivación del escurrimiento superficial
3	Explotación minas subterráneas	Eureka, Mariana Central y Mariana Norte se encuentran en explotación.	Emisión de material particulado
			Desagüe de mina
			Potencial Generación de Drenaje Acido de Roca
			Emisión de ruidos y vibraciones (voladuras)
			Emisión de gases (voladuras)
			Emisión de material particulado
4	Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos)	Estas actividades están planificadas para comenzar en el próximo período	Emisión de material particulado
			Potencial generación de drenaje ácido de roca (DAR)
			Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna
5			Emisión de material particulado

	Operación de equipos mineros (para carguío y transporte)	Se modifica el camino de tránsito y de acarreo hacia Tajo y Mina subterránea San Marcos	Potencial generación de drenaje ácido de roca (DAR) Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna Potencial derrame de hidrocarburos Desmontes parciales Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna
6	Formación escombreras transitorias	Sólo existen escombreras transitorias actualmente. Se incorpora al plan de minado el Tajo San Marcos, con el desarrollo de una escombrera transitoria asociada a la explotación.	Disposición de material estéril
			Emisión de material particulado
			Captación y derivación del escurrimiento superficial Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna.
			Potencial Generación / Escurrimiento de Drenaje Acido de Roca
7	Operación de la planta de proceso	Si bien se incorporará Distrito Este y San Marcos, el cronograma de producción no varía sustancialmente en este período con respecto al presentado en el anterior IIA, ya que la vida útil estimada no varía y las toneladas anuales se mantienen en el orden de magnitud	Emisión de material particulado
			Emisión de ruidos
			Potenciales fugas del sistema de conducción de soluciones y colas.
			Emisiones gaseosas
			Uso de agua subterránea
8	Disposición de colas del proceso		Disposición de colas
			Emisión de material particulado
			Potenciales infiltración desde el dique de colas
			Potencial escurrimiento desde el dique de colas
			Potencial mortandad de avifauna
9	Construcción (recrecimiento) de los muros de contención y del sistema de recolección de filtraciones del dique de cola.	El sistema de subdrenes en el Dique de Colas para el manejo de aguas infiltradas cuenta con nuevo sistema de captación de flujos de agua para la recolección de todas las filtraciones del vaso principal, al pie de los muros de contención 1 y 2 por debajo del nivel del dren basal.	Disposición de materiales (conformación muros de contención y del sistema de recolección de filtraciones)
			Emisión de material particulado
			Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna
10	Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte.		Emisión de gases de combustión
			Emisión de ruidos
			Emisión de material particulado
			Incremento del tránsito vehicular
11	Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina		Emisión de ruidos
			Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
			Uso de agua subterránea para mitigación del polvo

			Uso de agua superficial para mitigación de polvo
			Atropellamiento, aplastamiento y sepultamiento de la fauna
12	Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas.	La Mina Cerro Negro ha obtenido la recertificación del Código Internacional del Manejo del Cianuro (Junio de 2019).	Potencial Derrame de sustancias peligrosas
		Funcionamiento de Planta de tratamiento de hidrocarburos en Eureka, en funcionamiento para el saneamiento de la napa en zona de estación de servicio	Generación de residuos peligrosos
13	Explotación de canteras de material de empréstito.	Las canteras con actividad en el último período corresponden a las canteras: Cantera E, Cantera Vein Zone y Cantera 3 y 5.	Desmante
			Excavación
			Disposición de materiales
			Emisión de material particulado
14	Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa)		Emisión de ruidos
			Generación de agua de rechazo
15	Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales	Instalación de tres nuevas PTEC: Marianas, Puesto Control Tranquera, Puesto de Control True Aike	Emisión de ruidos
			Potencial disposición de efluentes tratados fuera de parámetro
16	Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres.	Nuevas instalaciones: Oficinas nuevas en Marianas, Oficinas nuevas en San Marcos, <i>Shelters</i> en San Marcos, Sala de compresores en San Marcos, Galpón en Vein Zone	Generación de aguas servidas
			Generación de residuos peligrosos
			Generación de residuos no peligrosos
			Uso de agua subterránea
17	Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	Se proyecta nuevo tendido eléctrico a Tajo y Mina subterránea San Marcos y a Distrito Este,	Presencia de la línea de distribución de energía eléctrica sobre la franja de máxima seguridad
			Desmontes sobre la vegetación invasora en la base de los apoyos de los soportes
			Generación de campos electromagnéticos
			Generación de ruido (transformador)
			Potencial afectación de la fauna
			Potencial pérdida de aceite mineral de la subestación transformadora
18	Funcionamiento de los Talleres	Nuevo Taller de lavado de camiones Gomería nueva dentro del Truckshop de Marianas	Uso de agua subterránea
			Emisión de ruidos
			Generación de efluentes
19	Operación general de la Mina		Plan de Inversión
			Desarrollo y formación del personal
			Relaciones con la comunidad
			Efecto multiplicador
20	Todas		Fragmentación del ambiente
			Presencia Humana

			Incorporación de barreras
			Implantación de elementos discordantes
21	Actividades previas para el Cierre	Avances en las instalaciones del Invernáculo: Bombas, mangueras, sistema de riego	

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

• **Etapas de Cierre**

Las actividades de cierre presentarán aspectos ambientales (Ver **Tabla 34.2**) que a los efectos de la evaluación se pueden agrupar en:

1. Aspectos ambientales que no generarán impactos negativos adicionales sobre los factores del medio ambiente: emisión de material particulado, emisión de ruidos, emisión de gases de combustión, derrame de hidrocarburos, uso de agua, desmontes parciales, aplastamiento, sepultamiento y atropellamiento de la fauna y presencia humana. Estos aspectos ambientales se manifestaron en la etapa de construcción, se manifiestan en la etapa de operación y continuarán manifestándose hasta la finalización de las actividades de cierre. Una vez finalizadas las actividades de cierre, salvo que se produzca una muerte accidental de alguna especie faunística, estos aspectos ambientales no generarán impactos residuales sobre los factores ambientales afectados.
2. Aspectos ambientales que generan impactos que modificarán factores del medio ambiente con respecto a su condición resultante luego de transcurrido el periodo de operación de la Mina: rehabilitación de áreas afectadas y eliminación de elementos discordantes y cierre de la Mina. Estos aspectos ambientales se manifiestan exclusivamente en esta etapa.

La Tabla 34.2 detalla:

- Las actividades involucradas en la etapa de cierre de la Mina
- Los aspectos ambientales asociados a cada actividad de cierre
- La descripción, si corresponde de las modificaciones introducidas a las actividades de cierre planificadas a la fecha.

Tabla 34.2. Actividades y aspectos ambientales – Etapa de Cierre

Nº	Actividad	Modificaciones	Aspectos Ambientales
21	Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física		Rehabilitación de áreas afectadas
			Movimiento de suelos
			Emisión de material particulado
22	Estabilización de las paredes de los tajos y canteras		Perfilado de las curvas de nivel y los taludes
23	Estabilización Hidrológica/hidrogeológica		Movimiento de suelos
			Movimiento de Suelos para reconfigurar el drenaje de los sectores
			Implementación de obras para el control y manejo de aguas lluvias y escorrentías
24	Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas		Disposición de material de relleno
			Movimiento de suelos
			Emisión de material particulado
			Emisión de ruidos y vibraciones
25	Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación		Rehabilitación de áreas afectadas
			Escarificación y distribución de <i>topsoil</i>

26	Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición.		Eliminación de elementos discordantes
			Acopio temporal de instalaciones,
			Emisión de Ruidos y/o vibraciones
			Transporte de materiales hacia sitios autorizados por empresa habilitada
			Generación de Metales y chatarras (Envases, Aceros, Hierros, Cables de acero, Cables eléctricos, Otros)
			Traslado y Disposición Final de materiales en sitios autorizados
			Recuperación, reciclado y puesta en valor de bienes
27	Escarificación de caminos para descompactar el suelo		Modificación de la estructura del suelo
			Alteración de la fauna
			Emisión de ruidos y/o vibraciones
			Emisión de material particulado
28	Operación de equipos y máquinas		Emisión de gases de combustión
			Emisión de Ruidos
			Emisión de material particulado
			Derrame accidental de hidrocarburo
			Aplastamiento, Sepultamiento y Atropellamiento
29	Movimiento de vehículos		Emisión de gases de combustión
			Emisión de material particulado
			Emisión de Ruidos
			Derrame de hidrocarburo
			Aumento del tránsito vehicular
			Aplastamiento, Sepultamiento y Atropellamiento de la Fauna
30	Todas		Uso de agua subterránea
			Incorporación de barreras
			Presencia Humana
			Fragmentación del ambiente
31	Cierre de la Mina (en forma global)	Se modificó el cronograma de la Mina Cerro Negro. La vida útil de la misma será hasta el año 2031.	Cierre de la Mina

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

b. Identificación de los componentes ambientales

La identificación de componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por la mina, consiste en un análisis del entorno, de manera que éste sea dividido en variables técnicas capaces de ser medidas, estudiadas y analizadas.

De este modo, el ambiente es dividido en los siguientes medios:

- Medio Físico,
- Medio Biótico,
- Medio Socioeconómico cultural y

- Medio Perceptual.

Cada uno de estos medios se puede dividir en componentes ambientales, los cuales identifican el conjunto de organismos o aspectos que se estructuran o funcionan de tal manera que pueden ser agrupados o definidos en forma lógica y permiten describir su comportamiento promedio bajo condiciones naturales.

Los componentes a su vez, se dividen en factores ambientales, los cuales corresponden a cualquier parte física, subsistema o atributo de los componentes ambientales y que representa una determinada condición ambiental, por lo que se utiliza para la caracterización del ambiente. Estos factores son las partes del ambiente que pueden ser afectables o susceptibles de modificación, deterioro o transformación y permiten identificar y en lo posible estimar, ya sea cualitativa o cuantitativamente, los efectos inducidos por una actividad, cuyas características puedan ser igualmente definidas.

Una vez identificadas las actividades de la mina y sus aspectos ambientales, se procede a identificar y describir para los factores ambientales que integran los medios físico, biótico, perceptual, socioeconómico y cultural. La Tabla 34.3 describe los factores ambientales que son considerados para cada medio o ambiente.

La línea de base Cerro Negro (Ver Capítulo II) describe el área de influencia del mismo con el objeto de evaluar posteriormente los potenciales impactos que pudiesen generarse sobre los factores del ambiente.

Tabla 34.3. Factores Ambientales

Ambiente	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Ambiente Físico	Geomorfología	Topografía
		Estabilidad de taludes, Deslizamientos, Procesos de remoción en masa
		Hundimientos y subsidencias
		Procesos erosivos
		Inundación
	Recursos Hídricos	Cantidad de Agua Superficial
		Cantidad de Agua Subterránea
		Calidad de Agua Superficial
		Calidad de Agua Subterránea
		Red de drenaje
	Atmosfera	Calidad de Aire
		Nivel de Ruido
	Suelo	Recurso Suelo
		Uso del Suelo
Calidad del Suelo		
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Dinámica de la vegetación
	Fauna - Mamíferos y Herpetofauna	Hábitat
		Dinámica poblacional
	Fauna - Aves	Hábitat
		Dinámica poblacional
	Fauna Acuática y Limnología	Hábitat
		Dinámica de las comunidades

Ambiente	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Socioeconómico y cultural	Población	Perfil de los núcleos urbanos
		Nivel de empleo
		Calidad de vida
	Infraestructura	Infraestructura Vial
		Bienes comunitarios
	Arqueología	Materiales o Registros Arqueológicos
	Paleontología	Patrimonio Paleontológico
	Economía	Economía - Argentina
		Economía - Santa Cruz
		Economía - Perito Moreno
Perceptual	Paisaje	Atributos/calidad del paisaje

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

c. Identificación de los impactos

Esta etapa corresponde a la determinación de la existencia de un cambio en alguna de las condiciones ambientales por efecto de una acción de la mina. Básicamente es el procedimiento de interrelacionar las actividades y los factores ambientales, para determinar donde se generan cambios en los factores ambientales. Para ello se utiliza la Matriz de identificación de efectos, donde se cruzan las dos informaciones con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución de las actividades de la mina y poder así valorar su importancia.

La Matriz de identificación de efectos permite entonces conocer perfectamente cuales son las partes del ambiente que van a ser afectadas por las actividades de la mina y cuáles son las acciones del mismo que las están afectando.

A continuación se presenta la *Matriz de identificación de efectos* para la Mina Cerro Negro para la etapa de Operación (**Tabla 34.4**) y para la etapa de Cierre (Tabla 34.5).

Tabla 34.4. Matriz de identificación de efectos – Etapa Operación

Medio	Componente	Etapas		OPERACIÓN																			
		Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		Atributos (Factores) Ambientales	Apertura y profundización de los tajos	Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas	Explotación minas subterráneas	Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos)	Operación de equipos mineros (para carga y Formación escombreras transitorias)	Operación de la planta de proceso	Disposición de colas del proceso	Recrecimiento de los muros del dique de cola	Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte.	Transporte de materiales, insumos y personal sobre ruta de transporte, camino de acceso y caminos internos de la Mina	Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas.	Explotación de canteras de material de empréstito	Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa)	Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales	Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres.	Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	Funcionamiento del taller de lavado de camiones	Operación General de la Mina	Todas las actividades		
FISICO	GEOMORFOLOGIA	Topografía	-1	-1		-1		-1		-1	-1				-1								
		Estabilidad de pendientes													-1								
		Hundimiento y subsidencia			-1																		
		Procesos erosivos	-1	-1		-1	-1	-1															
	RECURSOS HIDRICOS	Cantidad de agua superficial				-1													-1				
		Cantidad de agua subterránea	-1		-1	-1			-1										-1				
		Calidad de agua superficial		-1		-1	-1	-1	-1	-1				-1		-1	-1				-1		
		Calidad de agua subterránea	-1		-1	-1	-1	-1		-1											-1		
	ATMOSFERA	Red de drenaje	-1	-1		-1		-1															
		Calidad de aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					-1		
	SUELO	Nivel de ruido	-1	-1	-1	-1	-1		-1		-1	-1	-1	-1	-1		-1			-1			
		Recurso suelo	-1	-1		-1		-1	-1	-1	-1					-1	-1	-1	-1	-1			
		Uso del suelo	-1	-1		-1		-1	-1	-1	-1					-1	-1	-1	-1	-1			
BIOTICO	FLORA	Calidad del suelo	-1			-1	-1		-1	-1	-1			-1		-1	-1			-1			
		Cobertura vegetal	-1	-1		-1	-1	-1		-1	-1				-1					-1			
	FAUNA - MAMIFEROS Y HERPETOFAUNA	Dinámica vegetacional	-1	-1		-1	-1			-1	-1				-1								
		Hábitat	-1	-1		-1	-1	-1		-1	-1				-1								
	FAUNA - AVES	Dinámica poblacional	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1								
		Hábitat	-1	-1		-1	-1	-1		-1	-1				-1								
LIMNOLOGIA	Dinámica poblacional	-1		-1		-1		-1											-1				
	Hábitat																						
SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	POBLACION	Perfil de los núcleos urbanos																			1	1	
		Nivel de empleo																				1	1
		Calidad de vida																				1	1
	INFRAESTRUCTURA	Infraestructura Vial										-1		-1									
		Bienes comunitarios																					
	ARQUEOLOGIA	Registros arqueológicos	-1	-1	-1	-1		-1			-1				-1								
	PALEONTOLOGIA	Patrimonio paleontológico	-1	-1	-1	-1		-1			-1				-1								
	ECONOMÍA	Economía - Argentina																				1	1
Economía - Santa Cruz																					1	1	
Economía - Perito Moreno																					1	1	
PERCEPTUAL	PAISAJE	Atributos/ calidad del paisaje	-1	-1		-1		-1		-1	-1				-1							-1	

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

Tabla 34.5. Matriz de identificación de efectos – Etapa Cierre

Medio	Componente	CIERRE												
		Etapa	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
		Actividades	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
		Atributos (Factores) Ambientales	Establecimiento de la forma del terreno	Estabilización de las paredes de los tajos y canteras	Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica	Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas	Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación	Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición.	Escarificación de caminos para descompactar el suelo	Operación de equipos y máquinas	Movimiento de vehículos	Cierre de la Mina (en forma global)	Todas	
FISICO	GEOMORFOLOGIA	Topografía	1	1		1			1					
		Estabilidad de pendientes	1	1										
		Hundimiento y subsidencia				1								
		Procesos erosivos	1	1						1				
	RECURSOS HIDRICOS	Cantidad de agua superficial												-1
		Cantidad de agua subterránea												-1
		Calidad de agua superficial	-1						-1					
		Calidad de agua subterránea			1	-1		-1						
		Red de drenaje	1	1	1	1	1	-1	1					
	ATMOSFERA	Calidad de aire	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1		
		Nivel de ruido	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1		
	SUELO	Recurso suelo	1	1	1		1	1	1					
		Uso del suelo	1	1		1	1	1						
Contaminación del suelo				1	-1		-1		-1	-1				
BIOTICO	FLORA	Cobertura vegetal	1	1			1	1	1	-1				
		Dinámica vegetacional	1	1			1	1			-1		-1	
	FAUNA MAMIFEROS Y HERPETOFAUNA	Hábitat	1	1			1	1	1	-1				
		Dinámica poblacional	1	1			1	1			-1		-1	
	FAUNA - AVES	Hábitat	1	1			1	1		-1				
		Dinámica poblacional				-1	1	1			-1		-1	
	FAUNA ACUÁTICA Y LIMNOLOGIA	Hábitat												
		Dinámica poblacional												
SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	POBLACION	Perfil de los núcleos urbanos										-1		
		Nivel de empleo										-1		
		Calidad de vida										-1		
	INFRAESTRUCTURA	Vial							-1					
		Bienes comunitarios												
	ARQUEOLOGIA	Registros arqueológicos	-1	-1				-1		-1				
	PALEONTOLOGIA	Patrimonio paleontológico	-1	-1				-1		-1				
	ECONOMÍA	Economía - Argentina											-1	
		Economía - Santa Cruz											-1	
		Economía - Perito Moreno											-1	
PERCEPTUAL	PAISAJE	Atributos	1	1			1	1	1			1		

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

d. Evaluación y jerarquización de los impactos ambientales

Para la ponderación de los impactos se sigue la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de V. Conesa Fernández-Vitora, 2010. (Ver Capítulo VII).

A partir de la identificación de los impactos realizada se procede a la evaluación de los mismos a través de la aplicación de criterios de evaluación, que permiten obtener el grado de significancia de los mismos, aplicando la metodología descrita en el Capítulo VII.

El resultado de esta evaluación se evidencia en las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales para las etapas de Operación y Cierre de la mina. La etapa de construcción ha sido descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación (2010) y en sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

En la presente AIIA, las matrices contienen la identificación de los impactos y su evaluación correspondiente las etapas de Operación y de Cierre de la mina, de esta manera las matrices de evaluación de impactos ambientales permiten evidenciar su estado en cuanto a:

- Las interacciones entre las actividades de la mina y los factores ambientales impactados,
- Las características (criterios de evaluación) de los impactos ambientales generados; y
- La significancia (valoración) de los impactos ambientales generados.

B. Identificación y descripción de los impactos ambientales

A continuación, se describen para cada uno de los factores del ambiente, los impactos generados por los aspectos ambientales asociados a las actividades involucradas en la mina. Dado que la etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones n°1, n°2, n°3 y n°4 se encuentra a la fecha finalizada, la identificación y descripción realizada corresponde a la etapa de operación y cierre.

34. Ambiente Físico - Geomorfología

1. Topografía

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Durante la operación de la Mina se produce una alteración de la topografía en las siguientes áreas:

- **Tajo abierto:** Se planifica el comienzo de trabajos tempranos del Tajo San Marcos, este Proyecto se ubica a 7,6 km en línea recta al Noroeste de la planta de procesos de Vein Zone (**Figura 7.1, Capítulo III**), sobre el área San Marcos hacia el oeste de Vein Zone y norte de Mariana.
El área estimada de perturbación será de hasta 30 ha, por lo que la preparación del suelo repercutirá en la topografía de esta zona. Se decapitará el suelo en toda la superficie previo a la ejecución de las actividades. El área específica del tajo abracará una superficie de 3,7 ha.
- **Dique de Colas :** durante la etapa de operación la alteración fisiográfica está dada por:
 - la disposición de materiales (material de empréstito) generada por el avance de la construcción (recrecimiento) de los muros de empréstitos para la contención de colas.
 - El Dique de colas ha sido diseñado de manera que su construcción sea realizada en 4 fases de recrecimiento, iniciando la primera fase en cota 775 m (Muro 1) y 774 m (Muro 2) y cuya coronación final alcance la cota 792 m (Muro 1) y 791 m (Muro 2) y con un volumen de almacenamiento de relaves de, aproximadamente, 13 Mm³ (17,6 Mt).
 - el procedimiento de disposición de colas durante la vida útil de la Mina, obteniéndose una configuración final dada por un cono de pendiente variable. La pendiente de depositación tendrá en promedio 0,5 % en playa de cola y 5% bajo agua (laguna del dique de cola). La superficie afectada es aproximadamente de 50 ha para el tonelaje total de colas a disponer de 17,6 Mt. Dentro de esta superficie se incluyen las áreas afectadas por las plataformas para los canales de contorno, conducción de las colas y caminos del dique.
 - Recrecimiento de los muros del Dique de colas: la metodología de construcción para la elevación de los muros es la disposición de material competente compactado pendiente abajo de los muros actuales. La impermeabilización de la totalidad del vaso se realiza por medio de geomembrana bituminosa TERANAP 431 (espesor 4 mm), colocada sobre el terreno debidamente compactado y TERANAP 531 (espesor 4.8 mm) en los espaldones de los muros principales (2) de los que consta el dique.
 - Sistema de subdrenes: El Dique de Colas cuenta con un dren basal por debajo de la geomembrana que recubre el vaso del dique principal, este sistema de drenaje subterráneo tiene como objetivo captar filtraciones, así como también mantener el nivel freático por debajo de la base del dique. El nuevo sistema de captación de filtraciones, tiene como objetivo recolectar todas las filtraciones del vaso principal, al pie de los muros 1 y 2 por debajo del nivel del dren basal, acortando la distancia de conducción de las filtraciones, la distancia de rebombeo, así como también evitando la formación de embalses secundarios en los muros 3 y 4.

- **Canteras de material de empréstito:** durante la etapa de operación, la explotación de las canteras alteran la fisiografía del área ocupada por las mismas, debido a las excavaciones y la disposición de los materiales seleccionados. Si bien luego del cierre de las canteras se rehabilitarán las áreas (nivelación y estabilización de taludes), la alteración fisiográfica será permanente. Las canteras que están activas actualmente en la etapa de operación son identificadas como cantera Vein Zone, cantera E y ampliación, ubicadas 0,5 km al sureste y 1 km al sur del Campamento Vein Zone, respectivamente y la Cantera 5, ubicada al norte de San Marcos. Cada cantera tiene una superficie de afectación de 6,46 ha, 11,7 ha y 2 ha respectivamente, con un volumen estimado de suelos a mover en el próximo dos años de 2.000 m³ para la cantera Vein Zone y de 10.000 m³ para la cantera E; y de 104,604 toneladas para la Cantera 5.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..6Detalle de canteras activas Mina Cerro Negro

Cantera	Estado	Superficie (ha)		Total volumen material extraído	
		Original	Actual	2017 (m ³)	Próx. dos años (m ³)
Cantera E y ampliación	Activa	4,48	11,7	45.000	10.000
Cantera Vein Zone	Activa	3,26	6,46	3.124	2.000
Cantera 5	Activa	5,0	2,0	53,036 (tn)	104,604 (tn)

Fuente: Oroplata SA - Newmont Argentina, 2019

- **Explanadas de acceso a las minas subterráneas** (Eureka, Mariana Norte, Mariana Central, Bajo Negro, San Marcos y Emilia): la fisiografía del área de acceso a las minas se ve alterada por el desmante y nivelación del terreno a realizar para la conformación de la explanada de acceso a la mina. La superficie afectada es de aproximadamente 2 ha en cada mina. Esta alteración quedará como una característica permanente de la fisiografía luego del cierre de la mina.
- **Boca de mina (Portales):** Las estructuras de acceso al interior de la mina son típicamente una excavación en un afloramiento rocoso o en sectores de poca tapada, en la que se practica un corte vertical hasta roca competente para realizar la boca mediante una excavación perpendicular al plano para el ingreso. En el caso de Mina Cerro Negro los portales construidos al momento de esta actualización son:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento..7 Portales de acceso a mina subterránea

Portal	Altura (m)	Ancho (m)
Portal Mariana Central	4,5	4,7
Portal Mariana Norte	4,5	4,7
Portal Eureka	4,5	4,7
Portal San Marcos	4,5	4,7

Fuente: Oroplata SA - Newmont Argentina, 2019

- **Escombreras transitorias:** en esta etapa se genera la disposición de material estéril generado durante la explotación de las vetas (Eureka, Mariana Norte, Mariana Central, San Marcos) en las áreas destinadas al almacenamiento de este material, ubicadas en las cercanías de los portales de cada veta, generando un relieve positivo. Esta alteración sobre la fisiografía es de carácter temporal y de baja intensidad, debido al plan y metodología de explotación adoptados.

El método de explotación adoptado (*Cut and fill*) contempla el relleno de las cámaras subterráneas longitudinales con el material estéril, siendo el material de relleno el proveniente

de los desarrollos de las minas; o material externo en caso de faltantes. En este contexto, el tiempo necesario para mantener los escombros en superficie no debería, en lo posible, exceder los 3 años.

No existen escombreras permanentes en Mina Cerro Negro en la actualidad.

- **Stock piles (acopios de mineral):** En las zonas en producción se generan acopios de mineral o *stock piles*, los cuales son almacenados antes de ser trasladados a la planta de proceso. Los patios de apilamiento de mineral se localizan en las zonas de producción, para luego ser transportado al *stock pile* denominado Área 100 en el sector de Trituración Primaria, próximo a la planta de proceso.

El tiempo estimado de vida del acopio depende del grado de avance en la explotación de las minas, en relación a la tasa de procesamiento de la planta. El tiempo de residencia de los *stocks piles*, es variable. Esta alteración sobre la fisiografía será de carácter temporal y de baja intensidad.

En base a lo expuesto anteriormente, el impacto sobre la topografía se considera:

- *Severo y con un grado de perturbación alto*
- *Su afectación es constante en el tiempo y de carácter irreversible en algunas áreas específicas (dique de colas, canteras de material de empréstito, entre otras).*

1.c Etapa de cierre

Posteriormente se procederá al establecimiento de la forma del terreno (restitución topográfica) y rehabilitación de hábitats. Para ello, las áreas disturbadas serán conformadas para restablecer un drenaje efectivo y, en la medida de lo posible, devueltas a la topografía existente antes del comienzo de las actividades mineras.

- en las zonas de cantera de material de empréstito y vertedero de residuos sólidos no peligrosos, se procederá a la rehabilitación de las áreas afectadas mediante actividades que permitan el establecimiento de la forma del terreno, estabilización física y rehabilitación de hábitats y la potenciación de la revegetación natural, a fin de dejar el terreno en condiciones para los usos futuros del suelo y de integrarse al paisaje en la medida de lo posible.

Como consecuencia de estas acciones, la alteración de la topografía en estas áreas afectadas de la mina con respecto a la condición de base, será mitigada, generando un impacto positivo con respecto a la condición resultante luego de transcurrida la etapa de operación.

Plataformas de Exploración: Durante la etapa de cierre, se considerará para las áreas perturbadas asociadas a las plataformas de exploración, que incluye las planchadas realizadas, piletas de fluidos y los pozos, reformar las mismas mediante movimientos de suelos (relleno de piletas y segado o cementado de pozos) que permita que se mezclen con la topografía circundante y fomenten la revegetación natural de flora autóctona, en la medida de lo posible.

Acopios y Escombreras Temporales: Las escombreras son de carácter transitorio y el material estéril se utiliza para el relleno de caserones en función de la demanda de la mina subterránea. Más aún, por la deficiencia de volumen de estéril extraído, se refuerza con material de empréstito de canteras habilitadas. Por lo expuesto, no quedará ningún material acopiado en superficie al final de la vida de la mina.

En este componente se incluyen tanto las áreas perturbadas por los acopios de mineral, depósitos de testigos o logueras, y las escombreras de estériles. Durante la etapa de cierre se procederá al retiro y procesamiento total de los materiales acopiados asegurando que no queden residuos de los mismos en el suelo natural, la previsión de movimientos de suelos para lograr una remodelación del área y las tareas que fomenten la revegetación natural de flora autóctona, en la medida de lo posible.

Canteras de Áridos: este componente incluye todas las instalaciones y equipos de las canteras como el área perturbada por la explotación de las canteras de áridos. Como estrategia de cierre, aplicable tanto a las existentes y futuras previstas en la mina, se prevé una nivelación topográfica o perfilado de la superficie de la cantera para que los materiales estén físicamente estables y seguros a largo plazo y

que sean consistentes con el uso posterior a la mina, la topografía, drenaje de aguas superficiales y vegetación variable existente.

Piletas de Sedimentación: Como estrategia de cierre para las áreas perturbadas asociadas a las piletas de sedimentación, se prevé reformar las mismas mediante movimientos de suelo que permitan que se mezclen con la topografía circundante, restituir el flujo natural del agua superficial al restituir la topografía del cauce natural del área y fomentar la revegetación natural de flora autóctona mediante escarificado y aporte de top soil en caso de requerir. Los lodos que queden dentro de las piletas, serán incorporados al circuito de relleno de caserón, mezclando este material con inerte de otras componentes mineras. Se prevé también, el retiro de todos los equipos de bombeo y similares para su disposición según se considere oportunamente más adecuado. Para las instalaciones de tuberías no soterradas, se prevé su demolición, inertización (si fuese necesario) y disposición final dentro del área de las piletas, formando parte del relleno de las piletas.

Piletas de tratamiento de efluentes cloacales: durante la etapa de cierre, se procederá a desarmar las piletas mediante la nivelación topográfica del sector de manera de restituir al antiguo cauce, que se restituya el flujo natural del agua superficial del área, posterior escarificado y adición de top soil (si hubiese disponible), que permita la revegetación natural de flora autóctona, en la medida de lo posible. Los lodos que se encuentran dentro de las piletas, serán analizados para determinar la necesidad de tratamiento para inertización del mismo o no, y dispuestos dentro de la misma área de las piletas, formando parte del relleno de las piletas como un material inerte. En caso de ser necesario un tratamiento, se analizará la factibilidad de un tratamiento in situ o ex situ. En este último caso será necesario el retiro de los lodos hasta sector de tratamiento y disposición final. Se prevé también, el retiro de todos los equipos de bombeo y similares. Las instalaciones de tuberías no soterradas, se prevé su demolición, inertización (si fuese necesario) y disposición final, pudiendo formar parte del relleno de la Cava Main Vein como material inerte.

Cava Main Vein: En esta área se incluyen las áreas perturbadas que han sido destinadas al depósito final de residuos inertes no contaminados, autorizado por la autoridad de aplicación. La estrategia de cierre de este componente es crear un accidente geográfico físicamente estable y seguro a largo plazo que sea consistente con la topografía y vegetación variable existente. La forma final de los accidentes geográficos del recinto de desecho respetará las pendientes típicas del terreno circundante y el drenaje natural de las aguas superficiales, evitando la infiltración del agua y su estancamiento sobre esta área. Se prevé realizar una cobertura para minimizar la infiltración de agua, gestionar la erosión y proporcionar un perfil de suelo adecuado para el crecimiento de la vegetación. Se realizarán inspecciones visuales, de la revegetación y la forma del terreno, para evaluar si se alcanzó el reacondicionamiento del área a condiciones similares a las originalmente encontradas en el sector al momento de ser intervenidas.

Caminos: Este componente incluye los diversos caminos construidos que brindan soporte a distintas etapas, exploración y explotación, encontrándose discriminados como caminos de acarreo, servicios, de exploración y de acceso. Durante la etapa de cierre se procederá a la eliminación de todos los caminos, excepto aquellos que sean necesario para la gestión post-cierre del sitio. Por lo que, se prevé un movimiento de suelos que permita que se mezcle con la topografía circundante y el fomento de la revegetación natural de flora autóctona, en la medida de lo posible.

Boca de mina (portales): Las bocas de mina y todos los accesos posibles (chimeneas) serán bloqueados físicamente, se realizará como parte de las operaciones de explotación y será concurrente con las actividades de la mina.

Impactos Residuales: las alteraciones fisiográficas generadas en las etapas anteriores y que permanecerán luego del cierre son las correspondientes a las áreas afectadas por:

- Dique de colas
- Cava de residuos inertes Main Vein
- Canteras de material de empréstito,
- Tajo San Marcos y,
- caminos internos a utilizar en las actividades de mantenimiento post cierre

Si bien estos impactos son irreversibles la magnitud de los mismos disminuirá por las actividades de cierre vinculadas con el restablecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitats.

2. Desestabilización de taludes. Deslizamientos. Proceso de remoción en masas

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

Si bien el fenómeno de desestabilización de taludes y deslizamientos se puede poner de manifiesto en la etapa de operación cuando se realiza la disposición de materiales (escombreras transitorias, muros de contención del dique de colas) y la futura excavación del tajo (profundización del tajo), se determina que las posibilidades quedan anuladas, debido a que los sectores intervenidos han sido exhaustivamente investigados desde el punto de vista geotécnico, para proveer criterios de diseño que aseguren la estabilidad del conjunto:

- **Área de Dique de Colas:** el sistema “muros – dique” es construido según los parámetros de diseño que arroja el análisis de estabilidad estática y dinámica del mismo, por lo cual no se espera que se generen procesos de desestabilización a lo largo de la etapa de operación y post cierre del mismo. Adicionalmente y a fin de asegurar la estabilidad del componente, se prevén las siguientes medidas:
 - Los muros de contención permiten la contención del máximo volumen de colas depositadas y de las aguas pluviales correspondientes a la tormenta de diseño. El diseño de esta obra hidráulica se realiza en función de un análisis de la hidrología disponible y la determinación de los caudales de crecidas en régimen pluvial.
 - Se instala una geomembrana en toda el área donde se depositan las colas, incluidos los taludes internos de los muros de contención, lo que impedirá que se generen niveles freáticos, ya sea al interior de las colas depositadas, como al interior del cuerpo de los muros de empréstito.
 - El dique cuenta con sistemas de contención de filtraciones del muro.
 - Los muros cuentan con un dren basal en los ejes principales, para controlar presiones piezométricas y permitir el flujo de aguas subterráneas captadas en los sub drenes del vaso del dique.
 - Se cuenta con una red de drenes sobre la geomembrana con el fin de facilitar el flujo del agua contenida en las colas hacia los sumideros de los muros.
 - Los puntos de descarga selectiva de las colas, permiten un manejo controlado del desarrollo del dique, esto contribuye a que el proceso de erosión sea minimizado por una distribución uniforme de la humedad contenida en el mineral; y también permite que se desarrolle una playa de colas junto al dique de colas como control adicional de filtraciones desde el dique.
- **Tajo abierto:** la excavación para profundizar el tajo se realizará según las geometrías de talud definidas en función de las unidades geotécnicas y de coeficientes de seguridad, que aseguran la estabilidad de las mismas durante la operación de la Mina y luego de cierre del mismo.

Adicionalmente a fin de prevenir deslizamientos e inestabilidad del talud por un aumento en el contenido de agua en los materiales que lo conforman, se implementarán obras de intercepción y canalización de aguas de escorrentías superficiales calculadas para la tormenta de diseño y un sistema de extracción del agua del tajo para asegurar una excavación seca.

- **Escombreras Temporarias:** no se presentan fenómenos de inestabilidad en este componente de la Mina, ya que el mismo contempla la aplicación estricta de los parámetros de diseño que aseguran la estabilidad del componente.

El impacto que pueden generar las actividades mencionadas sobre la desestabilización de las pendientes se considera:

- Irrelevantes en cuanto a su magnitud y probabilidad de ocurrencia

- *Puntual, ya que el área afectada será muy localizada, en relación al área de la mina.*
- *De un grado de perturbación bajo, dado el bajo porcentaje de afectación*
- *Mitigable, en caso de ocurrencia*

2.c Etapa de cierre

No se prevé en esta etapa desestabilización de taludes y deslizamientos. En esta etapa se implementarán las actividades de cierre vinculadas a la estabilización física de los componentes de la Mina que permanecerán luego del cierre.

Impactos Residuales: La aplicación de los parámetros de diseño establecidos en los estudios de estabilidad de los componentes de la Mina, durante las etapas de construcción y operación, junto con las actividades de cierre vinculadas a la estabilización física, asegurarán que estos procesos no se manifiesten luego del cierre del mismo.

3. Hundimientos y subsidencias

3.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

3.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, los procesos de hundimiento y subsidencia se pueden presentar debido a la extracción del mineral en las vetas Eureka, Mariana Norte y Mariana Central, puede potenciar los procesos de hundimiento y subsidencia.

Al ser extraído el material, el estrato comprometido se vacía. La pérdida del confinamiento al interior de estas cavidades, puede generar un aumento en la presión que ejercen los estratos superiores sobre los techos de las mismas, pudiendo inducir por el peso del perfil geológico que sobreyace la ocurrencia de fallos o colapsos en estas estructuras. De lo anterior se desprende que estos eventos podrían manifestarse superficialmente a través de cambios en el relieve superficial (subsidencias).

Este impacto presenta un riesgo de baja significancia, ya que si bien existen probabilidades de derrumbes parciales durante las actividades de extracción, el método utilizado (método de explotación por caserones transversales, relleno de caserones primarios con relleno cementado, relleno de caserones secundarios con material estéril proveniente de los desarrollos de mina y material externo en los años de déficit de escombros, sostenimiento cuando sea necesario de los avances con un estándar de fortificación con cemento proyectado) y los parámetros de diseño determinados, minimizan significativamente la probabilidad de ocurrencia y los efectos de este tipo de fenómenos.

En caso de ocurrencia, el impacto se considera:

- *Compatible, ya que el grado de perturbación es bajo, dado el bajo porcentaje de afectación*
- *Puntual, ya que el área afectada será muy localizada, en relación al área de la mina.*
- *Permanente y mitigable, en caso de ocurrencia*

3.c Etapa de cierre

No se prevé en esta etapa hundimientos o subsidencias en el área de la mina. En esta etapa se implementarán las actividades de cierre vinculadas a la estabilización física de las minas subterráneas.

La estrategia de principal del cierre de labores subterráneas es la clausurar los accesos a las labores subterráneas, portales, vinculaciones internas entre labores y chimeneas de ventilación, y en lo posible rellenarlas y dejar que se inunden nuevamente.

Impactos Residuales: La aplicación de los parámetros de diseño y métodos de explotación obtenidos de las evaluaciones geotécnicas, durante las etapas de construcción y operación, junto con las actividades de cierre vinculadas a la estabilidad física, asegurarán que estos procesos no se manifiesten luego del cierre del mismo.

4. Procesos erosivos

5.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

5.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de la Mina, habrá una alteración sobre los horizontes superficiales de la fisiografía actual, debido a:

- los desmontes y excavaciones en el área del tajo y durante la apertura de nuevo Tajo San Marcos
- la disposición de material estéril en el área de escombreras provisorias,
- la disposición de mineral (stock piles) en las zonas de producción,
- los desmontes y excavaciones en el área de las canteras,
- los desmontes en el área de las explanadas de acceso a las minas subterráneas,
- los desmontes en la base de los apoyos de los soportes de la línea de transmisión eléctrica; y
- desmontes parciales generados por la operación de equipos mineros.
- los desmontes y nivelaciones en las áreas de infraestructura (nueva infraestructura de servicio, oficinas, comedor, vestuarios, depósitos y taller de lavado de camiones),

Esta situación genera la pérdida de vegetación, la desintegración granular y la alteración de la red de drenaje potenciando los procesos erosivos eólicos e hídricos. Es un impacto de magnitud severa y acumulativo, sin embargo, desde el comienzo de las actividades generadoras del impacto, los procesos erosivos se irán controlando a través de medidas de control que establece el mismo Proyecto en las distintas áreas intervenidas, de manera tal de limitar la persistencia del impacto y el grado de perturbación del factor.

5.c Etapa de cierre

Durante el cierre, las acciones vinculadas a: la estabilización física, la estabilización hidrológica, el establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat y actividades que potencian el proceso de revegetación natural, permitirán la restauración de áreas afectadas y expuestas.

La vegetación comenzará a madurar y como consecuencia la estabilidad del suelo aumentará y por lo tanto disminuirá el potencial de erosión, con respecto a la condición resultante luego de transcurrida la etapa de operación.

Impactos Residuales: No habrá impactos residuales. A medida que la vegetación comience a madurar y como consecuencia aumente la estabilidad del suelo, el potencial de erosión volverá a las condiciones iniciales o de base. Por otro lado el factor afectado tiende a buscar en plazos de tiempo medios nuevos equilibrios aún si el impacto no es mitigado.

35. Ambiente Físico – Recursos hídricos

1. Cantidad de agua superficial

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación se genera una disminución de la cantidad de agua superficial debido a la captación de agua superficial mediante camiones aguateros para su utilización en el control de polvo y mantenimiento de los caminos de ingreso a la mina.

Cerro Negro cuenta con 5 (cinco) puntos activos para captación desde cursos de agua superficial, ubicados en el río Pinturas, en el arroyo Pirámides y en el arroyo Telken. También se capta agua en la Estancia Pirámides y en el Pozón Pirámides. Los consumos de agua superficial se encuentran muy por debajo del caudal habilitado: río Pinturas (252 m³/día), arroyo Telken (168 m³/día) y arroyo Pirámides (20 m³/día).

En la etapa de operación no se presentan modificaciones al caudal de aguas superficiales por otros motivos, ya que:

- las actividades involucradas no generan descargas a cursos de agua,
- las actividades involucradas en la planta de procesos no requieren el aprovechamiento de cursos superficiales permanentes de agua; y
- el cono de depresión de los niveles freáticos generado por el desagüe de minas y por el aprovechamiento del acuífero no alcanza en ningún momento al río Pinturas como a ninguna otra fuente de agua superficial.

El impacto sobre la cantidad de agua superficial será:

- *Negativo y de un grado de perturbación bajo, ya que su uso es para riego de caminos y equivale al 3% del consumo de agua total de Mina Cerro Negro*
- *Puntual, ya que el efecto es muy localizado*
- *Su afectación es periódica (actividad intermitente en el tiempo).*

1.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre el caudal de agua superficial.

2. Cantidad de agua subterránea

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación se genera una disminución de la cantidad de agua subterránea debido a:

- la demanda de agua fresca requerida para uso humano, la cual se obtiene mediante al aprovechamiento del acuífero a través de una serie de pozos habilitados para uso poblacional.
- la demanda de agua fresca requerida para el funcionamiento de la planta de procesos y otros usos industriales como el control de polvo en caminos, la cual se obtiene a través de una serie de pozos habilitados para uso industrial y del desagüe de las minas en explotación.

Actualmente la mina cuenta con 13 pozos de abastecimiento de los cuales 2 son de uso exclusivamente poblacional, 4 mixto y 7 de uso industrial, se encuentran habilitados para dichos usos por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Cruz. Cuando comience la explotación de las minas San Marcos, Silica Cap y Bajo Negro, el desagüe de las mismas deberá realizarse en con la autorización pertinente de Recursos Hídricos.

En el último año la mina ha utilizado:

- un 39 % aproximadamente del volumen de agua autorizada y siempre por debajo del caudal habilitado en cada pozo de extracción.
- en cuanto al agua que sale de las minas Eureka y Mariana Central el caudal disponible ha sido variable, alcanzando picos de 10.000 m³/mes en Eureka y 4700 m³/mes en Mariana Central. En ambos casos el caudal de salida es suficiente para abastecer las instalaciones de mina y dejando un caudal restante para abastecer la planta.

En este contexto los ensayos de bombeo realizados al finalizar el último periodo de habilitación han evidenciado que el acuífero no presenta variaciones significativas con respecto a los resultados arrojados por los ensayos realizados en el periodo anterior (Ver Anexo V Antecedentes / Informe Técnico: Actualización Información Hidrogeológica).

Esta situación permite concluir que no se genera sobreexplotación del recurso hídrico, respetando en todo momento los caudales permitidos de explotación establecidos por las disposiciones habilitantes.

En el período comprendido entre noviembre 2017 – septiembre 2019, Cerro Negro tuvo un consumo de agua de 3.961.133 m³, de los cuales la mitad corresponde a consumo de agua fresca (1.994.313 m³) y la otra mitad a agua reciclada o recuperada (1.966.820 m³)

Del total de agua utilizada en la Mina Cerro Negro, dependiendo de la tarea, se utiliza un porcentaje importante de agua reutilizada y/o reciclada (R&R) por lo cual se disminuye significativamente la necesidad de ingresar agua fresca al sistema. El caso más representativo es el de la planta de procesamiento de mineral que reutiliza volúmenes muy importantes de agua proveniente del dique de relaves.

El impacto sobre la cantidad de agua subterránea se considera:

- *Compatible, ya que la intensidad de uso es alta pero no se genera sobreexplotación del recurso hídrico.*
- *Su afectación es constante en el tiempo y recuperable a mediano plazo.*

2.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre el caudal de agua subterránea. Los niveles de las aguas subterráneas se restablecerán a prácticamente su nivel original luego de un periodo de tiempo, ya que si el acuífero es explotado según los caudales permitidos el mismo no presenta cambios significativos en su comportamiento.

3. Calidad del agua superficial

3.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

3.b Etapa de Operación

No se han producido cambios en los impactos sobre la calidad de agua superficial desde la Actualización anterior (4º AIIA – 2017).

Durante la etapa de operación de la Mina puede producirse una modificación de la calidad del agua superficial como consecuencia de:

I. Potenciales derrames de sustancias contaminantes generados por:

- la operación de equipos mineros en los frentes de trabajo, como consecuencia de una rotura y/o reparación de los mismos; y que puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, pudiendo alterar la calidad del agua en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales,
- el transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes (reactivos, lubricantes, combustibles), como consecuencia de un incidente vial o una falla en los controles operacionales establecidos para la manipulación y almacenamiento de las sustancias contaminantes; y que:
 - puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, alterando la calidad del agua superficial al alcanzar por el sentido del escurrimiento del drenaje y en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales, el Río Pinturas; y/o
 - puedan escurrir en el cauce del río Pinturas cuando el evento se produzca en el área del único punto de interacción entre éste y la ruta de transporte (cruce sobre río Pinturas),
- la operación de la planta de procesos, como consecuencia de fugas en el sistema de almacenamiento, conducción y contención de soluciones y colas (bombas, tuberías, equipos de tratamiento y destrucción/regeneración) por fallas en los controles operacionales establecidos; y que puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, pudiendo alterar la calidad del agua al alcanzar por el sentido del escurrimiento del drenaje y en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales, el Río Pinturas,

- la operación de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, como consecuencia de la disposición efluentes tratados (uso para riego) fuera de parámetro por fallas en los controles operacionales establecidos; y que puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, pudiendo alterar la calidad del agua al alcanzar por el sentido del escurrimiento del drenaje y en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales, el Río Pinturas,
- la operación de la planta de ósmosis inversa, como consecuencia de pérdidas o derrames de agua de rechazo (la cual es enviada a las minas y a la planta de proceso para su utilización) por fallas en los controles operativos establecidos; y que puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, pudiendo alterar la calidad del agua al alcanzar por el sentido del escurrimiento del drenaje y en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales, el Río Pinturas; y
- las subestaciones transformadoras, como consecuencia de pérdidas o derrames del aceite mineral; y que puedan escurrir en los cauces temporarios de la cuenca afectada por la mina, pudiendo alterar la calidad del agua al alcanzar por el sentido del escurrimiento del drenaje y en caso de eventos de tormentas que generen escorrentías pluviales, el Río Pinturas.

La probabilidad de ocurrencia de un impacto sobre la calidad del agua superficial por un derrame, se establece en el orden de improbable, ya que:

- *se implementan estrictos planes de manejo que aseguran la no ocurrencia de derrames,*
- *el derrame se debería producir en eventos de escorrentías pluviales y/o en el área del único punto de interacción entre el río Pinturas y la ruta de transporte; y*
- *en el área de implantación de la Mina no se encuentra ningún curso de agua permanente,*

En caso de ocurrencia, la consecuencia se mantiene en muy baja, ya que:

- *los planes de contingencias diseñados para estas situaciones, se prueban sistemáticamente en cuanto a su eficacia, asegurando una respuesta rápida y concertada para minimizar los impactos.*

- II. Potencial generación de drenaje ácido de roca en escombreras (DAR): El DAR se desarrolla cuando los minerales ricos en sulfuro son expuestos al aire y al agua formando ácido sulfúrico. El resultado son soluciones fuertemente corrosivas, que lixivian e incorporan metales desde la roca como hierro, cadmio, cobre, plomo y cinc, que pueden impactar las aguas superficiales.

Si bien dentro de los límites de la propiedad minera no se desarrollan cursos de agua, sólo hay relictos de una red de drenaje con escaso desarrollo, hacia el Oeste de Eureka a unos 5 km en línea recta, se encuentra el río Pinturas el cual se caracteriza por ser un río con agua permanente. El río Pinturas podría potencialmente recibir contaminantes a través de la Aguada del Puma, siendo este un punto sensible, no sólo por la cercanía, sino además por ser considerado Patrimonio Cultural de la Humanidad.

El drenaje natural de Eureka y de Mariana Central posee un escurrimiento que tributa al Río Pinturas, mientras que el drenaje de Mariana Norte, San Marcos y Vein Zone poseen un sentido de escurrimiento hacia el Río Deseado, que si bien posee una gran distancia antes de alcanzar el mismo, se debe evitar la movilidad de metales hacia dicho sector.

En cuanto al análisis climático se verifican los siguientes factores que pueden potenciar la generación de DAR:

- Los fuertes vientos favorecen una mayor penetración del aire dentro de las rocas (escombreras), por ende hay ingreso del oxígeno, el cual es un agente oxidante de los sulfuros.
- En la época invernal se presentan precipitaciones en forma de nieve, las cuales en ocasiones suelen ser de más de 20 cm. Concluida la nevada se produce el derretimiento de la nieve, generándose escurrimiento superficial las cuales siguen la red de drenaje.

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados hasta el momento, permiten concluir que existe cierta probabilidad que estas fuentes generen DAR. Ante esta posibilidad la mina cuenta con medidas preventivas, que a continuación se enuncian:

- implementación de un procedimiento que permite identificar las rocas con potencial de generar DAR, a través del muestreo de las diferentes rocas para ensayarlas y clasificarlas en Potencialmente Generadoras de Acidez (PGA) y No Potencialmente Generadoras de Acidez (no-PGA) y se verifica con la evolución de la geoquímica del agua superficial (cursos de agua superficiales, vertientes y manantiales monitoreados mensualmente), a fin de tomar acciones proactivamente en caso de ser necesario.

En este sentido cabe destacar que, al momento de elaboración del presente documento, entra en funcionamiento, el "Recinto de Drenaje Acido". Consta de un espacio cerrado, dentro del cual se realiza el estudio *in situ* de las rocas bajo condiciones meteorológicas, para lo cual se colocarán rocas representativas de escombreras, perforaciones de las diferentes minas, caminos, canteras, etc. dentro de barriles y muestras de los finos de las colas en bandejas "*leach pads*". La finalidad de ensayar estas muestras es poder monitorear y analizar la evolución del agua que entra en contacto con las muestras (agua de lluvia y nieve) y percola a través de las mismas; y

- el monitoreo de las aguas superficiales: río Pinturas, río Pinturas Inferior, arroyo Telken, arroyo Pirámides, río Deseado Superior, río Deseado 39, aguada Puma, aguada Cóndor y puesto Allochis

En este contexto se considera que el impacto tiene probabilidad de ocurrencia del orden de improbable; y que el mismo puede ser revertido en forma oportuna para limitar su alcance y permanencia.

- III. El aumento del contenido de sólidos generado por el desmonte: la remoción de la vegetación convierte a las áreas intervenidas en focos de generación de sedimentos (portales de mina, tajo, escombreras, caminos, etc.), que se adicionan a los valores de base que posee el área.

En general, toda el área se caracteriza por:

- carecer de escurrimientos permanentes,
- la presencia de numerosos bajos
- presentar baja pendiente; y
- presentar un potencial de generación de sedimentos leve o nulo (menor a 10 tn/ha año), según la clasificación establecida por la FAO, PNUMA y UNESCO

En este contexto los resultados del estudio realizado por Oroplata S.A. (Análisis de escorrentías y sedimentos) evidencian la posibilidad de que los sedimentos que se generen en las diferentes áreas de la Mina ante un evento de precipitación importante (precipitación de 12 horas de duración y tiempo de recurrencia de 10 años), alcancen las zonas de descarga próximas al río Pinturas o bien se produzcan movimientos hacia la cuenca media o baja (para el caso de las sub cuencas endorreicas).

A fin de controlar el nivel del impacto se implementa un programa de monitoreo de las aguas superficiales: Río Pinturas, Río Pinturas Inferior, Arroyo Pirámides, Río Deseado Superior, Río Deseado 39, Arroyo Telken, Aguada Puma, Aguada Cóndor y Puesto Allochis

- IV. Potenciales escurrimientos desde el dique de cola: el manejo de aguas superficiales en el dique de colas consiste en:

- la construcción por etapas de muros de contención, que permitirán la contención del máximo volumen de colas depositadas y de las aguas pluviales correspondientes a la tormenta de diseño. El diseño de esta obra hidráulica se realiza en función de un análisis de la hidrología disponible y la determinación de los caudales de crecidas en régimen pluvial,
- un canal de desvío de aguas superficiales que se extiende casi totalmente alrededor del dique de colas y desvía la escorrentía superficial desde un área colectora de aproximadamente 1km² por sobre el canal. El canal se construye en dos secciones principales, una para recoger la escorrentía de los lados Sur y Este del dique de colas y para transportar el agua a una descarga

al Este de dicho dique, y la segunda para recoger la escorrentía de los lados Sur, Oeste y Norte del dique de colas y para transportar el agua a un punto de descarga al Norte de dicho dique. Los canales están diseñados para transportar con revancha la escorrentía de una tormenta de período de retorno de 20 años y para transportar sin revancha la escorrentía de una tormenta de período de retorno de 50 años. La escorrentía de tormentas mayores que estos eventos de diseño fluirán al estanque de colas,

- recircular un flujo promedio de 13 l/s (año normal) desde el estanque de colas a la Planta de Proceso. El flujo promedio máximo mensual para condiciones climáticas normales es de 20 l/s. Teniendo en cuenta un coeficiente de seguridad de 1,5, se obtiene un flujo de diseño de 30 l/s para las bombas de recuperación y las cañerías de agua,
- El plan de deposición de colas muestra que durante la mayor parte de la vida operativa del dique de colas, el estanque de colas tendrá la capacidad de albergar la escorrentía de una tormenta de 1.000 años. La capacidad de almacenamiento alcanza un mínimo durante la construcción de los muros para la etapa 2 y al final de la operación. En todo momento, el estanque tendrá la capacidad de almacenar el volumen de una tormenta de 1000 años como mínimo.
- pileta de emergencia; y
- un canal de instalación de la tubería de conducción de colas y agua recuperada, el cual además se conecta a la pileta de emergencia.

Este manejo de aguas superficiales y los coeficientes de seguridad utilizados, aseguran que no existirán escurrimientos provenientes del dique de colas que puedan contaminar el agua superficial.

3.c Etapa de cierre

No se presentaran impactos potenciales adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre la calidad del agua superficial. Las actividades de cierre, asegurarán que se eliminen y/o controlen los potenciales focos de contaminación y los procesos de sedimentación.

4. Calidad del agua subterránea

4.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

4.b Etapa de Operación

Durante el último período analizado se incorporaron nuevos pozos con diferentes propósitos hidrogeológicos (monitoreo, producción, etc.) que se mencionan en el Capítulo III, Apartado 33.3 Nuevas perforaciones de monitoreo.

Durante la etapa de operación de la Mina puede producirse una modificación de la calidad del agua subterránea como consecuencia de:

- I. Potenciales derrames accidentales de sustancias contaminantes sobre el terreno natural y que por su magnitud puedan alcanzar la napa. Estos derrames pueden generarse por:
 - la operación de equipos mineros en los frentes de trabajo, como consecuencia de una rotura y/o reparación de los mismos,
 - el transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes (reactivos, lubricantes, combustibles), como consecuencia de un incidente vial o una falla en los controles operacionales establecidos para la manipulación y almacenamiento de las sustancias contaminantes,
 - la operación de la planta de procesos, como consecuencia de fugas en el sistema de almacenamiento, conducción y contención de soluciones y colas (bombas, tuberías, equipos de tratamiento y destrucción/regeneración) por fallas en los controles operacionales establecidos,

- la operación de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, como consecuencia de la disposición de efluentes tratados (uso para riego) fuera de parámetro por fallas en los controles operacionales establecidos,
- la operación de la planta de ósmosis inversa, como consecuencia de pérdidas o derrames de agua de rechazo (la cual es enviada a las minas y a la planta de proceso para su utilización) por fallas en los controles operacionales establecidos; y
- las subestaciones transformadoras, como consecuencia de pérdidas o derrames del aceite mineral.

La probabilidad de ocurrencia de un impacto sobre la calidad del agua subterránea por un derrame, se mantiene en el orden de improbable, ya que se implementan estrictos planes de manejo que deben asegurar la no ocurrencia de derrames,

En caso de ocurrencia, la consecuencia se mantiene en muy baja, ya que:

- *los planes de contingencias diseñados para estas situaciones, estarán probados sistemáticamente en cuanto a su eficacia, asegurando una respuesta rápida y concertada para minimizar los impactos.*

- II. El drenaje ácido de roca (DAR): el DAR se desarrolla cuando los minerales ricos en sulfuro, son expuestos al aire y al agua formando ácido sulfúrico. El resultado son soluciones fuertemente corrosivas, que lixivian e incorporan metales desde la roca como hierro, cadmio, cobre, plomo y cinc, pudiendo ingresar al sistema de agua subterránea.

Las fuentes generadoras de DAR de la Mina Cerro Negro que pueden producir la formación de soluciones que ingresen al sistema de agua subterránea, son:

- Minas subterráneas (actualmente Eureka y Marianas y a futuro: Emilia, San Marcos, Bajo Negro y Silica Cap)
- Escombreras transitorias (Mariana)
- Futuro Tajo San Marcos
- Dique de colas

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados hasta el momento, permiten concluir que existe cierta probabilidad que estas fuentes generen DAR. . Ante esta posibilidad Cerro Negro cuenta con medidas preventivas, que a continuación se enuncian:

- cada escombrera cuenta con un sistema de captación y conducción de la escorrentía superficial y un ángulo de talud suficiente para evitar que el aporte de agua (lluvia y nieve) no permanezca sobre la escombrera,
- el desagüe de minas subterráneas,
- la excavación del tajo se será en todo momento una excavación seca y por lo tanto sin posibilidad de generar DAR, a través del desagüe del tajo y de las obras de captación y conducción del escurrimiento superficial que evitan su ingreso a la excavación,
- instalación de una geomembrana en toda el área donde se depositan las colas incluidos los taludes internos de los muros de contención, como control primario de percolación del dique de colas. El control secundario de percolación del dique de colas es la zona de material de baja permeabilidad colocado debajo del revestimiento y sobre la cara aguas arriba de los muros. Además, existe un tercer control y que son los sistemas de trinchera de recolección de agua proveniente del acuífero subsuperficial que circula debajo del dique de colas.
- las colas son dispuestas con valores de pH entre 8 y 11,
- las colas se descargan como lodo dentro del dique con una densidad de sólidos de aproximadamente el 40%. El plan de sedimentación de colas se ha desarrollado para empujar la laguna lejos de los muros hacia la esquina noreste de la cuenca. Las largas playas de colas frente a los diques constituirán un control adicional de la percolación del dique,
- la implementación de dos sistemas de colección de filtraciones (trinchera corta fuga) ubicados al pie de los muros 1 y 2 construidos al finalizar la Fase II de recrecimiento del TSF y dos muros secundarios denominados muros 3 y 4, que hoy funcionan como sistema de back up para colección de filtraciones.

- el nuevo sistema de la concentración de cianuro en las colas, está siempre por debajo de las 50 ppm de cianuro disociable en ácido débil (Cianuro WAD), con un objetivo perseguido de 20 ppm en las aguas de la laguna principal del dique de colas. Se realizan monitoreos puntuales y periódicos en la descarga del dique de colas para verificar las concentraciones de Cianuro WAD.
- seguimiento permanente de los pozos de monitoreo instalados para controlar la calidad del agua subterránea;
- Con el fin de controlar la generación de DAM, Newmont Argentina lleva a cabo un procedimiento interno de muestreo del material y potencialidad de producir DAM. El procedimiento cuenta con el manejo que debe darse a los acopios, en cuanto a control, mantenimiento y restauración de las áreas utilizadas por dichas rocas. Oroplata se encuentra desarrollando el nuevo procedimiento de Manejo de Roca Estéril basado en los estándares de Newmont.

En este sentido cabe destacar que la Mina Cerro Negro cuenta con un “Recinto de Drenaje Acido”, el cual consiste en un espacio cerrado, dentro del cual se realizarán estudios *in situ* de las rocas bajo condiciones meteorológicas, colocando rocas representativas de escombreras, perforaciones de las diferentes minas, caminos, canteras, etc. dentro de barriles y muestras de los finos de las colas en bandejas “*leach pads*”. La finalidad de ensayar estas muestras es poder monitorear y analizar la evolución del agua que entra en contacto con las muestras (agua de lluvia y nieve), y que percola a través de las mismas.

En este contexto se considera que el impacto tiene probabilidad de ocurrencia del orden de improbable; y que el mismo puede ser revertido en forma oportuna para limitar su alcance y permanencia.

4.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre la calidad del agua subterránea. Las actividades de cierre vinculadas a la estabilización geoquímica de los componentes de la Mina que permanecen luego del cierre, asegurarán que los procesos que puedan potenciar la contaminación se eliminen y/o controlen.

5. Red de drenaje

5.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

5.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación el drenaje superficial se verá alterado por la ejecución de las obras de captación y derivación del escurrimiento superficial, realizadas para proteger al tajo, a las escombreras y a los portales de las minas subterráneas, que se desarrollan en el avance de las operaciones. Estas obras calculadas para la tormenta diseño, permitirán captar y derivar el drenaje superficial del área de la cuenca no afectada hacia el curso actual de drenaje natural aguas abajo de la Mina, generando un aumento en la tasa de escorrentía.

Este drenaje no incluye ningún cauce de agua permanente, solo drenajes temporales que se presentan escasos en el área de influencia directa de la Mina (baja densidad de la red hidrológica); y las alternativas de localización de las escombreras han considerado no perturbar a los principales cauces efímeros de las cuencas afectadas.

La alteración del drenaje superficial generado por las obras de captación y derivación del escurrimiento superficial, realizadas para proteger el resto de los componentes de la Mina (dique de colas, área de emplazamiento de la planta de proceso, oficinas, diques, talleres, vestuarios, campamentos e infraestructura de servicios), fue evaluada en la etapa de construcción en los IIA anteriores.

El impacto sobre la red de drenaje es:

- *Compatible, ya que las obras que se generan para captar y derivar el drenaje superficial realizadas para proteger al tajo, a las escombreras y a los portales de las minas subterráneas del área, afectan de forma sustancial drenajes temporales que se presentan escasos en el área de influencia directa de la Mina (baja densidad de la red hidrológica).*

- *Permanente en el tiempo y será parcialmente recuperable o mitigable, luego del cese de las actividades.*

5.c Etapa de cierre

La recuperación y rehabilitación de las áreas afectadas correspondientes a la planta de proceso, infraestructura en general, explanadas de acceso a minas subterráneas, permitirá restablecer en las mismas el drenaje natural.

Como consecuencia de estas acciones, se generará un impacto positivo con respecto a la condición resultante del factor, luego de transcurrida la etapa de operación.

Impactos Residuales: luego del cierre habrá una alteración residual debido a los componentes de la Mina que permanecerán irreversiblemente (tajos, algunos caminos, canteras y dique de colas).

36. Ambiente Físico - Atmósfera

1. Calidad del aire

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación la calidad del aire se ve impactada por:

- I. La emisión de material particulado producida por las siguientes fuentes emisoras:
 - Minas subterráneas a través de las chimeneas de ventilación
 - Tajo abierto San Marcos a través de la apertura y profundización del mismo
 - Operación de la Mina a cielo abierto (Tajo San Marcos)
 - Planta de proceso a través de las operaciones de trituración y procesamiento de mineral
 - El transporte de material (mineral o estéril)
 - Escombreras y stock piles a través de la carga y descarga del material
 - La operación de las canteras de áridos a través de la excavación de la misma
 - Dique de cola a través de la formación de los muros de los mismos
 - Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la mina;
 - Operación de equipos mineros
 - La erosión por acción del viento del material dispuesto en acopios, escombreras y dique de colas.

A los efectos de determinar el impacto que genera la emisión de material particulado, se evalúa la fracción de material particulado que produce los mayores efectos nocivos. Esta es la fracción de diámetro aerodinámico de 10 micrones (PM₁₀), ya que posee dos características diferenciales:

- Es la fracción que puede mantenerse en suspensión en la atmósfera y transportarse a lugares que exceden los límites del predio; y
- Es la fracción usada como variable de control ambiental porque se ha definido que el material particulado suspendido con dicho diámetro o menor, es el que puede ser respirable por los seres vivos.

Para estimar el impacto en la calidad de aire que generan las emisiones de PM₁₀, se aplican modelos (modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos por fuentes difusas) que permiten obtener el comportamiento del contaminante en la atmósfera, en función de las condiciones geográficas, atmosféricas, de geometría de las fuentes emisoras y las concentraciones de emisión. Para lo cual, en el año 2011 (y su última actualización en el año 2018) se modeló la situación de la Mina en pleno funcionamiento (para el año del plan de minado donde se encuentren todas las minas en explotación), y por lo tanto donde la emisión de material particulado será máxima.

En esa modelación no estaba incluida la explotación de la mina Emilia y otras fuentes emisoras temporarias (por ejemplo desmontes sobre la vegetación invasora en la base de los apoyos de los soportes de las líneas de distribución de energía eléctrica de la Mina, adecuación de calzada de caminos, etc.), pero aun así se toma como base para la evaluación del impacto, ya que se realizó considerando la situación más desfavorable.

Dado lo extenso del área y la distancia de las fuentes emisoras a los límites de los predios mineros, y considerando que la calidad de aire dentro de un predio minero se lo considera ambiente laboral y se regula con las medidas de protección propias de la legislación laboral y que fuera de dichos límites se debe considerar calidad de aire ambiente, es la máxima concentración de Material Particulado (PM₁₀), que podría producirse fuera de los límites de la Mina, al nivel del piso (altura regulatoria) y en la dirección del viento predominante, la que permite determinar el impacto sobre la calidad de aire.

A medida que plan de negocio de la mina avanza, la situación de impacto descrita se valida a través de los resultados de los monitoreos de calidad de aire que realiza Oroplata, según lo establecen sus programas de monitoreo. En la actualidad los puntos monitoreados son:

Newmont Argentina desarrolla e implementa un Plan Ambiental de Protección de Calidad del Aire, en el cual se detalla el Programa monitoreo de la calidad del aire (Ver Capítulo V), siendo una herramienta para el monitoreo metódico y sistemático de la concentración de contaminantes atmosféricos en sitios preseleccionados del área de influencia de la Mina. En la **Tabla 36.8** se encuentran los puntos vigentes de monitoreo de calidad de aire, con los nuevos puntos incluidos desde la última Actualización (4º AIIA 2017) que aportan datos de inmisión en sectores más concurridos como ser planta de proceso y campamento.

Tabla 36.8 Puntos de monitoreo de calidad de aire

Punto	Área	Descripción
AQ1	EK	Este punto se ubica en el sector Noroeste de Eureka en áreas próximas a los picos máximos registrados. Este punto es tomado como blanco
AQ2	EK RB	El punto AQ2, se ubica en el sector Noroeste del portal Eureka, a 1,5 km al Sureste de la cantera Eureka. El punto busca representar las zonas de máxima actividad, debido a que se sitúa en inmediaciones de los sistemas de extracción de aire de mina
AQ3	EK Aguada del puma.	El punto AQ3, se ubica contiguo al punto receptor sensible correspondiente al cuerpo de agua "Aguada del Puma". Se ubica además en dirección de los vientos predominantes.
AQ4	CAMINO	El punto AQ4, se ubica en el sector entre mina Eureka y Mina Mariana, contiguo al camino de servicio y acarreo, sector de alto nivel de tránsito y emisión de particulado.
AQ5	CAMINO	El Punto AQ5 se ubica a 1,7 km al Este - Sureste de las principales fuentes de emisión, a sotavento de los vientos predominantes. Además el sector seleccionado se encuentra bajo la influencia del camino de acarreo y servicio del tramo Eureka – Vein Zone y del camino de acceso a Mariana. Se estima será representativo de las áreas inmediatas más impactadas.
AQ6	MR	El Punto AQ6 se ubica inmediatamente al Este de las principales fuentes de emisión de Mariana, a menos de 100 m a sotavento de los depósitos temporarios de estéril y a aproximadamente 350 m al Este – Noreste del Portal Mariana. Punto fundamental para monitorear los sistemas de extracción de aire de las minas
AQ7	VZ CAMINO	El punto AQ7 se ubica en un sector próximo a Vein Zone. Esta zona, corresponde a la zona de mayor actividad y presencia de personas en campamento. Se busca tener representatividad de la calidad del aire en las áreas inmediatas a caminos de alto tránsito, como lo es el camino de acarreo y servicio, en el tramo Vein Zone – Mariana.

Punto	Área	Descripción
AQ8	VZ Área 100	El punto AQ8 es representativo del área operativa del Sector Vein Zone. Se ubica inmediatamente al Este de la Planta de Procesos a 250 m aproximadamente de la misma. A sotavento de las principales fuentes de emisión del sector Vein Zone: Planta de Procesos y Cantera de Construcción, entre otras. Asimismo, se ubica próximo a un receptor sensible, correspondiente a un cuerpo de agua denominado "Aguada del Cóndor", ubicado a 600 m aproximadamente al Este de AQ8. Sitio fundamental para el monitoreo de las emisiones provenientes del stock de planta y de la trituración primaria.
AQ9	VZ Playa 9	El punto AQ9, es representativo del área operativa del Sector Vein Zone. Se ubica próximo a campamento Vein Zone, Playa de Inertes, almacén y Patio de Residuos.
AQ10	VZ	El punto AQ10, se ubica al Sur de las principales fuentes de emisión del Sector Vein Zone, a excepción de la cantera de Construcción, ubicándose al Este de dicha fuente. Se encuentra cercano a los módulos habitacionales del Campamento Vein Zone.
AQ11	VZ TSF	El punto AQ11, se ubica a sotavento (Este) con respecto a las principales fuentes de emisión del sector Vein Zone: Planta de Procesos, Cantera de Construcción, entre otras. Además, se ubica contiguo y en idéntica condición, al Dique de Colas. La ubicación de AQ11 se seleccionó en base a la premisa de representar la calidad del aire en una zona bajo la potencial acción combinada a sotavento del área operativa de Vein Zone y Dique de Colas.
AQ12	VZ TSF Este	El punto AQ12, se ubica a sotavento (Este - Noreste) con respecto a las principales fuentes de emisión del sector Vein Zone: Planta de Procesos, Cantera de Construcción, entre otras.
AQ13	VZ P3C	El punto AQ 13 se ubica contiguo al camino de servicio y acarreo, sector de alto nivel de tránsito y emisión de particulado, entre los sectores Vein Zone y garita de acceso True Aike.
AQ14	SM	El punto AQ14 se ubica al Noreste de Mariana y al Este de San Marcos. Este punto busca ser representativo de un área ubicada a sotavento de las principales fuentes de emisión de Mariana y San Marcos. Con la incorporación de nuevas áreas como Mariana Complex-San Marcos, este punto busca el monitoreo de la zona de influencia.
AQ15	VZ	El punto AQ15, se ubica a sotavento (Este) con respecto a las principales fuentes de emisión del sector Vein Zone: Planta de Procesos, Cantera de Construcción, entre otras. Además, se ubica próximo y en idéntica condición, al Dique de Colas.

Fuente: Newmont Argentina, 2019

Del análisis de los valores obtenidos en los monitoreos desde mayo de 2016 a febrero de 2019, los mismos se encontraron por debajo de los parámetros establecidos en la legislación aplicable (Niveles Guía de Calidad de Aire establecidos en la Ley Nacional N° 24585 Tabla N° 8, que regula la protección ambiental de la actividad minera y en la Ley 20284 sobre Contaminación Atmosférica).

II. La emisión de gases de combustión (NOx, SO₂, CO, CO_{2e}, HAP, COVs) generada por las siguientes fuentes emisoras:

- Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte, transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina y operación de equipos mineros
- Voladuras
- Planta de Procesos – Área de Fundición (Funcionamiento del horno de fundición)

El área de la mina se caracteriza por sus vientos fuertes con predominancia del sector Oeste (principalmente SO, SSO y OSO) y persistencia del mismo de aproximadamente 75 %, se espera entonces que las emisiones se dispersen rápidamente y no alteren sustancialmente la calidad del aire en el entorno.

La Planta utiliza hornos de retortas de mercurio y el sistema posee un filtro de carbón activado que funciona como trampa para evitar que los vapores provenientes del sistema del horno de retorta que no han sido condensados no sean emitidos a la atmosfera, por lo cual no se presenta emisión de mercurio en forma gaseosa. Aun así, el programa de monitoreo de Oroplata S.A. contempla la medición de Hg en las chimeneas de los hornos de retortas de mercurio y en chimeneas colectoras de filtro.

- III. La generación de campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente en la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina. En las líneas eléctricas estos campos actúan por separado, su intensidad decrece muy rápidamente al aumentar la distancia a la fuente que los genera y no constituyen una "radiación" puesto que no irradian energía. El diseño técnico de la línea es tal que, en condiciones de máxima carga de funcionamiento normal, no se supere los valores de referencia para campos eléctricos y magnéticos que se asumen respectivamente en 5 kV/m y 100 μ T.

Las medidas adoptadas en Plan de Gestión Ambiental y los resultados obtenidos en los monitoreos de calidad de aire, indican que es un impacto negativo moderado, compatible con el ambiente.

1.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre este factor.

2. Nivel de ruido

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación el aumento del nivel de ruido de fondo se produce por:

- el transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte; esto es el transporte desde y hacia la localidad de Perito Moreno (Ruta Nacional N° 40), debido a que es la que soporta el flujo vehicular principalmente para el transporte de personal. Se considera que la línea de base del tránsito sobre la ruta no se modifica en forma perceptible, como consecuencia del funcionamiento de la Mina
- el transporte de materiales, insumos y personal sobre el camino de acceso y caminos internos, operación de equipos mineros, funcionamiento de la planta de procesos, funcionamiento de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales y de agua fresca (osmosis inversa), funcionamiento de los transformadores de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina y ejecución de voladuras, dentro del emplazamiento de la Mina.
- Voladuras, en este caso, no se ha tenido en cuenta el ruido generado por las voladuras, ya que si bien estas son el foco que emite el mayor nivel de ruido, la acción que lo genera no se produce en forma continua, ocasionando un ruido intermitente y cuya duración abarca pocos segundos.

En este contexto, el impacto se considera con un grado de perturbación medio y de extensión local, dado lo extenso del área y la distancia de las fuentes emisoras hasta los límites de los predios mineros.

La significancia del impacto no variará con respecto al valor obtenido en la 4º AIIA (2017). Esto se debe a que, si bien se incrementaron la cantidad de algunos ítems de construcción, estos no se ejecutarán en forma simultánea, por lo cual los niveles de ruido generados en la jornada laboral se mantendrán prácticamente en los mismos valores.

2.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre este factor.

37. Ambiente Físico - Suelo

1. Recurso suelo

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

El movimiento de suelos (desmontes, excavaciones, disposición de material estéril, disposición de materiales y de colas) que se generan durante la operación de la Mina en las áreas correspondientes al tajo, escombreras, dique de colas, explanadas de acceso a minas subterráneas, cantera de material de empréstito y áreas de la base de los apoyos de los soportes de la línea de distribución de energía eléctrica, implica una pérdida directa del recurso suelo, ya sea por la remoción y despeje de los estratos superficiales o por el daño y el impedimento de desarrollo sobre los mismos que ocasiona la disposición de grandes volúmenes de materiales (escombreras, muros de contención, acopios de material de empréstito).

La evaluación del factor suelos se realiza considerando el valor edafológico del suelo como el sustrato vital del cual depende la cobertura vegetal existente y en última instancia los ecosistemas de la zona.

El Área de Influencia Directa de Cerro Negro abarca unas 2.675 ha, esto equivale al 12% de la superficie total de la Mina Cerro Negro (21.548 ha), afectando a suelos que presentan un horizonte edáfico con una capacidad media a baja de soportar biomasa y altos índices de fragilidad por su elevado riesgo de erosión eólica.

Este impacto, a través de la etapa de operación se considera severo, siendo además acumulativo y cuyos efectos máximos se observarán cercanos al cierre de la planta, situación en que se habrá intervenido el máximo de área proyectada y los diques asociados alcanzarán sus máximos volúmenes. En este contexto el impacto será parcialmente recuperable o mitigable, ya que la destrucción de la capa edáfica y sus relaciones con el medio biótico son irreversibles, sin embargo, con la rehabilitación que se hará de las áreas superficiales afectadas que sean cerradas se puede restituir parte del material edáfico (Ver Etapa de cierre).

1.c Etapa de cierre

Durante el cierre, las acciones vinculadas a: la estabilización física, la estabilización hidrológica, el establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat y actividades que potencian el proceso de revegetación natural, permitirán la restauración de áreas afectadas y expuestas (ver el las medidas descritas para la Etapa de cierre en el apartado 34. Ambiente Físico- Geomorfología)

La recuperación del suelo como recurso, será un impacto puntual, ya que solo alcanzará a una parte de la superficie afectada por los componentes de la Mina: áreas afectadas correspondientes a la planta de proceso, infraestructura en general y explanadas de acceso a minas subterráneas.

Como consecuencia de estas acciones, *se generará un impacto positivo con respecto a la condición resultante del factor, luego de transcurrida la etapa de operación.*

Impactos Residuales: Luego de la etapa de cierre el impacto residual estará dado por la superficie afectada en forma irreversible (tajo, canteras de material de empréstito, caminos internos que permanecen luego del cierre y camino de acceso). Esta superficie representa la pérdida del suelo en cuanto a la imposibilidad de retornar a su uso previo a la ejecución de la Mina.

2. Uso actual y potencial del suelo

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

El uso previo a las actividades mineras del suelo en las propiedades que contienen a Cerro Negro es ganadero marginal.

Por lo cual este uso se ve restringido solo en el área de influencia directa para este factor. Este tipo de uso del suelo representa un 10 % aproximadamente del área total de la propiedad minera.

Los suelos presentan severas limitaciones que los hacen generalmente no aptos para cultivos, restringiendo su uso a pastoreo. Los problemas en estos suelos son en varios casos de profundidad radicular y riesgos de erosión eólica dependiendo de la cobertura vegetal y en menor medida de erosión hídrica dadas las pendientes y la velocidad de escurrimiento superficial.

En cuanto al uso potencial, desde el punto de vista agronómico estos suelos podrían seguir siendo utilizados para ganado ovino, como en otros tiempos, con cuidado de no recargar las zonas de menor cobertura y practicando pastoreo rotativo.

Es importante destacar que generalmente la actividad ovina, se hace incorporando el pastoreo de la fauna silvestre como una variable intrínseca.

2.c Etapa de cierre

Durante el cierre, las acciones vinculadas a: la estabilización física, la estabilización hidrológica, el establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat y actividades que potencian el proceso de revegetación natural, permitirán la restauración de áreas afectadas y expuestas. Como consecuencia de estas acciones, se recuperará la capacidad de uso del suelo salvo en las áreas afectadas por el tajo, dique de cola, canteras, caminos internos que permanecen luego del cierre y caminos de acceso.

Impactos Residuales: Luego de la etapa de cierre el impacto residual estará dado por la superficie afectada en forma irreversible (tajo, dique de cola, cantera, caminos internos que permanecen luego del cierre y camino de acceso). Esta superficie representa la pérdida del suelo en cuanto a la imposibilidad de retornar a su uso previo a la ejecución de la Mina.

3. Contaminación.

3.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

3.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de la Mina puede producirse una modificación de la calidad del suelo como consecuencia de:

I. Potenciales derrames de sustancias contaminantes generados por:

- la operación de equipos mineros en los frentes de trabajo, como consecuencia de una rotura y/o reparación de los mismos y que puedan escurrir sobre el terreno natural,
- el transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes (reactivos, lubricantes, combustibles), como consecuencia de un incidente vial o una falla en los controles operacionales establecidos para la manipulación y almacenamiento de las sustancias contaminantes, y que puedan escurrir sobre el terreno natural,
- la operación de la planta de procesos, como consecuencia de fugas en el sistema de almacenamiento, conducción y contención de soluciones y colas (bombas, tuberías, equipos de tratamiento y destrucción/regeneración) por fallas en los controles operacionales establecidos, y que puedan escurrir sobre el terreno natural,
- la operación de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, como consecuencia de la disposición efluentes tratados (uso para riego) fuera de parámetro por fallas en los controles operacionales establecidos,
- la operación de la planta de ósmosis inversa, como consecuencia de pérdidas o derrames de agua de rechazo (la cual es enviada a las minas y a la planta de proceso para su utilización) por fallas en los controles operacionales establecidos, y que puedan escurrir sobre el terreno natural; y
- las subestaciones transformadoras, como consecuencia de pérdidas o derrames del aceite mineral, y que puedan escurrir sobre el terreno natural.

La probabilidad de ocurrencia de un impacto sobre la calidad del suelo por un derrame, se mantiene en el orden de improbable, ya que se implementan estrictos planes de manejo que deberán asegurar la no ocurrencia de derrames.

En caso de ocurrencia, la consecuencia se mantiene en muy baja, ya que los planes de contingencias diseñados para estas situaciones, estarán probados sistemáticamente en cuanto a su eficacia, asegurando una respuesta rápida y concertada para minimizar los impactos.

- II. Potencial generación de drenaje ácido de roca en escombreras (DAR): El DAR se desarrolla cuando los minerales ricos en sulfuro, son expuestos al aire y al agua formando ácido sulfúrico. El resultado son soluciones fuertemente corrosivas, que lixivian e incorporan metales desde la roca como hierro, cadmio, cobre, plomo y cinc, que pueden impactar a los suelos.

En cuanto al análisis climático se verifican los siguientes factores que pueden potenciar la generación de DAR:

- Los fuertes vientos favorecen una mayor penetración del aire dentro de las rocas (escombreras), por ende, hay ingreso del oxígeno, el cual es un agente oxidante de los sulfuros.
- En la época invernal se presentan precipitaciones en forma de nieve, las cuales en ocasiones suelen ser de más de 20 cm. Concluida la nevada se produce el derretimiento de la nieve, generándose escurrimiento superficial las cuales siguen la red de drenaje.

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados hasta el momento, permiten concluir que existe cierta probabilidad de que algunas fuentes generen DAR. Ante esta posibilidad, Cerro Negro cuenta con medidas preventivas, que a continuación se enuncian:

- La construcción de cada escombrera de sitios con probabilidad de generar DAR se realiza con la intención de mantener un ángulo de talud suficiente para evitar que el aporte de agua (lluvia y nieve) no permanezca sobre la escombrera;
- Se realiza la implementación de un procedimiento que permite identificar las rocas con potencial de generar DAM, a través del muestreo de las diferentes rocas para ensayarlas y clasificarlas en Potencialmente Generadoras de Acidez (PGA) y No Potencialmente Generadoras de Acidez (no-PGA) y se verifica con la evolución de la geoquímica del agua superficial (cursos de agua superficiales, vertientes y manantiales monitoreados mensualmente), a fin de tomar acciones proactivamente en caso de ser necesario.
- La estrategia de uso de los acopios de material estéril que implica que en el corto plazo sean utilizados los materiales en el relleno y que la probabilidad de manifestación de DAR se vea minimizada en su totalidad.

En este sentido cabe destacar que al momento de elaboración del presente documento, ya se encuentra en funcionamiento el "Recinto de Drenaje Ácido". Consiste en un espacio cerrado dentro del cual se realiza el estudio *in situ* de las rocas bajo condiciones meteorológicas. Para ello se colocan rocas representativas de escombreras, perforaciones de las diferentes minas, caminos, canteras, etc. dentro de barriles y muestras de los finos de las colas en bandejas "*leach pads*". La finalidad de ensayar estas muestras es poder monitorear y analizar la evolución del agua que entra en contacto con las muestras (agua de lluvia y nieve), la cual percola a través de las mismas.

En este contexto se considera que el impacto tiene probabilidad de ocurrencia del orden de improbable; y que el mismo puede ser revertido en forma oportuna para limitar su alcance y permanencia.

3.c Etapa de cierre

No se esperan impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre no habrá impacto residual sobre este factor. Las actividades de cierre, asegurarán que se eliminen y/o controlen los potenciales focos de contaminación. En el caso que, en algunas de las etapas de la Mina, se haya producido un derrame, el impacto residual será insignificante. Esta afirmación se corresponde que ante esta situación deberá implementarse en forma inmediata un plan de remediación en función de las características de la sustancia derramada y del área afectada.

38. Ambiente Biótico – Flora y Fauna

38.1 Ambiente Biótico – Flora

1. Cobertura vegetal

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones n°1, n°2, n°3 y n°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Las labores relacionadas con el despeje de terreno y disposición de materiales, producen pérdida de la cobertura vegetal y el desplazamiento de la vida silvestre residente a áreas no perturbadas adyacentes con un hábitat similar, debido a:

- los desmontes parciales que se producen durante la operación de los equipos mineros,
- la disposición de materiales que generan la formación de las escombreras transitorias y los stock piles (acopios de mineral),
- la disposición de materiales que genera la disposición de colas y el recrecimiento de sus muros,
- el despeje de terreno para la apertura del tajo,
- el desmonte que genera la explotación de las canteras,
- los desmontes parciales que se producen en las planchadas de exploración
- el despeje del terreno para la conformación de las explanadas de acceso a las minas subterráneas; y
- el desmonte en la base de los apoyos de los soportes de la línea de transmisión eléctrica.

Las principales clases fisionómicas presentes en Cerro Negro son las siguientes:

La Estepa Subarbusiva, es la fisonomía más representada dentro de la Mina y en general, en la mayor parte de la Meseta Central (Oliva, et al 2001). En relación a la oferta de servicios ambientales, la estepa Subarbusiva es la que menos oferta de servicios ambientales genera y en muchos casos, se encuentra relacionada a áreas con estado de degradación avanzado. En este sentido, esta clase presenta menor sensibilidad ambiental, dado el extenso territorio que ocupa y la menor magnitud de pérdida de servicios ambientales que implicaría su degradación o impacto.

La Estepa Arbustiva de áreas abiertas, presenta la mayor complejidad estructural, se encuentra medianamente representada dentro de la Mina Cerro Negro, encontrándose por debajo de las Estepas Subarbusivas en términos de superficie. Según la Línea de Base de Cerro Negro (Ausenco Vector, 2008) las áreas arbustivas-herbáceas representan importancia forrajera y como sitios de nidificación.

En cuanto a los Mallines, si bien gran parte de estas áreas en Patagonia se encuentran invadidas por especies exóticas (europeas, en general) o cosmopolitas (Puelo *et al.* 2005), la representatividad de esta clase se torna determinante, ya que los mallines, son la clase menos representada y son muy relevantes en relación a la oferta de servicios ambientales, principalmente como áreas de abrevadero y oferta forrajera. En el Estudio de Línea de Base (Ausenco Vector, 2008) atribuyen la mayor sensibilidad a esta clase de vegetación.

El Área de Influencia directa (AID) de Cerro Negro abarca unas 2.715 ha, esto equivale al 12,6% de la superficie total de la mina (21.548 ha). El grado de perturbación de este factor generado por las actividades de la Mina, será de mediana significancia debido al porcentaje de la superficie afectada en cada unidad de vegetación con respecto al total del área representada por las mismas en Cerro Negro.

Una parte de la superficie afectada en forma directa de las unidades de vegetación en la etapa de operación será irrecuperable (tajo, escombrera permanente y canteras). Por otro lado, en el resto de las áreas, si bien se aplicarán prácticas de revegetación es muy probable que en las áreas restauradas permanezca un impacto residual, producto de la disminución en la cobertura inicial total y/o de variaciones de cobertura vegetal por especie, producto del éxito diferencial de determinadas especies.

Newmont Argentina busca evitar y/o minimizar los impactos a aquellos hábitats claves para la biodiversidad. En aquellos casos, donde no es suficiente el evitar y/o minimizar, Cerro Negro busca

desarrollar compensaciones mitigantes de biodiversidad y acciones de rehabilitación y restauración para alcanzar los resultados de conservación.

El impacto sobre la cobertura vegetal se considera:

- *Compatible y el grado de perturbación será medianamente significativo debido al porcentaje de la superficie afectada en forma directa en cada unidad de vegetación con respecto al total del área representada por las mismas en Cerro Negro.*
- *Parcialmente reversible ya que se implementarán medidas de mitigación o restauración.*

1.c Etapa de cierre

No se esperan impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa. Las actividades de cierre acarrearán impactos negativos por tránsito de maquinaria, emisión de polvo etc. pero que estos impactos son no significativos, dado que los trabajos se acotan a las áreas previamente disturbadas.

Durante el cierre, las acciones vinculadas a: la estabilización física, la estabilización hidrológica, el establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat y actividades que potencian el proceso de revegetación natural, permitirán restaurar el sistema ecológico perturbado, generando un impacto positivo con respecto a la condición resultante del factor luego de transcurrida la etapa de operación.

Oroplata se encuentra desarrollando el Plan de Cierre Progresivo como parte de la gestión ambiental de las áreas que han sido o están siendo afectadas por las distintas componentes de la operación de la Mina Cerro Negro y que son factibles de ser remediados por medio de la revegetación asistida con especies nativas. Por este motivo, se está llevando a cabo el Programa de Revegetación para Restauración de áreas disturbadas como parte integrante de dicho Plan. Este programa establece de forma ordenada las principales acciones en materia de restauración, revegetación y producción de especies nativas en el Vivero de la Mina.

Las acciones de cierre deberán optimizar la revegetación de las áreas afectadas durante la etapa operativa de la Mina mediante la implementación de acciones en materia de restauración, revegetación con especies nativas producidas en vivero de la Mina, procurando contribuir a la revegetación de especies claves, midiendo su representatividad por especie, nivel de cobertura, riqueza, diversidad.

La restauración de este factor está directamente relacionada con la recuperación del suelo como recurso, por lo cual el impacto será puntual, ya que no alcanzará a toda la superficie afectada por los componentes de la Mina.

Impactos Residuales: Luego de la etapa de cierre el impacto residual estará dado por la superficie afectada en forma irreversible. Esta superficie se corresponde con la pérdida del suelo como recurso (tajo, dique de colas, canteras de extracción de áridos, Cava de residuos inertes Main Vein, caminos internos que permanecen luego del cierre y camino de acceso).

El resto de las áreas afectadas serán restauradas, pero dadas las características climáticas y del suelo, es de esperar tiempos prolongado para alcanzar la restauración del factor. Por lo cual se espera que permanezca durante ese tiempo un impacto residual.

2. Dinámica vegetacional

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

La alteración del hábitat durante la etapa de operación de la Mina se genera por:

- la fragmentación del ambiente que generan los componentes de la Mina, ocasionando una cierta división del hábitat en fragmentos o teselas de menor tamaño y los efectos de borde originados por las modificaciones sobre la flora. Se espera entonces que, debido a la reducción del área, en cada fragmento tenga lugar una disminución en la abundancia de las especies.
- Procesos erosivos producto de la generación de fragmentos por erosión de borde o efecto borde, afectando los bordes de los fragmentos y en este sentido, afectando mayormente a los fragmentos de menor tamaño.

- La emisión de material particulado pudiendo originar la alteración de los procesos vegetacionales. El efecto del polvo se produce cuando se acumula sobre las hojas y tallos fotosintéticos, este polvo es “lavado” cuando se producen precipitaciones considerables (estivales). Debido a que, en el área de estudio, estas son muy escasas, el polvo pasa mucho tiempo sobre las plantas impidiendo principalmente la elaboración de sustancias por parte de la planta (fotosíntesis), al que se le anexa ciertas dificultades de reproducción (mala formación de gametos, mala fecundación, pobre diseminación de semillas, etc.). Esta implicancia perjudica más a las especies herbáceas anuales, mientras que en las especies mayores (arbustos) su implicancia es menor.

Otra implicancia del polvo es que transforma ciertas plantas “palatables” para la fauna herbívora en no palatables momentáneamente, generando un desequilibrio en otro lugar cercano.

El impacto sobre la dinámica vegetal se considera:

- *Compatible y el grado de perturbación será medianamente significativo debido al porcentaje de la superficie afectada en forma directa en cada unidad de vegetación con respecto al total del área representada por las mismas en Cerro Negro.*
- *El impacto es mitigable o recuperable*

2.c Etapa de cierre

No se esperan impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: luego del cierre habrá impacto residual sobre este factor, debido a la fragmentación de hábitats que generan los componentes de la Mina que permanecerán luego del cierre de la Mina.

38.2 Ambiente Biótico – Fauna Terrestre

1. Hábitat

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

En términos generales, las actividades que implican movimientos de suelos producen la eliminación de cobertura vegetal y zonas con rocas, arena, etc., todos elementos que constituyen por sí solos hábitat para la fauna.

Las labores relacionadas con el despeje de terreno (desmontes, excavaciones, compactaciones y disposición de materiales), producen pérdida de la cobertura vegetal, y el desplazamiento de la vida silvestre residente a áreas no perturbadas adyacentes con un hábitat similar, debido a:

- los desmontes parciales que se producen durante la operación de los equipos mineros,
- la disposición de materiales que generan la formación de las escombreras,
- la disposición de materiales que genera la disposición de colas y el recrecimiento de sus muros de contención,
- la excavación para la profundización del tajo,
- los desmontes parciales que se producen en las planchadas de exploración
- el desmonte y la compactación que genera la operación de la cava de residuos inertes Main Vein; y
- el desmonte y la excavación que generan la explotación de las canteras de material de empréstito.

Las áreas desvegetadas y donde se encuentran los componentes de la mina, corresponden a la pérdida física de los hábitats, donde no hay presencia de fauna, perdiéndose estas áreas como parte de los ambientes ocupados por los organismos para sus funciones de alimentación, refugio y reproducción.

Los que se ven mayormente afectados son los organismos de menor movilidad (reptiles, micromamíferos, fosoriales, anfibios), en particular, a especies endémicas y de distribución restringida. En particular la destrucción de madrigueras y refugios puede resultar en un efecto importante cuando sucede en ambientes diversos y ocupados intensivamente por colonias de fosoriales, o lugares de reproducción.

Se debe destacar, que gran parte de los impactos sobre el hábitat ocurren sobre áreas con altos niveles de disturbio previo que presentaban una capacidad de ofrecer hábitat muy baja y en algunos casos, casi nula, siendo utilizada exclusivamente como áreas de tránsito, como por ejemplo áreas de desierto o semidesierto.

La superficie afectada en forma directa de los distintos hábitats en la etapa de operación no podrá retornar a su condición original y permanecerá como superficie con condiciones de hábitat distintas a las iniciales, sin embargo, Newmont Argentina busca evitar y/o minimizar los impactos a aquellos hábitats claves para la biodiversidad. En aquellos casos, donde no es suficiente el evitar y/o minimizar, Oroplata SA busca desarrollar compensaciones mitigantes de biodiversidad y acciones de rehabilitación y restauración para alcanzar los resultados de conservación.

El impacto sobre el hábitat para la fauna terrestre se considera:

- *Moderado y compatible, ya que la pérdida física de hábitat para la fauna se acota a un área de*
- *Permanente en el tiempo y será parcialmente recuperable o mitigable, luego del cese de las actividades*

1.c Etapa de cierre

Las actividades de cierre vinculadas al establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat y actividades que potencian el proceso de revegetación natural, generando un impacto positivo con respecto a la condición resultante del factor luego de transcurrida la etapa de operación, ya que se espera que la fauna o algunas de sus especies, pueda recolonizar o reutilizar el hábitat después de un tiempo. Las acciones de cierre deberán analizar el comportamiento de las especies en áreas restauradas (reclamadas o revegetadas) para los grupos de menor movilidad: reptiles y roedores, a fin de analizar el posible repoblamiento por parte de estos grupos faunísticos.

Impactos Residuales: Luego del cierre de la Mina el impacto residual será la pérdida de los hábitats correspondientes a la superficie afectada por el tajo, la cava de residuos inertes Main Vein, las canteras, el dique de colas, caminos internos que permanecen luego del cierre y camino de acceso. Además, existirá un impacto residual en relación a la calidad del hábitat, dado que si bien las actividades de cierre y restauración buscarán recuperar áreas degradadas, los estados finales podrían diferir de las condiciones iniciales.

2. Dinámica poblacional

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

La alteración del hábitat para la fauna en la etapa de operación se origina por:

- La fragmentación del ambiente, produciendo la disminución del tamaño de los hábitats por la división del hábitat en fragmentos o teselas de menor tamaño. Se espera entonces que, debido a la reducción del área, cada fragmento tenga menor capacidad de albergar individuos y procesos ecológicos; y como consecuencia de ello se presente una disminución de la población de especies. Otro efecto de la fragmentación es el efecto de borde originado por las modificaciones sobre la flora. Los bordes de las teselas o fragmentos presentarán una disminución de la abundancia y de la riqueza, ya que se presentará una rarificación o desaparición de organismos especialistas del hábitat.

- La emisión de ruido: El ruido generado disminuye la calidad del hábitat para aquellas especies de animales que son sensibles a elevadas intensidades sonoras o que utilizan el nivel sonoro como señal para rehuir de zonas con mucha actividad humana. La zona aledaña afectada por el ruido puede ser absolutamente evitada por algunas especies, por los menos para algunas de sus funciones biológicas (por ejemplo, zonas de reproducción). En este caso disminuye la cantidad de hábitat disponible y el hábitat restante queda fragmentado por las zonas acústicamente contaminadas. El nivel de ruido afecta muy especialmente a las especies que utilizan la comunicación vocal, como anfibios y aves.
- La presencia humana: Las actividades desarrolladas en la etapa de operación conlleva a un aumento de la frecuentación humana en la zona, que se concentra fundamentalmente en los márgenes de los hábitats, generando efectos sobre las especies menos antropófilas, reduciendo la cantidad de hábitat disponible para ellas.
- La incorporación de barreras: Los componentes de la Mina restringen el movimiento entre los hábitats, con una intensidad del efecto en función de las características de la intervención del área (ancho, largo, intensidad del tránsito y existencia de pasos) y de las características de los organismos (exigencias de hábitat, movilidad, capacidad de dispersión, etc.). El impacto en los organismos pequeños y de capacidad de dispersión relativamente escasa (anfibios, micromamíferos y artrópodos marchadores) el efecto barrera ocasionará un alto impacto. En el caso de la fauna de mayores tamaños y muy móviles, éstos verán interceptados sus desplazamientos en distintos sectores, en todos ellos el efecto barrera puede comportar un aislamiento genético entre poblaciones.
- Atropello de la fauna: El tránsito de vehículos, la operación de equipos y el movimiento de tierras trae aparejado un peligro de atropellamiento de la fauna. Los atropellos pueden tener efectos sobre las poblaciones: la pérdida sistémica de unos cuantos ejemplares puede ser la diferencia entre una dinámica de poblaciones progresiva o regresiva para especies de gran longevidad y baja fecundidad o de elevada mortalidad. Existen dos principales grupos de riesgo: especies que son atraídas por la presencia humana y la infraestructura y especies con grandes áreas de movimiento, bajas tasas de reproducción y bajas densidades.
- La presencia de las líneas de distribución de energía eléctrica: La presencia de los tendidos eléctricos presenta un riesgo de colisión de la avifauna. Este riesgo no es constante, sino que depende de los factores implicados en el accidente, como son el grosor de los cables, la visibilidad del sitio en relación con las condiciones meteorológicas dominantes en el área, costumbres y tipo de vuelo del ave.

Otro de los accidentes que pueden sufrir las aves como consecuencia de la presencia de las líneas eléctricas es la electrocución en poste, provocando la muerte de individuos. La electrocución se produce por el contacto simultáneo del ave con el conductor y el poste no aislante o con dos conductores. La electrocución es más frecuente en aves de mediana y gran envergadura, ya que son estas aves la que utilizan los apoyos de las líneas de distribución como posadero. Las condiciones atmosféricas también inciden el riesgo de electrocución. La humedad aumenta considerablemente la conductividad del poste y del ave. Fuertes vientos pueden dificultar las posadas de las aves y así aumentar la posibilidad de un contacto entre el ave y el cable conductor.

El impacto se considera recuperable pues dependiendo de la magnitud de la intervención, y de la persistencia o ausencia de las actividades que generan la muerte de animales, las poblaciones pueden recuperar los niveles de abundancia previos (acciones tendientes a lograr una situación similar a la pre-existente).

2.c Etapa de Cierre

Las actividades de cierre vinculadas al establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación del hábitat; y al desmontaje, desguace y demolición de instalaciones y de las construcciones existentes, permitirán eliminar barreras, la generación de vectores y la potencial mortandad de aves por la operación del depósito de colas. Esta situación genera un impacto positivo sobre la dinámica poblacional, con respecto a la condición resultante del factor luego de transcurrida la etapa de operación.

Las acciones de cierre deberán analizar el comportamiento de las especies en áreas restauradas (reclamadas o revegetadas) para los grupos de menor movilidad: reptiles y roedores, a fin de analizar el posible repoblamiento por parte de estos grupos faunísticos.

Impactos Residuales: Luego del cierre de la mina el impacto residual será la alteración de los hábitats, como consecuencia a la fragmentación del ambiente y a las barreras remanentes que crean los componentes de la mina que permanecen en forma irreversible (tajo, escombreras, depósito de colas, camino de acceso y caminos internos necesarios para los monitoreos pos cierre). Además, permanece como impacto residual una disminución de la calidad del hábitat de los sectores restaurados, ya que dada las condiciones climáticas del sitio es posible anticipar la dificultad de lograr un estado similar al inicial

38.3 Ambiente Biótico – Fauna Acuática

No hay afectación de la fauna acuática.

38.4 Ambiente Biótico – Limnología

No hay afectación de la Limnología

39. Ambiente socio económico y cultural - Población

1. Perfil de los núcleos urbanos

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Debido a la exigencia del gobierno provincial de contar con un 70% de empleados residentes en Santa Cruz, la empresa estableció un paquete de beneficios para aquellos que se radican en las localidades de Perito Moreno o Los Antiguos. A julio de 2019 Newmont Argentina, contaba con 1.531 empleados directos, de los cuales el 62% residen en la provincia de Santa Cruz, 140 son de género femenino (33 de convenio colectivo y 107 de staff). En número de empleados por lugar de residencia, Buenos Aires se encuentra en segundo lugar, sede de oficinas administrativas. Jujuy y Mendoza siguen en número de empleados. De los residentes de Santa Cruz, 358 tienen domicilio en Perito Moreno. Residentes de Puerto San Julián y Río Gallegos aparecen con la mayor participación luego de Perito Moreno.

Estos porcentajes, se mantienen similares a los declarados en la última actualización (4º AIIA – 2017). Sin embargo, se observa un crecimiento en la cantidad de trabajadores desde la actualización anterior. En el año 2017 se declaraban 1.313 empleados directos trabajando para Mina Cerro, mientras que para el 2019 se contabilizan 1.531 empleados directos, reflejando un crecimiento.

Las nuevas oportunidades laborales traen aparejado la movilidad de la población atraídos por estos empleos, ocasionando en los núcleos urbanos cercanos a la mina, un crecimiento poblacional sin planificación, esto se percibe como el mayor impacto negativo para los pobladores del lugar (residentes originarios), y lo que ese desorden conlleva:

- insuficiencia de servicios públicos,
- matrícula escolar superada en nivel secundario inicial y primario,
- se estima que la demanda de plazas en nivel secundario se verá superada
- mayor demanda de turnos médicos a los que ya resultaban insuficientes,
- manejo deficiente de la gestión de residuos,
- especulación inmobiliaria que origina la reconversión de las tierras que supieron ser superficies cultivables, a zonas de urbanización provocando una deforestación considerable,
- aumento de la inseguridad por la llegada de trabajadores y familias foráneas, referido a la pérdida de familiaridad entre la población.

Recientemente Newmont-Argentina, en conjunto con el BID efectuó un relevamiento de crecimiento demográfico y encuestas de opinión pública, complementariamente como una de sus etapas se desarrolló una propuesta del Plan de Ordenamiento Territorial para la Ciudad de Perito Moreno, el cual tiene como finalidad definir estrategias en función de objetivos para el desarrollo sostenible y equilibrado del territorio, teniendo en cuenta los aspectos analizados por dimensiones del sistema territorial.

1.c Etapa de cierre

En la etapa de cierre, el impacto sobre la población se acotará a la comunidad que interactúa con la mina, ya que será la que perciba los efectos derivados del cierre del mismo.

La comunidad de Perito Moreno, experimentará cambios sociales debido a la emigración de residentes que se generará como consecuencia del cierre de la Mina Cerro Negro. Estos cambios pueden generar un impacto social, el cual se centra en la percepción de los grupos de actores sociales (económicos, sociales y gubernamentales) que su base económica está en riesgo por el cierre de la Mina y que la situación socioeconómica de la localidad puede empeorar por la disminución de los aportes de la empresa a la comunidad.

Newmont-Argentina como parte de la adecuación a los nuevos estándares corporativos se encuentra desarrollando un plan de cierre de operaciones, el cual se actualiza anualmente por un comité interdisciplinario, donde se incluye la participación de las partes interesadas, implementación de programas de capacitación, reinserción laboral y cadena de proveedores.

Impactos Residuales: Luego del cierre este impacto permanecerá un tiempo hasta que la estructura social se adapte a la nueva situación.

2. Nivel de empleo

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones n°1, n°2, n°3 y n°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

Desde el punto de vista social la demandas de puestos de trabajo genera un efecto positivo en las poblaciones involucradas. Este efecto positivo se debe a que la sociedad le asigna una ponderación mayor a los beneficios obtenidos por empleo de individuos pertenecientes a los estratos socioeconómicos relativamente más pobres, que serían los residentes locales beneficiados.

A noviembre de 2019 la empresa contaba con 1.531 empleados directos, de los cuales el 62 % residen en la provincia de Santa Cruz. De los residentes en la provincia de Santa Cruz, 358 tienen domicilio en Perito Moreno. Residentes de Puerto San Julián y Río Gallegos aparecen con la mayor participación luego de Perito Moreno.

2.c Etapa de cierre

La pérdida de los puestos de trabajo, directos e indirectos, generará un impacto negativo, en cuanto la sociedad le asigna una ponderación mayor a los beneficios obtenidos por empleo de individuos pertenecientes a los estratos socioeconómicos relativamente más pobres.

Newmont-Argentina como parte de la adecuación a los nuevos estándares corporativos se encuentra desarrollando un plan de cierre de operaciones, el cual se actualiza anualmente por un comité interdisciplinario, donde se incluye la participación de las partes interesadas, implementación de programas de capacitación, reinserción laboral y cadena de proveedores.

Impactos Residuales: Luego del cierre de la Mina, este impacto permanecerá un tiempo hasta que la estructura social se adapte a la nueva situación.

3. Calidad de vida

3.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

3.b Etapa de Operación

Newmont Argentina durante la etapa de operación continúa promoviendo, fomentando y acompañando el desarrollo de infraestructura y servicios básicos de la localidad de Perito Moreno (energía, gas, agua y conectividad). Algunos ejemplos de las mejoras llevadas a cabo son:

- Expansión de la red de gas en ex Chacra Lujea y acondicionamiento de la estación de bombeo N°1

- Con respecto al servicio eléctrico se llevó a cabo un mejoramiento de la unidad de generación eléctrica de S.P.S.E. mediante la adquisición de un transformador nuevo para adicionar al generador CAT.

El impacto sobre la calidad de vida se considera:

- Severo y de carácter positivo, ya que en base a lo descripto la calidad de vida de la población afectada directamente por la mina (Perito Moreno y Santa Cruz) se ve mejorada como consecuencia de los aportes que realiza el mismo.

3.c Etapa de cierre

El cierre de la Mina generará un impacto negativo, en cuanto los aportes a la comunidad se detendrán.

Impactos Residuales: Luego del cierre de la Mina, este impacto permanecerá un tiempo hasta que la estructura social se adapte a la nueva situación.

Newmont-Argentina como parte de la adecuación a los nuevos estándares corporativos se encuentra desarrollando un plan de cierre de operaciones, el cual se actualiza anualmente por un comité interdisciplinario, donde se incluye la participación de las partes interesadas, implementación de programas de capacitación, reinserción laboral y cadena de proveedores.

39.1 Ambiente socio económico y cultural – Infraestructura

1. Infraestructura Vial, Edilicia y de Bienes Comunitarios

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descripta y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Durante la etapa de operación la afectación sobre la infraestructura existente será el potencial deterioro de los caminos públicos, debido al incremento del tránsito vehicular (transporte de personal, equipamiento e insumos) sobre la ruta de transporte.

Los corredores afectados son:

- La Ruta Provincial N° 43, principalmente por el transporte de combustibles, lubricantes y reactivos (provenientes de Puerto Deseado por Ruta Provincial N° 281).
- La Ruta Provincial N° 281, principalmente por el transporte de reactivos.
- La Ruta Nacional N° 40, principalmente por el transporte de personal y provisión de insumos menores.

El tránsito vehicular pesado relacionado con la operación es de aproximadamente 70 vehículos mensuales y el de vehículos livianos es de 600 vehículos mensuales. Este tránsito incluye los vehículos propios y los de terceros vinculados a la mina.

Si bien es posible anticipar este efecto negativo, el tránsito regular vehicular no transgrede ninguna norma y el mismo está contemplado en la capacidad de diseño y operación de las vías públicas.

1.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: Luego del cierre no habrá impacto residual sobre este factor

39.2 Ambiente socio económico y cultural – Arqueología y Paleontología

1. Patrimonio Arqueológico

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descripta y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

En general todas las actividades vinculadas al movimiento de suelos y materiales (desmonte y disposición de materiales) que se lleven a cabo durante la operación de la Mina, implican un riesgo potencial de afectar algún recurso arqueológico.

Como ha sido descripto anteriormente, el área de Cerro Negro presenta registros arqueológicos, especialmente en el sector Eureka, donde se observan una alta frecuencia de sitios superficiales representados por conjuntos de material lítico -en diferentes densidades- correspondientes a desechos de talla (lascas) y algunos instrumentos formatizados (puntas de proyectil, boleadora, etc.).

Por otro lado, se encuentra un área conocida como “Área Río Pinturas”, lugar donde se encuentra la reconocida Cueva de las Manos (Patrimonio de la Humanidad -UNESCO 1999) (Belardi et al., 2003). Área de sumo interés arqueológico con la particularidad de la presencia de gran cantidad de abrigos rocosos - aleros y cuevas- con evidencias arqueológicas que conforman un cuerpo de información relevante sobre el poblamiento temprano de la Patagonia en particular y del continente sudamericano en general.

El registro arqueológico actual de la Mina Cerro Negro se conforma a partir del resultado de una serie de estudios arqueológicos –realizados sobre distintos proyectos correspondientes a la Mina y a sectores inmediatos- iniciados en el año 2007, continuándose los mismos a lo largo de la última década (Ambasch y Andueza, 2007 a-b-c-d; 2008 a-b; 2009 a-b-c; 2010 a-b-c; 2012 a-b-c; 2013 a-b; 2014 a-c-d; 2015 a-b; 2016, 2017, 2018; Belardi, 2006; Belardi y Carballo, 2003; Del Papa, 2016; entre otros).

Se da cuenta de un total de 148 hallazgos representados principalmente por una alta frecuencia de conjuntos de material líticos y abrigos rocosos –aleros y cuevas- con o sin material asociado y/o manifestaciones rupestres. A su vez, se incluyen -aunque en menor medida- algunas manifestaciones de origen histórico -o contemporáneo-, que si bien exceden a un contexto netamente arqueológico, son parte del acervo cultural regional, y por ello considerados operativamente como parte de tal registro.

En términos espaciales, se evidencia una recurrencia de ocupación sobre aquellos sectores con presencia o fácil acceso al agua -tales como bordes de cauces, lagunas, entre otros- entendiéndose al recurso hídrico como un factor crítico y puntual a nivel regional (Ambasch y Andueza, 2014). Claro está, tal situación sólo representaría una de las tantas variables posibles (clima, suelos, hábitos culturales, etc.), que podrían haber influenciado, a través del tiempo, en la dinámica poblacional en relación a la explotación de recursos y su uso del espacio.

De acuerdo a estos antecedentes, el área donde se desarrolla Cerro Negro presenta la probabilidad de encontrar algún recurso arqueológico, por ello el Proyecto considera a través del Plan de Manejo Ambiental, tomar una serie de medidas tendientes a detectar, proteger y/o rescatar, cuando corresponda, recursos arqueológicos en todas aquellas áreas que serán intervenidas.

En los nuevos estándares adoptados por Newmont Argentina, se tiene como norma la Gestión de los recursos culturales. Por lo tanto Newmont se esfuerza por proteger y preservar los sitios culturales y el patrimonio dentro del área de influencia del Proyecto, a través de un enfoque colaborativo y respetuoso para la identificación, protección y gestión de esos recursos, lo cual ayuda a establecer y mantener la confianza para construir una relación constructiva a largo plazo.

El impacto sobre el patrimonio arqueológico es:

- De carácter negativo y compatible o moderado
- En caso de ser afectado se considera irrecuperable, sin embargo, Newmont Argentina tiene en cuenta una serie de medidas tendientes a detectar, proteger y/o rescatar el patrimonio arqueológico dentro de su Plan de Manejo Ambiental.

1.c Etapa de cierre

No se presentaran impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: Luego del cierre no habrá impacto residual sobre estos dos factores.

2. Patrimonio Paleontológico

2.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

2.b Etapa de Operación

En general todas las actividades vinculadas al movimiento de suelos y materiales (desmonte y disposición de materiales) que se lleven a cabo durante la operación de la Mina, implican un riesgo potencial de afectar la calidad del patrimonio paleontológico.

Actualmente, existe una demanda sociocultural que reclama información y divulgación, así como una integración de la paleontología y sus resultados en los canales habituales, incluyendo aspectos culturales, didácticos y turísticos. Los yacimientos y colecciones de fósiles, aparte de su valor científico, son fundamentales para el ejercicio práctico y la ilustración complementaria en todos los niveles educativos. Pero también hay que considerar su valor estético, cultural y turístico. La necesidad de perpetuar estos valores para generaciones venideras implica implementar medidas de protección en armonía con el desarrollo socioeconómico de la región.

El área de estudio presenta un elevado porcentaje de suelo y cubierta vegetal que impide la observación directa de las rocas infrayacentes. Por tal motivo en una extensa superficie del Proyecto no es posible reconocer la geología de manera directa. No obstante, existen algunos sectores donde se han registrado algunas formaciones geológicas con importantes antecedentes paleontológicos. Se han identificado las Formaciones La Matilde y Santa Cruz, como las más representativas en el área de estudio con características y antecedentes de registro paleontológico, y ha sido posible su delimitación espacial a través de métodos interpretativos de imágenes satelitales y el conocimiento que se tiene en el área de estudio.

Se han reconocido afloramientos de la Fm. La Matilde, una unidad con amplios antecedentes paleontológicos especialmente dada por troncos fósiles e improntas de huellas, esqueletos y hojas. Algunos ejemplares son de gran interés evolutivo y bioestratigráfico con relevancia mundial. Este tipo de preservación en la unidad, se presenta en niveles constituidos por lajas, como han sido identificados en algunos sectores del área de la Mina Cerro Negro.

Los afloramientos de la Formación Santa Cruz son reducidos y dispersos. Esta unidad es portadora de restos de gran importancia evolutiva de vertebrados, que incluyen mamíferos, anuros, aves, troncos petrificados y estructuras edáficas orgánicas. Si bien el registro paleontológico de la unidad en el Macizo del Deseado en general no es muy amplio, en Cerro Negro se han identificado numerosos restos que son asignados a *Gliptodontidae*.

Estas condiciones, indican que existe la probabilidad de encontrar algún recurso paleontológico y la certeza respecto de su asociación al patrimonio paleontológico mencionado. El Proyecto considera a través del Plan de Manejo Ambiental, tomar una serie de medidas tendientes a detectar, proteger y/o rescatar, cuando corresponda, estos recursos paleontológicos.

El impacto sobre el patrimonio paleontológico es:

- De carácter negativo y compatible o moderado
- En caso de ser afectado se considera irrecuperable, sin embargo, Newmont Argentina tiene en cuenta una serie de medidas tendientes a detectar, proteger y/o rescatar el patrimonio paleontológico dentro de su Plan de Manejo Ambiental.

2.c Etapa de cierre

No se presentaran impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: Luego del cierre no habrá impacto residual sobre estos dos factores.

39.3 Ambiente socio económico y cultural – Economía

1. Actividad Económica

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Los beneficios económicos de la Mina derivan de la producción y comercialización de concentrado de oro y plata (valor bruto de la producción). En función de esto el desarrollo de la Mina genera un impacto positivo en las variables económicas, a saber:

- Contribución al Producto Bruto Geográfico de Santa Cruz,
- Aumento de empleo en la sociedad: además de impactar directamente sobre la zona de Perito Moreno, generando nuevas fuentes y diversificación del empleo, regionalmente se produce el mismo proceso, sobre todo en ciudades como San Julián o Puerto Deseado.
- Finanzas Públicas: el Proyecto Cerro Negro genera en forma directa regalías a la Provincia, aumentando la recaudación. Medidas las regalías y la contribución a los impuestos directos que tributa el Proyecto, se puede concluir que los recursos provinciales han aumentado. Además, se encuentran también los aumentos de recaudación que se producen por la generación de actividades en forma indirecta.

1.c Etapa de cierre

No se presentarán impactos adicionales sobre este factor durante esta etapa.

Impactos Residuales: Luego del cierre el impacto residual será la generación de riqueza y su contribución al desarrollo económico provincial.

40. Ambiente Perceptual - Paisaje

1. Atributos del paisaje

1.a Etapa de Construcción

La etapa de construcción descrita y analizada en el IIA Inicial – Etapa de Explotación y sus actualizaciones N°1, N°2, N°3 y N°4 se encuentra a la fecha finalizada.

1.b Etapa de Operación

Desde la última Actualización del IIA (2017), el paisaje ha sufrido algunos impactos producto de la apertura de caminos y marcas visuales antrópicas, acentuando los rasgos antrópicos que lo definen como un paisaje industrial.

En el caso del Cerro Negro, se identifican nueve unidades de paisaje en el área de influencia directa del mismo. Cada una de estas unidades posee una calidad paisajista según la valoración de sus componentes (morfología o topografía, presencia de vegetación, acción antrópica, marcas visuales, incidencia visual, fondo escénico, singularidad o rareza y variabilidad cromática).

Respecto a la calidad visual del paisaje, dentro de las nueve unidades paisajísticas identificadas en el área de influencia directa de Cerro Negro, Cañadón es la que presenta mayor valor. Distinto para las unidades de mesetas que presentan bajos valores de calidad visual dado que se trata de paisajes característicos de la región y poseen baja diversidad vegetal. En cuanto a las unidades de lomadas, las mismas resultan visualmente atractivas por la variedad de colores que la componen. Finalmente, la unidad del Valle Central es cromáticamente homogénea y presenta un relieve regular.

En cuanto a la fragilidad visual del paisaje, la unidad de Cañadón es la única que presenta mayor valor dado por el relieve con visión estrecha y próxima, la presencia de elementos singulares y de valor paisajístico, y por tratarse de un hito geográfico de importancia. El área presenta una baja sensibilidad a intervenciones antrópicas ya que no existen sitios de gran valor tradicional, presenta amplias cuencas visuales y posee una baja accesibilidad física y visual.

En la etapa de operación, el desmonte, la excavación, la disposición de materiales y la implantación de elementos discordantes, generados por las actividades de la Mina producirán impactos sobre la calidad paisajística sobre las siguientes unidades de paisaje:

- Unidad Cerro Negro: el impacto sobre esta unidad lo genera la depresión que el tajo generará sobre la ladera del Cerro Negro, ya que esta unidad se resalta en el escenario como un elemento particular al tener una vista panorámica con el Cerro Negro como figura dominante. Esta situación implica una disminución de la valoración de algunos de los atributos del paisaje de la unidad: incidencia visual del fondo escénico y singularidad.

Adicionalmente la disposición de materiales en el área de escombreras y la implantación de instalaciones generan la disminución de la valoración de otros atributos de paisaje de la unidad: morfología, acción antrópica, marcas visuales y variabilidad cromática

- Unidad de Valle Central: el impacto sobre esta unidad lo genera la disposición de las colas en el dique de colas, la disposición de materiales en el área de escombreras, la traza de los caminos y la implantación de instalaciones, lo que implica una disminución de la valoración de algunos de los atributos del paisaje de la unidad: morfología, acción antrópica, marcas visuales y variabilidad cromática.
- Unidad Meseta Sur Eureka: el impacto sobre esta unidad lo genera la disposición de materiales en el área de escombrera transitoria, la traza de los caminos y la implantación de instalaciones, lo que implica una disminución de la valoración de algunos de los atributos del paisaje de la unidad: morfología, acción antrópica, marcas visuales y variabilidad cromática.
- Unidad Lomadas Coloradas Centro: el impacto sobre esta unidad lo genera la disposición de materiales durante la formación de escombreras transitorias (Marianas, Emilia y San Marcos), la traza de los caminos y la implantación de instalaciones, lo que implica una disminución de la valoración de algunos de los atributos del paisaje de la unidad: morfología, acción antrópica, marcas visuales y variabilidad cromática.

La unidad de Cerro Negro es la que mayor impacto recibirá, ya que tiene elementos distintivos, con una amplia visión a pesar de poseer una pequeña barrera orográfica siendo un hito geográfico en la región donde domina un relieve mesetario. Estas características determinan una fragilidad visual media, lo que significa que este paisaje tiene una capacidad media de absorber impactos ante alguna intervención.

El impacto sobre el paisaje será permanente y afectará a 4 de las 9 unidades de paisaje. Si bien en términos de superficie y campo visual el impacto y la superficie es relevante, se debe considerar lo siguiente:

- La densidad de observadores es muy baja dentro de un campo visual de 10 km y se limita a los estancieros y puesteros próximos al Proyecto
- No existen áreas de alta frecuentación de observadores, como puntos turísticos, o rutas transitadas.

En este marco, se considera que, si bien el impacto sobre el paisaje es significativo, la capacidad de observación y contemplación del mismo es reducida.

1.c Etapa de cierre

Durante esta etapa comienzan las tareas de restauración del paisaje (eliminación de elementos discordantes, recuperación de suelos almacenados, reperfilado, nivelado y contorneado de superficies y acciones necesarias para potenciar y favorecer el proceso natural de revegetación), permitiendo la recuperación total o parcial de atributos del paisaje en cada una de las unidades impactadas.

Como consecuencia de estas acciones, la alteración del paisaje con respecto a la condición de base, será mitigada, generando un impacto positivo con respecto a la condición resultante luego de transcurrida la etapa de operación.

Impactos Residuales: Luego del cierre, en la unidad:

- Cerro Negro: el impacto será irreversible y permanente debido a la depresión originada en la ladera norte del Cerro Negro; y
- Valle Central: el impacto residual será irreversible y permanente debido a la disposición de las colas en el dique de colas y a la disposición de materiales en el área de escombrera. En el área de implantación de instalaciones, se podrá recuperar la valoración de los atributos del paisaje (acción antrópica, marcas visuales y variabilidad cromática). La recuperación de la valorización de estos atributos disminuirá los impactos sobre la visibilidad.

41. Evaluación y clasificación de los impactos

A partir de la identificación y descripción de los impactos realizada, se procede a la evaluación de los mismos a través de la aplicación de criterios de evaluación, que permiten obtener el grado de significancia de los mismos, aplicando la metodología descrita en el Capítulo VII.

El resultado de esta evaluación se evidencia en las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales para las etapas de operación y cierre de la Mina. (Ver: Anexo II / Matrices).

En la presente actualización del IIA, las matrices contienen la identificación de los impactos y su evaluación **correspondiente al estado actual de la Mina**, esto implica que en dichas matrices se puede evidenciar:

- los impactos cuya valoración ha variado como consecuencia de las modificaciones introducidas al Proyecto,
- los impactos cuya valoración no ha variado como consecuencia de las modificaciones introducidas al Proyecto; y
- los nuevos impactos, si corresponde que se hayan incorporado como consecuencia de las modificaciones al Proyecto

De esta manera las matrices de evaluación de impactos ambientales (Tabla 41.9 y Tabla 41.10) permiten evidenciar **el estado actual de la Mina**, en cuanto a:

- las interacciones entre las actividades de la Mina y los factores ambientales impactados,
- las características (criterios de evaluación) de los impactos ambientales generados; y
- la significancia (valoración) de los impactos ambientales generados.

Tabla 41.9. Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa Operación

Medio	Componete	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES												
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM	
FISICO	GEOMORFOLOGIA	Topografía	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 5- Formación escombreras transitorias y stock piles 7- Disposición de colas del proceso 8- Recrecimiento de los muros del dique de cola 11- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	8	2	4	4	4	4	4	1	4	4	4	-57
		Desestabilización de pendientes	11- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	1	1	4	4	1	2	1	1	1	1	1	-20
		Hundimiento y subsidencia	3- Explotación minas subterráneas	-1	1	1	2	4	4	1	1	4	1	4	-26	
		Procesos erosivos	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias	-1	8	4	2	2	2	2	4	4	1	4	-53	
	RECURSOS HIDRICOS	Cantidad de agua superficial	19- Operación general del Proyecto	-1	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	
		Cantidad de agua subterránea	1- Apertura y profundización del tajo 3- Explotación minas subterráneas 6- Operación de la planta de proceso 15- Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	-42	
Calidad de agua superficial		2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito 14- Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa) 15- Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales 18- Funcionamiento del Taller de Lavado de Camiones 19- Operación general del Proyecto 20- Todas las actividades	-1	2	2	4	4	2	2	1	4	1	2	-30		

Medio	Componete	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
		Calidad de agua subterránea	1- Apertura y profundización de los tajos 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito 14- Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa) 15- Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales 16- Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres 18- Funcionamiento del taller de lavado de camiones 19- Operación general del Proyecto 20- Todas las actividades	-1	4	2	4	4	2	2	1	4	1	4	-38
		Red de drenaje	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 6- Formación escombreras transitorias	-1	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-44
	ATMOSFERA	Calidad de aire	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 10- Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte. 11- Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina 12- Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	8	2	4	2	1	2	4	4	2	2	-49

Medio	Compon ente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES												
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM	
		Nivel de ruido	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 7- Operación de la planta de proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 10- Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte. 11- Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina 12- Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes 13- Explotación de canteras de material de empréstito 14- Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa) 17- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina 18- Funcionamiento del taller de lavado de camiones"	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-28
	SUELO	Recurso suelo	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito 14- Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa) 15- Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales 16- Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres 17- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	-1	8	2	4	4	2	2	1	4	4	4	-53	

Medio	Componete	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
		Uso del suelo	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 5- Formación escombreras transitorias y stock piles 6- Operación de la planta de proceso 7- Disposición de colas del proceso 8- Recrecimiento de los muros del dique de cola 12- Explotación de canteras de material de empréstito 13- Operación planta de tratamiento de agua (osmosis inversa) 14- Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales 15- Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres. 15- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina 17- Funcionamiento del taller de lavado de camiones 18- Todas las actividades	-1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	-42
		Contaminación del suelo	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 12- Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes 15- Operación plantas de tratamiento de efluentes cloacales 16- Funcionamiento de los campamentos, almacenes, oficinas y talleres 18- Funcionamiento del taller de lavado de camiones 19- Operación general del Proyecto 20- Todas las actividades	-1	4	2	4	4	2	2	4	4	1	4	-41
BIOTICO	FLORA	Cobertura vegetal	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito 17- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	-1	4	2	4	4	4	1	1	4	4	4	-42

Medio	Componete	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
		Dinámica vegetacional	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	4	2	4	4	4	1	4	1	4	2	-40
	FAUNA - MAMIFEROS Y HERPETOFAUNA	Hábitat	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	4	2	-36
		Dinámica poblacional	1- Apertura y profundización de los tajos 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 10- Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte. 11- Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina 12- Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	4	2	2	2	2	4	1	4	4	2	-37
		FAUNA - AVES	Hábitat	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 6- Formación escombreras transitorias 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 13- Explotación de canteras de material de empréstito 17- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	-1	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2

Medio	Componete	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
	Dinámica poblacional		1- Apertura y profundización de los tajos 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto 5- Operación de equipos mineros (para carga y transporte) 7- Operación de la planta de proceso 8- Disposición de colas del proceso 17- Funcionamiento de la línea de distribución de energía eléctrica de la Mina	-1	1	1	2	2	1	1	4	4	4	2	-25
		FAUNA ACUÁTICA Y LIMNOLOGÍA	Hábitat	NO SE GENERA IMPACTO											
		Dinámica poblacional	NO SE GENERA IMPACTO												
	POBLACION	Perfil de los núcleos urbanos	19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	-1	8	8	4	4	2	2	1	1	4	4	-62
		Nivel de empleo	19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	1	8	8	4	2	1	1	1	4	4	1	58
Calidad de vida		19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	1	8	8	2	4	1	2	1	4	4	4	62	
INFRAESTRUCTURA	Vial	10- Transporte de materiales, insumos y personal desde y hacia el emplazamiento de la Mina sobre la ruta de transporte. 11- Transporte de materiales, insumos y personal sobre camino de acceso y caminos internos de la Mina 12- Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias contaminantes	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-25	
	Bienes comunitarios	NO SE GENERA IMPACTO													
ARQUEOLOGIA	Registros arqueológicos	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 6- Formación escombreras transitorias 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8	-44	
	PALEONTOLOGIA	Patrimonio paleontológico	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 3- Explotación minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 6- Formación escombreras transitorias 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	8	-44

Medio	Componente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				-/+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
	ECONOMÍA	Economía - Argentina	19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	1	4	4	2	4	1	1	2	4	4	2	40
		Economía - Santa Cruz	19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	1	8	4	2	4	1	1	2	4	4	2	52
		Economía - Pto Moreno	19- Operación general de la Mina 20- Todas las actividades	1	8	4	2	4	1	1	2	4	4	2	52
PERCEPTUAL	PAISAJE	Atributos	1- Apertura y profundización de los tajos 2- Conformación de las explanadas y portales de acceso a las minas subterráneas 4- Explotación del tajo a cielo abierto (Tajo San Marcos) 6- Formación escombreras transitorias 8- Disposición de colas del proceso 9- Recrecimiento de los muros del dique de cola 13- Explotación de canteras de material de empréstito 20- Todas las actividades	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	4	4	-39

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

Tabla 41.10 Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre

Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre															
Medio	Compon ente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				- /+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
FISICO	GEOMORFOLOGIA	Topografía	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	12	4	2	4	4	2	1	4	1	4	66
		Estabilidad de pendientes	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras	1	8	4	2	4	4	2	1	4	1	4	54
		Procesos erosivos	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	12	4	2	4	4	2	1	4	1	4	66
	RECURSOS HIDRICOS	Cantidad de agua superficial	31- Todas las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	2	1	4	1	-21
		Cantidad de agua subterránea	31- Todas las actividades	-1	1	1	4	2	1	1	2	1	1	1	-18
		Calidad de agua superficial	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición	-1	1	1	4	2	2	2	2	4	1	4	-26
		Calidad de agua subterránea	23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición	-1	2	1	4	2	2	2	2	4	1	4	-29
		Red de drenaje	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición	1	4	4	2	4	2	4	1	4	4	4	45
				-1	1	4	2	4	2	4	1	4	4	4	-36

Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre															
Medio	Compon ente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				- /+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
	ATMOSFERA	Calidad de aire	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo 28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	2	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-25
		Nivel de ruido	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo 28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22
	SUELO	Recurso suelo	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	8	2	1	4	2	4	4	4	2	4	53
		Uso del suelo	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación	1	8	2	2	4	2	2	1	4	4	2	49

Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre																
Medio	Compon ente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES												
				- /+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM	
		Contaminación del suelo	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 23- Estabilización Hidrológica/ hidrogeológica 24- Cierre acceso a minas subterráneas: Construcción Tapón y Cierre de Chimeneas 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	4	-26
BIOTICO	FLORA	Cobertura vegetal	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	4	4	1	4	2	2	2	1	4	4	4	42
			28- Operación de equipos y máquinas	-1	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-25	
		Dinámica vegetacional	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	4	4	1	4	2	2	1	4	4	4	4	42
			29- Movimiento de vehículos 31- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	2	-18	
	FAUNA - MAMIFEROS Y HERPETOFAUNA	Hábitat	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	1	30
			28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	
		Dinámica poblacional	28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	

Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre																
Medio	Componente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES												
				- / +	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM	
FAUNA - AVES	Hábitat	Hábitat	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	4	2	4	1	1	1	1	1	4	1	1	30
			25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición	1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	30	
			29- Movimiento de vehículos 31- Todas las actividades	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	
	FAUNA ACUÁTICA Y LIMNO	Hábitat	NO SE GENERAN IMPACTOS													
		Dinámica poblacional	NO SE GENERAN IMPACTOS													
	SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	POBLACION	Perfil de los núcleos urbanos	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	8	8	4	2	2	1	1	4	1	4	-59
			Nivel de empleo	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	8	8	4	2	2	1	1	4	1	4	-59
			Calidad de vida	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	8	8	2	2	2	1	4	4	1	4	-60
		INFRAESTRUCTURA	Vial	29- Movimiento de vehículos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Bienes comunitarios	NO SE GENERAN IMPACTOS												
ARQUEOLOGIA		Registros arqueológicos	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28	
PALEONTOLOGIA		Patrimonio paleontológico	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 28- Operación de equipos y máquinas 29- Movimiento de vehículos	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28	

Matriz de Evaluación de Impactos – Etapa de Cierre															
Medio	Compon ente	Factores ambientales	Actividades	INDICADORES											
				- /+	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IM
	ECONOMÍA	Economía - Argentina	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	4	1	4	2	2	1	1	1	4	2	-31
		Economía - Santa Cruz	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	8	1	4	2	2	1	1	1	4	2	-43
		Economía - Perito Moreno	30- Cierre de la Mina (en forma global)	-1	8	1	4	2	2	1	1	1	4	2	-43
PERCEPTUAL	PAISAJE	Atributos	21- Establecimiento de la forma del terreno y estabilización física 22- Estabilización de las paredes de los tajos y canteras 25- Rehabilitación de hábitat y restauración de la vegetación 26- Desmantelamiento de las instalaciones, demolición, recuperación y disposición 27- Escarificación de caminos para descompactar el suelo	1	4	4	2	4	1	1	1	4	4	4	41

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019

C. Resumen de los impactos asociados al Proyecto

La Tabla 41.11 detalla un resumen de los impactos generados por las actividades y componentes de la Mina Cerro Negro y los impactos residuales generados por el mismo.

Tabla 41.11 Resumen de impactos generados por el Proyecto Cerro Negro

Factores Ambientales		Impacto	Impacto Residual
Geomorfología	Topografía	Alteración de la Topografía	Alteración topográfica generada por: <ul style="list-style-type: none"> - La depresión generada por la profundización del tajo - La disposición de colas y la presencia de los muros de contención del mismo. - El cambio en el relieve generado por la explotación de las canteras de material de empréstito - El cambio de relieve generado por los caminos remanentes necesarios para realizar los monitoreos pos cierre
	Desestabilización de taludes, Deslizamientos, Procesos de remoción en masa	Potenciación/ Generación de los procesos de desestabilización, deslizamientos y remoción en masa	Sin impacto residual
	Hundimiento y subsidencia	Potenciación /Generación del proceso de hundimiento y subsidencia	Sin impacto residual
	Procesos erosivos	Potenciación /Generación de procesos erosivos hídricos.	Sin impactos residuales. A medida que la vegetación comience a madurar y como consecuencia aumente la estabilidad del suelo, el potencial de erosión volverá a las condiciones iniciales o de base. Por otro lado el factor afectado tiende a buscar en plazos de tiempo medios nuevos equilibrios aún si el impacto no es mitigado.
		Potenciación /Generación de procesos erosivos eólicos.	
Inundación	Potenciación /Generación de procesos de inundación	Sin impacto residual	
Suelo	Recurso Suelo	Perdida / Alteración del recurso suelo	Luego de la etapa de cierre el impacto residual estará dado por la superficie afectada en forma irreversible. Esta superficie representa la pérdida del suelo como recurso (fundamentalmente en la superficie ocupada por el tajo, el dique de colas y los caminos remanentes).
	Uso del Suelo	Afectación del uso actual y potencial del suelo	
	Contaminación del Suelo	Generación del proceso de contaminación del suelo	Sin impacto residual
Recursos Hídricos	Cantidad de Agua Superficial	Alteración de la cantidad del superficial	Sin impacto residual
	Cantidad de Agua Subterránea	Alteración de la cantidad de agua subterránea	Con la premisa de explotar el acuífero con el caudal seguro de explotación, la recuperación general de niveles podría demandar un tiempo acotado.

Factores Ambientales		Impacto	Impacto Residual
	Calidad de Agua Superficial	Alteración de la calidad del agua superficial	Sin impacto residual
	Calidad de Agua Subterránea	Alteración de la calidad del agua subterránea	Sin impacto residual
	Red de drenaje	Alteración de la red de drenaje natural	Luego del cierre habrá una alteración residual debido a los componentes de la Mina que permanecerán irreversiblemente (tajos, dique de colas, canteras de material de empréstito y caminos necesarios para el monitoreo post-cierre)
Atmósfera	Calidad de Aire	Disminución de la calidad del aire por emisión de material particulado	Sin impacto residual
		Disminución de la calidad del aire por emisión de gases de combustión	Sin impacto residual
	Nivel de Ruido	Aumento del nivel de ruido	Sin impacto residual
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Luego de la etapa de cierre el impacto residual sobre la flora, estará dado por la superficie afectada en forma irreversible. Esta superficie se corresponde con la pérdida del suelo como recurso (superficie ocupada por el tajo, el dique de colas, canteras y los caminos remanentes).
	Dinámica vegetacional	Alteración del hábitat	Luego de la etapa del cierre se mantiene un impacto residual debido a la fragmentación de hábitats que generan los componentes de la Mina que permanecerán luego del cierre de la Mina.
Fauna	Hábitat para la fauna	Destrucción del hábitat	Luego del cierre de la Mina el impacto residual será la alteración de los hábitats correspondientes a la superficie afectada por el tajo a cielo abierto, dique de colas, y canteras, ya que los mismos tendrán condiciones distintas a las iniciales.
	Dinámica poblacional	Alteración del hábitat	Luego del cierre de la Mina el impacto residual será la alteración de los hábitats, como consecuencia a la fragmentación del ambiente originada por los componentes de la Mina que permanecen en forma irreversible. Sin embargo, con el tiempo se espera que las poblaciones de especies mayores puedan recuperar los niveles de abundancia previos (acciones tendientes a lograr una situación similar a la pre-existente).
Población	Perfil de los núcleos urbanos	Modificación de los núcleos urbanos	En la etapa de cierre, el impacto sobre la población se acotará a la comunidad que

Factores Ambientales		Impacto	Impacto Residual
			<p>interactúa con Cerro Negro, ya que será la que perciba los efectos derivados del cierre del mismo.</p> <p>La comunidad de Perito Moreno experimentará cambios sociales debido a la emigración de residentes que se generará como consecuencia del cierre de la Mina Cerro Negro. Estos cambios pueden generar un impacto social, el cual se centra en la percepción de los grupos de actores sociales (económicos, sociales y gubernamentales) que su base económica está en riesgo por el cierre de la Mina y que la situación socioeconómica de la localidad puede empeorar por la disminución de los aportes de la empresa a la comunidad.</p>
	Nivel de empleo	Afectación del nivel de empleo	<p>La pérdida de los puestos de trabajo, directos e indirectos generará un impacto negativo, en cuanto la sociedad le asigna una ponderación mayor a los beneficios obtenidos por empleo de individuos pertenecientes a los estratos socioeconómicos relativamente más pobres.</p> <p>Luego del cierre de la mina, este impacto permanecerá un tiempo hasta que la estructura social se adapte a la nueva situación.</p>
	Calidad de vida	Afectación de la calidad de vida	<p>Luego del cierre, el impacto residual está conformado por los aportes que la empresa haya dejado para la comunidad en lo relativo a mejoras socioculturales (salud, recreación, cultura, educación, etc.)</p>
Infraestructura	Vial	Afectación de la infraestructura vial	Sin impacto residual
	Bienes Comunitarios	Sin afectación	Sin impacto residual
Arqueología y Paleontología	Materiales Arqueológicos	Perturbación del Registro arqueológico	Sin impacto residual
	Elementos Paleontológicos	Alteración del patrimonio paleontológico	Sin impacto residual
Económico	Economía	Afectación de la Economía	Luego del cierre el impacto residual será la pérdida de la generación de riqueza y su contribución al desarrollo económico provincial.
Paisaje	Atributos del Paisaje	Disminución de la calidad de los atributos del paisaje	Luego del cierre, las unidades de paisajes se presentarán con un impacto

Factores Ambientales		Impacto	Impacto Residual
			permanente e irreversible, debido a la presencia de los tajos.

Fuente: GT Ingeniería SA, 2019