

COOPERACION



*Acción Solidaria para el Desarrollo*

## SUBPROYECTO

***Diseño Final de Miniplanta  
de Procesamiento de Mineral  
y Estudio de Impacto Ambiental  
para la  
Sociedad de Trabajadores Mineros  
S.A.  
del Caserío Minero Artesanal  
Santa Filomena.***

## INFORME DE AVANCE

Periodo cubierto por el informe:  
Julio-Setiembre del 2001.

Octubre del 2001

**GESTION AMBIENTAL EN MINERIA  
ARTESANAL GAMA**

**PROGRAMA DE DESARROLLO MINERO ARTESANAL**

# **Diseño Final de Miniplanta de Procesamiento de Mineral y Estudio de Impacto Ambiental para la Sociedad de Trabajadores Mineros S.A. del Caserío Minero Artesanal Santa Filomena**

## **INFORME PARCIAL DE ACTIVIDADES (Período Julio - Septiembre del 2001)**

El presente documento es un informe narrativo de los avances de actividades realizadas en el período Julio Agosto del 2001 según las metas propuestas en el proyecto. En cada caso se identifican los logros alcanzados en el período, las dificultades encontradas y las medidas tomadas para superarlas. Se anexa un Informe económico para complementar la evaluación del período.

### **1. *Resumen de la situación actual del Subproyecto***

El avance que se presenta abarca la continuación y conclusión de algunas de las actividades programadas referente al diseño final de la miniplanta y el Estudio de impacto ambiental para la sustentación y respaldo a la instalación de la misma.

#### **Diseño final de la planta**

Durante el mes de agosto y principio del mes de septiembre se ha trabajado con los ingenieros de SERVIGEMAB el diseño final de la planta en su etapa de conclusión de la ingeniería de detalle, habiéndose logrado definir el flowsheet final, la distribución espacial de los equipos, el diseño de las características y requerimientos técnicos de los mismos, las cotizaciones económicas que respaldarán la elaboración y determinación de la inversión total requerida. Un insumo importante para ello han sido los resultados de la pruebas metalúrgicas realizadas en el primer trimestre del proyecto, de los cuatro estudios realizados el de precolación es el que mejor se adapta a las características del mineral de Santa Filomena y a la minería que se desarrolla en Santa Filomena: volúmenes diarios, sistemas de trabajo por grupos mineros.

El diseño final está respaldado unánimemente por la aprobación que han dado los mineros artesanales de Santa Filomena en una asamblea realizada en el mismo caserío minero. La presentación estuvo a cargo del equipo de Cooperación y del equipo consultor.

Así mismo se compartió los resultados con el proyecto GAMA y el Programa de Minería IPEC, en una reunión donde se recibieron comentarios críticos al diseño así como la aprobación para dar continuidad a la segunda etapa que es la implementación del proyecto.

Un criterio importante que se está tomando en cuenta en el diseño final es la flexibilidad para beneficiar el mineral bajo ciertas particularidades de la minería artesanal, sobre todo para el caso de Santa Filomena se está considerando la posibilidad de que los propios Grupos de Trabajo puedan beneficiar su propio mineral utilizando las instalaciones bajo una modalidad de alquiler. Estas actividades se desarrollaron en estrecha colaboración entre el equipo consultor y la institución ejecutora, ha sido importante el intercambio de .criterios y experiencias. SERVIGEMAB ya tenían conocimiento de la tecnología la cual esta validada en el uso que ya se les esta dando a este tipo de plantas en el Ecuador.

Para la primera quincena de septiembre el equipo de SERVIGEMAB ha finalizado el diseño de la miniplanta planta de percolación para Santa Filomena. Este diseño cuenta con 10 pozas de percolación, de las cuales 5 tienen una capacidad para procesar 32 toneladas y 5 pozas de 10 toneladas. Las pozas de 32 toneladas se implementarán para el procesamiento de mineral que hayan acumulado varios grupos o que SOTRAMI quiera procesar de manera empresarial.

El diseño contempla los detalles técnicos en la preparación de bases sólidas, espacio adecuados y equipos para una futura ampliación de la planta. Es decir que si dentro de un tiempo los mineros quiere seguir ampliando la planta o combinar con otro método de beneficio puede hacerse sobre la base ya construida, siendo posible de este modo la incorporación de otros equipos utilizando las mismas instalaciones con pequeñas adaptaciones.

La valoración total del diseño es de 262,042.00 dólares americanos incluyendo todos los detalles de una instalación industrial de tipo convencional y de acuerdo a los costos de materiales y equipos disponibles en el mercado peruano siempre cotizando sobre costos estándar.

Como este diseño es el insumo principal para la instalación de la planta y es complementario al proyecto OIT se esta considerando la preparación de un presupuesto alternativo mas manejable por los mineros artesanales cotizando insumos de 2da mano y descontando en la inversión de mano de obra que se

incorpora como aporte local al proyecto. La propuesta es invertir inicialmente en los aspectos esenciales para lograr la operación de la planta.

Una vez ya listo el diseño final ya es posible concluir con el Estudio de Impacto Ambiental

### **Estudio de Impacto Ambiental**

En lo referente al estudio de impacto ambiental se ha logrado definir la Línea de base y el diagnóstico ambiental, sin contar aun con análisis, identificación y evaluación de impactos, planes de gestión y contingencia.

En Lima y una vez concluido el diseño final de la planta se realizó una reunión entre SERVIGEMAB, ECOLAB y Cooperación para hacer una presentación del diseño final de la planta y absolver de manera directa dudas o preguntas con respecto a la planta. Para ECOLAB contar el diseño y así poder concluir su estudio.

Ha sido importante para el trabajo impulsar que las tres instituciones trabajen de manera conjunta y comunicativa para absolver con mayor facilidad las dudas en el camino.

En esta reunión realizada en Lima se pudo llegar a un acuerdo con ECOLAB acerca de la fecha de conclusión del estudio que sería para la primera semana de noviembre

ECOLAB ha quedado comprometido en mantener con Servigemab relación de consulta permanente hasta la finalización de estudio

## **2. Problemas encontrados y principales acciones que es necesario llevar a cabo para que se puedan alcanzar los objetivos y resultados**

### **Para la conclusión del diseño final de la planta**

- El diseño final para asegurarse que sea un diseño adecuado requirió de mayores análisis de los que se tenía previsto en un inicio lo cual ha extendido el tiempo de finalización del diseño final.
- Una primera dificultad fue que los mineros logren visualizar las ventajas y desventajas del modelo propuesto

- Al lado de la elaboración del informe final se debían realizar algunas gestiones administrativas que son responsabilidad de SOTRAMI. Las dificultades que se presentan son principalmente referidas al acceso de información necesaria para la obtención de permisos de las entidades públicas, ya que muchos de ellas se encuentran descentralizadas y en algunos casos en provincias muy alejadas.

### **Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental**

- La mayor dificultad para la realización del Estudio de Impacto Ambiental ha sido el no poder contar con un diseño final de planta de manera más pronta.

## **ACTIVIDADES DEL PERIODO**

### **Meta 1.1**

**Se ha definido un lugar seguro de terreno impermeable, ubicado estratégicamente para el acopio de mineral de fuentes externas a la Mina Santa Filomena y alejado del riesgo de contaminación de fuentes de agua.**

**Actividad 1.1.1 Realización del estudio de los aspectos geológicos y legales para definir la localización definitiva de la planta.**

### **1. Realización y obtención de permisos**

Como consta en el informe de avance correspondiente al primer trimestre se ha logrado obtener los diferentes permisos requeridos para el estudio de impacto ambiental y la solicitud de concesión de beneficio, habiendo quedado aún en trámite el Certificado de Inexistencias Arqueológicas (CIRA), para el cual se ha realizado los trámites en la dirección departamental del Instituto Nacional de Cultura (INC) de la ciudad de Ica, donde se designó a un arqueólogo para realizar la evaluación del área prevista para la Miniplanta.

La Evaluación de campo se realizó durante la última semana del mes de agosto y el informe ha sido remitido a la dirección ejecutiva nacional del INC en Lima, donde se emitirá el certificado afirmativo de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA). Este trámite regularmente dura un mes. Se espera que

durante el mes de septiembre se esté emitiendo este Certificado, con lo cual ya se podría contar con todos los requisitos exigidos por el reglamento de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas para la Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

**❖ *Problemas encontrados y factores que inciden en el logro del resultado***

Como se ha mencionado en el informe de avance anterior la dificultad radica principalmente en la demora de las gestiones en los organismos públicos y en la dificultad de acceso hacia la comunidad de Sancos, propietarios de los terrenos previstos para la planta de beneficio y la relavera. En la comunidad de Sancos se ha detectado que hay disputas entre los representantes, por lo cual no fue posible hasta el momento elevar el acta de adjudicación del terreno a superficial a la categoría de Escritura Pública o a una legalización de este acuerdo. Se espera que se solucionen estos impases dentro de la comunidad .

**Meta 1.2**

**Se ha definido el sistema de procesamiento de mineral mediante el método de Percolación con un diagrama de flujo del mineral, sencillo y flexible.**

**Actividad No 1.2.1 Realización el diseño final del proceso y del diagrama de flujo del mineral.**

Luego de la definición de la alternativa metalúrgica de percolación, el equipo de consultores de SERVIGEMAB pasó a desarrollar el diseño final de la planta. En esta etapa se ha logrado definir el flowsheet definitivo y el esquema de distribución general de los equipos en el terreno. Este nuevo diseño ha sido realizado considerando la futura ampliación hasta en un 100%, la planta es de un flexible, tanto como para su posible conversión a un sistema de tratamiento por cianuración por agitación y así poseer un sección para tratar relaves de amalgamación.

SOTRAMI tiene previsto contar con un sistema de captación de minerales de terceros o mineros individuales en lotes pequeños para lo cual la planta está implementada de mecanismos de control (peso y ley), que garanticen una liquidación transparente e inmediata.

La propuesta de los modelos de planta han sido presentado oportunamente a la asamblea de asociados de SOTRAMI quienes han dado opinión y han acordado sobre la conveniencia de la implementación de una planta de percolación. Con esta opinión el equipo de SERVIGEMAB terminó el diseño de la planta el cual fue presentado posteriormente a la comunidad.

### **Actividad 1.2.2. Diseño de los equipos e instalaciones contemplados en el flowsheet.**

Este proceso se llevó a cabo en Ecuador por el equipo de SERVIGEMAB en estrecha coordinación con el equipo de Cooperación. Los costos de estos equipos fueron cotizados de acuerdo a las características proporcionadas por SRVIGEMAB. El diseño de los equipos está siendo realizado considerando una producción promedio actual y buscando de que el diseño final pueda ser replicable y sostenible en las zonas de influencia de la minería artesanal, sobre todo los que tengan similares características.

### **❖ *Problemas encontrados y factores que inciden en el logro del resultado***

La dificultad que se está presentando es la escasez de equipos de capacidad relativamente pequeña que está previsto en el proyecto. En el país hay mayor demanda de equipos mas grandes y de mayor tonelaje, que son requeridos por la compañías de la mediana y gran minería. Dichos equipos en ciertos casos se tienen que fabricar bajo pedidos especiales. Los equipos Los productos de los talleres de Nasca todavía no son de absoluta confianza para garantizar la calidad de los equipos y su respectivo rendimiento, por lo tanto se prevé encargar a ellos equipos que no requieran de mucha exigencia en precisión y calidad.

### **Meta 1.3**

**Se ha diseñado una relavera para el almacenamiento de los relaves de la planta en forma segura.**

### **Actividad No 1.3.1 Realización de estudios de Geotecnia y mecánica de suelos del lugar para el diseño final de las instalaciones**

#### **1. Evaluación de campo**

Se realizó con la participación de los técnicos de Servigemab, Ecolab, Cooperación y Sotrami, conjuntamente con la evaluación del terreno para la

miniplanta. Este terreno se encuentra en la parte baja a continuación del área de la planta, en la quebrada de Santa Rosa, cerca de la confluencia con la quebrada de Acaville, el cual ya fue adjudicada a Sotrami por la comunidad de Sancos.

## **2 Definición de los requerimientos técnicos del terreno para la relavera**

Para esta actividad se evaluó la consistencia del terreno, las características geológicas de la zona, la seguridad ante eventos naturales como la vulnerabilidad ante posibles descargas excesivas de lluvia y derrumbes ante movimientos sísmicos de alta intensidad. No se realizó pruebas de geomecánica porque se consideró que no es necesario por la cantidad de sobrecarga de relave a la que será expuesto. Se va a tomar muestras de suelo y realizar pruebas de filtración para impermeabilizar el piso. Esta posibilidad se está manejando considerando que los relaves van a contener poca cantidad de reactivos y humedad, del cual se prevé que por el calor de la zona va a ocurrir una evaporación fuerte que va a limitar la generación de efluentes líquidos.

### **Actividad 1.3.2 Diseño final de la relavera**

Se tiene un diseño final de la relavera ubicado a continuación de las instalaciones de la planta de beneficio. Por las características propias de del tipo de tratamiento que está previsto, se está considerando impermeabilizar el piso de la relavera con material limoso, ya que es probable que estos materiales se vuelvan a reprocesar en un futuro.

Se realizarán pruebas adicionales de granulometría de los materiales próximos a la zona para determinar la calidad el tipo de material del suelo que va a ser empleado para la impermeabilización.

### **Meta 2.1**

**Se ha realizado el Estudio de impacto Ambiental que respalda la realización de un proyecto técnico productivo dentro de un marco de manejo y protección ambiental.**

### **Actividad No 2.1.2 Realización del EIA**

Esta actividad está aún en proceso. Como se ha mencionado en el informe anterior se ha establecido la línea de base ambiental y el diagnóstico ambiental, quedando pendiente la finalización del diseño final. En estos



momentos ya contando con un diseño final de la planta se puede proceder a la finalización de EIA.

El equipo de SERVIGEMAB, de CoopeAcción y de ECOLAB se reunieron para trabajar una presentación del diseño final de la planta, absolver algunas preguntas y coordinar sobre los pasos siguientes. El calculo de ECOLAB para la finalización del estudio es de 45 días desde la fecha de presentación del diseño y se ha establecido una coordinación virtual entre SERVIGEMAB, Ecolab y Cooperación durante la realización del EIA.

Por otro lado en una asamblea de Asociados, los mineros han establecido de igual modo un cronograma para terminar las gestiones relativas a la presentación del EIA a Ministerios de Energía y Minas.

#### **❖ *Problemas encontrados y factores que inciden en el logro del resultado***

La dificultad para la conclusión del Estudio se debe al retraso del informe del diseño final de la planta, el cual, será tomado como insumo para la definición y determinación concreta del Diagnóstico, Evaluación de los impactos y Planes de Gestión y Contingencia para el proyecto.

#### ***Materiales producidos durante el período***

- Planos de diseño de la planta
- Informe de avance de la memoria descriptiva del proyecto de planta de beneficio.

#### **Anexos.**

- Copias de proformas de cotización de equipos

### **III OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

#### **1 Pilotaje del proceso de recuperación del oro mediante Gravimetría-Amalgamación**

Esta actividad fue realizado por el ingeniero Alfredo Ramos, en los Laboratorios de TCL laboratorios, con el financiamiento del Proyecto Gama. Para ello se

utilizó la contramuestra obtenida para el proceso de realización de pruebas metalúrgicas en Ecuador. Los informes de resultados fueron presentados directamente al Proyecto GAMA.

## **V. CONCLUSIONES**

1. El diseño final de la planta de percolación de SOTRAMI es una muestra de que es posible combinar desarrollo tecnológico con adaptabilidad social. Esto debido a que se trata de una tecnología muy simple que no solo saca a los mineros artesanales de la dependencia económica y productiva en la que están con respecto a las empresa medianas que procesan su oro en condiciones desiguales sino que una tecnología fácil de acceder. Cada uno de los mineros puede ser capaz de utilizarla y de verificar su producción en todo el proceso, lo cual esta relacionado a las costumbres de los mineros artesanales en su organización para el trabajo. La mayoría de los mineros no sienten confianza de mezclar sus mineral con el de los otros de modo que tener producción individual les da confianza.
2. La planta ha sido diseñada bajo los principios de flexibilidad y sostenibilidad que implican que la ampliación de la capacidad de producción en el mediano plazo no perjudique a la planta sino por el contrario la infraestructura puede adaptarse a las nuevas condiciones de producción y crecer. Es sostenible en tanto los costos de la planta son más reales de alcanzar de los que tiene las plantas de cianuración tradicionales que tiene mucho éxito como visión de futuro entre los mineros artesanales.
3. La toma de decisión sobre la alternativa metalúrgica apropiada para el tratamiento de mineral de Santa Filomena, en todo momento contó con la opinión de los mineros y de los equipos consultores tanto del Diseño Final de la miniplanta y del Estudio de Impacto Ambiental. Por esto, la propuesta final incluye los aportes de los mineros.
4. Los resultados de las diferentes pruebas metalúrgicas del mineral tanto en el Perú como en Ecuador corrobora el comportamiento del mineral a un tipo de proceso metalúrgico, por lo tanto la propuesta de beneficiar el mineral mediante el método de cianuración por Percolación está plenamente respaldado.