



Capítulo V. Plan de Manejo Ambiental

# 5<sup>a</sup> Actualización Informe de Impacto Ambiental de Explotación

## Unidad Minera San José

Santa Cruz - Argentina

Preparado para: Minera Santa Cruz SA

Preparado por: GT Ingeniería SA

Proyecto N°: 180220\_017 - Rev05

Enero 2019

### Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del Proyecto, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de estudio 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 el buen arte y juicio profesional basado en la información analizada en el transcurso de este estudio ambiental.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales aceptadas y ejecutadas por consultores experimentados 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 Minera San Cruz S.A. – Unidad Minera San José no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Minera San Cruz S.A - Unidad Minera San José. Solamente Minera San Cruz S.A., 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 Minera San Cruz S.A. expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Minera San Cruz S.A, 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 y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Pamela Martin	RevA			
Valeria Angella	RevD			
María Paz	RevE			
Cibele Bufarini		03/09/2018		
			Bernardo Parizek	02/01/2019

## Tabla de contenidos

43. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere .....	1
43.1. Plan de Manejo Ambiental .....	2
43.1.1. Medidas relativas a la geomorfología.....	2
43.1.1.1. Control de erosión y sedimentación .....	2
43.1.1.2. Estabilidad física de las labores subterráneas.....	2
43.1.1.3. Disposición temporal de desmonte .....	3
43.1.2. Medidas relativas al agua.....	3
43.1.2.1. Medidas relativas a la captación de agua .....	3
43.1.2.2. Manejo de efluentes cloacales.....	3
43.1.2.3. Manejo de efluentes industriales.....	3
43.1.2.4. Medidas de control en la generación de Drenaje Ácido de Roca .....	4
43.1.3. Medidas relativas a las condiciones atmosféricas .....	4
43.1.3.1. Control de emisiones de gases y polvo en caminos .....	4
43.1.3.2. Control de emisiones en interior mina.....	4
43.1.3.3. Control de emisiones en tratamiento del mineral y planta .....	4
43.1.3.4. Control de emisiones en el dique de colas.....	5
43.1.3.5. Medidas de control de ruidos .....	5
43.1.4. Medidas relativas al recurso suelo .....	5
43.1.4.1. Medidas para reducir la erosión hídrica y mitigar la potencial erosión de suelos.....	5
43.1.4.2. Medidas tendientes a la recomposición de áreas perturbadas.....	6
43.1.5. Medidas relativas a la flora y la fauna y los procesos ecológicos.....	6
43.1.5.1. Medidas prevención y/o mitigación de impactos en la fauna en relación al dique de colas	6
43.1.5.2. Regulación y manejo de la concentración de cianuro en dique de solución cianurada	6
43.1.6. Medidas relativas al ámbito sociocultural.....	7
43.1.6.1. Acciones de relaciones laborales.....	7
43.1.6.2. Programa de Relaciones Comunitarias.....	7
43.1.6.3. Medidas de Protección de recursos culturales, arqueológicos y paleontológicos	14
43.2. Acciones referentes a la operación .....	14
43.2.1. Manejo de residuos .....	14
43.2.1.1. Residuos asimilables a urbanos.....	15
43.2.1.2. Segregación .....	17
43.2.1.3. Recolección y transporte .....	17
43.2.1.4. Pesaje.....	17
43.2.1.5. Aprovechamiento y reutilización.....	17
43.2.1.6. Disposición final de residuos sólidos.....	17
43.2.1.7. Medios de verificación .....	17
43.2.1.8. Manejo de residuos peligrosos.....	17
43.2.1.9. Manejo de Residuos biopatogénicos .....	18

43.2.1.10.	Manejo de Líquidos Radiológicos .....	18
43.2.1.11.	Manejo de residuos electrónicos y elementos de impresión .....	18
43.2.1.12.	Manejo de tubos fluorescentes .....	18
43.2.1.13.	Manejo de escombros .....	18
43.2.1.14.	Manejo de Pilas y Baterías.....	18
43.2.1.15.	Manejo de acumuladores de ácido-plomo .....	19
43.2.1.16.	Restricciones y recomendaciones respecto al manejo de residuos peligrosos....	19
43.2.2.	Manejo de sustancias peligrosas .....	19
43.2.2.1.	Manejo de hidrocarburos y productos químicos .....	19
43.2.2.2.	Manejo de cianuro .....	20
43.2.2.3.	Manejo de Explosivos.....	22
43.2.2.4.	Manejo de polvorines .....	22
43.2.3.	Mantenimiento de caminos .....	23
43.3.	Plan de monitoreo .....	24
43.3.1.	Verificación de condiciones meteorológicas .....	24
43.3.2.	Monitoreo de calidad de aire y emisiones .....	27
43.3.2.1.	Monitoreo de calidad del aire .....	27
43.3.2.2.	Monitoreo de emisiones .....	28
43.3.3.	Monitoreo de agua, suelo y sedimentos.....	31
43.3.3.1.	Monitoreo de niveles de agua y caudales .....	31
43.3.3.2.	Monitoreo de calidad de aguas .....	32
43.3.3.3.	Monitoreo de efluentes industriales y cloacales.....	34
43.3.3.4.	Monitoreo de sedimentos .....	35
43.3.3.5.	Ubicación de los puntos de Monitoreo de agua, suelo y sedimentos. ....	35
43.3.4.	Monitoreo de Biodiversidad.....	37
43.3.5.	Seguro Ambiental.....	39
43.3.6.	Capacitación y comunicaciones .....	39
43.3.6.1.	Plan de comunicación .....	39
43.4.	Medidas para el cierre.....	40
43.4.1.	Cierre final .....	42
43.4.2.	Monitoreo post-cierre de las operaciones .....	47
43.4.3.	Cronograma.....	47
44.	Cronograma con las medidas y acciones a ejecutar de manejo y monitoreo .....	47
45.	Para la construcción de tendidos eléctricos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico o similares, aprobados por la Secretaría de Energía de la Nación y las normas que en lo sucesivo se dicten por autoridad competente.....	50
46.	La presentación contendrá los criterios de selección de alternativas en las medidas correctivas y de prevención ambiental .....	50
47.	Para la construcción de caminos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales o similares, aprobados por la Dirección Nacional de Vialidad y las normas que en lo sucesivo se dicten por autoridad competente	51

## Figuras

---

Figura 43.1	Ubicación Relleno Sanitario UMSJ.....	16
Figura 43.2	Estación Meteorología de la UMSJ .....	26
Figura 43.3	Puntos de monitoreo de calidad del aire en la UMSJ .....	29
Figura 43.4	Puntos de monitoreo de emisiones en la UMSJ .....	30
Figura 43.5	Puntos de monitoreo de niveles freáticos y caudales de los ríos Pintura y Deseado..	33
Figura 43.6	Puntos de monitoreo de aguas, sedimentos y efluentes en la UMSJ.....	36
Figura 43.7	Detalle del área de Monitoreo .....	38

## Gráficas

---

Gráfica 43.1	Política ambiental de Hochschild Mining .....	1
Gráfica 43.2	Organigrama del Área de Medio Ambiente .....	2
Gráfica 43.3	Segregación de Residuos – Código de Colores .....	15
Gráfica 43.4	Segregación de residuos UMSJ – Código de Colores .....	15
Gráfica 43.6	Tapa y pagina 09 – Manual de inducción MSC 2017/2018.....	39

## Tablas

---

Tabla 43.1	Coordenadas de ubicación de la estación meteorológica.....	25
Tabla 43.2	Parámetros relevados en monitoreos de calidad del aire .....	27
Tabla 43.3	Puntos de muestreo de calidad del aire .....	27
Tabla 43.4	Puntos de monitoreo de niveles freáticos.....	31
Tabla 43.5	Puntos de monitoreo de caudales de cursos de agua superficial .....	31
Tabla 43.6	Puntos de monitoreo de agua superficial .....	32
Tabla 43.7	Puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea.....	34
Tabla 43.8	Puntos de monitoreo de calidad de agua para consumo .....	34
Tabla 43.9	Puntos de monitoreo de efluentes industriales y cloacales.....	35
Tabla 43.10	Puntos de monitoreo de sedimentos .....	35
Tabla 43.11	Vértices del área de monitoreo.....	37
Tabla 43.12	Plan anual 2018.....	39
Tabla 43.13	Componentes del cierre progresivo.....	41
Tabla 43.14	Componentes del cierre final .....	43
Tabla 44.1	Cronograma de las medidas de manejo y monitoreo UMSJ.....	48

## V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

---

El presente capítulo ha sido desarrollado en función de la revisión de los planes de manejo y monitoreo ambiental de MSC, del Sistema de Gestión Ambiental de MSC, sus procedimientos internos y del análisis de los impactos ambientales identificados.

### 43. Medidas y acciones de prevención y mitigación del impacto ambiental, y rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere

La Política Corporativa de Hochschild Mining para todas sus Unidades Mineras se presenta a continuación.

#### Gráfica 43.1 Política ambiental de Hochschild Mining



Fuente: Manual de Inducción. MSC, 2018

El área de Medio Ambiente de la UMSJ se estructura de la siguiente forma con el fin de verificar el cumplimiento del Plan de Manejo y las normativas ambientales aplicables.

Gráfica 43.2 Organigrama del Área de Medio Ambiente



Fuente: MSC, 2018

### 43.1. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental incluye aquellas medidas y acciones previstas para la prevención y mitigación de los impactos durante las etapas de desarrollo, operación y cierre de la Unidad Minera. Además, se describen las medidas de rehabilitación, restauración o recomposición del medio alterado, según correspondiere, para los factores ambientales analizados.

#### 43.1.1. Medidas relativas a la geomorfología

##### 43.1.1.1. Control de erosión y sedimentación

La UMSJ cuenta con controles de la sedimentación y erosión incluyendo bermas, canaletas y alcantarillado en los cruces de drenajes. Estos son mantenidos según se identifica necesidad.

Se prohíbe el tránsito fuera de los caminos preestablecidos.

##### 43.1.1.2. Estabilidad física de las labores subterráneas

El sostenimiento de los tajos se asegura por medio de malla, pernos de anclaje y hormigón proyectado (o *shotcrete*) a alta velocidad e impulsado mediante aire comprimido.

Se utiliza el método de corte y relleno con material estéril (o desmonte) para sostener la roca de caja de las labores. Adicionalmente se aplicará relleno hidráulico.

El relleno detrítico actual y el relleno hidráulico a aplicar, actúan como materiales de estabilidad que permite continuar con las labores en los niveles subsiguientes.

El estéril de la desmontera temporal Frea se seguirá utilizando como relleno. También se seguirá utilizando este material en interior mina para el mantenimiento de vías y como material de cobertura en el dique de colas N°1.

Si resulta necesario se utilizará el material dispuesto en las desmonteras transitorias de Kospi y Huevos Verdes para las actividades descritas en el párrafo anterior.

#### 43.1.1.3. Disposición temporal de desmonte

El desmonte actualmente generado es acopiado en la desmontera permanente.

Las desmonteras transitorias (Frea, Kospi y Huevos Verdes) no se encuentran actualmente en uso, con lo cual no reciben nuevos materiales.

Parte del desmonte fue y continuará siendo utilizado para cubrir el dique de colas de flotación a fin de evitar la dispersión de materiales finos, así como para el relleno en el interior de mina.

#### 43.1.2. Medidas relativas al agua

##### 43.1.2.1. Medidas relativas a la captación de agua

##### **Agua para abastecimiento de agua potable**

El agua destinada a uso humano proviene de los pozos ubicados al este del campamento. Estas aguas son derivadas a la planta potabilizadora para la adecuación de sus condiciones físicas, químicas y biológicas, previo al abastecimiento en campamento.

Cada pozo de agua para uso humano posee un permiso anual expedido por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos de la provincia de Santa Cruz. Los períodos diarios de explotación se realizan de acuerdo a los ensayos de bombeo.

Para el aseguramiento de la calidad del agua de los mismos y las cantidades de explotación, se ejecutan las siguientes medidas:

- Control diario de consumo, Registro SJR-MAM09-21,
- Control quincenal de niveles freáticos (estáticos y dinámicos). Registro SJR-MAM09-19,
- Instalación de sistema Scada para control de bombas de pozos de agua,
- Monitoreo anual de calidad de agua fisicoquímica y bacteriológica (frecuencia semanal, mensual y trimestral).

##### 43.1.2.2. Manejo de efluentes cloacales

Los efluentes cloacales son tratados mediante tres plantas de tratamiento que trabajan en paralelo.

Durante el inicio del año 2018 se ha realizado *overhaul* con el objetivo de hacer más eficiente el tratamiento y obtener mejor calidad de los efluentes tratados:

- Montaje de filtro tamiz: Para filtrado del efluente crudo y retiro de los sólidos gruesos.
- Instalación de equalizador y cámara repartidora: Para derivación del efluente a cada una de las plantas respetando el volumen de tratamiento según diseño. Instalación de dosificadores automáticos de cloro en cada una de las plantas.
- Instalación de sensores de temperatura y oxígeno disuelto.
- A la salida de la planta se instaló una cámara de control de calidad del agua tratada equipada con clorificador automático.
- Construcción de galpón para cubrir el filtro tamiz, equalizador y cámara repartidora.

Estos efluentes, una vez tratados, son derivados hacia el dique de colas de flotación N°2 donde son captados y reutilizados en el procesamiento del mineral. De este modo, estas aguas son aprovechadas en un 100%.

##### 43.1.2.3. Manejo de efluentes industriales

Las aguas a la salida de las minas Frea y Kospi, son sometidas a un proceso de decantación mediante la disposición de las mismas en piletas de sedimentación (piletas Frea y Kospi). En las mismas, diariamente, se dosifica floculante con el objetivo de hacer más eficiente el proceso. Desde este punto, las aguas son derivadas a Laguna 1 y posteriormente a Laguna 4. En esta última también son dispuestas las aguas de la mina Huevos Verdes.

Cabe destacar que desde la Laguna 1 se derivan aguas para el riego del Mallín Largo.

En cada uno de estos puntos se realiza el control de caudalímetros 2 veces a la semana a excepción de Laguna 4 donde se realiza de manera diaria. Además, para control de la calidad de las aguas se realiza monitoreo según plan anual.

Desde Laguna 4, las aguas son derivadas hacia un tanque. Desde este último se abastece a las distintas áreas industriales, siendo el principal usuario la planta de procesos.

Otros usos corresponden al riego para supresión de polvo en caminos, lavadero, corte de testigos de sondeo y cisternas.

#### 43.1.2.4. Medidas de control en la generación de Drenaje Ácido de Roca

En la desmontera permanente se determinó, mediante Test ABA, que el material posee el potencial de generar Drenaje Ácido de Rocas (DAR), por lo cual se estableció un sistema de captación de aguas compuesto por un sistema de sub-drenaje y un canal de colección perimetral, explicado en actualizaciones anteriores.

Cabe aclarar que de acuerdo a las condiciones climáticas del área (desértico BW), la probabilidad de que exista acumulación de agua meteórica es escasa.

#### 43.1.3. Medidas relativas a las condiciones atmosféricas

Las medidas de control de emisiones a la atmósfera que se aplican en la UMSJ son:

##### 43.1.3.1. Control de emisiones de gases y polvo en caminos

- El polvo generado por el tránsito de unidades livianas y pesadas es controlado por el riego de vías con camiones cisternas y por el control escrito de velocidad (máximo de 35 km/h en el área industrial y de 20 km/h en la zona de campamento),
- Todas las empresas contratistas de transporte son responsables de cumplir con las normas de tránsito, lo cual es estipulado en sus contratos y las infracciones son penalizadas por la empresa,
- Se minimiza la eliminación de la cobertura vegetal, evitando la remoción en aquellas zonas donde sea posible,
- Se asegura el mantenimiento periódico de los caminos,
- Se prevé el uso de las hojas de datos del vehículo y control en ingreso para la supervisión periódica del tráfico y control de velocidades dentro de la Unidad Minera,
- Se asegura que los vehículos cumplan con estándares nacionales de emisiones y que posean verificación técnica,
- Se asegura el dictado de capacitaciones/inducciones sobre tránsito para todo el personal que ingrese a UMSJ (empleados, visitas, contratistas y proveedores).

##### 43.1.3.2. Control de emisiones en interior mina

Las medidas de manejo de emisiones dentro de interior mina son:

- Se realizan monitoreos trimestrales de emisiones de mina.
- Se asegura el correcto funcionamiento del sistema de ventilación

##### 43.1.3.3. Control de emisiones en tratamiento del mineral y planta

- Se tiene un sistema de filtro tipo *baghouse* que se utiliza para controlar el polvo en el área de trituración y molienda. También se utiliza cobertores para las cintas transportadoras.
- Se revisa periódicamente el correcto funcionamiento del sistema de reducción de polvo en el sector de trituración de planta de proceso.
- Se controla la emisión de polvo mediante el regado de las vías de circulación.
- Se asegura el cumplimiento de la frecuencia de monitoreos de calidad del aire.
- Se implementa medidas para mantener las concentraciones inferiores a las establecidas en la legislación y estándares adoptados.
- Se asegura el correcto funcionamiento de la torre de lavado de gases del horno de fundición.

#### 43.1.3.4. Control de emisiones en el dique de colas

El dique de colas de flotación N°1 es cubierto con desmante proveniente de mina, para así realizar una capa de contención de los materiales finos (relaves de flotación), que por acción del viento puedan ser dispersados. Esta actividad está contemplada dentro de la ingeniería de detalle del cierre de este depósito. Así mismo, parte de los materiales finos de este depósito serán utilizados para el proceso de relleno hidráulico de la mina.



**Fotografía 43.1. Dique de Flotación inicio para la cobertura con desmante de mina**

Fuente: MSC, 2016



**Fotografía 43.2. Estado actual de dique de flotación cubierto con desmante de mina**

Fuente: MSC, 2018

#### 43.1.3.5. Medidas de control de ruidos

Respecto de las emisiones sonoras, MSC prevé:

- Asegurar que no se realice circulación innecesaria de vehículos, como tampoco una superposición innecesaria de tareas,
- Asegurar el mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos a fin de garantizar el funcionamiento eficaz en relación a los niveles de emisiones permitidos,
- En caso de que MSC reciba algún reclamo de alguna parte interesada, se evaluará inmediatamente la situación para establecer una acción inmediata y correctiva,
- Todos los vehículos, propios como de terceros, deben contar con la revisión técnica obligatoria.

#### 43.1.4. Medidas relativas al recurso suelo

Las medidas a adoptar por MSC en función de mitigar los efectos sobre el recurso suelo son:

- Realizar el monitoreo de aguas subterráneas en el dique de colas y verificar que no se produzcan infiltraciones. Manejar la generación de DAR mediante un sistema de captación de aguas.
- Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de manejo de residuos y sustancias químicas, mediante la disposición de RSU en el relleno sanitario y control del patio de residuos industriales.
- Realizar el mantenimiento de bermas, canaletas y alcantarillado en los cruces de drenaje, para el control de sedimentación y erosión.
- Minimizar la eliminación de la cobertura vegetal, evitando la remoción innecesaria. En caso de efectuarse, se debe realizar respetando las medidas de protección de la biodiversidad.

##### 43.1.4.1. Medidas para reducir la erosión hídrica y mitigar la potencial erosión de suelos

Las medidas de minimización de la erosión en la UMSJ son:

- Evaluar sitios con potencialidad para la erosión hídrica,
- Instalación de estructuras disipadoras de energía (barreras o bermas),
- Construcción de drenajes artificiales a fin de impedir un proceso erosivo en el área o la potencial contaminación del suelo,

- Adopción de canales de derivación o coronamiento para evitar que el agua de escorrentía ingrese a las distintas áreas ocupadas con infraestructura.

#### 43.1.4.2. Medidas tendientes a la recomposición de áreas perturbadas

Para la recomposición de áreas perturbadas se aplican las siguientes medidas:

- Acopio de *top soil* para que pueda ser utilizado en áreas donde este fue retirado,
- El acopio de *top soil* se realiza en sectores estables, contemplando sistemas de control de erosión y de generación de sedimentos, alejados de cursos de agua y sin interferir con el drenaje natural de las aguas,
- Para las zonas que presenten compactación, se efectuará el roturado y escarificado en forma previa a la colocación del *top soil*.

#### 43.1.5. Medidas relativas a la flora y la fauna y los procesos ecológicos

Las medidas adoptadas por MSC para la prevención y/o mitigación de impactos en la flora y la fauna son:

- Controlar velocidad para evitar el atropellamiento de animales silvestres,
- Evitar la presencia de animales domésticos en el área,
- Realizar la cobertura del relleno sanitario y cercado del mismo para evitar los accesos de fauna silvestre,
- Evitar la rotura de bolsas que ingresan el relleno.

##### 43.1.5.1. Medidas prevención y/o mitigación de impactos en la fauna en relación al dique de colas

Las medidas adoptadas por MSC para la prevención de impactos sobre la fauna relacionadas a la presencia del dique de colas son:

- Asegurar que la concentración de cianuro no supere un máximo de 50 mg/l. Para lograr esto se envían las colas a un proceso de detoxificación de cianuro. Una vez alcanzada las concentraciones esperadas, es descargada al dique de cianuración.
- Impedir que aves y otro tipo de fauna silvestre entren en contacto con la solución embalsada en el dique de colas mediante el mantenimiento del cercado perimetral y de los dispositivos de ahuyentamiento:
  - El dique de colas de flotación antiguo cuenta con una cerca perimetral olímpico y alambre tejido romboidal. Este cerco resulta adecuado para choiques (*Rheapennata*). En tanto el dique de colas de flotación actual, cuenta con un cercado de 7 hilos de aproximadamente 1,7 m de alto.
  - MSC implementa un sistema de ahuyentamiento de aves electrónico. Los equipos utilizados son de la marca Super Pro Amp. Cuenta con la posibilidad de programar diversas funciones y hacer combinaciones de volumen, sonido y horario. A su vez, se realiza el control de avifauna en dique de colas de manera quincenal (Registro SJR-MAM09-12). En el mismo evento también se verifica el normal funcionamiento de los ahuyentadores.

##### 43.1.5.2. Regulación y manejo de la concentración de cianuro en dique de solución cianurada

Una de las medidas de mitigación más efectiva para disminuir el riesgo potencial de mortandad de aves por exposición a soluciones cianuradas es la reducción de los niveles de cianuro que ingresa al dique de colas.

En términos generales, el cianuro contenido en los barros de colas puede eliminarse por medio de su tratamiento, recupero o reutilización. Se ha utilizado ampliamente el valor de 50 mg/l de cianuro como buena práctica para la protección de animales que entran en contacto con las soluciones depositadas.

MSC ha diseñado su proceso de tratamiento de mineral para minimizar el consumo de cianuro, de esta manera reducir el volumen de colas producidas que entra en contacto con el mismo. Esto se ha logrado mediante la desagregación del proceso. El mineral primero está sujeto a un proceso de flotación convencional, lo cual produce un concentrado enriquecido en los metales preciosos (Ausenco Vector, 2012).

Las colas de proceso de flotación convencional, que representan el mayor porcentaje, no entran en contacto con el cianuro.

En relación estricta al uso del cianuro se utiliza sistema de detoxificación que consiste en aplicar y mezclar homogéneamente H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (peróxido de hidrógeno) al 35% a la solución de las colas cianuradas.

#### **43.1.6. Medidas relativas al ámbito sociocultural**

##### **43.1.6.1. Acciones de relaciones laborales**

Desde el área de Relaciones Laborales y de Recursos Humanos, se mantienen acciones tendientes a la mejora de las condiciones laborales y el bienestar de los trabajadores en la UMSJ. Entre las principales se destacan:

- Comunicación abierta con los gremios integrantes de la Unidad Minera
- Revitalización del comité de seguridad de la Unidad Minera.
- Mejora sustancial en el manejo y solución de reclamos gremiales. Involucramiento de los delegados en temas complejos que pudieran generar reclamos.
- Baja sustancial del índice de ausentismo (UMSJ pasó de tener un ausentismo por encima del 15 % a tener un ausentismo por debajo del 5 %).
- Mejoras en acuerdos paritarios, que incluyeron la aplicación de un bono de hasta dos sueldos a pagar en función del cumplimiento de objetivos de seguridad, presentismo y producción.

Acciones relativas al bienestar social de los trabajadores en la UMSJ:

- Programa anual de actividades para los trabajadores (conmemoraciones de fechas festivas, sorteos, premios, torneos varios, celebración de fechas patrias, días de proyección de películas).
- Arreglo del gimnasio.
- Sala de aeróbicos.
- Sala de recreación.
- Locutorio.
- Sala de música.
- Construcción de cancha de fútbol 7 de césped sintético (en proceso).
- Mejora en la calidad de la ropa de trabajo entregada al personal (en proceso).

Acciones de mejoras en campamento:

- Mejoras de las condiciones de habitabilidad.
- Compra de 1 módulo habitacional nuevo.
- Mejoras en los sistemas de calefacción.
- Ordenamiento de la hotelería.
- Mejora en el suministro de internet en toda la unidad.

Mejoras en el sistema de viajes y logística:

- Mejora en los servicios contratados de transporte terrestre (se pasó de coche semi cama a coche cama).
- Para el personal que reside a más de mil kilómetros al momento de salir de vacaciones se implementó el traslado aéreo, ahorrando días de viaje y aumentando su productividad en el trabajo (antes salían varios días antes para viaje en un micro).

Empleo:

- Cambios en la contratación del personal a raíz de la puesta en marcha de la ley 70/30. Se mantiene como política la prioridad de ingreso de personal que resida en la provincia de Santa Cruz.

##### **43.1.6.2. Programa de Relaciones Comunitarias**

El programa de Relaciones Comunitarias de MSC tiene como objetivo que MSC desarrolle su actividad generando impactos positivos en la región en la que opera. Desde la oficina de Relaciones Comunitarias se trabaja día a día con las autoridades municipales, provinciales y demás actores

sociales con el objeto de identificar las necesidades de la comunidad y así asegurar que los aportes que se realizan redunden en un beneficio efectivo para todos sus integrantes. En ese sentido, MSC lleva adelante diversos programas de aportes basados principalmente en los siguientes pilares: Educación, Salud e Infraestructura, otros.

### **Educación**

La capacitación es uno de los ejes centrales para MSC en su vínculo con la comunidad de Perito Moreno y Santa Cruz, a través de la implementación de programas de capacitación, el otorgamiento de becas estudiantiles secundarias y universitarias, becas para deportistas y de aportes para mejorar la infraestructura educativa.

En el año 2016 se brindó apoyo en las siguientes actividades:

- Se otorgaron 46 becas para alumnos secundarios y universitarios (\$1.060.000).
- 36 alumnos participaron en el “Programa Introducción a la Minería” dictado por MSC. Al finalizar la capacitación, 34 alumnos se incorporaron de forma efectiva para desempeñarse laboralmente en la UMSJ.
- 27 alumnos participaron en el “Curso de Colaborador Minero: Ayudante Perforista” dictado por MSC. De los 25 alumnos que finalizaron la capacitación, 22 alumnos se incorporaron en forma efectiva para desempeñarse laboralmente en la UMSJ.
- El monto de inversión destinado para el “Programa de Introducción a la Minería” y el “Curso de Colaborador Minero: Ayudante Perforista” ascendió a \$2.436.252.
- 2 Equipos de tornería fueron donados por MSC al Centro Educativo Dr. Néstor Kirchner. El valor de los equipos ascienden a \$733.830.
- 12 estudiantes de la UNPA-UACO visitaron las instalaciones de la MSC.

Asimismo, en el año 2017 se brindó apoyo en las siguientes acciones:

- 25 alumnos participaron en el “Curso de Colaborador Minero: Manejo de Explosivos” dictado por MSC. Los 24 alumnos que finalizaron la capacitación, se incorporaron en forma efectiva para desempeñarse laboralmente en la UMSJ. El monto de inversión destinado para el curso ascendió a \$4.101.759.
- Se otorgaron 38 becas para alumnos secundarios y universitarios (\$1.140.000).
- Se aportaron \$25.000 para llevar a cabo la Jornada de Educación en Perito Moreno.
- Se brindaron capacitaciones y se proporcionaron materiales para la creación del “Emprendimiento Textil e Indumentaria”. Participaron 16 mujeres con residencia en Perito Moreno y posteriormente las participantes, una vez finalizada la capacitación, formaron un emprendimiento productivo de confección de ropa textil que actualmente se encuentra funcionando en Perito Moreno. El monto de inversión para este proyecto ascendió a \$967.739.
- A la fecha el emprendimiento productivo se encuentra funcionando con el apoyo de MSC, y habiendo realizado trabajos encomendados por MSC, Goldcorp, UTA, en otros.
- Se aportaron \$72.000 para que se dicte el “Curso de Terapia Ocupacional” en el Centro Integrador Nueva Esperanza de Perito Moreno.

Por último, en el periodo correspondiente al año 2018, se brindó apoyo en las siguientes actividades:

- Se otorgaron 5 becas deportivas (\$270.000).
- Se otorgaron 47 becas secundarias y universitarias (\$2.385.000).
- Se aportó la suma de \$80.000 para que se pueda dictar el “Curso de Terapia Ocupacional” en el Centro Integrador Nueva Esperanza de Perito Moreno
- Se realizó un aporte de ayuda económica al triatleta Facundo Jaramillo oriundo de Perito Moreno para que pueda competir en Uruguay, Brasil y Estados Unidos. Se proporcionaron \$115.000
- 30 alumnos participaron en el “Curso de Colaborador Minero: Ayudante de Equipos Pesados” dictado por MSC. De los 30 alumnos que finalizaron la capacitación, 16 se incorporaron en forma efectiva para desempeñarse laboralmente en la UMSJ. Los 14 alumnos restantes, se incorporaran de forma efectiva para desempeñarse laboralmente en la UMSJ del 03 al 17 de

Diciembre del corriente año. El monto de inversión destinado para el curso ascendió a \$ 5.924.985.

- 30 alumnos están participando en el “Curso de Colaborador Minero: Ayudante Perforista” dictado por MSC. Este curso comenzó en noviembre 2018 y tiene una duración de 6 meses.

### **Salud**

Afianzando el compromiso con la comunidad, MSC donó, en el año 2016, equipos para el Hospital de Perito Moreno con el objetivo de colaborar con la mejora del servicio de salud. Se detallaran a continuación:

- 1 Equipo Multiparamédico Neonatal (\$79.000)
- 1 Equipo de Cirugía Videolaparoscópica (\$347.211)

En el año 2017, MSC colaboró con los profesionales del Hospital de Perito Moreno para que puedan asistir a diferentes capacitaciones.

### **Infraestructura**

La colaboración de MSC en materia de infraestructura se encuentra prioritariamente concentrada en sus aportes al “Proyector Unirse”.

En el año 2016, MSC celebró un acuerdo con el gobierno de la provincia de Santa Cruz, bajo el cual se comprometió a realizar importantes aportes económicos destinados al “Proyecto Unirse”. Este proyecto impulsado y coordinado por el gobierno provincial, está orientado al financiamiento de programas y proyectos en inversión social y de salud, obras y adquisición de bienes, proyectos productivos y de inversión tecnológica que contribuyan al desarrollo sostenible de la provincia.

El monto total de inversión de MSC correspondiente al “Proyecto Unirse” que comprende los años 2016, 2017 y hasta el mes de Octubre de 2018 es de \$ 151.144.381,48.

Adicionalmente a los aportes concentrados a través del “Proyecto Unirse”, con el objetivo de colaborar en la mejora de la calidad de vida de la comunidad, a lo largo de los años 2016, 2017 y 2018, MSC realizó otras inversiones vinculadas con la infraestructura de Perito Moreno. Se destacan donaciones destinadas a la mejora de espacios públicos y obras generales para la localidad. A continuación, se detallan algunas de ellas:

#### Año 2016

- Donación de caños para la Asociación de Chacareros para redes de agua potable (\$240.075).
- Alquiler de un generador de energía eléctrica y compra de un transformador de energía eléctrica para el Barrio Industrial de Perito Moreno. (\$670.103).
- Aportes a la Municipalidad de Perito Moreno para obras de infraestructura y servicios (\$350.000).
- Aporte para la colaboración de la construcción del Núcleo Educativo (\$1.100.000).
- Donación a la Fundación Agencia de Desarrollo de Perito Moreno (\$208.739).
- Aporte para la mejora de la Plaza ubicada en la calle Laguna Del Desierto (\$350.000).
- Reacondicionamiento del natatorio municipal de Perito Moreno (\$32.000)

#### Año 2017

- Alquiler de un generador de energía eléctrica por el plazo de 3 meses (\$593.479).
- Reparación de juegos de Plaza Perito Moreno (\$72.800).
- Donación de Paneles Solares para el paraje “El Pluma” (\$33.853).
- Aportes para la construcción del Museo “Carlos Gradin” (\$500.000).

#### Año 2018

- -Aportes para la construcción del Museo “Carlos Gradin” (\$729.380).
- -Aportes para la construcción del cerramiento del campo de juegos de la Asociación Club de Ferrocarriles del Estado de Puerto Deseado (\$400.000).

A modo ejemplificativo, se acompañan algunas fotografías de algunas de las instituciones beneficiarias de los aludidos aportes:

**a) Centro Cultural y Deportivo General San Martín**

Este centro es donde los colegios que no tienen infraestructura practican sus actividades deportivas. Además se dictan clases al público en general, siendo la más importante natación.

MSC, como hemos indicado precedentemente, realizó la restauración de la pileta de natación y su infraestructura asociada. Además, se realizó una contribución económica para capacitación de instructores en la localidad de Puerto Madryn.



**Fotografía 43.3. Centro Cultural y Deportivo General San Martín**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.4. Pileta cubierta Centro Cultural y Deportivo General San Martín**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.5. Pileta cubierta Centro Cultural y Deportivo General San Martín**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.6. Pileta cubierta Centro Cultural y Deportivo General San Martín**

Fuente: MSC, 2018

**b) Museo Carlos Gradin**

En la localidad se construyó el museo Carlos Gradin, inaugurado el 01 de Diciembre de 2018. La obra y proyecto fueron llevados a cabo por la Asociación Identidad.

La infraestructura se emplaza en la localidad de Perito Moreno y responde a un proyecto de museo histórico etiológico del Sitio Cueva de las Manos donde existen pinturas rupestres. La Cueva se encuentra en el río Pinturas (a unos 60 kilómetros de Perito Moreno) y fue declarado patrimonio de la humanidad por parte de la UNESCO en 1999.

El museo contiene una sala de exposiciones permanente, temporaria, un mini auditorio para charlas y proyecciones, un salón de montaje de muestras, laboratorio e investigación, biblioteca, archivo y bar-boutique.

MSC ha realizado las contribuciones monetarias indicadas anteriormente las cuales fueron destinadas a la construcción del museo, destacando la realización del mural exterior, pintado por un reconocido artista nacional.



**Fotografía 43.8. Museo Carlos Gradin**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.9. Museo Carlos Gradin**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.10. Museo Carlos Gradin**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.11. Museo Carlos Gradin**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.12. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.13. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.14. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018

**Fotografía 43.15. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.16. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.17. Museo Carlos Gradin**

Fuente: MSC, 2018

Fuente: MSC, 2018

**c) Centro Educativo Dr. Carlos Kirchner**

El Centro Educativo Dr. Carlos Kirchner fue construido hace algunos años atrás, con sustanciales aportes de MSC. El centro se encuentra perfectamente equipado para dictar cursos y capacitaciones técnicas. Los cursos “Programa de Introducción a la Minería”, “Curso de Colaborador Minero: Ayudante Perforista”, “Curso de Colaborador Minero: Manejo de Explosivos” y “Curso de Colaborador Minero: Ayudante Equipos Pesados” fueron dictados aquí, como así también las capacitaciones para la conformación del “Emprendimiento Textil y de Indumentaria”.



**Fotografía 43.18. Centro Educativo Dr. Carlos Kirchner**  
Fuente: MSC, 2018

**d) Núcleo Educativo**

Se acompañan fotografías de la construcción del Núcleo Educativo.



**Fotografía 43.19. Núcleo educativo**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.20. Núcleo educativo**  
Fuente: MSC, 2018



**Fotografía 43.21. Núcleo Educativo**  
Fuente: MSC, 2018

### **Colaboraciones varias**

A lo largo de los años 2016, 2017 y 2018, MSC participó apoyando económicamente distintas actividades culturales, tales como festejos patrios, eventos locales, conmemoraciones de fechas especiales, confección de folletería para oficina de turismo, etc.

Además, en forma permanente MSC brinda asistencia a necesidades puntuales de distintas instituciones realizando donaciones de insumos, aportes económicos, entre otros.

A continuación se describen a modo enunciativo algunos de estos aportes:

- Festival Cueva de las Manos (\$269.950)
- Donación del día del niño ( \$195.200)
- Festejo Aniversario de Perito Moreno (\$220.000)
- Aportes a la Policía de Perito Moreno (\$203.255)
- Aportes a los Bomberos de Perito Moreno (\$212.872)
- Festejo Aniversario de fechas Patrias (\$85.000)
- Aporte con pasajes aéreos al Ballet Folklórico de Santa Cruz (\$108.889,54)

Por último es de destacar que MSC tiene una política de puertas abiertas hacia la comunidad, con permanente contacto con autoridades, instituciones y vecinos, involucrándose en la realidad de la localidad, sus problemas y soluciones. Un ejemplo de ello es que todos los años se realizan muestreos de calidad de agua dentro de la UMSJ con participación de los establecimientos escolares y vecinos de las localidades aledañas. Ello consiste en que la comunidad pueda participar en la realización de los muestreos y sus resultados. Dicho toma de muestras se realizan en el contexto del plan anual de monitoreo de aguas de MSC.

### **Aportes del Área de Medio Ambiente**

En coordinación con el área de Relaciones Comunitarias, mensualmente se realizan entregas de materiales reutilizables en carácter de donación.

Los mismos corresponden a despachos de madera para calefacción en hogares y tambores plásticos que son reutilizados para sistemas de riego particulares.

#### **43.1.6.3. Medidas de Protección de recursos culturales, arqueológicos y paleontológicos**

Ante un nuevo hallazgo arqueológico / paleontológico se adoptan las medidas generales que se detallan a continuación:

- Comunicar a la Subsecretaría de Cultura y al personal técnico actuante a fin de garantizar el efectivo rescate y conservación.
- Paralizar las actividades en el sector del hallazgo hasta que se realice una evaluación y rescate de los restos.
- Proteger los elementos arqueológicos / paleontológicos mediante señalización correspondiente.

### **43.2. Acciones referentes a la operación**

#### **43.2.1. Manejo de residuos**

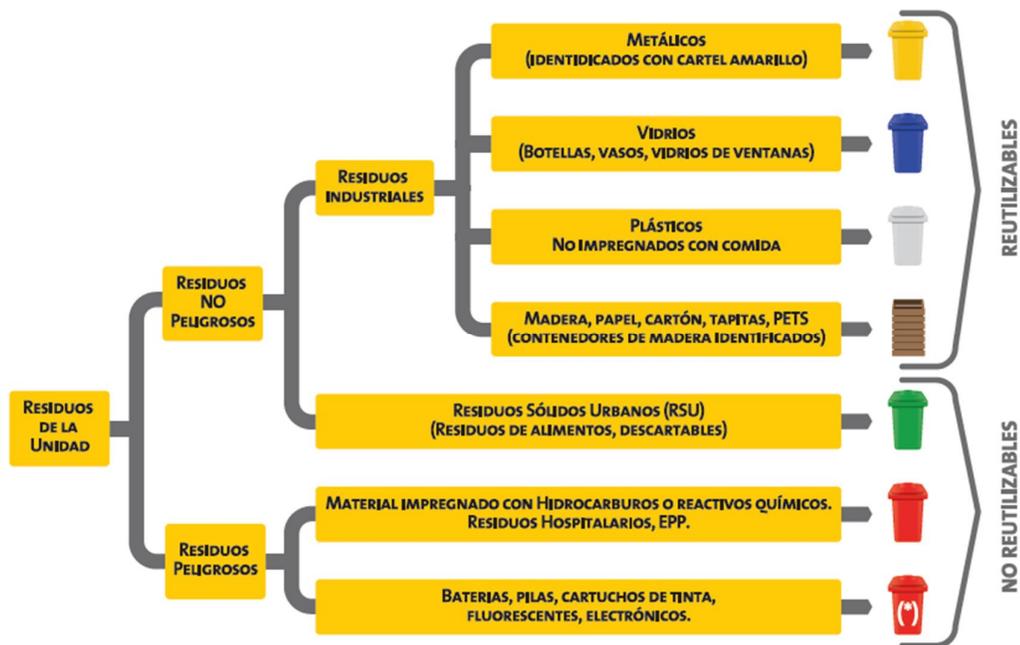
El manejo de residuos generados en la UMSJ se realiza de acuerdo a un plan que establece las siguientes categorías, manteniendo un código de colores asociado para la correcta separación, disposición y transporte interno.

**Gráfica 43.3 Segregación de Residuos – Código de Colores**



Fuente: MSC, 2018

**Gráfica 43.4 Segregación de residuos UMSJ – Código de Colores**



Fuente: MSC, 2018

#### 43.2.1.1. Residuos asimilables a urbanos

Se cuenta con relleno sanitario ubicado aproximadamente a 1,0 km hacia el Noreste del campamento de la UMSJ.

Con la construcción y operación del relleno sanitario, MSC dispone internamente los residuos asimilables a urbanos, no manteniendo convenios con municipios de la zona.

**Figura 43.1 Ubicación Relleno Sanitario UMSJ**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de MSC, 2018

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Asimilables a Urbanos (PMRSU) de la UMSJ comprende los lineamientos, métodos, infraestructura y sistemas relativos a la generación, almacenamiento transitorio, transporte y disposición final de los residuos generados como consecuencia del emplazamiento del campamento y comedor en la Unidad Minera.

El PMRSU tiene objetivo garantizar el correcto manejo de estos residuos para:

- Cumplir los requisitos legales de aplicación.
- Disminuir la cantidad de residuos generados por la actividad aplicando criterios de minimización, reutilización y reciclaje.
- Minimizar los riesgos medioambientales y para la salud de las personas consecuencia de la producción de residuos.

El mismo contempla las siguientes unidades:

#### 43.2.1.2. Segregación

Incluye las actividades de:

- Clasificación en el área de generación.
- Separación de residuos sólidos asimilables a urbanos en 2 categorías: orgánicos e inorgánicos.
- Instalación de tachos de almacenamiento transitorio en área generadora.
- Transporte hasta sector de disposición final (relleno sanitario para orgánicos y patio de residuos para inorgánicos).
- Control y verificación de cumplimiento de segregación. Utilización de indicadores de desempeño ambiental.

#### 43.2.1.3. Recolección y transporte

Los residuos son colectados por una empresa contratista y trasladados diariamente en bolsas plásticas, tambores o bateas, siendo dispuestos en el relleno sanitario o patio de residuos industriales. Para este fin se utiliza un camión porta-bateas con hidrogrúa.

#### 43.2.1.4. Pesaje

Se registra en un formulario de registro SJR-MAM09-25 el peso de todos los residuos que ingresan y egresan al patio de residuos industriales, que se disponen en el relleno sanitario o los que se destinan a donación o disposición final.

#### 43.2.1.5. Aprovechamiento y reutilización

Los residuos industriales que se encuentran limpios y libres de otros compuestos orgánicos o peligrosos, se destinan a donación en localidades cercanas a la Unidad Minera. Los mismos son almacenados en el patio de residuos industriales y su peso queda registrado en el registro SJR-MAM09-25 Control de Residuos.

#### 43.2.1.6. Disposición final de residuos sólidos

La disposición del residuo en el relleno sanitario se realiza en dos niveles y en capas de aproximadamente 1 m de espesor. Sobre cada capa se colocan sus correspondientes cubiertas, que en el caso del primer nivel, el espesor de la cobertura es de 0,20 m y del segundo nivel es de 0,90 m ya que ésta corresponde a la cobertura final. La capa 1 ya fue finalizada, trabajándose actualmente en la 2da capa.

#### 43.2.1.7. Medios de verificación

La verificación del manejo de RSU se realiza mediante las siguientes herramientas:

- Registro semanal de ubicación y estado de bateas.
- Inspección mensual del área de Medio Ambiente.
- Confección de CPI (Indicadores de desempeño ambiental) mensual y seguimiento de los resultados.

#### 43.2.1.8. Manejo de residuos peligrosos

El manejo de residuos peligrosos se realiza de acuerdo a lo indicado en el procedimiento operativo.

En el caso de la batea de residuos peligrosos que se encuentra en el Laboratorio Químico es responsabilidad del contratista de recolección de residuos y retirarla antes que sobrepase el 75% de su capacidad.

Los *big bags* descartados provenientes del transporte de concentrado se disponen mediante un operador habilitado para su destrucción, previa coordinación con Medio Ambiente.

El aceite usado y otros hidrocarburos líquidos desechables generados en UMSJ deben ser dispuestos por el personal interviniente, en tambores, cerrados herméticamente y dispuestos temporalmente sobre bandejas o sistemas de contención secundaria según lo establecido en "SJP-MAM09-07 Manejo de Hidrocarburos y Productos Químicos".

#### 43.2.1.9. Manejo de Residuos biopatogénicos

Los residuos biopatogénicos son dispuestos por personal de Servicio Médico en bolsas y cajas provistas por Medio Ambiente para tal fin. Una vez llenas, las bolsas deben ser cerradas con precintos y una vez colocadas dentro de las cajas, dispuestas temporalmente en una jaula ubicada en el exterior del edificio.

Una vez que se llenan al menos 4 cajas en Servicio Médico, Medio Ambiente las envía a disposición final mediante un transportista y un operador habilitados como residuo peligroso de categoría Y1, para lo cual Medio Ambiente confecciona el Manifiesto Provincial (Ley 2567, Decreto 712/02), archivando en su oficina la copia correspondiente al Generador, debidamente conformada. Asimismo se registran estos datos en el Libro de Actas correspondiente, el cual se mantiene en la oficina de Medio Ambiente.

#### 43.2.1.10. Manejo de Líquidos Radiológicos

Los líquidos radiológicos son colectados por Servicio Médico en bidones y dispuestos en una caja metálica de contención secundaria. Una vez llenos los dos bidones, los líquidos son dispuestos por Medio Ambiente en el dique de colas de cianuración, completando el registro de SJR-MAM09-01 Disposición de Líquidos Radiológicos.

#### 43.2.1.11. Manejo de residuos electrónicos y elementos de impresión

La recuperación de los residuos electrónicos y elementos de impresión son responsabilidad del área de Tecnología de la Información (TI) debiendo mantener un inventario.

Los cartuchos de tóner y las baterías de UPS los envía TI al proveedor para su reciclado. Los residuos electrónicos considerados como peligrosos son despachados a disposición final por parte del área de Medio Ambiente.

Actualmente se mantiene convenio con la Fundación Compañía Social Equidad. Los materiales son donados al programa "Reciclar, tecnología para la Educación y el Trabajo". Es una escuela taller donde los alumnos aprenden a reacondicionar equipos usados con el objetivo de donarlos a escuelas y organizaciones sociales del país. Manejo de residuos con plomo

Los residuos sólidos con plomo (copelas, escoria de fundición y crisoles) del Laboratorio Químico y Metalúrgico, los dispone personal de Laboratorio en la batea provista para tal fin y Medio Ambiente es responsable de su transporte hasta chancado para su alimentación a la planta de procesos.

#### 43.2.1.12. Manejo de tubos fluorescentes

Los tubos fluorescentes contienen vapor de mercurio, por lo que se categorizan como residuos peligrosos (categoría Y 29) y deben ser almacenados sin romperlos. Posteriormente, se los envía a disposición final.

#### 43.2.1.13. Manejo de escombros

Los residuos que contengan mayoritariamente hormigón deben ser dispuestos en la desmontera permanente.

#### 43.2.1.14. Manejo de Pilas y Baterías

Las baterías agotadas son colectadas en distintos puntos de la operación (laboratorio químico, planta de procesos, campamento Laguna 1, campamento central, oficinas administrativas, comedor, almacenes, mantenimiento) en bidones plásticos. Posteriormente se los envía a disposición final como residuo peligroso de categoría Y23 e Y29.

#### 43.2.1.15. Manejo de acumuladores de ácido-plomo

Son almacenados transitoriamente en el patio de residuos industriales y enviados a disposición final como residuo peligroso de categoría Y31 e Y34.

#### 43.2.1.16. Restricciones y recomendaciones respecto al manejo de residuos peligrosos

- Está prohibido el ingreso en vehículos al patio de residuos industriales a menos que sea necesario para la descarga o retiro de residuos.
- Está prohibido arrojar residuos en tambores que no corresponda al color indicado; sobre todo mezclar residuos peligrosos con no peligrosos, ya que en este caso no es posible su reclasificación.
- No se permite disponer residuos peligrosos ni reciclables en el relleno sanitario.
- Está terminantemente prohibido evacuar residuos peligrosos o reciclables fuera del área de la operación. Sólo podrá realizarlo aquella empresa que cuente con la autorización previa del departamento de Medio Ambiente.
- Está terminantemente prohibido arrojar residuos desde los vehículos y equipos.
- Nunca se deben disponer las baterías de ácido - plomo usadas unas sobre otras, siempre deben estar dentro de un sistema de contención para evitar derrames.
- Se recomienda no trasvasar el producto químico o hidrocarburo a otro contenedor que no sea el original.
- Está prohibido reutilizar las cajas y bolsas que contenían explosivos y cianuro de sodio para otros fines.

### 43.2.2. Manejo de sustancias peligrosas

#### 43.2.2.1. Manejo de hidrocarburos y productos químicos

El estándar SJE-MAM09-01 se refiere al manejo de hidrocarburos y productos químicos. El mismo tiene como objeto establecer el manejo efectivo y responsable de las sustancias líquidas o semilíquidas en la UMSJ, asegurando que existan todos los controles exigidos por las leyes y regulaciones aplicables.

El estándar es aplicable a todos los sectores de la UMSJ que manipulen o acopien sustancias que puedan generar derrames de hidrocarburos y/o sustancias químicas.

El estándar para el manejo de hidrocarburos y productos químicos líquidos establece:

- Estas sustancias deben ser almacenadas en tanques diseñados para tal efecto. Conjuntamente con sus correspondientes cañerías de distribución, deben ser construidos sobre el terreno y dentro de sistemas de contención secundaria impermeables con una capacidad no menor del 110% del volumen del tanque más grande. La instalación de tuberías subterráneas debe contar con sistemas pasivos de detección de fugas y recuperación del producto (sistema de detección de filtraciones) o mecanismos activos (inspecciones visuales, pruebas anuales de integridad, etc.).
- Para los productos químicos secos y grasas prevé que los mismos deben ser almacenados en áreas bajo techo y dentro de sistemas de contención secundaria impermeables consistente de una losa de concreto o área plastificada y bermas perimetrales adecuadas para evitar que cualquier derrame entre en contacto con las áreas externas.
- Además, para todos los motores estacionarios o semi-estacionarios se establece que deberán contar obligatoriamente con un sistema de contención secundaria impermeable para fugas o derrames, con una capacidad mínima del 110% de la suma de la capacidad del tanque de combustible y aceite del equipo. Así también, rige que para los contenedores, sistemas de transferencia y almacenamiento temporal de hidrocarburos y productos químicos a granel, contarán con contención secundaria impermeable para fugas o derrames.
- Para el caso de almacenamiento de contenedores que puedan volcarse, el sistema de contención debe tener superficie suficiente para que no caigan fuera del mismo.
- En cuanto a las instalaciones de uso, transferencia, distribución y almacenamiento deben poder controlar aguas de lluvias mediante válvulas de desagote, además el sistema de contención debe tener una inclinación tal que se pueda vaciar completamente.
- Las áreas alrededor de bombas de distribución de hidrocarburos y puntos de abastecimiento para vehículos deben ser protegidas para controlar derrames y fugas usando sistemas de contención y recolección.

- Los sistemas de almacenamiento deben tener sistemas de medición incorporados en las instalaciones de tal manera que se pueda detectar pérdidas por un balance de inventario. De preferencia, estas áreas de almacenamiento deberán estar techadas.
- Es responsabilidad del supervisor asegurar el mantenimiento y limpieza de los sistemas de contención, limpiando los derrames contenidos para luego poder evacuar el agua de lluvia acumulada sin producir contaminación.
- Los sistemas de contención deben ser periódicamente inspeccionados. Se debe registrar esta actividad y reparar los daños detectados (rupturas, perforaciones, deformaciones).

#### 43.2.2.2. Manejo de cianuro

El procedimiento SJP-ALM09-03, identifica las tareas y riesgos en las etapas de recepción y almacenamiento de cianuro de sodio. Está dirigido al responsable de recepción de almacén, operador de equipos, jefe de Almacén, jefe de Medio Ambiente, jefe de Seguridad Industrial y jefe de Seguridad Patrimonial.

En el mismo se indica las siguientes acciones a realizar:

- a. El jefe de Almacén debe informar a los responsables designados la fecha estimada de arribo del convoy a la UMSJ y coordinará para el día anterior una reunión instructiva de cómo se desarrollará la recepción del embarque.
- b. Seguridad Patrimonial junto con Almacén son los encargados de escoltar el convoy desde garita hasta la balanza para realizar el pesaje y posteriormente trasladarlos al lugar designado para su estacionamiento. Se despeja el tránsito en el trayecto que circule el convoy. Se mantiene comunicación constante vía radio entre las áreas involucradas.
- c. El Jefe de Almacén asignado será el máximo responsable del operativo y participará durante todo el proceso junto a un representante de Seguridad industrial. Debe controlar la documentación en relación a las hojas de MSDS/SGA, procedimiento Escrito de Alto Riesgo (PETAR).
- d. Al tener la autorización de descarga del guarda de aduana se procede a coordinar la descarga. Se posicionan los camiones en el almacén de cianuro y se abren las puertas para ventilar el contenedor. La apertura se efectúa en conjunto con personal de la Brigada de Emergencias.
- e. Teniendo en cuenta el embalaje del producto y la altura máxima de apilamiento permitida se procede a la descarga y almacenamiento de los cajones de cianuro dentro del sector delimitado por las canaletas anti derrame.
- f. En caso de producirse algún derrame de cianuro o bien el detector de cianuro de hidrógeno alerte sobre la presencia de este gas, el personal involucrado en la tarea debe abandonar el lugar en forma inmediata, y se pone en marcha el plan de emergencia establecido para esta situación. Posteriormente, los participantes de la emergencia deben concurrir al Servicio Médico para someterse a los controles de rutina y descartar cualquier tipo de intoxicación.
- g. Una vez concluida la descarga, el Jefe de Almacén verifica las cantidades recepcionadas contra las remitidas e informa el final del operativo a los responsables de las áreas involucradas.
- h. Todos los camiones con los contenedores vacíos deben reportarse en el Almacén Central para completar la gestión administrativa, previo pesaje. Al cierre del embarque el responsable de recepción procesa el ingreso de la orden de compra al sistema y realiza el llenado del *Check List* de Inspección de Recepción de Materiales.

Las restricciones al procedimiento son:

- No permitir el acceso de personas ajenas sin autorización.
- No permitir el tránsito de vehículos por las calles clausuradas.
- No realizar el operativo con condiciones climáticas adversas, lluvia, nieve, granizo, aguanieve, exceso de viento, etc.

MSC cuenta con el procedimiento SJP-PTA09-33 de preparación de la solución cianurada. Este procedimiento prevé los EPP (equipos de protección personal) y los equipos y materiales para la preparación de cianuro.

Previo a la preparación del Cianuro

- La preparación de cianuro la coordina el Jefe de Guardia de Cianuración, con el planificador, personal de Seguridad y Servicio Médico con anticipación. La organización se realiza a primera

hora del día, en conjunto con Almacén y Mantenimiento de Equipos Móviles (por el transporte: hidrogrúa).

- Se realiza el traslado de las cajas de cianuro de sodio desde el almacén de cianuro hacia la zona de preparación.
- Se agrega la cantidad necesaria de hidróxido de sodio sólido o líquido para mantener un pH de 12 o mayor.
- Llenar el tanque con agua o solución *Barren de Electrowinning* hasta el nivel indicado en el tanque de preparación con el agitador encendido.
- Realizar el chequeo de pre-uso de las herramientas y equipos a utilizar.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo de elevación, ducha lavajos, máscara protectora, conexión de aire para la máscara y equipo de medición de gas cianhídrico. El equipo de aire asistido deberá permanecer guardado en su gabinete, libre de suciedades y con la tapa cerrada.
- Controlar el nivel de gas cianhídrico con el equipo portátil en el tanque de preparación y alrededores. Si los niveles fueran superiores a 10 ppm evacuar la zona y dar aviso inmediato al jefe de guardia de cianuración.
- Tener la disposición de 2 equipos autónomos para casos de emergencia.
- Delimitar todos los posibles accesos al sector de preparación para impedir que transiten personas o vehículos ajenos a la preparación.
- Realizar la apertura de la caja de cianuro, cortando los precintos de seguridad de la caja para retirar la tapa superior. Para retirar la tapa se utilizará un destornillador a batería, eléctrica, o destornillador manual, dependiendo de la herramienta que se encuentre disponible.
- El jefe de guardia de cianuración dará aviso por radio a Servicio Médico y Seguridad, cuando estén dadas las condiciones para realizar la dilución de cianuro.
- Completar y firmar el permiso de trabajo "Materiales peligrosos" con jefe de guardia de cianuración, Servicio Médico, supervisor de Seguridad y operarios de la maniobra.
- El reactivero se colocará la línea de aire asistido y accederá a la parte superior donde se colocará el arnés y lo sujetará a la línea de vida.
- Una vez que seguridad confirma la evacuación total, se procede con la preparación de cianuro.

Durante la preparación de cianuro

- El ayudante enganchará el *big bag* verificando que las asas estén en buen estado para luego ser izada y desplazada hacia el interior del edificio de reactivos.
- El reactivero manejará el aparejo eléctrico y el ayudante hará las veces de señalero desde la parte baja del tanque.
- Se deberá abrir las compuertas del tanque de preparación. Nunca se debe sobrepasar con el cuerpo las barandas de protección del tanque.
- Se deberá retirar las barandas móviles para que el *big bag* se ubique justo sobre el tanque de preparación. Se cerrará las barandas de protección hacia el vacío luego de que ingrese cada *big bag*.
- Se posicionará el *big bag* sobre las cuchillas del tanque.
- Se procederá a descender el *big bag* hasta que la bolsa de rompa y queda totalmente vacía.
- Se deberá agitar ligeramente la cadena que sostiene el *big bag* para asegurarse que el remanente de cianuro caiga al interior del tanque de preparación.
- Se debe luego izar el *Big Bag* roto, ingresarlo a bolsa roja y precintarla para su disposición final.
- En caso de ser necesario preparar 2 veces al día, repetir los pasos que correspondan.
- Durante la preparación de cianuro, se deberá contar en el lugar con el antídoto ante posible víctima intoxicado con gas cianhídrico y además, este deberá ser suministrada únicamente por personal especializado del Servicio Médico.

En caso de cianuro compactado

- Se dejará el *big bag* a una altura donde luego de cortar el bolsón con *cúter* o elementos de corte similar, el cianuro compactado no caiga fuera del tanque y genere salpicaduras.
- El corte del *big bag* se deberá realizar cerca de la base en forma horizontal para evitar que el reactivero tenga expuesta cualquier parte del cuerpo debajo de la carga suspendida.
- En todo momento el reactivero permanecerá enganchado a la línea de vida.

- Para desarmar los bloques de cianuro que queden sobre las cuchillas, se utilizará un martillo eléctrico o barretilla, dependiendo del tamaño de los bloques.

Al finalizar la preparación de cianuro

- El reactivero tomará mediciones del nivel de gas cianhídrico. Si fuera superior a 10 ppm, procederá a evacuar la zona y dar aviso inmediato al jefe de guardia de cianuración.
- Los operarios lavarán su casco, guantes y botas con abundante agua.
- Se quitarán el Tyvek y lo depositarán en la segunda bolsa de color rojo precintando la misma.
- El reactivero y su ayudante limpiarán el área de preparación de cianuro.
- Asegurarán la correcta disposición de las 2 bolsas rojas que contienen los empaques de cianuro y los EPPs utilizados en las cajas vacías de cianuro, previo a disposición final en el patio de residuos industriales. El área de Medio Ambiente es la responsable de retirar las 2 cajas vacías y enviarlas a disposición final como residuo peligroso (categoría Y33 según ley 24.051).

#### 43.2.2.3. Manejo de Explosivos

MSC posee un procedimiento aplicable a todos los colaboradores de la UMSJ que gestionan la recepción y almacenamiento de explosivos. Son incluidos los proveedores responsables de transportar los explosivos dentro del yacimiento.

El responsable de la gestión de explosivos, informa y coordina la necesidad de provisión de los mismos, teniendo en cuenta de no exceder la cantidad máxima de almacenaje permitido por el ANMaC para polvorín de la UMSJ. Además, notifica al personal de servicios mina para coordinar la descarga, e indica en que contenedores deberá almacenar el material, teniendo en cuenta la compatibilidad de cada uno.

A partir de su arribo a garita, personal de almacén coordina el transporte hasta el polvorín para su descarga. En el caso de no descargarse en el momento, el cargamento queda al resguardo en dicho predio y los transportistas derivados al campamento. Siguiendo el plan de emergencia se debe contar con comunicación radial.

Previo al ingreso a los contenedores de explosivos, el personal debe descargar estática utilizando los bastones para tal fin.

La descarga de explosivos la realiza el área de Servicios de Mina con personal habilitado y capacitado para la tarea. El área de Almacén gestiona el control de la carga y la distribución del almacenamiento. Finalizada la misma y con la conformidad del transportista, el equipo vacío se dirige al almacén central donde se cumplimentan los trámites administrativos y queda liberado para retirarse de la Unidad Minera.

El Responsable de la recepción ingresa el remito al sistema SAP de la UMSJ y confeccionará el *Check List* de recepción correspondiente.

El responsable de recepción, debe archivar el remito conformado como sustento del ingreso y enviar por mail al proveedor el remito.

Las restricciones al procedimiento son:

- Solamente participará de la descarga el personal de la UMSJ.
- Prohibido el uso de aparatos electrónicos dentro de los contenedores del polvorín (celulares, cámaras, etc.).
- Descarga sin iluminación natural.
- No se realizaran descargas con alternas de viento, nieve o lluvia.

MSC cuenta con programas de entrenamiento referidos a manejo de explosivos y estos están enfocados a dar diversos niveles de conocimiento.

#### 43.2.2.4. Manejo de polvorines

MSC cuenta con un procedimiento estándar para la instalación y manejo de polvorines con el objeto de establecer las pautas para el almacenamiento, transporte y uso de los explosivos, accesorios y agentes de voladura en interior mina y superficie dentro de la norma legal.

Los requisitos establecidos son:

- Contar con el “Certificado de Inscripción Usuario Polvorín” vigente.
- Ventilación adecuada en los polvorines.
- Transporte de explosivos en vehículos adecuados desde polvorín principal a interior mina.
- Licencias actualizadas para manipular explosivos, otorgado por ANMaC.
- Inducción, capacitación y entrenamiento en la manipulación de explosivos al personal que realiza esta actividad.
- Se dispondrá de un libro de movimiento diario de explosivos y accesorios.
- El polvorín debe contar con la respectiva habilitación del ente regulatorio nacional (ANMaC).
- Preparación y respuesta de emergencia.
- Check List de inspecciones de polvorines. Contar con los planos de diseño de polvorines principal.

Se debe generar los registros de control de inspecciones puntuales, inspecciones planeadas.

La eliminación de explosivos, cordón detonante y accesorios se maneja según procedimiento SJP-MIN09-46 de la UMSJ.

Las cajas vacías de explosivos se dispondrán en mina como relleno.

Las restricciones al procedimiento de eliminación de explosivos son:

- Se realizara la destrucción en horas de la mañana (11:30 h Horario de chispeo), en ausencia de lluvia tormenta eléctrica y que no supere los 15 km/h.
- NO se realizará la destrucción de ningún tipo de explosivos sin dar aviso a toda la operación por correo electrónico y por radio (todos los canales) antes de comenzar con la quema.
- NO deberá destruirse más de una clase de explosivo por vez.
- Cuando los explosivos a destruir por su estado requiera tomar decisiones excepcionales, se deberá consultar previamente al fabricante o en su defecto a DGFM.
- El vehículo deberá contar con las medidas de seguridad pedidas por el ANMaC (identificación, 2 matafuegos de anhídrido carbónico con una capacidad mínima de 2 (dos) kg, llave de corte de energía del vehículo, puesta a tierra, las cubiertas de vehículo deberán estar en buen estado, la alimentación de combustible deberá tener una llave de paso manual a la salida del tanque).
- Las operaciones de destrucción de explosivos se realizará en sitios suficientemente alejados de edificios o lugares de reunión de gente.
- Para la destrucción de los accesorios se deberá tener la precaución de no usar el mismo pozo para una nueva explosión sin haber verificado antes, al simple tacto, que su temperatura es suficientemente baja.
- No se realizará la destrucción de explosivos si la manga de viento no se encuentra en el lugar.
- No se comenzará con la quema sin el bloqueo de todos los caminos.

#### **43.2.3. Mantenimiento de caminos**

MSC cuenta con un programa de mantenimiento de caminos. Las frecuencias de mantenimiento son:

- CAMINO PRINCIPAL (tranquera a Garita): Al menos 2 veces al año.
- CAMINOS INTERNOS (dentro de la UMSJ): Según necesidad. El trabajo puede ser en todo el camino o solo en aquellas partes que se necesite.

Los materiales principales para el mantenimiento son: ripio grillado de la cantera principal y el agua de riego de consumo industrial.

En cuanto a las tareas, estas se pueden dividir en dos grupos principales:

- Carga del camino:
  - Cargador Frontal (grillado de material en cantera y carga de camiones).
  - Camiones (transporte del material grillado hacia el camino).
  - Motoniveladora (acordonado del material en el camino por seguridad en el tránsito).
  - Topador o Excavadora (descarga de material en frente para grillado).
- Conformado del camino:

- o Motoniveladora (desparramado del material en la carpeta y perfilado final dándole la caída necesaria, perfilado de banquetas).
- o Cisterna Regador (regado del material para que el mismo ligue con el material existente en la carpeta).
- o Rodillo Compactador (compactación del camino a fin de darle el perfil necesario).
- o Rodillo Neumático (sellado final del material aportado a fin de que el mismo soporte el tránsito y la erosión del viento).

### 43.3. Plan de monitoreo

Los objetivos generales del monitoreo son:

- Validar los efectos reales causados por las actividades de la Unidad Minera sobre el ambiente, a través de mediciones y observaciones de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados.
- Verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables existentes.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación propuestas y detectar de manera temprana efectos adversos no previstos del plan de monitoreo:
- Identificar los componentes ambientales que serán monitoreados. Definición de los criterios de selección.
- A continuación se presenta el alcance del monitoreo para cada uno de los factores y aspectos ambientales seleccionados, considerando los sitios de monitoreo (puntos de medición, observación y/o muestreo), los parámetros a registrar, la periodicidad con que se efectuarán las mediciones, muestreos, observaciones y/o análisis, el tipo de instalaciones, las metodologías y equipamiento.

#### 43.3.1. Verificación de condiciones meteorológicas

MSC posee una estación meteorológica que la conforman los siguientes equipos instalados:

Cantidad	Descripción	Modelo
1	Torre de 10 metros para montaje de estación	VT-250
1	Datalogger Campbell	CR10X 2M
1	Caja norma nema 4	ENC 12/14
1	Pluviómetro Texas	TE525
1	Anemómetro Young	05103
1	Piranómetro Licor	LI200X
1	PowerSupply	PS100
1	Panel Solar	MSX10
1	Panel Solar	MSX50
1	Sensor Altura Nieve	JUDD
1	Barómetro MetOne	MetOne
1	Sensor de Temperatura y Humedad	HMP45
1	Radio RF401	RF401

Fuente: MSC, 2018 Los parámetros relevados por la estación son:

- Velocidad del viento escalar.
- Velocidad del viento vectorial.
- Dirección del viento.
- Intensidad de ráfaga.
- Hora en la cual se produjo la intensidad de ráfaga.
- Temperatura máxima ambiental.
- Hora en la cual se produjo la máxima temperatura.

- Temperatura mínima ambiental.
- Hora en la cual se produjo la mínima temperatura.
- Humedad Relativa Máxima.
- Hora en la cual se produjo la máxima humedad.
- Humedad relativa mínima.
- Hora en la cual se produjo la mínima humedad.
- Promedio de radiación solar.
- Radiación total dentro del día.
- Lluvia total durante el día.
- Lluvia total acumulada.
- Presión barométrica instantánea.
- Altura de sensor de nieve.
- ETo Diario.

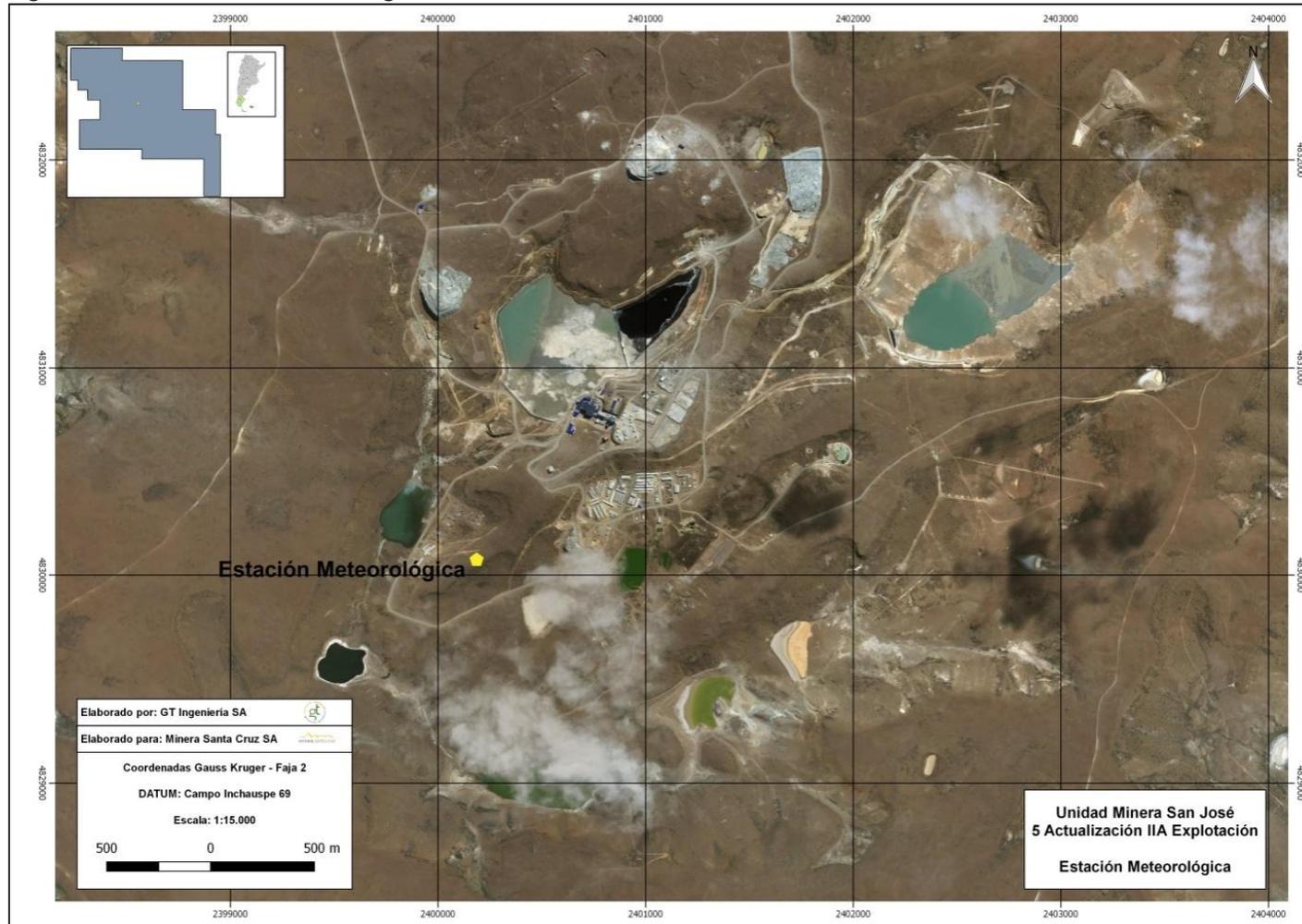
La misma se encuentra ubicada al suroeste de la planta de procesos. Las coordenadas se presentan en la tabla siguiente y en la Figura y Anexo I se ilustra su ubicación dentro de la UMSJ.

**Tabla 43.1 Coordenadas de ubicación de la estación meteorológica**

<b>Coordenadas de ubicación de la Estación Meteorológica UMSJ*</b>	
<b>Y</b>	<b>X</b>
4.830.275	2.400.275

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
Fuente: Datos proporcionados por MSC, 2018

**Figura 43.2 Estación Meteorológica de la UMSJ**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados por MSC

### 43.3.2. Monitoreo de calidad de aire y emisiones

El monitoreo de calidad de aire y de emisiones es llevado a cabo por un laboratorio externo respetando un cronograma trimestral para los puntos fijos de toma de muestras. Actualmente el laboratorio a cargo es INDUSER SRL.

#### 43.3.2.1. Monitoreo de calidad del aire

La selección de los puntos de monitoreo de aire se ha basado en el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos presentado en el IIA, en donde se consideró las condiciones atmosféricas estadísticas, el área de la Unidad Minera y las fuentes emisoras. De estas últimas se identifican como parámetros potencialmente significativos, la erosión y/o dispersión por viento del material que es apilado en las desmonteras, y/o trabajos de movimientos de tierra en la operación. Las determinaciones se llevan a cabo a barlovento y sotavento de las fuentes emisoras. En cada punto se analiza la concentración ambiental media del material particulado en suspensión (fracción respirable PM<sub>10</sub>), monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono, sulfuros de hidrogeno y plomo. La elección de los compuestos y los tiempos de monitoreo se basan en lo establecido en los Niveles Guía de Calidad de Aire definidos en la Ley Nacional N° 24.585, que regula la protección ambiental de la actividad minera. Los resultados de estos monitoreos pueden verse en el Anexo II.

Los puntos de muestreo y los parámetros que se analizan se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 43.2 Parámetros relevados en monitoreos de calidad del aire**

PARAMETROS	Unidad
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>	<b>Unidad</b>
Temperatura ambiente	°C
Dirección del viento	
Velocidad del viento	km/h
Humedad relativa ambiente	%
Presión atmosférica	hPa
<b>CONTAMINANTES MEDIDOS</b>	<b>Unidad</b>
Material Particulado PM 10	µg/m <sup>3</sup> .
Monóxido de Carbono	µg/m <sup>3</sup> .
Dióxido de Azufre	µg/m <sup>3</sup> .
Dióxido de Nitrógeno	µg/m <sup>3</sup> .
Ozono (Sustancias Oxidantes Expresadas como Ozono)	µg/m <sup>3</sup> .
Sulfuro de Hidrógeno	µg/m <sup>3</sup> .
Arsénico	µg/m <sup>3</sup> .
Plomo	µg/m <sup>3</sup> .

Fuente: MSC, 2018

Los resultados de calidad del aire obtenidos se comparan con los niveles guía de Calidad Aire Ambiente Ley N° 24585. Anexo IV, Tabla 8.

**Tabla 43.3 Puntos de muestreo de calidad del aire**

Punto	X	Y	Descripción Punto de Monitoreo
A-1	2.399.476	4.832.050	Barlovento (lado oeste de la Planta)
A-2	2.402.050	4.830.502	Sotavento (borde este; 2000 metros al este de la Planta)
A-3	2.402.083	4.832.162	Sotavento (borde este; 2000 metros al este de Escombreras)

Punto	X	Y	Descripción Punto de Monitoreo
A-4	2.400.852	4.829.904	Barlovento (borde oeste; 2000 metros al este de Escombreras)
A-5	2.401.920	4.824.496	Barlovento (borde oeste del área de Exploración Saavedra)
A-6	2.401.915	4.824.783	Sotavento (borde este del área de Exploración Saavedra)
A-7	2.401.423	4.831.224	Sotavento (viento Arriba Dique)
A-8	2.403.546	4.831.444	Barlovento (viento Abajo Dique)
A-9	2.408.775	4.849.934	Sotavento (borde este del área de Cantera 1)
A-10	2.408.967	4.849.937	Sotavento (borde este del área de Cantera 1)
A-11	2.408.467	4.849.126	Sotavento (borde este del área de Cantera 2)
A-12	2.408.595	4.849.128	Sotavento (borde este del área de Cantera 2)

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
Fuente: MSC, 2018

En la Figura 43.3 y en el Anexo I se muestran los puntos de monitoreo de calidad del aire.

#### 43.3.2.2. Monitoreo de emisiones

Los parámetros de control de emisiones dentro de la mina están determinados por los requisitos de higiene y seguridad.

En la planta de procesos se realiza el monitoreo de emisiones en las siguientes fuentes emisoras:

- Chimenea fundición - horno fundición.
- Chimenea fundición - horno laboratorio.

Para el muestreo de emisiones de mina, se escogen 2 Chimeneas Raise Boring (RB) que se encuentren en funcionamiento al momento de la toma de muestra.

En mina los monitoreos se han efectuado en los siguientes puntos:

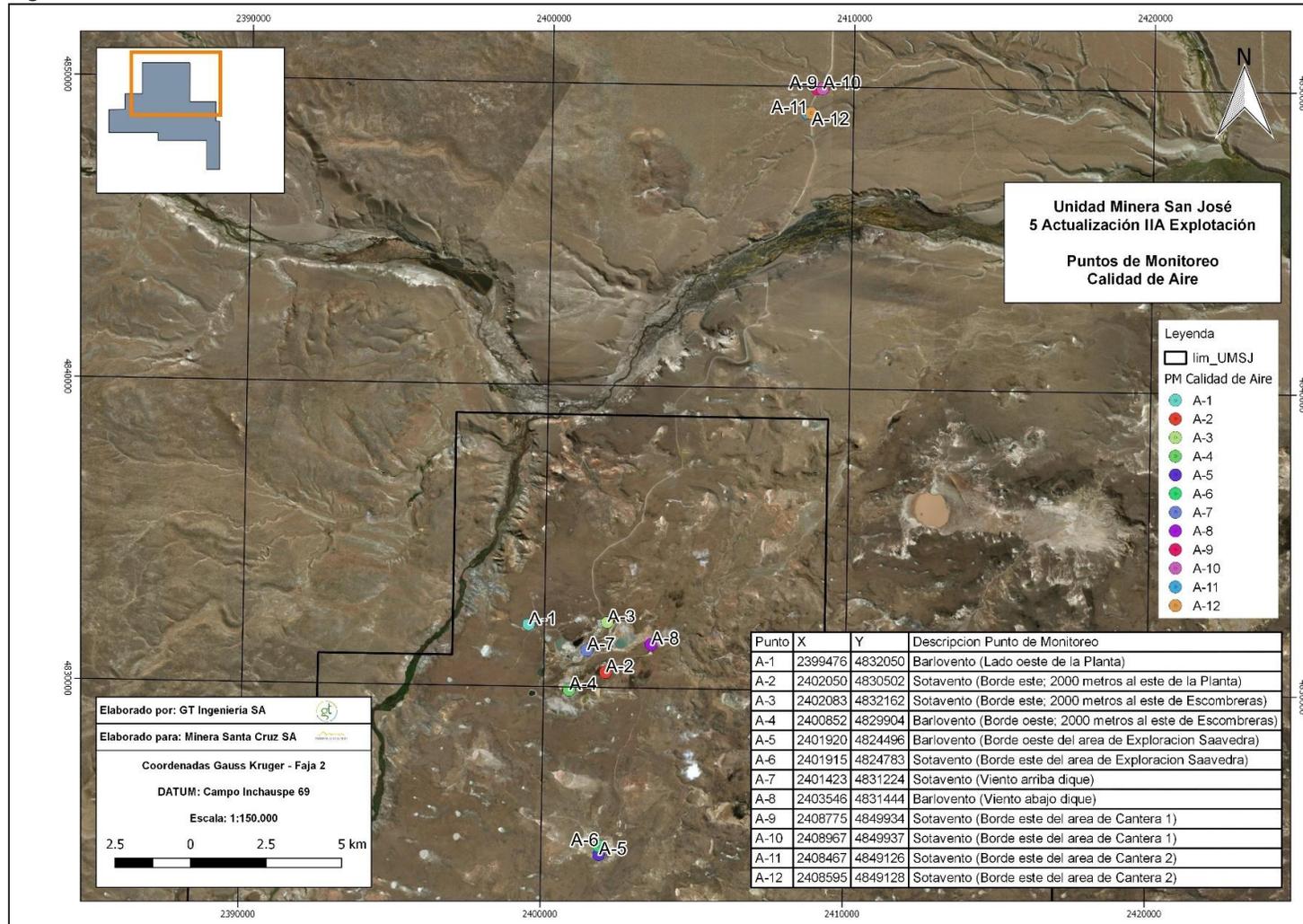
- Chimenea de Ventilación Mina - RB- Micaela.
- RB - 551 N-1.
- RB 862.

Los parámetros que se analizan son:

- Oxígeno.
- Dióxido de carbono.
- Monóxido de carbono.
- Óxidos de nitrógeno.
- Dióxido de azufre.

Los puntos de monitoreo de emisiones se presentan en la Figura 43.4 y en Anexo I.

**Figura 43.3 Puntos de monitoreo de calidad del aire en la UMSJ**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados por MSC.

**Figura 43.4 Puntos de monitoreo de emisiones en la UMSJ**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados por MSC.

### 43.3.3. Monitoreo de agua, suelo y sedimentos

#### 43.3.3.1. Monitoreo de niveles de agua y caudales

Mensualmente se realiza monitoreo de aguas subterráneas. Se toman muestras para determinar su composición física y química y se mide el nivel freático mediante sonda.

**Tabla 43.4 Puntos de monitoreo de niveles freáticos**

Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas*	
		Y	X
S-1	Agua inclinado sur	4.831.855	2.399.523
PM-1	Pozo monitoreo N°1	4.832.534	2.399.416
PM-2	Pozo monitoreo N°2	4.833.154	2.399.142
MSC-4	Pozo monitoreo aguas subterráneas N°4	4.832.976	2.398.938
PMD-1	Pozo monitoreo N°1 - Extremo del paredón de dique de colas de flotación N°1	4.831.173	2.400.969
PMD-2	Pozo monitoreo N°2 - Extremo del paredón de dique de colas de flotación N°1	4.831.551	2.400.978
PMD-3	Pozo monitoreo N°3 - dique de colas de flotación N°1	4.831.376	2.400.952
PMS-1	Aguas arriba de los tanques de almacenamiento de combustible	4.831.040	2.401.110
PMS-2	Aguas abajo de los tanques de almacenamiento de combustible	4.831.100	2.401.040
PMDP-1	Pozo monitoreo N°1 - desmontera permanente	4.832.084	2.401.712
PMDP-2	Pozo monitoreo N°2 - desmontera permanente	4.831.895	2.401.912
PMZ-1	Pozo monitoreo N°1 - dique de colas de flotación N°2	4.831.100	2.401.644
PMZ-2	Pozo monitoreo N°2 - dique de colas de flotación N°2	4.832.077	2.402.389
PMZ-3	Pozo monitoreo N°3 - dique de colas de flotación N°2	4.831.188	2.402.726
PMZ-4	Pozo monitoreo N°4 - dique de colas de flotación N°2	4.831.830	2.403.664
PMZ-5	Pozo monitoreo N°5 - dique de colas de flotación N°2	4.831.927	2.402.920

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
 Fuente: Datos aportados por MSC

Durante el año 2017 no se obtuvieron datos de los pozos PMD-2 y PMZ-1 debido a que los mismos se encontraron sin caudal o con el caño de perforación tapado.

Respecto al monitoreo de cursos de agua superficial dentro del área de influencia de la Unidad Minera, se registran los caudales del río Pinturas y Deseado.

El aforo del río Deseado se instaló aguas abajo del curso principal, en el puente del camino de acceso a la Unidad Minera que vincula con la Ruta Provincial 43. El mismo consta de dos escalas escalonadas fijadas con piquete. La altura de escala pelo de agua: 0,47m y la altura mojón de referencia: 2,60m.

El aforo del río Pinturas se instaló aguas arriba del puente sobre el mismo, distante a unos 4.200 m al Noroeste de la Unidad Minera, donde existe una tranquera de paso. El mismo posee dos escalas escalonadas fijadas con piquete. La altura de escala pelo de agua es de 0,46m y la altura mojón de referencia es de 3,16m.

Los puntos de monitoreo de caudales se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 43.5 Puntos de monitoreo de caudales de cursos de agua superficial**

Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas	
		Y	X
RP	Río Pinturas. Aguas arriba del puente sobre el río Pinturas distante a unos 4.200 m al Noroeste de la UMSJ	4.833.990	2.397.206
RD	Río Deseado. Aguas abajo del curso principal del río Deseado, en el puente del camino de acceso a la UMSJ	4.843.751	2.405.210

Fuente: Datos aportados por MSC

En la Figura 43.5 y en Anexo I se presentan los puntos de monitoreo de niveles de agua y caudales de los ríos.

#### 43.3.3.2. Monitoreo de calidad de aguas

El monitoreo se lleva a cabo respetando procedimientos y estándares para la toma de muestras. Éstos son realizados por personal entrenado, capacitado y certificado en dicha tarea.

La rutina de monitoreo es mensual con un protocolo de análisis reducido y trimestral con un protocolo de análisis completo. Estas muestras son analizadas por el laboratorio externo, siendo actualmente de la firma INDUSER. Como complemento, se realiza un monitoreo semanal, analizando las muestras en el laboratorio interno.

Los valores límites de referencia corresponden a la Ley N° 24585 para tres potenciales usos: Bebida Humana, Vida Acuática de Agua Dulce y Bebida para Ganado, y se complementan con los publicados en la Disposición N° 4/1996 de la Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Santa Cruz.

El seguimiento periódico de los puntos de monitoreo muestra la variación natural de los ítems medidos, y la no influencia de las actividades de la UMSJ sobre la calidad del agua de los ríos Pinturas y Deseado.

En el Anexo I de calidad de agua pueden verse los resultados de laboratorio para los puntos de muestreo que se detallan a continuación.

**Tabla 43.6 Puntos de monitoreo de agua superficial**

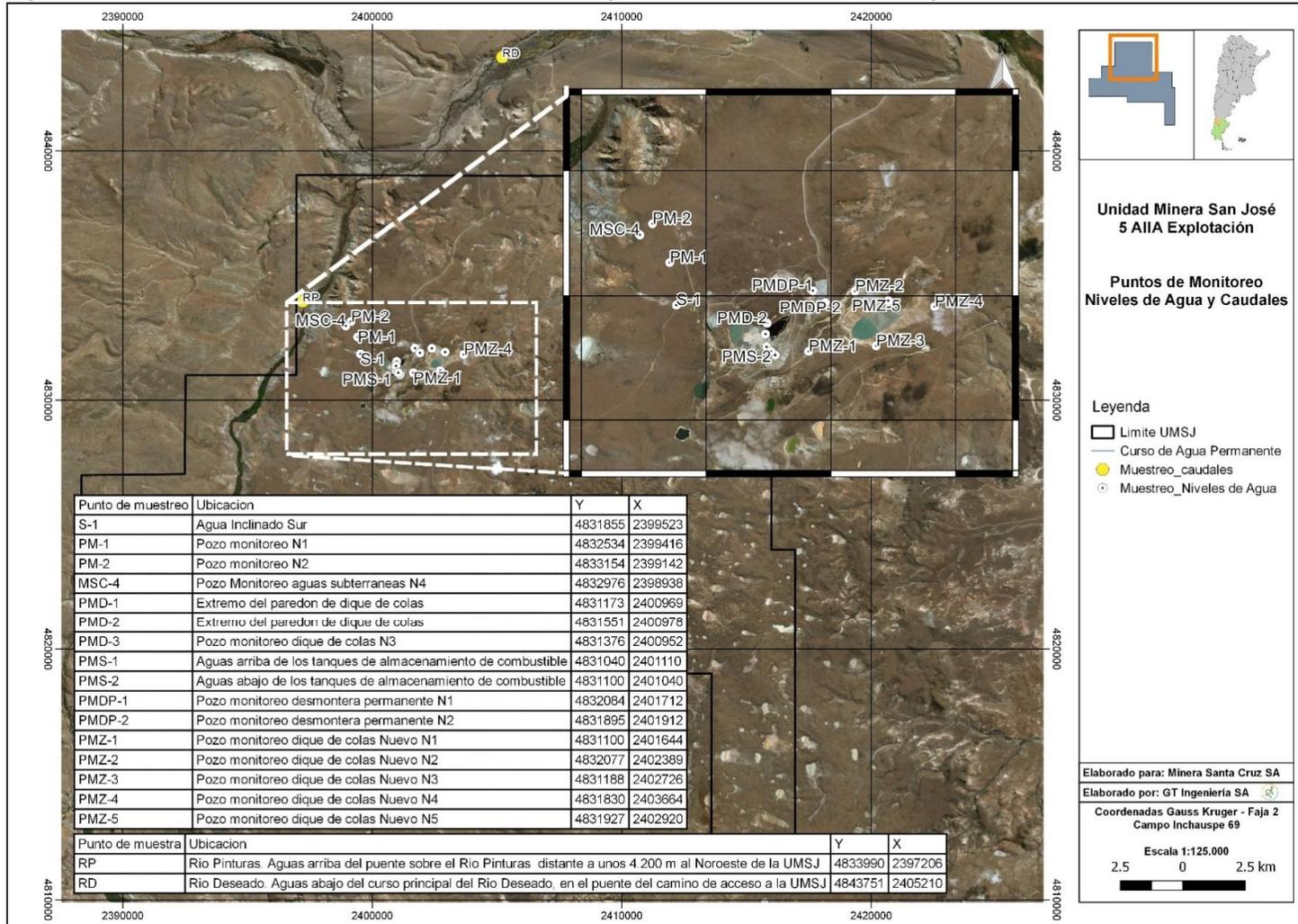
Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas*	
		Y	X
E-4	Río Deseado (aguas abajo)	4.843.658	2.405.376
E-6	Río Pinturas (aguas arriba)	4.832.778	2.397.243
E-7	Río Pinturas (aguas abajo)	4.838.523	2.399.354
E-8	Río Deseado (sobre puente camino hacia la mina)	4.841.188	2.398.115
E-9	Confluencia Río Deseado - Río Pinturas	4.839.311	2.400.663
E-12	Laguna 4**	4.829.179	2.400.516
E-13	Laguna 1**	4.830.156	2.400.596

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe

\*\*La ubicación exacta de los puntos de monitoreo dependen del nivel del agua al momento de muestrear.

Fuente: Datos aportados por MSC

**Figura 43.5 Puntos de monitoreo de niveles freáticos y caudales de los ríos Pintura y Deseado**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados por MSC

Para la caracterización de la calidad de agua subterránea se monitorearon 21 estaciones, ubicadas en pozos o piezómetros localizados dentro del área de influencia de la UMSJ, las cuales se presentan a continuación.

**Tabla 43.7 Puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea**

Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas*	
		Y	X
PM-01	Pozo monitoreo N°1	4.832.534	2.399.416
PM-02	Pozo monitoreo N°2	4.833.154	2.399.142
MSC-4	Pozo monitoreo aguas subterráneas N°4	4.832.976	2.398.938
PMD-01	Pozo monitoreo N°1 - dique de colas de flotación N°1	4.831.173	2.400.969
PMD-02	Pozo monitoreo N°2 - dique de colas de flotación N°1	4.831.551	2.400.978
PMD-03	Pozo monitoreo N°3 - dique de colas de flotación N°1	4.831.376	2.400.952
PMS-01	Pozo monitoreo surtidor n°1	4.831.040	2.401.110
PMS-02	Pozo monitoreo surtidor n°2	4.831.100	2.401.040
PMDP-01	Pozo de monitoreo N°1 - desmontera permanente	4.832.084	2.401.712
PMDP-02	Pozo de monitoreo N°2 - desmontera permanente	4.831.895	2.401.912
PMZ-01	Pozo monitoreo N°1 - dique de colas de flotación N°2	4.831.100	2.401.644
PMZ-02	Pozo monitoreo N°2 - dique de colas de flotación N°2	4.832.077	2.402.389
PMZ-03	Pozo monitoreo N°3 - depósito de colas de flotación N°2	4.831.188	2.402.726
PMZ-04	Pozo monitoreo N°4 - dique de colas de flotación N°2	4.831.830	2.403.672
PMZ-05	Pozo monitoreo N°5 - dique de colas de flotación N°2	4.831.927	2.402.920
P-01	Pozo agua potable N°1	4.830.241	2.402.323
P-02	Pozo agua potable N°2	4.830.549	2.402.740
P-03	Pozo agua potable N°3	4.830.622	2.403.285
P-04	Pozo agua potable N°4	4.831.575	2.404.645
P-05	Pozo agua potable N°5	4.830.627	2.403.290
S-1	Detrás del Mallín	4.831.855	2.399.523

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
 Fuente: Minera Santa Cruz SA, 2018

**Tabla 43.8 Puntos de monitoreo de calidad de agua para consumo**

Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas*	
		Y	X
E-10	Agua planta potabilizadora	4.830.798	2.400.887
E10-A	Agua planta potabilizadora (entrada)	4.830.798	2.400.887
E-14.1	Planta osmosis N°1	4.830.798	2.400.887
E-14.2	Planta osmosis N°2	4.830.798	2.400.887
E-14.R1	Planta osmosis N°1 (rechazo)	4.830.798	2.400.887
E-14.R2	Planta osmosis N°2 (rechazo)	4.830.798	2.400.887
E-14 A	Planta osmosis (entrada)	4.830.798	2.400.887

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
 Fuente: Minera Santa Cruz SA, 2018

#### 43.3.3.3. Monitoreo de efluentes industriales y cloacales

Los valores límite de referencia para efluentes industriales están tomados de la Ley Nacional N° 24585 correspondiente a la tabla de Bebida para Ganado y complementados con los publicados en la Disposición N° 4/1996 de la Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Santa Cruz.

MSC desarrolla el seguimiento a estas variables evaluando para los puntos de monitoreo una comparativa con el ELB, donde se determinó que los parámetros no han sufrido una variación considerable. No obstante, se han determinado medidas de control para los parámetros que superan los Límites Máximos Permitidos (LMP), mediante ingeniería (piletas de sedimentación) y control técnico metalúrgico (Coagulación y floculación).

Los valores de referencia para efluentes cloacales que se toman como LMP son los establecidos por la Ley N° 24585 tabla 5 Irrigación, y se complementan con los publicados en la Disposición N° 4/1996 de la Dirección de Recursos Hídricos de la provincia de Santa Cruz y los publicados para Absorción por Suelo (Decreto 007/06). La calidad de agua de efluentes industriales y cloacales se monitorea en los puntos que se presentan a continuación.

**Tabla 43.9 Puntos de monitoreo de efluentes industriales y cloacales**

Punto de muestreo	Ubicación	Coordenadas*	
		Y	X
E-1	Agua de mina inclinado sur	4.830.135	2.400.745
E-2	Agua de mina inclinado norte y Kospi	4.831.179	2.400.090
E-2A	Agua de mina inclinado norte y Kospi	4.831.179	2.400.090
E-11	Agua de mina Frea	4.831.720	2.401.340
E11-A	Agua de mina Frea (entrada)	4.831.720	2.401.340
E-3	Efluentes planta de tratamiento (cloacales)	4.830.465	2.401.155
E3-A	Efluentes planta de tratamiento (cloacales) Entrada	4.830.465	2.401.155
CR-1	Aguas dique de colas de cianuración **		
CR-2	Aguas dique de colas de flotación N°1**		
CR-3	Aguas dique de colas de flotación N°2**		

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
 Fuente: Datos aportados por MSC

\*\*La ubicación exacta de los puntos de monitoreo dependen del nivel del agua al momento de muestrear.

#### 43.3.3.4. Monitoreo de sedimentos

MSC prevé en su plan que el monitoreo de sedimentos se realice en forma trimestral. Se toma como nivel guía de referencia a la Ley N° 24585 para calidad de suelo para uso Agrícola e Industrial.

A continuación se presentan las coordenadas geográficas de los puntos de monitoreo de sedimentos.

**Tabla 43.10 Puntos de monitoreo de sedimentos**

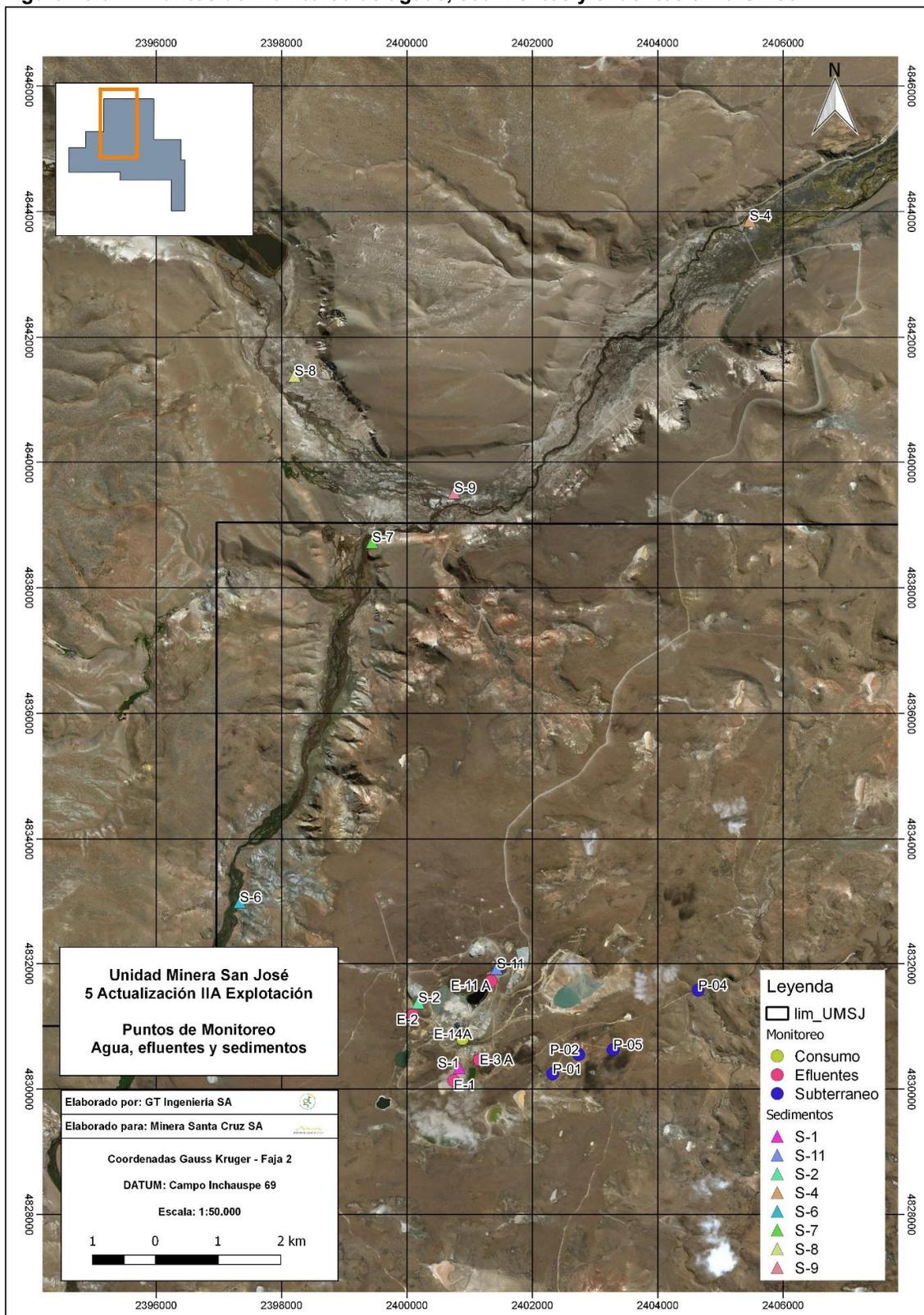
Punto de muestreo	Ubicación	COORDENADAS*	
		Y	X
S-1	Agua de mina inclinado sur	4.830.135	2.400.745
S-2	Agua de mina inclinado norte	4.831.179	2.400.090
S-4	Río Deseado (sobre el puente en el camino hacia la mina)	4.843.658	2.405.376
S-6	Río Pinturas (aguas arriba)	4.832.778	2.397.243
S-7	Río Pinturas (aguas abajo)	4.838.523	2.399.354
S-8	Río Deseado (sobre puente camino hacia la mina)	4.841.188	2.398.115
S-9	Convergencia Río Pinturas - Río Deseado	4.839.311	2.400.663
S-11	Agua de mina Frea	4.831.720	2.401.340

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
 Fuente: Datos aportados por MSC

#### 43.3.3.5. Ubicación de los puntos de Monitoreo de agua, suelo y sedimentos.

En la figura a continuación y en Anexo I, se presentan los puntos de monitoreo de aguas, efluentes, sedimentos y pozos de monitoreo.

**Figura 43.6 Puntos de monitoreo de aguas, sedimentos y efluentes en la UMSJ**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados por MSC.

#### 43.3.4. Monitoreo de Biodiversidad

MSC realiza bianualmente monitoreos con el objetivo de relevar la biodiversidad de las siguientes especialidades:

- Flora.
- Fauna.
- Limnología.
- Entomología.
- Ictiología.

Los objetivos de los monitoreos son:

- Conocer la riqueza biológica y abundancia de los diferentes grupos faunísticos (reptiles, aves, mamíferos, anfibios y macro-invertebrados en el predio de la UMSJ y aportar información de base.
- Determinar el elenco sistemático de la fauna de vertebrados en la Unidad Minera, como así también sus abundancias y distribuciones.
- Conocer la riqueza íctica y comunidades limnológicas presente en la UMSJ y aportar información para evaluar la calidad de los ecosistemas acuáticos en el área de estudio.
- Describir la composición florística de las principales comunidades vegetales dentro del área de la Unidad Minera, y en las comunidades arbustivas, además, caracterizar la estructura vertical (altura) y densidad de individuos.
- Comparar los resultados con los presentados en campañas previas.
- Identificar, de ser posible, impactos positivos o negativos de las tareas desarrolladas en el marco de la Unidad Minera.

El área de monitoreo comprende la propiedad minera, el área de operaciones y áreas de influencia de la Unidad Minera definido por MSC. A continuación se listan los 4 vértices del área de monitoreo.

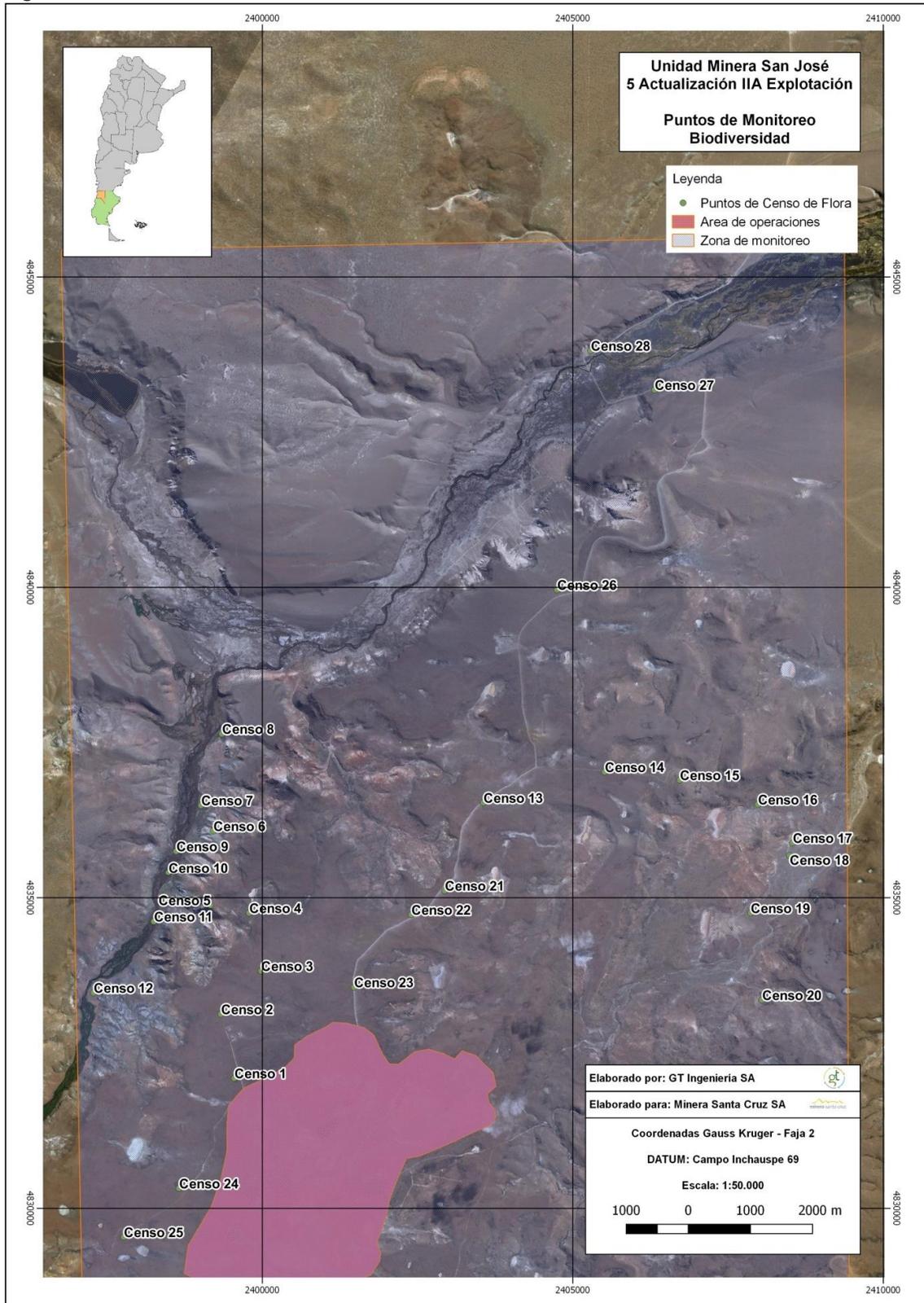
**Tabla 43.11 Vértices del área de monitoreo**

Vértice	X	Y
1	2.396.887	4.845.629
2	2.409.457	4.845.830
3	2.409.705	4.829.269
4	2.397.168	4.829.068

\* Coordenadas Sistema Gauss Kruger Campo Inchauspe  
Fuente: Datos aportados por MSC

En la figura siguiente y en Anexo I puede verse el área donde se realizan los monitoreos.

**Figura 43.7 Detalle del área de Monitoreo**



Fuente: Elaboración propia en base a datos suministrados por MSC, 2018

### 43.3.5. Seguro Ambiental

MSC cuenta para la UMSJ con una póliza de seguro de caución por daño ambiental de incidencia colectiva por un monto de \$ 23.355.327,21, emitida por surco Compañía de Seguros, con aprobación de la Superintendencia de Seguros de la Nación y con "Conformidad Ambiental" otorgada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, vigente hasta el 11 de noviembre de 2018. Se encuentra en proceso de emisión la misma póliza, con la misma compañía de seguros, por un monto de \$ 34.913.489,00 y con vigencia de un año desde el 12 de noviembre de 2018.

### 43.3.6. Capacitación y comunicaciones

MSC mantiene definido un Plan General de Capacitación Ambiental para sus empleados y contratistas. Este plan cuenta con las capacitaciones obligatorias y es ajustado y revisado anualmente.

La inducción de ingreso es destinada a todo personal nuevo directo o indirecto (contratistas). En la misma se comunica el Plan de Gestión de Residuos basado en el Procedimiento Operativo de Manejo de Residuos – Argentina, Gestión del Agua, Manejo de Hidrocarburos y Químicos, Actuación Frente a Derrames.

**Gráfica 43.5 Tapa y pagina 09 – Manual de inducción MSC 2017/2018**



Fuente: MSC, 2018

Además, de acuerdo a las necesidades detectadas en cada área, es que se organiza dictado de capacitaciones puntuales, específicas. Las mismas son dictadas por cada área, pudiendo contar con el apoyo del departamento de Medio Ambiente.

Dentro del Plan Anual de Capacitaciones se dictan capacitaciones específicas que tienen por objeto la preparación del personal para el correcto cumplimiento de procedimientos operativos, los objetivos corporativos e informar acerca el Plan de Gestión Ambiental.

**Tabla 43.12 Plan anual 2018**

Capacitaciones	Tema
1° Capacitación	Residuos y derrames
2° Capacitación	Agua y DAR
3° Capacitación	Cianuro en minería
4° Capacitación	Monitoreos ambientales

Fuente: Minera Santa Cruz SA, 2018

#### 43.3.6.1. Plan de comunicación

El objetivo es comunicar a todo el personal (directo y contratistas) de las medidas implementadas para la gestión y cumplir con los objetivos corporativos.

Para la comunicación 2017-2018, se lanzó la campaña “Reto Verde” donde se indican buenas prácticas de gestión mediante la colocación de cartelería, colgantes, adhesivos, etc.

Los resultados mensuales de los KPI son comunicados a toda la corporación mediante cartelería y *mailing*.

#### **43.4. Medidas para el cierre**

El cierre y restauración del área de la Mina tiene como objetivo lograr una transición simple de las operaciones de la mina a las tareas de cierre y operaciones posteriores, cuidado pasivo y transferencia eventual de la custodia.

El Plan de Cierre conceptual presentado por UMSJ, realiza una planificación que ayudará al uso más eficiente de los recursos de la minera, a través de oportunidades continuas de restauración progresiva y proporcionando oportunidades para una amplia participación de las partes interesadas en todo el proceso de planificación.

El Plan de Cierre conceptual para la UMSJ fue elaborado por la consultora Klohn Crippen Berger. En el siguiente cuadro se detallan las actividades de cierre a realizar en los componentes identificados

**Tabla 43.13 Componentes del cierre progresivo**

Ítem	Tipo de componente	Componente	Coordenada UTM WGS 84		Actividades de cierre
			Y	X	Desmantelamiento
8	Instalación para el manejo de residuos	Dique de colas de floración N°1	4.831.281	2.400.642	Las tuberías y bombas que conformen el sistema de distribución serán purgadas antes de ser desmantelados; desmantelamiento de tuberías HDPE; inventario de las estructuras metálicas y equipos existentes. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reúso.
11		Desmontera Kospi	4.831.557	2.400.112	No se requiere
12		Desmontera Frea	4.831.557	2.400.112	No se requiere
13		Desmontera HV	4.832.191	2.401.090	No se requiere
14	Instalaciones para el manejo de agua	Laguna N°1	4.829.561	2.401.455	Retiro de bombas que conformen el sistema de distribución, Desmantelamiento de la estación de bombeo,
15		Laguna N°2	4.829.769	2.399.646	Desmantelamiento de tuberías HDPE, Inventario de las estructuras y equipos existentes,
16		Laguna N°3	4.830.029	2.400.590	Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
20		Pozo de agua N°3	4.832.086	2.400.525	Inventarios de las estructuras y equipos existentes, Desenergizado y retiro de líneas eléctricas, Desmontaje de tanques de acero, bombas y tuberías exteriores, Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura, Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
44	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto	Planta de osmosis inversa	-	-	Losas y estructuras de concreto armado serán demolidas y dispuestos en la desmontera permanente, Transporte y disposición del material demolido hacia la desmontera permanente. (d<4km).

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Cierre de la Unidad Minera San José – Klohn Crippen Berger 2017

### **Plan para el cierre progresivo de actividades**

Durante las actividades de cierre progresivo se implementarán medidas para proteger la seguridad y salud de las personas y el medio ambiente.

- Restringir el acceso a las instalaciones en proceso de cierre.
- Mantener los programas de monitoreo.
- Proteger los sistemas eléctricos esenciales.
- Desarrollar un plan para el manejo de drenaje ácido y movilización de metales si las condiciones existen.
- Remover todos los residuos.
- Asegurar la estabilidad física de los apilamientos de rocas, estructuras y lagunas.

#### **43.4.1. Cierre final**

El cierre final comenzará cuando se produzca el cese de las actividades de minado y de procesamiento de la UMSJ. El período propuesto para el cierre final de los componentes es de 2 años.

Las actividades de cierre se basan en lo indicado en el informe realizado por la empresa Klohn Crippen Berger durante el año 2017.

**Tabla 43.14 Componentes del cierre final**

Ítem	Tipo de componente	Componente	Coordenada UTM WGS 84		Actividades de cierre
			Y	X	
1	Labores subterráneas	Bocamina Frea	4.831.813	2.401.355	No se requiere
2		Bocamina Kospi	4.831.245	2.400.154	No se requiere
3		Bocamina Huevos Verdes	4.830.711	2.400.336	No se requiere
4		Chimeneas de ventilación1	4.831.444	2.400.259	Se realizará el desmontaje y desmantelamiento de toda estructura metálica y equipos de extracción de aire ubicados en la superficie.
5		Interior mina			Para interior mina, se realizará el desmontaje de los equipos y maquinarias de las áreas de trabajo, talleres y de aquellas estructuras metálicas que no comprometan el sostenimiento estructural de las galerías.
6	Instalaciones de procesamiento	Planta de Beneficio	4.830.991	2.400.812	Inventarios de las estructuras, máquinas y equipos existentes Desenergizado y retiro de líneas eléctricas. Las tuberías que se encuentren debajo de la superficie serán purgadas, taponadas en sus extremos y dejadas in situ. Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura. Retiro de sustancias peligrosas y/o reactivas. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso. Los materiales peligrosos se dispondrán en el patio de residuos industriales para su posterior disposición final mediante una empresa operadora de residuos peligrosos.
9	Instalaciones para el manejo de residuos	Dique de colas de flotación N°2	4.831.471	2.402.458	Las tuberías y bombas que conformen el sistema de distribución serán purgadas antes de ser desmantelados. Desmantelamiento de tuberías HDPE. Inventario de las estructuras metálicas y equipos existentes. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
10		Desmontera Permanente	4.831.903	2.401.828	No se requiere
17	Instalaciones para el manejo de aguas	Laguna N°4	4.829.180	2.400.606	Retiro de bombas que conformen el sistema de distribución. Desmantelamiento de la estación de bombeo. Desmantelamiento de tuberías HDPE. Inventarios de las estructuras y equipos existentes. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
18		Pozo de agua N°1	4.831.428	2.400.288	Inventarios de las estructuras y equipos existentes.
19		Pozo de agua N°2	4.830.344	2.400.368	Desenergizado y retiro de líneas eléctricas.
2		Pozo de agua N°4	4.830.242	2.402.317	Desmontaje de tanques de acero, bombas y tuberías exteriores.
22		Pozo de agua N°5	4.830.625	2.403.287	Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura.

Ítem	Tipo de componente	Componente	Coordenada UTM WGS 84		Actividades de cierre
			Y	X	
					Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
23		Sistema de riego Mallín Largo	4.830.552	2.402.741	Desmantelamiento de las estructuras metálicas y tuberías HDPE. Retiro de bombas que conformen el sistema de distribución.
24		Planta potabilizadora de agua	4.830.844	2.400.888	Desmantelamiento de la estación de bombeo. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
25		Planta de tratamiento de efluentes cloacales	4.830.619	2.403.284	Desmantelamiento de las estructuras metálicas y tuberías HDPE. Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura. Retiro de bombas que conformen el sistema de distribución. Desmantelamiento de la estación de bombeo. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización. Toda sustancia (agua y/o barro) será dispuesta en el dique de colas de flotación N°2.
26		Pileta de sedimentación Kospi	4.831.575	2.404.644	Desmantelamiento de las estructuras metálicas y tuberías HDPE. Retiro de bombas que conformen el sistema de distribución.
27		Pileta de sedimentación Frea	4.831.897	2.399.510	Desmantelamiento de la estación de bombeo. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
28		Cantera de áridos	4.949.985	2.408.948	Para la estabilidad física de las canteras se realizará un perfilado de taludes a una configuración estable a largo plazo.
34	Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto	Oficinas Principales	4.830.609	2.401.074	Se desenergizará la zona a ser desmantelada y se retirarán las luminarias e instalaciones eléctricas. Retiro del sistema del abastecimiento de agua y sellado del sistema de desagüe. Desmantelamiento y retiro de las estructuras prefabricadas. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilizadas.
35		Campamentos	4.830.593	2.401.020	
36		Almacenes	4.830.625	2.401.246	
37		Laboratorio	4.830.900	2.400.720	
38		Talleres	4.830.257	2.400.844	
39		Galpón de reactivos	4.831.033	2.400.914	
40		Molino eólico	4.831.302	2.401.373	
41		Antena de comunicación	4.831.032	2.401.164	

Ítem	Tipo de componente	Componente	Coordenada UTM WGS 84		Actividades de cierre
			Y	X	
					los residuos en el patio de residuos para su posterior disposición final (d<4km).
42		Estación meteorológica San José	4.831.557	2.400.112	Desmantelamiento de estructuras metálicas. Transporte y disposición de los elementos desmantelados. Los materiales que pudieran ser vendidos o reutilizados se dispondrán en patio de reúso y los residuos en el patio de residuos para su posterior disposición final (d<4km).
43		Polvorín	4.832.992	2.399.593	Desmantelamiento de estructuras metálicas. Transporte y disposición de los elementos desmantelados. Los materiales que pudieran ser vendidos o reutilizados se dispondrán en patio de reúso y los residuos en el patio de residuos para su posterior disposición final (d<4km).
44		Antiguo polvorín (Actualmente patio de materiales de reúso)	4.832.086	2.400.557	Desenergizado y retiro de líneas eléctricas. Desmantelamiento de estructuras metálicas. Inventarios de las estructuras y equipos existentes. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
45		Planta de relleno Detrítico	4.832.275	2.401.263	Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de la infraestructura. Inventarios de las estructuras y equipos existentes. Retiro de todos los equipos móviles y fijos. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
46		Planta de hormigón elaborado	4.831.132	2.401.218	Desenergizado y retiro de líneas eléctricas. Desmantelamiento de estructuras metálicas. Inventarios de las estructuras y equipos existentes. Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reúso (d<4km) para su venta o reutilización.
48		Relleno sanitario	4.830.780	2.401.989	No se requiere
49		Patio de residuos peligrosos	4.832.032	2.400.035	Inventarios de las estructuras y equipos existentes. Limpieza, desmantelamiento y desmontaje de las estructuras y equipos. Retiro de sustancias peligrosas y/o reactivas, para su disposición final mediante una empresa operadora de residuos peligrosos. Transporte y disposición de los elementos desmantelados hacia Patio de reúso.
50		Caminos de accesos	4.832.972	2.401.715	No se requiere
51		Línea eléctrica de alta tensión	4.831.018	2.401.149	Desenergizado y retiro de líneas eléctricas. Desmantelamiento de estructuras metálicas. Inventarios de las estructuras y equipos existentes.

Ítem	Tipo de componente	Componente	Coordenada UTM WGS 84		Actividades de cierre
			Y	X	
					Transporte y disposición de los elementos desmantelados en el patio de reuso (d<4km) para su venta o reutilización.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan de Cierre de la Unidad Minera San José – Klohn Crippen Berger 2017

#### **43.4.2. Monitoreo post-cierre de las operaciones**

Este monitoreo se pondrá en marcha inmediatamente después de concluidas las medidas de cierre aplicadas a cada componente y se mantendrá activo durante un período no menor de cinco años. Asimismo, el monitoreo podría sufrir modificaciones en base a los resultados que se vayan obteniendo.

El monitoreo de post-cierre tendrá dos etapas, las cuales se mencionan a continuación:

- Monitoreo activo: tendrá un período de 5 años con una frecuencia semestral los dos primeros años y anual los tres años siguientes para los monitoreos de estabilidad física, calidad de aire y estabilidad geoquímica.
- Monitoreo pasivo: se iniciará posterior al monitoreo activo, con una frecuencia de tres veces al año, tendrá un período de 5 años para los monitoreos de estabilidad física, calidad de aire y estabilidad geoquímica.

La toma de muestras para calidad de aire en los puntos de monitoreo será durante 24 horas, con una frecuencia semestral por un período de 3 años para el monitoreo activo y con una frecuencia de tres veces por año por un período de 5 años para el monitoreo pasivo.

La frecuencia de monitoreo de estabilidad geoquímica de todos los componentes mencionados será semestral durante los tres años para el mantenimiento activo y con una frecuencia de tres veces cada año por un período de 5 años para el mantenimiento pasivo.

#### **43.4.3. Cronograma**

El cronograma físico general que incluye las actividades de cierre de la UMSJ ha sido estructurado de la siguiente manera:

- Cierre Progresivo: Desde el año 1 al año 8 (ocho años).
- Cierre Final: Desde el año 9 al año 10 (dos años).
- Post-cierre: Desde el año 11 al año 18 (ocho años).

#### **44. Cronograma con las medidas y acciones a ejecutar de manejo y monitoreo**

El cronograma de implementación de las medidas de manejo y medición, monitoreo de los aspectos y factores ambientales se presentan a continuación a modo de síntesis.

**Tabla 44.1 Cronograma de las medidas de manejo y monitoreo UMSJ**

Aspecto	Manejo / Monitoreo	Medida de manejo / monitoreo	Frecuencia monitoreo
Plan de Monitoreo Ambiental	Monitoreo Meteorológico	Monitoreo de <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura máxima y mínima ambiental</li> <li>• Velocidad del viento escalar y vectorial</li> <li>• Resultante dirección del viento</li> <li>• Intensidad de ráfaga</li> <li>• Precipitación total diaria</li> <li>• Precipitación total acumulada</li> <li>• Humedad relativa máxima</li> <li>• Humedad relativa mínima</li> <li>• Promedio de Radiación Solar</li> <li>• Radiación total dentro del día</li> <li>• Presión barométrica instantánea</li> <li>• ETo diario</li> </ul>	Continuo
Plan de Manejo Ambiental	Manejo de la geomorfología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la erosión y sedimentación</li> <li>• Estabilidad Física de las labores subterráneas</li> </ul>	Según necesidad
Medidas de control de emisiones a la atmósfera	Manejo y Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones	• Control de emisiones de gases y polvo en caminos	Permanente
		• Monitoreo de emisiones gaseosas desde chimeneas	Trimestral
		• Control de ruidos	Permanente
Manejo de escorrentías	Manejo y control de escorrentías	Monitoreo de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aforo</li> <li>• Agua</li> <li>• Sedimentos</li> </ul>	Mensual / Trimestral (sedimentos solo trimestral)
Monitoreo del agua	Monitoreo de Calidad de Agua y Aforos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua superficial (registro de caudales)</li> <li>• Monitoreo de calidad de agua superficial</li> </ul>	Mensual / Trimestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua subterránea (medición de niveles freáticos en pozos de monitoreo)</li> <li>• Monitoreo de calidad de agua subterránea</li> </ul>	Mensual / Trimestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de caudales de efluentes (cloacales e industriales)</li> <li>• Monitoreo de calidad de efluentes industriales y cloacales</li> </ul>	Mensual / Trimestral
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de agua potable (pozos y plantas)</li> <li>• Monitoreo de consumos de agua potable</li> </ul>	Mensual / Trimestral Diario / Mensual
		• Monitoreo de sedimentos	Trimestral
Manejo del suelo	Monitoreo de calidad del suelo	Medidas de manejo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión hídrica</li> <li>• Recomposición de áreas perturbadas</li> </ul>	Según necesidad

Aspecto	Manejo / Monitoreo	Medida de manejo / monitoreo	Frecuencia monitoreo	
Programa Ambiental de Protección de la Biodiversidad	Monitoreo de condiciones que impactan la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenición y/o mitigación de impactos sobre fauna en relación al dique de colas</li> <li>Regulación y manejo de la concentración de Cianuro WAD en dique de solución cianurada</li> </ul>	Semanal / Quincenal	
	Monitoreo Biológico	Monitoreo de Biodiversidad – Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>cobertura vegetal</li> <li>índice de similitud</li> <li>índice de diversidad</li> </ul>	Cada 2 años
		Monitoreo de Biodiversidad - Fauna	Herpetología	Cada 2 años
			Mastozoología	
			Ornitología	
Entomología				
Ictiología				
Monitoreo de Biodiversidad – Limnología	comunidades planctónicas y bentónicas abundancia y características estructurales Temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto y total de sólidos disueltos del agua	Cada 2 años		
Manejo de Residuos y Efluentes	Plan de Manejo de Residuos y Efluentes	Los barros de la planta de tratamiento de aguas residuales deberán ser caracterizados y reciclados o se dispondrá de ellos en una instalación diseñada correctamente.	Según necesidad	
		Recolección y disposición de residuos industriales compatibles a domiciliarios (papel, cartón, plásticos, maderas, vidrios) en relleno sanitario	Según necesidad	
		Retiro y disposición de residuos peligrosos de la UMSJ	Según necesidad	
Manejo de sustancias peligrosas	Manejo del Cianuro	Medición <ul style="list-style-type: none"> <li>Cianuro WAD (weak acid dissociable = WAD)</li> <li>Cianuro libre y total.</li> <li>pH (en actividades de mezcla de cianuro)</li> <li>Impacto sobre la fauna</li> </ul>	Muestreo mensual de WAD, pH, HCN Diaria y permanente	
	Manejo de explosivos	Los explosivos y materiales y equipos asociados se guardarán en áreas de almacenamiento adecuadas, diseñadas exclusivamente para este fin, de acuerdo con las normas del ANMac (Ley N° 20429) en lo referente a la habilitación de polvorín y el reporte mensual del movimiento de explosivo respetivamente.	Permanente	

Aspecto	Manejo / Monitoreo	Medida de manejo / monitoreo	Frecuencia monitoreo
		Las operaciones de perforación y voladura serán controladas.	
	Manejo de Productos Químicos e Hidrocarburos	Los tanques de almacenamiento, contenedores de proceso y sistemas de contención secundarios asociados se deberán inspeccionar con una frecuencia determinada por el riesgo o los requisitos regulatorios.	Permanente
Manejo de los impactos socioeconómicos y culturales	Acuerdos con la Comunidad, Planes de participación con partes interesadas	Reflejar los riesgos, oportunidades, impactos y compromisos a nivel operativo y de la comunidad  Documentar los temas clave que surgen a través de las participaciones para entender los intereses y objetivos de las partes interesadas, incluyendo cómo evolucionan con el tiempo	Los planes se revisarán y actualizarán cada año o cuando surjan cambios importantes en el sitio o con las partes interesadas.
	Aspectos Arqueológicos y Paleontológicos	Monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos sobre el patrimonio cultural.	Permanente
Seguro Ambiental	Mantener vigencia	Gestionar la renovación de la póliza	Anual antes de noviembre del corriente año.
Medidas para el Cierre	Monitoreo post-cierre de las operaciones	Mantenimiento de la estabilidad física, geoquímica e hidrológica	Semestral los dos primeros años y anual a partir del tercer año.
		Monitoreo activo de la estabilidad física, calidad del aire y estabilidad geoquímica.	Período de 3 años con una frecuencia semestral los dos primeros años y anual, posteriormente.
		Monitoreo pasivo de la estabilidad física, calidad del aire y estabilidad geoquímica.	Posterior al monitoreo activo, con una frecuencia de tres veces al año. Período de 5 años.

Fuente: Minera Santa Cruz SA, 2018

**45. Para la construcción de tendidos eléctricos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico o similares, aprobados por la Secretaría de Energía de la Nación y las normas que en lo sucesivo se dicten por autoridad competente**

No aplica para este período de evaluación.

**46. La presentación contendrá los criterios de selección de alternativas en las medidas correctivas y de prevención ambiental**

No aplica para este período de evaluación.

**47. Para la construcción de caminos, las medidas de protección ambiental se ajustarán a lo dispuesto en el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales o similares, aprobados por la Dirección Nacional de Vialidad y las normas que en lo sucesivo se dicten por autoridad competente**

No aplica para este período de evaluación.