

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

(RIMA)

(Ley N° 294/93. E. I. A. – Decreto N° 453/13)

Proyecto:

**“CANTERA, EXTRACCION A CIELO ABIERTO Y TUNEL BAJO
SUELO PARA APROVECHAMIENTO DE MINERALES”**

Proponente : Diego Casco Navarro

Matricula N° : E18/268

Padrón N° : 367

Distrito : Paso Yobai

Departamento : Guairá

2018

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Ambiental es un requerimiento de la Secretaría del Ambiente a través de la Dirección General de Control de la Calidad y de los Recursos Naturales; el mismo se basa en los preceptos legales establecidos en la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto Reglamentario N° 453/13 y otros.

La actividad de procesamiento del material extraído de la cantera será llevada a cabo en el inmueble, a fin de mejorar la recuperación del oro y al mismo tiempo reducir la contaminación por mercurio se proyecta instalar una planta de Cianuración por Percolación. El Cianuro se utiliza en la minería para extraer oro (y plata) del mineral, en particular mineral de baja ley y mineral que no puede tratarse fácilmente mediante procesos físicos simples como la trituración y la separación por gravedad pero con una gestión adecuada, puede ser utilizado con seguridad y sin perjudicar el medio ambiente a pesar de su toxicidad.

El cumplimiento de la legislación es la principal motivación a la hora de adoptar medidas medioambientales, independientemente de las dimensiones de la actividad desarrollada.

Como una premisa generalizada del deseo de desarrollo y conservación está basado en un medio ambiente protegido, lo que se expresa en la “equidad ambiental”, que significa agua biológica y químicamente limpia, aire no contaminado, un lugar de trabajo sin contaminantes, un macro ambiente que ostente el normal desarrollo de las especies y la cultura humana en armonía, desde lo físico (Temperatura, radiaciones y composición de la atmósfera adecuados a la vida); lo químico (Creación de nuevos componentes), lo biológico (Tratamiento de aguas servidas y sub-productos del desarrollo); psicológico (Familiar y social), legislación internacional adecuada al medio ambiente), y en lo social (Equidad y derechos humanos).

ANTECEDENTES

Las actividades desarrolladas sujeto a este estudio, se halla en el rubro de extracción de minerales metálicos preciosos no ferrosos y recuperación de metales, a través de la lixiviación con cianuro. El cianuro como elemento es un producto químico industrial muy útil; utilizado por numerosas industrias que consumen en procesamiento de metales. La cianuración es un proceso que se aplica al tratamiento de la menas de oro, desde hace muchos años. Se basa en que el oro nativo, plata o distintas aleaciones entre estos, son solubles en soluciones cianuradas alcalinas diluidas. Con una gestión adecuada, puede ser utilizado con seguridad y sin perjudicar el medio ambiente a pesar de su toxicidad.

En un estudio de este tipo lo que primero se tiene en cuenta es describir los componentes principales del proyecto, señalando los residuos que se generaran en cada una de las fases del mismo; luego se ha identificado los recursos ambientales inmersos dentro del área de estudios, que mayormente serán flora y fauna terrestre. Posteriormente se califican y cuantifica los impactos potenciales directos e indirectos; y por último, luego de un análisis minucioso, se tiene la propuesta y sugerencia de las medidas de mitigación para este caso.

La viabilidad económica es señalada por la rentabilidad de las actividades que es el objetivo principal, en tanto que la sustentabilidad ecológica es el objetivo sustancial a plantearse en los proyectos desarrollados, la actividad del proponente será la extracción de minerales metálicos preciosos no ferrosos, utilizando un área determinado para la implementación de dichas actividades; mientras que los fundamentos técnicos se basan en la viabilidad económica, sustentabilidad ecológica y aceptación social del proyecto, evidenciando logros de un nivel de rendimiento de producción equilibrada.

El proponente en su afán permanente de adecuarse a las leyes y normativas ambientales vigentes en el país, así como el de precautelar sus acciones en el medio ambiente, por este medio busca la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental otorgada al emprendimiento por la SEAM. Asimismo se tiene previsto que las actividades a realizarse en el emprendimiento “**CANTERA, EXTRACCION A CIELO ABIERTO Y TUNEL BAJO SUELO PARA APROVECHAMIENTO DE MINERALES**” para el cual se ha determinado la realización de un Estudio de Impacto Ambiental Preliminar, al hallarse las actividades

de la Empresa en las disposiciones legales previstas en la Ley Nº 294/93 y Decreto Reglamentario Nº 453/13.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

El objetivo de toda evaluación ambiental es determinar qué recursos naturales van a ser afectados, cómo van a ser afectados, su duración, su intensidad, si es reversible o no, etc., para de este modo tomar las medidas tendientes a mitigar o disminuir los impactos que podrían verificarse. En el marco de la mencionada expresión el alcance de la evaluación ambiental que se entrega en este documento técnico se circunscribe a estudiar el área a ser intervenida y sus incidencias en las adyacencias. Por lo tanto, son objetivos del presente documento.

Objetivo General

➤ El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental es adecuarse a la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario Nº 453/13 para obtener la nueva Declaración de Impacto Ambiental de la cantera, molino y planta de cianuración.

➤ Objetivos Específicos:

- Determinar las condiciones iniciales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de ubicación e influencias del proyecto.
- Implementar un proceso de gestión y monitoreo ambiental sobre los posibles impactos resultantes de las actividades realizadas por el proyecto a fin de obtener un producto final óptimo.
- Establecer y recomendar los mecanismos de mitigación, minimización o compensación que corresponda aplicar a los efectos negativos, para mantenerlos en niveles admisibles y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del proyecto.
- Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar los posibles impactos y sus consecuencias en el área de influencia del proyecto.
- Analizar la influencia del marco legal ambiental vigente con relación al proyecto, y encuadrarlo a sus exigencias, normas y procedimientos.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Orografía

La cordillera de Ybytyruzú se encuentra al este del departamento y se extiende de norte a sur. Los cuatro puntos más elevados del Paraguay, los cerros Tres Kandú, Capii, Pero y Amor, son parte de la cordillera. Además se hallan los cerros Acatí (sexto a nivel nacional), Guayaki, Mainumby, Yovere, Santa Elena y Monte Rosario

Hidrografía

Guairá es uno de los departamentos mediterráneos al no tener costas sobre los ríos principales del país, los ríos Paraguay, Paraná y Pilcomayo. Sin embargo, el departamento está irrigado por el Tebicuary y Tebicuary Mí que tienen una rica red de arroyos afluentes. El río Tebicuary Mí es afluente del Tebicuary que es afluente a su vez del río Paraguay. Los ríos que surcan del departamento son el Tebicuary, Tebicuary mí, Pirapó Guazú y Capiibary. Entre los arroyos que recorren el departamento se encuentran el Yhacá Guazú, Yhaca mí, Aguapety, Guazú, Tacuaras, Pirapó-mí, Bobo, Orory, Mitá, Caundy, Doña Juana y Paso Pindó, Yroysá, Capii, Pañerey, Itá, Doña Gervasia, Jhú, Mitá, Azul, Borja, Itacuru, Ycua Porá, Curuzu, Pacoba, Cabayuby, Zanja Pyta, Bola cuá, Perulero y Caraguatay

Fauna y flora

Su vegetación es de bosque alto, medio y cerrado. La región está poblada principalmente por el lapacho, cedro, petereby, ybyraró, ybyrapytá, timbo, urundey, la araucaria y el bambú. Entre las especies amenazadas se hallan el yvyra ysy y el cedro. De su fauna cabe destacar el hoko hovy, el carpintero listado, el loro de pecho vináceo, la lechuza listada, el pato serrucho el guasu pytá y la boa arco iris. En peligro de extinción se encuentran el yagua yvyguy, el aguilucho blanco (taguato morotí) y la nutria gigante.

Clima

Se encuentra en la zona subtropical húmeda, con inviernos suaves y veranos largos y calurosos de abundante precipitación. Posee un clima, en general benigno y saludable, con una temperatura media de 21 °C. En verano, la máxima alcanza los 38 °C; en invierno, la temperatura desciende hasta 1 °C bajo cero. Durante el año se totalizan 1537 mm de precipitaciones. El promedio es de 80mm en julio y agosto y 138mm en los demás meses.

Suelo - Orografía

El suelo está compuesto de areniscas intercaladas con lutitas y formaciones calcáreas oolíticas. En las planicies aluviales del río Tebicuary Mí, parecen suelos sedimentarios del Cuaternario.

Los suelos del casco urbano son principalmente lomadas arenosas, con pendientes suaves en el área norte y poco más abruptas al sur. Presentan en general buen espesor en las partes más altas, y poco a nada en áreas bajas y de mayor pendiente. Se observa además buen drenaje y rocosidad nula.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

A partir de los análisis previos del proyecto para conocerlo en profundidad, a los efectos de la evaluación, se ha establecido una metodología de trabajo que comprendió un conjunto de actividades, investigaciones y tareas técnicas que se llevaron a cabo con la finalidad de cumplir acabadamente con los objetivos propuestos.

➤ **Recopilación de la información;** Esta etapa se subdivide a su vez en:

» **Trabajo de campo:** Se realizaron visitas a la propiedad objeto del proyecto y de entorno con la finalidad de obtener información sobre las variables que puedan afectar al proyecto, tales como el medio físico (Suelo, agua, topografía, geología, hidrogeología, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc.).

» **Recolección de datos:** En esta etapa se llevaron a cabo visitas a instituciones diversas afectadas al sector, con fines de obtener planos de localización y otros datos relacionados con el sector en estudio; igualmente se realizó una recopilación de las normas y disposiciones legales relacionados al medio ambiente y al municipio.

» **Procesamiento de la información:** Una vez obtenida toda la información se procedió al ordenamiento y análisis de las mismas con respecto al proyecto, a partir del cual se obtuvo:

» **Definición del entorno del proyecto y posterior descripción y estudio del mismo:** Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada se describió al proyecto y también al medio físico, biológico y socio- cultural en el cual se halla inmerso.

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Identificación del Proyecto

Representante: Diego Casco Navarro

C.I.: 3810.843

Datos del Inmueble:

Matricula N°: E18/268

Padrón N°: 367

Distrito: Paso Yobai

Departamento: Guairá

Ubicación del Inmueble

El emprendimiento se halla ubicado en el Distrito de Paso Yobai, Departamento del Guairá.

Área de Influencia

El proyecto se halla enclavado en una zona periurbana en donde se encuentra varias fincas dedicadas a producciones agrícolas, pasturas, reservas, actividades similares, etc.

Para un estudio acabado del impacto en la zona de asentamiento del proyecto se ha considerado dos áreas bien definidas como Área de Influencia Directa (AID), y Área de Influencia Indirecta (AI):

- **Área de Influencia Directa (AID)**

A los efectos de realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, el AID del Proyecto en cuestión, es el lugar de ubicación del establecimiento y las áreas aledañas a la misma, que está definida por el perímetro del terreno en toda su dimensión y en un entorno de 100 metros alrededor de la finca, que incluyen rutas, producciones agrícolas, pasturas, y actividades similares.

- **Área de Influencia Indirecta (AI)**

Se establece como Área de Influencia Indirecta hasta unos 500 mts. de los límites del área de intervención. Está definida por actividades similares, áreas boscosas de preservación de las áreas alrededor de cursos hídricos, nacientes y áreas bajas, esta extracción de minerales beneficia a los habitantes con la generación de mano de obra empleada en la finca, aporte de los tributos municipales y fiscales.

ALCANCE DE LA OBRA

El proyecto se enmarca en el sistema de aprovechar el mineral metálico especialmente oro disponible en forma natural, para la comercialización al mercado nacional e internacional.

Descripción General Del Proyecto

El proyecto consiste en la extracción y molienda de minerales metálicos preciosos no ferrosos que están disponibles en forma natural, cuya actividad del propietario será la obtención del mineral precioso (oro) en pequeñas cantidades por medio del proceso de lixiviación con cianuro, la materia prima será extraído de la cantera ubicada en el inmueble, la cual contara con maquinarias especializadas como molino, centrifugas, tanques, etc. para proceder a la separación en forma adecuada.

Fundamentos de la operación

El método consiste en la extracción del metal doré con predominio de oro por medio de la lixiviación en pila, para ello el reactivo utilizado es el cianuro de sodio o potasio en medio básico y presencia de oxígeno. En la primera etapa se disuelven los metales de interés, de acuerdo a la concentración de la solución cargada resultante de la lixiviación, esta debe pasar por un sistema de absorción/desorción por medio de carbón activado para obtener una solución de concentración más alta al final de desorción. La reacción final se realiza por medio de la electrodeposición del metal que se encuentra en solución sobre una plata metálica, lo obtenido en este proceso se debe fundir para obtener el producto final.

ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra en la etapa de proyección y en proceso de adecuación a la Ley N° 294/93 de "Evaluación de Impacto Ambiental"

Etapas de la Operación

- 1. Extracción:** esta etapa trata de la identificación del material que se someterá al proceso por lo que se debe inspeccionar las características de este para conocer las variables que pueden influir en la extracción y recuperación.
- 2. Pesada:** es importante conocer la cantidad de material que entrara al proceso porque esto permitirá estimar la cantidad de metal que ingresara al circuito de recuperación. Es una variable determinante a la hora de realizar una nueva evaluación del rendimiento de la operación.

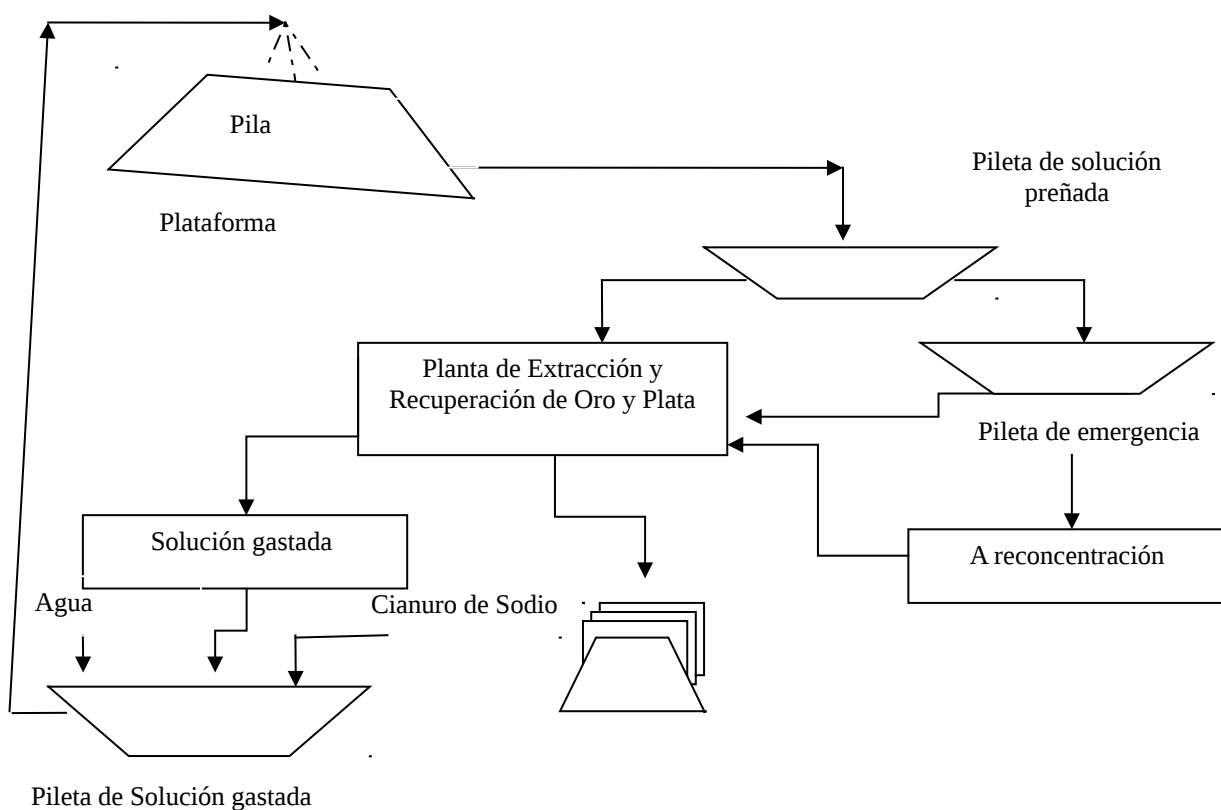
3. **Transporte:** es necesario transportar el material hasta el lugar de proceso debido a que en este sitio se agregaran los reactivos requeridos y se realizaran las operaciones de extracción.
4. **Molienda:** una vez que el material ingrese a la zona de la planta pasara por el molino de 2 a 3 veces para luego pasar al siguiente proceso.
5. **Dosificación:** se debe volver a pesar y analizar algunas características de modo a estimar la proporción de insumos a ser utilizados para realizar la mezcla.
6. **Mezcla:** una vez conocido las proporciones de materiales y reactivos, se debe realizar la mezcla para garantizar el contacto entre reactivos y el mineral y de este modo facilitar la reacción.
7. **Lixiviación:** esta etapa requiere que las condiciones de operación sean controladas para asegurar que las variables que influyen en el proceso se cumplan con los requisitos preestablecidos de manera a garantizar una lixiviación completa; por ejemplo se debe tener control de la relación solido líquido, el consumo de reactivos, formación de los productos, cinética de la operación y evaluación de la recuperación.
8. **Absorción:** una vez finalizada la etapa de lixiviación la mayor parte del metal de interés debe encontrarse en la solución de acuerdo a la concentración del mismo es posible que se necesite una reconcentración de la solución. Es necesario utilizar columnas que contengan carbón activado para absorber al metal; es importante controlar la concentración de la solución para estimar el grado de saturación del carbón, porque este es el valor que define el momento en el que se debe pasar al siguiente etapa del proceso.
9. **Desorción:** estimando que la mayor parte del metal que se encontraba en la solución pasa al carbón en la etapa de absorción, es necesario volver a recuperarlo con una solución de características similares a la inicial, la diferencia se encuentra en que esta solución de características similares a la inicial, la diferencia se encuentra en que esa solución de desorción debe tener una temperatura específica y el volumen deber ser mucho menor al de la etapa anterior, es importante mantener un control de la solución de esta manera se podrá definir la eficiencia.
10. **Electrodeposición:** en esta etapa de la concentración de la solución es un factor importante porque a concentraciones mas altas se puede observar una mayor

deposición de metal en una menor cantidad de tiempo, el proceso requiere de energía eléctrica de manera a invertir el sentido de la reacción de lixiviación y de esta forma depositar el producto final sobre un cátodo de metal. Es importante realizar un control de la solución porque a medida esta se vaya empobreciendo de metal se aproxima al final de la reacción.

11. Fundición: luego de que el producto se deposita en el cátodo al final de la etapa anterior, esta se debe raspar, recolectar y mezclar con reactivos para poder fundir y de esta manera obtener el producto final.

12. Producto Final: es conocido como metal doré porque la concentración de metales que los componen varía de acuerdo a la naturaleza del lugar y al método utilizado para su extracción.

Sistema de Lixiviación



DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Este método es muy útil para los minerales con leyes relativamente bajas de oro, permite tratar grandes cantidades de mineral a un bajo costo, la eficiencia de este proceso está sujeta a las características del material como por ejemplo el tamaño de las partículas de oro, en este caso del tamaño juega un papel importante en la velocidad de la reacción.

Una de las características más influyentes en la eficiencia de este proceso es el tamaño de partículas del mineral, si el mismo contiene una alta cantidad de arcilla puede disminuir la percolación de la solución en pila, formando canales que eviten que el cianuro se distribuya por todo el material, obteniéndose así zonas muertas donde no ocurre recuperación del metal.

Una alternativa ampliamente utilizada en este método es la aglomeración, que consiste en unir las partículas del mineral fino y de esta forma aumentar la permeabilidad del material que conlleva a un incremento de la eficiencia y velocidad del proceso.

El pH debe ser mantenido en un valor por encima de 11 para evitar pérdida de cianuro por volatilización de HCN, para mantener la alcalinidad en la solución se mezcla el mineral con cal antes de ser cargado, la cal también puede ser agregada directamente en la solución durante el proceso.

La concentración de cianuro utilizado en este proceso es baja 0,5 g/l pero la misma debe mantenerse constante durante el proceso, ya que a medida que este avanza se consume el reactivo y se debe dosificar constantemente para mantener el valor establecido.

Como se mencionó anteriormente el oxígeno es necesario durante la lixiviación por lo que el material debe tener una aireación adecuada que generalmente está relacionada con una buena percolación, en las zonas compactadas o zonas muertas el oxígeno es escaso porque la lixiviación en estas zonas es bastante baja y es un factor que debe ser tenido en cuenta durante la construcción y carga de la pila.

La construcción de la pila de lixiviación se construye sobre el suelo que será bien compactado para luego ser recubiertas por geo membranas de baja densidad de 1mm, de espesor, se utilizan dos capas de membranas con una capa intermedia de arcilla para evitar todo tipo de pérdidas de solución. El mineral se carga sobre un material que permita

drenar el líquido que luego es colectado por medio de caño que descarga en la fosa de colección.

Instalaciones

El predio se dividirá en diversos sectores, de manera a permitir un ordenamiento y control de las actividades:

- Control de acceso al predio
- Área de molino, será destinado un galpón de 6mx8m donde será instalado el molino y la centrifuga, el agua será bombeado a un reservorio desde el arroyo que pasa por la propiedad.
- Establecimiento de caminos internos
- Área de cantera, apertura de 30mx60m
- Patio de descarga de rocas o almacenamiento

Equipos y Herramientas

- Motor de 40 baja, eléctrico trifásico
- Centrifuga
- Retroexcavadora
- Martillete
- Compresor
- Pala cargadora
- Picos y palas
- Bomba de agua
- Aparejos

Otros recursos

- Combustible
- Grasa
- Aceite
- Energía eléctrica
-

Si bien el proceso de lixiviación en pila requiere de la utilización del cianuro de sodio como agente lixivante este es un reactivo que es considerado toxico por lo que puede generar diferentes daños a la salud. Pero este reactivo no es un producto consistente porque en contacto con el ambiente y exposición a la luz puede ser degradado a otras formas menos toxicas. Tampoco se deposita en el organismo por lo tanto se pueden transformar a estructuras asimilables para su posterior eliminación.

La principal ventaja que presenta este proceso es que al ser continuo el líquido puede ser utilizado varias veces y como todo el cianuro se encuentra en forma de solución, este reactivo se está reutilizando la mayor parte del tiempo. En el caso en el que se deban descartar líquidos que contengan cianuro, se debe retirar la solución de la fosa de colección y ubicarlas en una pileta de tratamiento, esta también debe tener geomembrana en la base. La degradación del cianuro se puede llevar a cabo por acción del ambiente mediante la exposición prolongada a la luz solar, pero además existen otros métodos que permiten acelerar la degradación del cianuro. A continuación se citan algunos métodos:

- Proceso SO_2 /Aire
- Proceso de tratamiento con H_2O_2 (Peróxido de hidrogeno)
- Proceso de Cloración alcalina

Estos métodos de oxidación química son capaces de producir concentraciones residuales de cianuro que pueden satisfacer exigentes normas de descarga.

El material solido que se descarta al finalizar la primera etapa del proceso debe ser almacenado en depósitos que contengan geomembranas en la base; si bien estas deben ser lavadas con agua antes de ser descartadas de la Pila de igual manera pueden contener pequeñas porciones de cianuro en la humedad, por lo que también deber tratarse por los métodos de oxidación química descritos anteriormente en caso de que la degradación natural no sea suficiente.

Para poder determinar la cantidad de cianuro en el proceso o en los efluentes es importante conocer las técnicas de análisis químicos.

ANALISIS DE CIANURO

Las técnicas de análisis químico de compuestos de cianuro más empleadas en los procesos de cianuración son la titulación (volumetría) y el electrodo específico para analizar el cianuro libre y destilación para el cianuro total. Se basa en la reacción del nitrato de plata con el ion cianuro en solución alcalina para formar complejo soluble $Ag(CN)_2$.

Cuando no queda más cianuro en solución, el exceso de plata precipita como $AgCN$ o reacciona con el indicador (generalmente KI) para formar AgI. En ambos casos, el punto final de la titulación lo proporciona la aparición de turbidez permanente, blanca o amarillo opalescente.

CRONOGRAMA DE INVERSIÓN MINERA

El cronograma de inversión para la pequeña minería se basa en los siguientes conceptos:

- Análisis de antecedentes
- Interpretación de imágenes satelitales, mapas y cartas
- Reconocimiento de campo general y detección de área de explotación.
- Adquisición de maquinarias para laboreo
- Adquisición de equipos para laboratorio
- Aplicación de métodos indirectos de exploración
- Aplicación de métodos directos de exploración
- Muestro geoquímico de suelos y rocas
- Limpieza y despeje de área
- Construcciones edilicias
- Desarrollo de la cantera y trabajo en mina
- Honorarios profesionales
- Honorarios de operarios
- Combustibles y reparaciones

Cuadro N°9. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA AÑO 2018/2019											
	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Análisis de antecedentes e informaciones bibliográficas	■											
Interpretación de imágenes satelitales, mapas cartográficas y cartas ortográficas		■										
Reconocimiento y relevamiento de campo general, elaboración de mapa planialtimétrico del área		■										
Presentación de Estudio de impacto Ambiental		■	■									
Adquisición de servicios ambientales. Identificación de ofertas				■	■							
Adquisición de maquinarias para laboreo					■							
Adquisición de equipos para laboratorio					■	■						
Aplicación de métodos indirectos de exploración					■							
Aplicación de métodos directos de exploración					■							
Muestro geoquímico de suelos y rocas						■						
Movimiento de suelo, Limpieza y despeje de área						■						
Construcciones edilicias						■	■	■				
Desarrollo de la cantera y trabajo en mina						■	■	■				
Puesta en marcha operativa del proyecto cianuración						■	■	■	■	■	■	■

Plan de Cierre

Una vez finalizada la etapa de exploración se dará inicio a los trabajos previstos para el cierre y abandono de la cantera. La primera actividad consistirá en el confinamiento del

área mediante alambrada perimetral y señalizaciones que indiquen prohibiciones y restricciones de acceso y circulación para personas no autorizadas.

Se procederá a la limpieza general y remoción de elementos extraños.

Posteriormente se procederá al relleno progresivo y gradual de taludes a los efectos de suavizar los relieves bruscos o de profundidad que representan mayor riesgo para la estabilidad del área.

En sitios ya recuperados se procederá a la ejecución de trabajos de recomposición de la vegetación afectada mediante la combinación de especies forestales y gramíneas a ser distribuidos convenientemente. En sectores ya suavizados se podrá destinar a construcción de estanques o piletas para uso recreativo o productivo según condición.