

Tratamiento y refino ecologico  
de minerales auroargentíferos

Ecological treatment and  
refining of auroargentiferous  
minerals



## RESUMEN

**E**l Tratamiento Ecológico y Refino de Minerales Auroargentíferos “TERMA”, es realizado en un Ingenio Industrial ó Planta de Tratamiento de Minerales Auroargentíferos, conformado por Siete Módulos Móviles Interconectados Herméticos y Cerrados, para cada una de las operaciones unitarias requeridas, sin utilizar cianuro ni mercurio, sin generar

XIV Jornadas Argentinas de Tratamiento de Minerales auroargentíferos

Emisiones ni depósitos particulados contaminantes medioambientales, para la obtención de los metales puros presentes en los minerales auroargentíferos, adaptable a distintos requerimientos y generando como productos finales lingotes puros certificados 9999 calidad refinado de oro y de plata de los auroargentíferos contenidos, solución fertilizante de nitrato de potasio y bloques de hormigón de cemento reutilizables.

El arte actual, para el tratamiento de minerales auroargentíferos, es altamente contaminante medioambiental por emisiones, filtraciones y depósitos particulados, por uso de reactivos perniciosos prohibidos (Cn, Hg, Pb, Zn) en el proceso abierto a la atmósfera y depositación de la particulada estéril conformando los no deseados pasivos mineros.

El procedimiento secuencial del Tratamiento Ecológico de Minerales Auroargentíferos “TERMA”, es reducir por conminución continua, la mena auroargentífera hasta un tamaño de liberación de la partícula áurica ó la de su matriz encapsuladora, para recuperar por concentración gravimétrica centrifuga la partícula áurica liberada y la de su matriz encapsuladora, con recuperación y reutilización del agua de proceso. Reconcentrar gravimétricamente por mesa vibratoria el concentrado centrífugo para por fusión sin emisión en horno eléc-

trico metalizarlo. La aleación polimetálica noble obtenida se somete al proceso de refinado hidroquímico no contaminante, cerrado, hermético y sin emisiones, empleando el Sistema Ecológico Acido Neutro “SEAN”, generando solución de cloruro aurico y cloruro de plata sólido, que por filtración se separan; desde la solución áurica, se precipita selectivamente el oro puro contenido por adición de metabisulfito de sodio, para obtener un precipitado selectivo de oro, el que se seca, lava y funde en horno eléctrico sin emisiones, para obtener lingotes puros 9999 de oro certificado, calificación globalmente aceptada de oro refinado.

El cloruro de plata, se lava, seca y funde en horno eléctrico sin emisiones, para obtener lingotes puros 9999 de plata, certificada calificación globalmente aceptada de plata refinada.

Las partículas minerales estériles se usan como árido de hormigón de cemento, para fabricar bloques de albañilería. El proceso hidroquímico hermético de refinado “SEAN” sin emisiones y por tratamiento neutralizador de los humos nitrosos, genera solución fertilizante reutilizable de nitrato de potasio.

**Palabras Clave:** procesamiento de minerales, hidrometalurgia, medioambiente

### ABSTRACT

The Ecological Treatment and Refining of Auroargentiferous Minerals “TERMA”, is made in Industrial Engineering conformed by Seven Hermetic and Closed Interconnected Mobile Modules, without emissions or particulate pollutant environmental deposits, without using cyanide or mercury to obtain pure metals present in auroargentiferous minerals, adaptable to different requirements and generating as finished products certified pure gold and silver ingots 9999, refined quality of the auroargentiferous contents, fertilizer solution and reusable cement concrete blocks.

The current art is an environmental pollutant due to emissions, filtrations and particulate deposits, due to the use of prohibited reagents Cn, Hg, Pb, Zn, process and deposition open to the atmosphere of the

particulate gangue in mining liabilities.

The sequential procedure of the “TERMA” is to reduce by reduction the auroargentiferous ore to a size of release of the auric particle, to recover it by gravimetric centrifugal concentration with reuse of process water, metallize the centrifugal concentrate and subject the obtained metallic polymetallic, to the process of refining by ecological system hermetic neutral acid “SEAN”, to obtain a selective precipitate of gold and a precipitate of silver, which is melted without emissions, to obtain separately pure ingots 9999 gold and pure ingots 9999 silver.

The particulate mineral gangue is used as cement concrete aggregate to make masonry blocks.

The refining “SEAN” without emissions, by neutralization of gases generates reusable fertilizer solution.

**Keywords:** mineral processing, hydrometallurgy, environmental

## INTRODUCCION

El Tratamiento y Refino Ecológico de Minerales Auroargentíferos que se expone, nace por la necesidad global de ejecutar una minería auroargentífera extractiva responsable, no contaminante medio ambientalmente y por el apoyo tecnológico de bajo costo de construcción, a la pequeña y mediana minería extractiva auroargentífera.

El efecto no contaminante medioambiental es sustentable, por el no uso de cianuro ni de mercurio, para el tratamiento y refino de menas auroargentíferas, por generar soluciones fertilizantes de nitrato de potasio al tratar los humos nitrosos generados en la digestión de la aleación polimetálica auroargentífera generada por fusión del concentrado gravitacional obtenido y por no generar depósitos minerales particulados de pasivos mineros, debido a que con las partículas mineral de la ganga se fabrican bloques de hormigón de cemento..

El efecto en apoyo tecnológico está fundamentado por entregar un eficaz y eficiente procedimiento tecnológico extractivo y refino, técnicamente simple, de bajo costo de construcción y bajo costo operacional.

El Tratamiento Ecológico y Refino de Minerales auroargentíferos

ros aplica en el procesamiento de menas de mineral primario (vetas), mineral secundario (aluvional) y mineral terciario (relaves), en una granulometría equivalente al tamaño de liberación de la partícula auroargentínifera de valor y la de su matriz encapsuladora, sometiéndola a concentración gravimétrica centrífuga, obteniendo un concentrado mineral auroargentínifero polimetálico de alto valor, que se metaliza a doré para, por el sistema ecológico ácido neutro “SEAN”, separar sus componentes, en lingotes refinados puros certificados calidad 9999 .

El procesamiento de las menas y minerales auroargentíniferos, se realiza en un ingenio industrial Planta Ecológica de Tratamiento y Refino “PERMA” , conformada por módulos herméticos móviles interconectados, para las operaciones unitarias requeridas según el tipo de mineral primario, secundario ó terciario , para obtener los metales componentes refinados puros certificados calidad 9999. Detalle del Tratamiento y Refino Ecológico “TERMA”, según Tipo de Mineral a Procesar:

### **Operaciones Unitarias Secuenciales:**

#### 1.- Mineral Primario (vetíferos):

El mineral auroargentínifero primario (app. 10gpt en oro), procedente de la extracción mina y colpa de gran tamaño (app.10”), se somete en módulos herméticos interconectados, a las operaciones unitarias secuenciales siguientes:

- 1.1.- Módulo de Trituración Primaria en circuito cerrado con criba vibratoria en la descarga, para reducir su tamaño 100%, a 1 pulgada; el sobre tamaño recircula al triturador primario y el particulado fugitivo se captura y almacena.
- 1.2.- Módulo de Trituración Secundaria en circuito cerrado con criba vibratoria, para reducir su tamaño 100%, a 1/4 pulgada, el sobre tamaño recircula al triturador secundario y el particulado fugitivo se captura y almacena.
- 1.3.- Módulo de Trituración Terciaria por Molienda en circuito cerrado con ciclón, para reducir su tamaño 100%, a 150 micrones, el sobre tamaño recircula a molienda húmeda fina.
- 1.4.- Módulo de Concentración Gravimétrica centrífuga, para obtener un concentrado auroargentínifero de alto tenor (app.

5.000gpt en oro), que se reconcentra en mesa vibratoria, para obtener un concentrado auroargentínífero final (app. 80% en oro)

- 1.5.- Módulo de Refinería y Fundición, para obtener un “doré”, lingote auroargentínífero, que se procesa hidroquímicamente, para obtener por separado, los lingotes puros refinados de los componentes metálicos del lingote auroargentínífero (Oro y Plata) y por tratamiento de los humos nitrosos, una solución fertilizante.
- 1.6.- Módulo de Recuperación de Agua, para reutilización en el proceso
- 1.7.- Módulo Fabricación Bloques de Hormigón de Cemento, para formar con la ganga particulada, estructuras de reutilización
- 2.- Mineral Secundario (aluvional) proveniente de estructuras vetíferas y Mineral Terciario (depósitos particulados pasivos ambientales mineros), proveniente de procesos hidrometalúrgicos contaminantes tradicionales, son procesados en Módulos herméticos cerrados interconectados, a las siguientes Operaciones Unitarias:

Detalle del Tratamiento y Refino Ecológico “TERMA”, según Tipo de Mineral a Procesar:

### **Operaciones Unitarias Secuenciales:**

- 1.- Mineral Primario (vetíferos):

El mineral auroargentínífero primario (app. 10gpt en oro), procedente de la extracción mina y colpa de gran tamaño (app.10”), se somete en módulos herméticos interconectados, a las operaciones unitarias secuenciales siguientes:

  - 1.1.- Módulo de Trituración Primaria en circuito cerrado con criba vibratoria en la descarga, para reducir su tamaño 100%, a 1 pulgada; el sobre tamaño recircula al triturador primario y el particulado fugitivo se captura y almacena.
  - 1.2.- Módulo de Trituración Secundaria en circuito cerrado con criba vibratoria, para reducir su tamaño 100%, a 1/4 pulgada, el sobre tamaño recircula al triturador secundario y el particu-

lado fugitivo se captura y almacena.

- 1.3.- Módulo de Trituración Terciaria por Molienda en circuito cerrado con ciclón, para reducir su tamaño 100%, a 150 micrones, el sobre tamaño recircula a molienda húmeda fina.
- 1.4.- Módulo de Concentración Gravimétrica centrífuga, para obtener un concentrado auroargentífero de alto tenor (app. 5.000gpt en oro), que se reconcentra en mesa vibratoria, para obtener un concentrado auroargentífero final (app. 80% en oro)
- 1.5.- Módulo de Refinería y Fundición, para obtener un “doré”, lingote auroargentífero, que se procesa hidroquímicamente, para obtener por separado, los lingotes puros refinados de los componentes metálicos del lingote auroargentífero (Oro y Plata) y por tratamiento de los humos nitrosos, una solución fertilizante.
- 1.6.- Módulo de Recuperación de Agua, para reutilización en el proceso
- 1.7.- Módulo Fabricación Bloques de Hormigón de Cemento, para formar con la ganga particulada, estructuras de reutilización
- 2.- Mineral Secundario (aluvional) proveniente de estructuras vetíferas y Mineral Terciario (depósitos particulados pasivos ambientales mineros), proveniente de procesos hidrometalúrgicos contaminantes tradicionales, son procesados en Módulos herméticos cerrados interconectados, a las siguientes Operaciones Unitarias:

Detalle del Tratamiento y Refino Ecológico “TERMA”, según Tipo de Mineral a Procesar:

#### **Operaciones Unitarias Secuenciales:**

- 1.- Mineral Primario (vetíferos):
  - El mineral auroargentífero primario (app. 10gpt en oro), procedente de la extracción mina y colpa de gran tamaño (app.10”), se somete en módulos herméticos interconectados, a las operaciones unitarias secuenciales siguientes:
    - 1.1.- Módulo de Trituración Primaria en circuito cerrado con criba

- vibratoria en la descarga, para reducir su tamaño 100%, a 1 pulgada; el sobre tamaño recircula al triturador primario y el particulado fugitivo se captura y almacena.
- 1.2.- Módulo de Trituración Secundaria en circuito cerrado con criba vibratoria, para reducir su tamaño 100%, a 1/4 pulgada, el sobre tamaño recircula al triturador secundario y el particulado fugitivo se captura y almacena.
  - 1.3.- Módulo de Trituración Terciaria por Molienda en circuito cerrado con ciclón, para reducir su tamaño 100%, a 150 micrones, el sobre tamaño recircula a molienda húmeda fina.
  - 1.4.- Módulo de Concentración Gravimétrica centrífuga, para obtener un concentrado auroargentífero de alto tenor (app. 5.000gpt en oro), que se reconcentra en mesa vibratoria, para obtener un concentrado auroargentífero final (app. 80% en oro)
  - 1.5.- Módulo de Refinería y Fundición, para obtener un “doré”, lingote auroargentífero, que se procesa hidroquímicamente, para obtener por separado, los lingotes puros refinados de los componentes metálicos del lingote auroargentífero (Oro y Plata) y por tratamiento de los humos nitrosos, una solución fertilizante.
  - 1.6.- Módulo de Recuperación de Agua, para reutilización en el proceso
  - 1.7.- Módulo Fabricación Bloques de Hormigón de Cemento, para formar con la ganga particulada, estructuras de reutilización
- 2.- Mineral Secundario (aluvional) proveniente de estructuras vetíferas y Mineral Terciario (depósitos particulados pasivos ambientales mineros), proveniente de procesos hidrometalúrgicos contaminantes tradicionales, son procesados en Módulos herméticos cerrados interconectados, a las siguientes Operaciones Unitarias:
- 2.1.- Módulo de Concentración Gravimétrica Centrífuga, para obtener un concentrado auroargentífero
  - 2.2.- Módulo de Refinería y Fundición, para obtener los lingotes

9999 de los componentes puros del concentrado auroargentífero.

2.3.- Módulo de Recuperación de Agua, para reutilización en el proceso

2.4.- Módulo Fabricación Bloques de Hormigón de Cemento, para formar con la ganga particulada estructuras de reutilización.

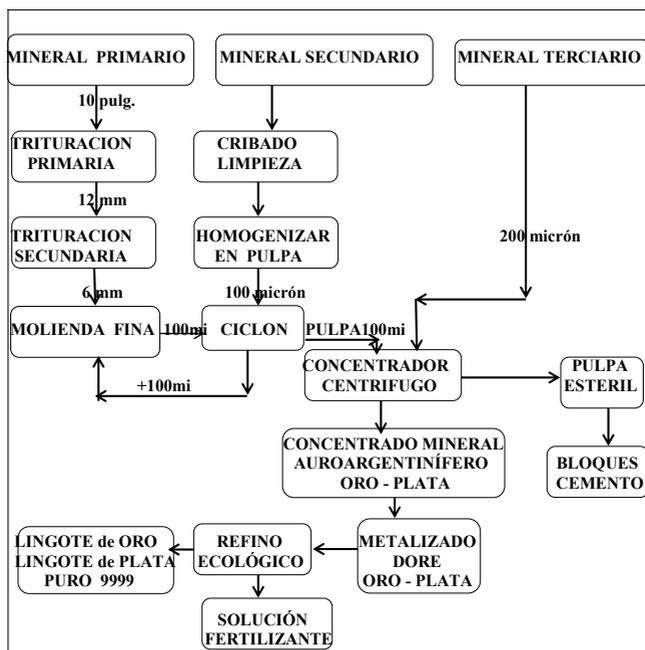


Fig. 1.- Flujograma de la Planta de Tratamiento y Refino Ecológico de Minerales Auroargentífero