
5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se evalúan los Impactos Ambientales significativos que podrían generarse debido a la ejecución del Proyecto Don Nicolás, a partir de las tareas a realizar a partir de Diciembre de 2016. De esta manera se podrán estimar sus consecuencias para poder obrar adecuadamente, tendiendo a disminuir o evitar los efectos negativos y a potenciar los positivos.

No se consideran aquí las tareas cuya ejecución estaba programada ya sea en el IIA original (Ausenco Vector, 2012) o en su Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014), dado que los potenciales impactos que podrían causar las mismas fueron valorados en los citados documentos.

Como se mencionó en capítulos anteriores, el Proyecto Don Nicolás consistirá en la extracción de mineral mediante minería a cielo abierto y el procesamiento de los minerales en una Planta de Procesos diseñada para tratar hasta 1.000 t de mineral por día, para producir lingotes de metal doré. En el cronograma de minado actualizado, por tajo (Tabla 4.5-2) presentado en el Capítulo de Descripción del Proyecto, se puede observar que, durante los primeros años de labor, las actividades se concentrarán principalmente en el Sector Martinetas. De hecho, ya se está avanzando con las tareas de destape y desarrollo de los tajos Armadillo y Choique y sus correspondientes escombreras.

Además, se ha avanzado según lo previsto en el Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014), con la construcción de la Planta de Procesos, dique de colas y campamento en dicho Sector.

Este estudio de impactos se focalizará en el análisis de los siguientes componentes:

- Mina: Nuevo diseño de mina y cronograma de minado
- Escombreras: nuevas escombreras proyectadas
- Agua: próxima habilitación de otros dos pozos
- Futuras Instalaciones en el Sector La Paloma
- Programa de Exploración para el próximo bienio.

A continuación se analizará en forma cualitativa el impacto de las actividades sobre los distintos factores ambientales, siguiendo los lineamientos de la Ley Nacional Nº 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera. Más adelante, en este mismo capítulo, se realizará un análisis cuantitativo de los posibles impactos del Proyecto a partir de las tareas programadas para los próximos dos años de actividades.

5.2 IMPACTO SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Los impactos identificados en relación con las geoformas son esencialmente los que las afectan en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad. Por esto, los impactos negativos identificados para el periodo que se considera, son los ocho nuevos pits (Lucía, Mara 1, Mara 2, Zorro 1 y Zorro 2, en el Sector Martinetas; Arco Iris 1, 2 y 3, en el Sector La Paloma) y las dos nuevas escombreras (Choique y Paloma Sur) proyectados como consecuencia de la definición de nuevos recursos, que afectarán principalmente al relieve.

5.2.1 Alteraciones de la topografía por extracción o relleno

Las principales alteraciones de la topografía por extracción estarían relacionadas, como ya se mencionó con el desarrollo los pits que se mencionaran anteriormente. Entre los años 2017 y 2018, no solo se desarrollarán los cinco tajos abiertos que se proyectaba desarrollar durante 2015 y 2016, cuyo comienzo se ha retra-

sado por diversas razones, sino que se prevé desarrollar, en total, once (11) de los 15 tajos proyectados. La siguiente tabla presenta los tajos que se previó desarrollar en el periodo anterior y los que se prevén comenzar a explotar en el periodo 2017-2018.

Tabla 5.2-1. Tajos abiertos cuyo desarrollo se proyecta durante el período 2017-2018.

Sector	Pit	Observaciones
Martinetas	Cerro Oro	En desarrollo, con retraso respecto a lo previsto en la Primera Actualización
	Coyote	
	Armadillo	
	Choique	
	Mara 2	Comienzo previsto para abril de 2017; tiempo de explotación proyectado: 4 meses
	Zorro 1	Comienzo previsto para fines de 2018
La Paloma	Rocío	Comienzo previsto para abril de 2017
	Paloma Sur	Comienzo previsto para los primeros meses de 2017, con retraso respecto a lo previsto en la Primera Actualización
	Paloma Norte	Comienzo previsto para el segundo semestre de 2017, adelantado con respecto a lo previsto en la Primera Actualización
	Arco Iris 1	Comienzo previsto para abril de 2017
	Arco Iris 2	Comienzo previsto para mayo de 2018

La explotación de estos pits causará un impacto irreversible sobre las geoformas, el paisaje, el suelo y la flora de los lugares puntuales en que se desarrollen.

5.2.2 Escombreras. Diques de cola

Como se mencionara en el Capítulo de Descripción del Proyecto, la construcción del dique de colas ha sido finalizada en noviembre de 2016, según lo previsto en la Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014). En dicho documento también se evaluó el impacto de la construcción de dicho dique.

En cuanto a la construcción de escombreras, a las tres previstas en la Primera Actualización se suman dos más, una en el Sector Martinetas y la otra en el Sector La Paloma. Estas nuevas escombreras proyectadas y el rediseño de las previstas con anterioridad, hacen que la superficie a ocupar por las pilas aumente en unas 100 ha, aumentando también su impacto sobre las geoformas y el paisaje (por modificación del relieve), sobre el suelo (por decapitación y compactación progresiva) y sobre la vegetación. Todos estos impactos resultan irreversibles.

5.2.3 Construcción de instalaciones varias

Actualmente se encuentra en construcción en el Sector Martinetas la Planta Generadora de Energía Eléctrica y se planea construir entre 2017 y 2018, el Truck shop de mina y el Lavadero anexo al mismo. El impacto de estas dos construcciones ya fue considerado en la Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014).

Por otro lado, se planea construir en La Paloma instalaciones similares a las existentes en Martinetas, las cuales incluirán

- un polvorín de las mismas características que el existente en el Sector Martinetas
- una estación de expendio de combustible, de un cuarto (50.000 l) de la capacidad de la existente en Martinetas
- un taller modular para equipos de mina, de un solo módulo, con baños químicos
- instalaciones modulares mínimas necesarias para utilizar como oficinas y comedor, también con baños químicos.

Todas estas instalaciones y los caminos que sea necesario abrir para acceder a las mismas (en particular el de acceso a La Paloma) tendrán cierto impacto en lo referido a las geoformas, el paisaje, el suelo, la flora y la fauna; sin embargo, el mismo no será significativo en comparación con el producido por los pits y escom-

breras analizados anteriormente. Además, todas son estructuras que se levantarán una vez terminada su utilidad en el sitio, con la consecuente recuperación del suelo, la flora y el retorno de la fauna, en el mediano a corto plazo.

5.3 IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS

5.3.1 Modificación del caudal de aguas superficiales y subterráneas

En las zonas a afectar por el Proyecto no existen cursos permanentes de agua superficial ni se utilizarán de ningún modo fuentes de agua superficial cercanas; sin embargo, una vez que cese la actividad en los tajos de explotación que se hayan profundizado más allá del nivel freático de la zona, los mismos se inundarán naturalmente creando nuevas lagunas, alimentadas por el agua subterránea. Además, durante la operación del depósito de colas, existirá sobre éste una laguna artificial desde la que se bombeará agua para reciclarla en el Proceso.

En cuanto a las aguas subterráneas, las mismas se utilizarán tanto para uso industrial como para uso doméstico. El agua a usar para el proceso proviene de los pozos PM19b ubicado en Martinetas (15 m³/h – uso industrial) y PA4 ubicado en La Paloma (20 m³/h – uso industrial) y el agua para uso doméstico de cuatro (4) pozos ubicados en la Estancia El Cóndor, PH1 y PH2 que producen 5 m³/h cada uno; PH4 y PH5, que producen 15 m³/h el primero y 35 m³/h el segundo. El impacto potencial de estos pozos sobre el acuífero ya han sido analizados en documentos anteriores (Ausenco Vector, 2012).

Además, actualmente se está en proceso de habilitar dos nuevos pozos de agua para uso industrial (PM30 y PM37), ubicados en la zona de Martinetas, los cuales se espera no tendrán un efecto incremental significativo sobre el acuífero. Cabe mencionar también que, una vez que los tajos a cielo abierto alcancen el nivel freático, paulatinamente el agua de desagote de mina remplazará a la de pozo, reduciendo paulatinamente el uso de agua de pozo.

Por otro lado, según estudios realizados por Hidroar S.A. (2016a y b) para MDN, el agua desalojada durante el dewatering de los distintos tajos será más que suficiente para cubrir las necesidades del proceso. Así, las necesidades de agua del proceso, una vez alcanzado el régimen de la Planta de Procesos, serán abastecidas aproximadamente en un 70% por agua reciclada, en parte recuperada de los espesadores y en parte proveniente del retorno del dique de colas. Cuando los tajos a cielo abierto alcancen el nivel freático, el agua procedente del desagote de la/s mina/s también será utilizada para alimentar el proceso, si su composición lo permite.

Debido a estas acciones del proyecto, el caudal de los acuíferos subterráneos se verá negativamente afectado.

5.3.2 Impacto sobre la calidad del agua en función del uso actual y potencial

Al comienzo de la explotación del yacimiento, solamente se producirá un impacto sobre el agua subterránea mediante su extracción de agua, lo cual podría bajar los niveles del acuífero. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, paulatinamente el agua extraída dará paso a la desalojada durante el trabajo en mina, permitiendo el recupero de los acuíferos afectados en primera instancia. Esto no producirá cambios en la calidad de los acuíferos involucrados.

5.3.3 Conclusiones

En conclusión de lo expuesto, se considera que el dewatering de los tajos a cielo abierto tendrá un impacto moderado sobre el caudal de agua subterránea toda vez que se retirará de su curso normal para ser utilizado como agua de proceso o para abatimiento de polvo. Este impacto es temporal ya que, una vez terminadas las operaciones el desagote de los tajos se detendrá y el agua recuperará su nivel normal.

Sobre las aguas superficiales existirá un impacto secundario producido por la inundación de los tajos de explotación, una vez producido su abandono. Se crearán así lagunas artificiales que se alimentarán del acuífero subterráneo y modificarán el paisaje. Se considera que la generación de estas lagunas, aunque implica un cambio en el paisaje natural, resulta un impacto positivo sobre las aguas superficiales. Este impacto se verá en el mediano a largo plazo y resultará permanente.

No se esperan impactos sobre la calidad del agua.

5.4 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

5.4.1 Contaminación con gases y partículas en suspensión

Según ya se analizara en IIA original (Ausenco Vector, 2012) y su Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014), la calidad del aire y la nitidez de la atmósfera se verán afectadas de manera fugaz por el material particulado puesto en suspensión por los movimientos de suelo (durante la etapa de construcción) y la circulación de maquinarias y vehículos varios. Este efecto se mitigará mediante el riego frecuente de los diversos sectores.

También podrán verse afectadas por los gases de combustión emitidos por los motores de vehículos, maquinarias y equipos, particularmente los generadores de energía eléctrica. Este impacto se minimizará con el mantenimiento oportuno y programado de los equipos, maquinaria y vehículos varios afectados al Proyecto.

Sin embargo, la mayor fuente de emisión de material particulado y gases (de voladura y de combustión) está representada por el desarrollo y explotación de los tajos a cielo abierto; también el transporte y descarga de material de mina (ROM) ya sea a las escombreras, las pilas de baja ley o la trituradora primaria, producirán una importante cantidad de polvo y gases de combustión. La emisión de particulado se producirá particularmente durante la carga y descarga de materiales.

Los impactos sobre la atmósfera son fugaces y, en cuanto a extensión, van de parciales (en el caso de las voladuras) a puntuales (en lo que se refiere a la carga y descarga de mineral y estéril). Salvo en el caso de las voladuras, todas las emisiones pueden controlarse mediante riego de caminos y plataformas de carga y descarga.

En cuanto a las tareas de exploración previstas, producirán material particulado producto de las tareas de perforación y excavación; también producirán gases de combustión originados por el trabajo y circulación de equipos y vehículos. Estos impactos resultan mucho menores que los enumerados anteriormente.

5.4.2 Contaminación sónica

La atmósfera de los sitios de trabajo se verá afectada, además, por ruidos y vibraciones producidos principalmente por las tareas de explotación de minas y sus actividades conexas.

También la Planta de Procesos, la Planta Generadora de Energía y los talleres producirán ruidos y vibraciones de menor escala, ya que se mitigarán utilizando medidas de construcción de galpones e instalación de equipos que produzcan un eficaz aislamiento sonoro y absorban las vibraciones. Considerando estas medidas ingenieriles, se puede esperar que, a pesar de que dentro de las instalaciones y en algunas zonas de trabajo exterior se requiera el uso de equipo de protección personal (EPP), fuera de las mismas el ambiente tenga niveles sonoros dentro de límites aceptables (< 75 dB) y vibraciones imperceptibles.

Durante la construcción de las instalaciones proyectadas para los años 2017 y 2018, se puede esperar un alto nivel sonoro y de vibraciones en los sitios de las construcciones, debidos la operación y circulación de maquinarias y vehículos.

Finalmente, las tareas de exploración previstas para 2017 y 2018, producirán cierto nivel de ruido y vibraciones debidos a los sondajes planeados. El impacto generado será puntual y fugaz, ya que durará mientras se esté realizando la perforación.

5.5 IMPACTO SOBRE EL SUELO

El impacto potencial sobre los suelos ya fue analizado anteriormente (Ausenco Vector, 2012; GT Ingeniería, 2014); sin embargo, en este documento se debe considerar el impacto diferencial que sobre su estructura, calidad y disponibilidad, produce el nuevo plan de mina presentado en el Capítulo 4. En todos los casos el impacto incluirá decapitación de los suelos y, en el caso de la construcción de escombreras y otras instalaciones, también compactación progresiva.

Los impactos relacionados con las estructuras generadas por la explotación minera resultarán irreversibles, mientras que los debidos a la instalación de infraestructura de procesos, auxiliares y campamento, resultarán reversibles en el largo a mediano plazo, una vez que se realice el cierre de la mina y esta infraestructura se retire.

5.6 IMPACTOS SOBRE LA FLORA Y LA FAUNA

5.6.1 Grado de afectación de la fauna

La fauna local se verá afectada principalmente por ahuyentamiento debido al ruido provocado por las actividades y por la presencia de personal en el área. También se verá afectada en forma indirecta por la menor disponibilidad de la vegetación y reducción de su hábitat natural, debido a la construcción de labores mineras.

Estos impactos se reducirán cuando termine la construcción, ya que la presión sonora y el número de personas en el sitio disminuirán durante la etapa de operación. El acostumbramiento también es un factor que actuará en el sentido de volver a acercar los animales ahuyentados a la zona (como ya se observa con los guanacos). Se espera que este impacto sea reversible en el corto a mediano plazo, después del cese de las operaciones. Cabe destacar que estará prohibido a todas las personas relacionadas con el Proyecto cazar, alimentar o domesticar ejemplares de la fauna autóctona, así como importar animales exóticos.

5.6.2 Grado de afectación de la flora

La vegetación será afectada en forma directa debido a los movimientos de suelo necesarios para el desarrollo de las labores mineras (principalmente pits y escombreras) que se desarrollarán tanto en el Sector Martinetas como en La Paloma; también existirá una afectación (aunque poco significativa) debida a la construcción de las oficinas, taller y otras instalaciones que serán ubicadas en el sector La Paloma.

Las acciones de cierre del Proyecto incluirán tareas de desmantelamiento de las instalaciones y recomposición del terreno para favorecer la revegetación de toda la zona ocupada por el Proyecto. Se estima que la recuperación de la flora tendrá lugar en el mediano plazo.

5.6.3 Impactos irreversibles de la actividad

Se considera que los potenciales efectos del Proyecto sobre la flora y la fauna, serán reversibles en el corto a mediano plazo, después del cierre de operaciones.

5.7 IMPACTO SOBRE EL ÁMBITO SOCIOCULTURAL

El impacto sobre el ámbito sociocultural ya fue analizado en documentos anteriores (Ausenco Vector, 2012; GT Ingeniería, 2014) encontrándose impactos altamente muy positivos sobre todos los componentes socioculturales debido a la presencia del Proyecto.

En este documento cabe valorar solamente, el impacto positivo diferencial debido por el aumento de las reservas que permitirá extender la vida útil de la operación un año más de lo previsto en la Primera Actualización (GT Ingeniería, 2014). Este impacto será de intensidad media y reversible en el corto plazo después del cese de las operaciones.

5.8 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

En este apartado se dará cuenta de la evaluación realizada para determinar la importancia de los impactos descriptos más arriba, en forma cuantitativa. Los resultados se presentarán en forma de una matriz de doble entrada, que incluirá las tareas de exploración previstas para el bienio 2017-2018; las tareas de construcción de las nuevas instalaciones en La Paloma y las tareas operación del Proyecto (explotación de la mina, concentración del mineral y mantenimiento). En cuanto a la etapa de Cierre y Abandono de las operaciones, solo se evaluará en esta instancia el impacto del cierre y abandono de las nuevas instalaciones propuestas.

5.8.1 Definición y clasificación de los impactos

Un impacto se considera negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, el Plan de Gestión Ambiental (PGA) recomienda las medidas de mitigación correspondientes, con el fin de minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, por incremento temporal del empleo durante las tareas de construcción, aumento del intercambio comercial, etc. Esos impactos positivos también pueden estar acompañados (PGA) de medidas o recomendaciones que los maximicen.

Cuando la acción interactúa con un factor ambiental determinado, pero esa interacción no produce modificación alguna, se considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como No Aplicable (neutro).

5.8.2 Metodología de evaluación

Como se mencionó anteriormente, para la evaluación de los impactos se utiliza una matriz de doble entrada, en la cual se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

El eje horizontal analiza el sistema "Acciones del Proyecto", entendiendo con esto todas las acciones y operaciones que se realizarán en el bienio 2017-2018. El eje vertical, por su parte, presenta el "sistema ambiental receptor del impacto", que es concebido como una totalidad que engloba a los subsistemas natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre aspecto ambiental y acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la evaluación de los posibles impactos que el Proyecto generará sobre el sistema ambiental receptor se han considerado las distintas acciones del Proyecto, según se describen más adelante.

5.8.3 Área de Influencia del Proyecto

El área de influencia es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del Proyecto. El área de influencia se clasifica en Directa e Indirecta.

El Área de Influencia Directa (AID) es aquella en que se manifestarán de manera evidente los impactos ambientales, dado que en ella se realizarán las tareas inherentes al desarrollo del Proyecto. Considerando los diferentes sectores en que se proyecta desarrollar las actividades en las diferentes etapas del Proyecto, la superficie total del AID se estima en unas 235 ha; las cuales incluyen las superficies dedicadas específicamente al minado del depósito y a escombreras (212 ha), las dedicadas a la planta de procesamiento y el dique de colas (22 ha) y la destinada al campamento (0,9 ha). Así, se estima que el área a ocupar directamente por las actividades previstas al presente resulta ser poco más del 10% del área total del Proyecto (unas 2.100 ha).

En lo referido a los factores socioeconómicos y culturales, se considera que el AID se extendería a los parajes de Fitz Roy, Jaramillo y Tres Cerros, las tres aglomeraciones más cercanas al Proyecto.

El Área de Influencia Indirecta (AII), comprende las áreas que pueden ser afectadas indirectamente por el desarrollo del Proyecto en cualquiera de sus etapas, incluyendo en esta afectación los impactos residuales y los impactos de actividades inducidas por el Proyecto. El AII, incluye las áreas que poseen relaciones de accesibilidad, comunicación y dependencia con áreas directamente utilizadas por el Proyecto. Aquí, se incluyen principalmente las áreas que proveen al Proyecto con insumos, servicios o personal y, dependiendo del factor que se analice, puede llegar al nivel provincial e incluso nacional por pago de impuestos y tasas.

5.8.4 Acciones de obra consideradas

Las acciones de la obra que se tienen en cuenta para la presente evaluación son las siguientes:

CONSTRUCCIÓN

Construcción de accesos, nivelaciones y otros movimientos de suelo en La Paloma: se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.) vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de las diferentes instalaciones (polvorín, oficinas, comedor, taller y estación de servicio). Incluye la apertura del camino de acceso al área, así como cualquier otro tipo de movimiento de suelo que sea necesario en esta primera etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.

Construcción de instalaciones en La Paloma: se refiere a la construcción de cimientos y explanadas, armado de las construcciones modulares, incluyendo instalación eléctrica, pararrayos en polvorín, etc. También incluye la instalación y prueba de estanqueidad del tanque de la estación de servicio.

Desmante y preparación para construcción de tajos a cielo abierto, pilas de acopio de mineral y escombreras: se refiere a las tareas de desmante, nivelación y preparación de las explanadas de asiento de las escombreras y pilas de mineral y a las de destape del mineral para comenzar la explotación de cada pit. Incluye la apertura de los caminos de acceso a las áreas de trabajo, así como cualquier otro tipo de movimiento de suelo que sea necesario en esta primera etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.

OPERACIÓN

Laboreo Minero

Se refiere e incluye todas las tareas necesarias para la extracción del mineral y su clasificación por leyes de corte y separación del material estéril, que se engloban en las siguientes:

Diseño del pit y control de taludes: incluye el diseño del tajo a cielo abierto para la mejor extracción del mineral con el mínimo movimiento de estéril; diseño del patrón y la secuencia de las voladuras en cada banco para conseguir el tamaño adecuado del mineral partido (ROM), una adecuada proyección y esponjamiento del mismo; control de taludes, para evitar derrumbes y deslizamientos que afecten la seguridad de las labores o dificulten la extracción del mineral.

Perforación, carga y voladura de frentes: perforación de los taladros con máquinas neumáticas según el diseño previsto; carga y secuenciación de los mismos; revisiones de seguridad, despeje las áreas de voladura para evitar daños a personal o al patrimonio y voladura del frente. Incluye también la revisión post voladura, para habilitar el ingreso seguro del personal al tajo; el manejo general de explosivos y la disposición de los residuos relacionados a los mismos.

Carga y transporte de mineral y estéril fuera del tajo en explotación: incluye las operaciones de carga de camiones en el frente en operación con cargadoras frontales y el transporte de mineral y/o estéril fuera del tajo en explotación, hacia su lugar de descarga. También se incluyen las tareas de mantenimiento de zonas de tránsito y carga, que sean requeridas.

Desagote de los tajos abiertos: una vez que la explotación de los tajos a cielo abierto alcanza el nivel freático se hace necesario desalojar el agua que ingresa al pit, para poder mantener una operación segura en suelo seco. Con este objeto se realizará el bombeo de esta agua, la que se dirigirá fuera del pit para ser utilizada en la Planta de Procesos, en tareas de abatimiento de polvo, etc. Esta acción incluye, el dewatering en sí mismo; el control del sistema de bombeo y desalojo del agua; el direccionamiento de la misma a los sitios de acopio para sus diferentes usos y el control y mantenimiento de todo el sistema de dewatering.

Manejo de escombreras y pilas de mineral: se refiere al movimiento del mineral y del estéril desde su salida de mina hasta su disposición para alimentación de las trituradoras, en las pilas de mineral de baja ley o en la correspondiente escombrera; incluyendo pesada de los camiones, mantenimiento de los caminos utilizados, desarrollo de las pilas y control de taludes. Incluye también el control de retiro del mineral de las pilas de mineral de baja ley, cuando sea necesario.

Mantenimiento de camiones y equipos mineros: incluye el mantenimiento programado y de emergencia de camiones y equipos mineros móviles, a realizarse en el truck shop de Martinetas o en el que se construirá en La Paloma, y el de equipos fijos, que deberá realizarse en el sitio de su emplazamiento. También incluye el lavado de equipos y vehículos pesados y livianos; el manejo de aguas de lavado y la disposición de barros residuales y otros desechos con hidrocarburos.

Operación y Mantenimiento de la Planta de Procesos

Extracción y precipitación de los metales preciosos: comprende las tareas de trituración, molienda, cianuración con carbón en pulpa (CIL), electrowinning. También incluye las tareas de espesamiento de colas, el envío de las mismas al dique de colas y el retorno del agua clara al proceso. También incluye la extracción y conducción hasta la planta del agua de los pozos proveedores de agua para el proceso.

Operación del depósito de colas: comprende las tareas de control de la descarga de las colas proveniente de la Planta de Procesos; control de estabilidad de los muros de contención del dique, usando piezómetros y por inspección visual; monitoreo del agua subterránea en los pozos ubicados alrededor del dique; bombeo del agua clara de la laguna para su reutilización en la Planta de Procesos. También incluye el control de la cantidad de agua remanente en el dique para evitar voladuras de polvo.

Mantenimiento: comprende las tareas de mantenimiento programado y de emergencia de todos las maquinarias y equipos que trabajen en el sector de procesos y de dique de colas; incluyendo también, el mantenimiento de los pozos de bombeo de agua para el proceso y sus equipos asociados.

Gestión de residuos, rezagos y chatarra: incluye la gestión de todos los tipos de residuos generados en la Planta y en todas sus operaciones conexas, según procedimiento de MDN, hasta su disposición final.

EXPLORACIÓN

Las tareas de Exploración comprenden las tareas de exploración previstas para los años 2017-2018, incluyendo perforación de pozos con extracción de testigos, apertura y muestreo de trincheras, loggeo y análisis de la información.

CIERRE Y ABANDONO

Una vez finalizada la vida útil de las instalaciones a construir en el Sector La Paloma (polvorín, estación de servicio, comedor, oficinas, etc.) y de cada uno de los tajos y escombreras previstos en el plan de mina, las zonas ocupadas por ellas serán devueltas a su estado ambiental original, en la medida que cada situación particular lo permita. Esto es más posible en el caso de instalaciones como las de La Paloma y los caminos que se construirán para acceder a todas las instalaciones y obras de mina; sin embargo, en el caso de los tajos abiertos y las escombreras, no siendo posible devolverlos a su estado original, se tomarán medidas de cierre que les otorgue un equilibrio físico, químico e hidrológico en largo tiempo, para que se incorporen a un nuevo paisaje. Las acciones comprendidas en esta etapa, para las nuevas instalaciones de La Paloma, tajos abiertos y escombreras cuya construcción se prevé para el periodo 2017-2018 son las siguientes:

Cierre y abandono de las instalaciones a construir en La Paloma: incluye tareas de desmantelamiento de las instalaciones; demolición, retiro y disposición de estructuras de cemento o similares; retiro de todos componentes explosivos y materiales accesorios que se encuentren almacenados en el polvorín y realizar su traslado, por personal capacitado y aplicando los correspondientes procedimientos de seguridad al polvorín de Martinetas, si el mismo sigue en funciones, o su disposición final.

Cierre y abandono de tajos a cielo abierto: incluye el perfilado de los taludes superiores del pit; la construcción de berma perimetral y colocación de cartelería para prevenir del riesgo y restringir el paso; la estabilización geoquímica de las superficies expuestas del tajo por inundación natural, después del cese del dewatering.

Cierre y abandono de escombreras: incluye el acondicionamiento de los taludes a taludes de reposo del material acopiado; perfilaje de la superficie, dándole forma abovedada para evitar estancamiento del agua

de precipitación; instalación de cartelería que avise de zonas de derrumbe y prohíba el ingreso a las mismas; control de estabilidad de taludes; monitoreo de calidad de agua en drenes y pozos de monitoreo.

Estabilización hidrológica: incluye mantenimiento y mejora de obras de captación desviación del drenaje de los componentes que permanezcan luego del cierre; determinación y aplicación de los sistemas de control de erosión hídrica necesarios para lograr la estabilidad del drenaje superficial; abandono de pozos de explotación de agua subterránea, de considerarse necesario.

Restablecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats: incluye tareas de redondeo de la superficie superior y los bordes de los bancos de escombreras, para minimizar el contraste lineal; recubrimiento de las escombreras con suelo de desmonte almacenado; nivelación de caminos inhabilitados para el tránsito y sitios ocupados por instalaciones removidas, para aproximarse a la topografía original y proporcionar características estables de drenaje en el largo plazo; retorno de los drenajes naturales, interrumpidos por caminos o instalaciones deshabilitadas, a sus antiguas ubicaciones; escarificación de los suelos para favorecer el avance natural de la vegetación.

Mantenimiento post cierre: incluye todas las tareas de inspección, control y mantenimiento necesarias para asegurar la estabilidad física, geoquímica e hidrológica de las obras abandonadas; también incluye el control del acceso a las áreas, para prevenir perturbación de las actividades de post cierre y para proteger al público.

5.8.5 Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo 3 del presente informe se han identificado los componentes del sistema ambiental receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto. Los componentes del subsistema natural considerados son los siguientes:

- Geoformas
- Suelo
- Agua superficial
- Agua subterránea
- Aire
- Flora
- Fauna

Para el subsistema socioeconómico se han tenido en cuenta, en conjunto, los siguientes aspectos:

- Paisaje
- Población
- Actividades económicas

Se considera que los aspectos culturales, particularmente los arqueológicos y paleontológicos no se verán afectados, salvo en caso de contingencia, dado que la zona fue extensamente estudiada para el IIA y se señalaron los puntos de potencialidad patrimonial.

5.8.6 Matriz de evaluación de impactos

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo y cada impacto es calificado según su importancia (I). A tal efecto se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

\pm	Signo
I	Importancia del impacto
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinérgismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. inmediata	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

En función de este modelo, los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Valores Negativos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valor nulo o neutro	-			

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

5.8.7 Resultados

Los principales impactos identificados sobre los distintos factores ambientales, naturales y socioeconómico-culturales, fueron descriptos en los apartados 5.1 a 5.7. A continuación se presentan las matrices de evaluación de impacto elaboradas, una para las etapas de Construcción y Operación y, la segunda, para las etapas de Exploración y Cierre. Las matrices parciales, correspondientes a los impactos producidos sobre cada factor ambiental se presentan en el Anexo 5-1.

Factores Ambientales		ACCIONES IMPACTANTES													
		Etapas del Proyecto													
		Construcción			Operación								Operación y Mantenimiento de la Planta de Procesos		
		Construcción de accesos, nivelaciones y otros movimientos de suelo en La Pailoma	Construcción de instalaciones en La Pailoma	Desmonte y preparación para construcción de rajas a cielo abierto, pilas de acopio y escombreras	Laboreo Minero					Operación y Mantenimiento de la Planta de Procesos					
Diseño del pit y control de taludes	Perforación, carga y voladura de frentes				Carga y transporte de mineral y estéril fuera del tajo en explotación	Desagote de los tajos abiertos	Manejo de escombreras y pilas de mineral	Mantenimiento de camiones y equipos mineros	Extracción y precipitación de los metales preciosos	Operación del depósito de colas	Mantenimiento	Gestión de residuos, rezagos y chatarra			
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-29	-26	-31	19	-35	0	0	-35	0	0	0	0	-19
		Suelo	-32	0	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24
		Agua Superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
		Agua Subterránea	0	0	0	0	0	0	-31	0	0	-33	32	0	0
		Aire	-22	-23	-27	14	-29	-28	0	-26	19	-26	0	0	-24
	Medio Biológico	Vegetación	-33	0	-41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fauna	-27	-21	-30	0	-33	-35	0	-32	0	0	0	0	-22
	Medio Socioeconómico	Paisaje	-27	-27	-31	18	-36	-29	0	-34	0	0	0	0	-25
		Población	25	23	28	20	28	31	0	28	25	28	0	28	0
	Actividades económicas	23	25	25	25	30	25	20	33	31	39	20	31	21	

Valores Negativos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valor nulo o neutro	-			

Factores Ambientales			Acciones impactantes						
			Etapas del Proyecto						
			Exploración	Cierre y abandono					
				Cierre y abandono de las instalaciones a construir en La Paloma	Cierre y abandono de tajos a cielo abierto	Cierre y abandono de escombreras	Estabilización hidrológica	Restablecimiento de la Forma del Terreno y Rehabilitación de Hábitats	Mantenimiento post cierre
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-22	19	0	23	0	0	24
		Suelo	-22	0	0	0	0	33	34
		Agua Superficial	0	0	30	0	19	0	23
		Agua Subterránea	0	0	-38	0	26	0	23
		Aire	-25	-23	0	-22	0	-25	0
	Medio Biológico	Vegetación	-26	0	0	0	0	35	27
		Fauna	-26	-26	-26	-29	0	27	0
	Medio Socioeconómico	Paisaje	-16	22	25	25	0	32	29
		Población	22	18	18	20	0	27	18
		Actividades económicas	24	21	24	27	21	27	22

Valores Negativos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 49)	Severo (I entre 50 y 75)	Crítico (I mayor de 75)
Valor nulo o neutro	-			