



# **INSTALACIÓN DE UNA RETORTA ESTACIONARIA Y SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA EL USO ADECUADO DEL MERCURIO EN LA COMUNIDAD DE CERRO RICO- BASE CENTRAL**

## INFORME OPERATIVO FINAL

### 1.- Antecedentes.

La presente consultoría tiene por objetivo y propósito responder a la necesidad de la minería artesanal de contar con una retorta comunal y programas de sensibilización en el uso adecuado del mercurio.

La retorta comunal estacionaria permitirá disminuir significativamente las emisiones de gas de mercurio al medio ambiente producto de la quema de amalgama de mercurio, estas emisiones gaseosas de mercurio producen fuertes impactos al medio ambiente y la salud de la población minera, tanto en el sitio mismo de las operaciones, como en el entorno.

Asimismo la parte social no debe ser descuidada, los programas de sensibilización también son importantes, debido a que no solo los mineros están en peligro de contaminarse con mercurio por su mal manejo, sino también la población por lo deben cambiar su conducta social frente al peligro de contaminación, adoptando actitudes preventivas.

Los servicios de consultoría relacionados con la “Instalación de una retorta estacionaria y sensibilización y capacitación para el uso adecuado del mercurio en la Comunidad Minera de Cerro Rico – Base Central (ASMACER)” y en concordancia con los términos de referencia propuestos se inició el día 13 de diciembre del 2004 y concluyéndose el día 19 de marzo del 2005, con una inevitable alteración de la fecha prevista de entrega de la obra; debido a causas ajenas al Grupo Consultor, que se detallan en los **Anexos 1 y 2**

En el informe operativo intermedio, presentado con fecha del 24 de diciembre del 2004, se detallaron los avances de los trabajos realizados en una primera etapa.

**EL BLOQUE INICIAL**, reportado en el informe operativo intermedio denominado: “**coordinaciones preliminares y sensibilización ambiental**” a cargo del Grupo Consultor, contemplo los siguientes aspectos,

- ✓ Reunión con la comunidad para ubicar el área de la instalación de la retorta.
- ✓ Designar a representantes de ASMACER para las coordinaciones en la ejecución de la obra.
- ✓ Talleres de Sensibilización sobre el “Mercurio y su uso en la minería Artesanal Aurífera”.
- ✓ Discusión preliminar de los modelos de administración de la retorta comunal.

### **Ubicación Física de la Retorta Comunal Estacionaria.**

La ubicación de la retorta comunal se encuentra en el extremo Sur-Este de la población, lugar estratégico elegido, considerando entre otros factores; la dirección de los vientos, como lo muestran las siguientes fotos:



**Foto 1:** Vista panorámica de la población y ubicación del local de la retorta comunal.



**Foto 2:** *Ubicación del local de la retorta comunal*



**Foto3:** *Ubicación final del local de la retorta de acuerdo con la comisión coordinadora.*

## **2.- Ejecución del Servicio.**

El plan de actividades propuesto, aprobado y participativamente coordinado con ASMACER contempla 6 bloques, donde se entrelazan la construcción de la retorta comunal e instalación de equipos, con la sensibilización ambiental para el uso adecuado del mercurio.

Se continuó con los trabajos, de construcción de la retorta y la realización de Talleres de sensibilización en el uso adecuado del mercurio y un Taller de Entrenamiento en el Manejo y Mantenimiento de la retorta, y luego uno de Recuperación y reactivación del mercurio y uso adecuado de la balanza.

Concluyéndose los trabajos con la entrega de la obra en conformidad con la parte beneficiaria.

Se reporta a continuación el desarrollo del plan de actividades, dentro del marco de los términos de referencia, y siguiendo la secuencia de los bloques previstos.



**Foto4:** *Se continuó con los trabajos, de construcción de la retorta y la realización de Talleres de sensibilización en el uso adecuado del mercurio, Taller de Entrenamiento en el Manejo y Mantenimiento de la retorta.*

## **SEGUNDO BLOQUE (A cargo del Grupo Consultor)**

Se debe hacer notar que hubo un retraso en cuanto a la fecha de inicio del segundo bloque, debido a descoordinaciones e incumplimientos por parte de ASMACER, esto motivo un pronunciamiento de las autoridades de Base Central dirigido al Proyecto GAMA, para que se continuara con la construcción de la Retorta Comunal. **Anexo 3.**

El segundo bloque denominado “**Implementación, construcción de la retorta comunal y sensibilización ambiental**” a cargo del Grupo Consultor, contempla los siguientes aspectos, previstos para 11 días de trabajo:

- ✓ Compra de Materiales en Arequipa.
- ✓ Compra de materiales en la zona de trabajo.
- ✓ Traslado de materiales.
- ✓ Dirección técnica en la construcción del tanque y bases para la cámara de quemado y extractor.
- ✓ Taller II ” El mercurio y sus impactos en el medio ambiente y la salud”
- ✓ Fraguado del Tanque.
- ✓ Continuación de obras civiles a ser realizadas.

### **2.1. Compra de materiales en Arequipa y zona de trabajo.**

Se realizó las compras de los distintos materiales e insumos a utilizar en la construcción de la retorta comunal, algunos accesorios fueron comprados y fabricados en Lima, como el extractor.

Los días de compra en Arequipa fueron 24,25 y 26 de Enero del 2005, asimismo se buscó y contrató el día 27 los servicios de movilidad para el traslado de los materiales hacia Cerro Rico- Base Central.

### **2.2 Traslado de materiales.**

El día 27 de Enero del año en curso se realizó el traslado de los equipos y materiales a la zona de trabajo, contratándose un camión que hace servicio de transporte a la zona.

Dejándose los materiales en custodia de la comisión de la construcción de la retorta comunal de Base Central, debido a que los trabajos se iniciaran en principio en Base Rey.

El Acta de entrega y recepción de estos se adjunta en el **Anexo 4.**

### 2.3 Dirección técnica en la construcción del tanque y bases para la cámara de quemado y extractor.

Los trabajos se realizaron entre los días 04 al 09 de Febrero del 2005, cumpliéndose con todos los objetivos trazados y siguiendo con el plan de trabajo. Los trabajos se realizaron en coordinación con la comisión de la construcción de la retorta y así también con el presidente de ASMACER, Sr. Francés Ayala.

Las recomendaciones realizadas a la comisión y ASMACER al concluir con esta etapa del trabajo fueron el cuidado del tanque de enfriamiento, mojado permanente durante cuatro días para un mejor fraguado y también cobertura provisoria con esteras para mitigar el impacto de los rayos solares que podrían perjudicar el acabado. Todo esto se sustenta en el **Anexo 5**.



**Foto 5:** Inicio de la construcción de la retorta comunal, con la dirección técnica del Ingeniero del Grupo Consultor.



**Foto 6:** Culminación de la construcción de la retorta comunal

## 2.4 Taller II “El mercurio y sus impactos en el medio ambiente y la salud”

Los talleres de Capacitación y Sensibilización, en número de 3, se desarrollaron los días 5, 7 y 8 de Febrero del 2005 y contaron con una asistencia total de 128 personas entre trabajadores mineros, mujeres y jóvenes de la comunidad, tal como se manifiesta en las hojas de control de asistencia que se adjunta en el **Anexo 6**.

Los talleres de capacitación y sensibilización se efectuaron en la secuencia que se detalla a continuación y en horarios propuestos por ASMACER para no interferir, mayormente, las habituales operaciones mineras de los participantes:

Día: 05 de Febr. /2005. Hora: 7.00pm a 9.00pm

Día: 07 de Febr. /2005. Hora: 7.30pm a 9.30pm

Día: 08 de Febr. /2005. Hora: 6.40pm a 8.30pm

La metodología utilizada en la capacitación y sensibilización consistió en exposiciones, utilizando como medios didácticos un video en formato DVD y cuadernillos impresos elaborados previamente por el equipo consultor y distribuidos por los directivos de ASMACER. Las exposiciones fueron alternadas o seguidas de manera muy participativa por preguntas de los participantes.

El Grupo Consultor tomando iniciativa, hizo gestiones para convocar a la población minera haciendo uso de los altoparlantes de los locales de radiocomunicación existentes en la zona. Pese a ello, no se alcanzó toda la receptividad que hubiera sido deseable por factores que escapan a la responsabilidad del Grupo Consultor, sin embargo cumplimos con hacerles notar la importancia del sub proyecto y la necesidad de mantener la unidad de grupo para el éxito del mismo y su sostenibilidad.

En esta etapa, debido a las vacaciones estudiantiles no se pudo brindarles charlas educativas sobre el mercurio a los escolares y profesores.



**Foto 7:** Asistencia de la comunidad minera y población al taller del mercurio y sus impactos en salud y el medio ambiente.



**Foto 8:** Asistencia de la comunidad minera y población al taller del mercurio y sus impactos en salud y el medio ambiente.



### **TERCER BLOQUE (A cargo de ASMACER)**

El tercer bloque denominado “Construcción del Local y Seguridad de Equipos” a cargo de ASMACER.

#### **Construcción del local de la retorta.**

El local de la retorta fue terminado el día 15 de Marzo del 2005, con materiales de piedra y barro y la parte media y superior con sillares.

Estuvo a cargo de la comisión de la construcción de la retorta, Señores: Miguel Chirinos, Claudio Tapia y Santos Cruz.

Se deja constancia de algunos inconvenientes que se tuvieron por parte de ASMACER para iniciar la construcción del local de la retorta, los cuales retrazaron los trabajos programados.

El techado fue hecho con material de tela de saco de rafia, según la directiva argumentan la falta de medios económicos para la compra de calaminas. Se les hizo notar que dicho material no presentaba seguridad para los equipos de la retorta .y existe el compromiso de ASMACER de sustituirlo a la brevedad, por techo de calamina. **Ver foto 23.**



**Foto 9:** Retorta concluida, esperando la construcción del local, para protección y para proseguir con la instalación de los tubos y accesorios.

## **CUARTO BLOQUE (A cargo del Grupo Consultor)**

Denominado “**Instalación de Equipos, pruebas de funcionamiento y Asesoría organizativa**” a cargo del Grupo Consultor, contempla los siguientes aspectos, previstos para 08 días de trabajo:

- ✓ Instalación de motor, ventilador y tubería.
- ✓ Pruebas de funcionamiento.
- ✓ Entrenamiento en el uso, descarga y mantenimiento de la retorta y recuperación del mercurio.
- ✓ Taller "asesoría organizativa para la administración de la retorta"

### **4.1 Instalación de motor, ventilador y tubería.**

El día 18 de febrero del año en curso, se realizó la instalación de las tuberías de enfriamiento y retorno y el recipiente recolector de mercurio.

Se realizó la presentación del motor y ventilador, no pudiendo dejarlos instalados debido a que no se construyó el local de la retorta, a pesar que se hizo reiterados pedidos a ASMACER, para que comience con la construcción del local.

Debemos hacer notar que se levantó un acta de compromiso por miembros de la comisión coordinadora de la retorta, la misma que también fue incumplida.

Una vez instalados las tuberías y el recipiente recolector, se dejaron las recomendaciones por escrito, para su cuidado y el mojado permanente para un buen fraguado y de esta manera evitar el agrietamiento que pudiera ser causa de filtraciones y fugas de agua, **(Anexo 5)**.

Asimismo también se insistió en el inmediato inicio de la construcción del local de la retorta, para darles protección a los equipos y poner en funcionamiento los mismos, de esta manera hacer una capacitación más fructífera.

Las indicado precedentemente ,originó lo siguiente:

- ✓ El Grupo Consultor, observo que muy poco de los compromisos se habían cumplido, constatándose un total abandono de las instalaciones.
- ✓ Se observo roturas y agrietamientos de las paredes por donde salen las tuberías, producto de movimientos de las tuberías realizadas por personas inescrupulosas que ante la falta de protección y vigilancia de la retorta fueron blanco de los ataques, **(ver fotos 10 y 11)**.



**Foto10:** *Daños ocasionados a las tuberías de retorno.*



**Fig. 11:** *Daños ocasionados a la salida de los tubos de enfriamiento.*

### **Soluciones ejecutadas.**

- ✓ Se llamo a una reunión de emergencia, para deslindar responsabilidades, no obteniéndose una respuesta de las causas, solamente mas compromisos de apoyo que a la larga no siempre se cumplieron cabalmente.

- ✓ Para evitar daños mayores el Grupo Consultor asumió la reparación de los daños, contratando a un albañil de la zona, quedando todo reparado y operativo, **ver foto 12.**



**Foto 12:** Reparación de tuberías de la retorta comunal.

Se hicieron reuniones con la comisión de construcción de la retorta, pero ellos argumentan la falta de recursos para asumir los compromisos que les correspondía, motivando el retraso del plan de actividades integral.

Ante la situación antes expuesta, el Grupo Consultor optó por retirarse debido a que no se presentaban las condiciones para seguir trabajando.

Antes del viaje se firmó un acta de compromiso, para el inicio y conclusión del local de la retorta, con los señores: Miguel Chirinos, Santos Cruz, Claudio Tapia, todos ellos pertenecientes a la comisión de construcción del local de la retorta, asimismo también firmó el compromiso la Sra. Teniente gobernadora Mariela Rodríguez como se sustenta en el **Anexo 5.**

Al confirmarse que ya se habían superado los inconvenientes antes indicados, el Grupo Consultor retornó al área de operaciones para concluir su compromiso, como lo confirma la entrega de la obra.



**Foto 13:** *Instalación y presentación de motor y ventilador de la retorta comunal.*



**Foto 14:** *Presentación de la retorta terminada y operativa*

#### **4.2 Pruebas de Funcionamiento.**

Se realizaron pruebas de funcionamiento en vacío, debido a que el tanque de enfriamiento no contenía agua a la fecha, siendo el compromiso de ASMACER de proveerla.

Observándose un buen funcionamiento de los equipos y gran poder de succión del extractor de aire.

Las pruebas fueron realizadas en presencia de la población minera interesada, explicándoles los procedimientos de inicio de encendido del motor y apagado del mismo, como así también un simulacro de la quema de amalgama, para que de esta manera el minero se familiarice con el uso de la retorta comunal.



**Foto 15:** *Prueba de funcionamiento del motor, realizado por los mineros elegidos para la administración de la retorta.*

#### **4.3 Entrenamiento en el uso, descarga y mantenimiento de la retorta y recuperación del mercurio.**

Se realizaron talleres prácticos en el mismo local de la retorta comunal, previa convocatoria al grupo designado por ASMACER, que en el futuro en forma rotativa se hará cargo de la administración de la retorta, asistieron 18 personas.

##### **Anexo 7.**

Las demostraciones fueron teóricas y prácticas, mostrando el grupo elegido interés en aprender la forma de descarga y mantenimiento de la retorta.

En cuanto a la recuperación del mercurio, se realizó una charla explicándoles la manera como el mercurio en estado de vapor, mediante el paso dentro de los tubos pasan el tanque de enfriamiento y vuelve a su forma original, líquida.

De esta manera queda demostrado que el vapor de mercurio que durante la quema de la amalgama iba a la atmósfera en un 100%, ahora utilizando la retorta comunal se recupera aproximadamente el 85% al 90%.

#### **4.4 Taller “Asesoría organizativa para la administración de la retorta”**

El Grupo Consultor, mediante reuniones, hizo alcances de modelos de organización sobre la administración de la retorta comunal.

Los puntos contemplados fueron analizados por la comisión de ASMACER, obteniéndose un modelo de organización de administración.

El modelo final se adjunta en el **Anexo 8**.



**Foto 16:** Reunión de trabajo entre ASMACER y Grupo Consultor, diseño del modelo de Administración de la Retorta Comunal.



**Foto 17:** Reunión entre ASMACER y Grupo Consultor, firmando compromisos y actas de entrega de la Obra.



**Foto 18:** Reunión de la comunidad minera ASMACER dando lectura a los compromisos y obligaciones según términos del contrato.



## **QUINTO BLOQUE (A cargo del Grupo Consultor)**

Denominado “**Verificación del equipo, seguimiento de funcionamiento y sensibilización ambiental**” a cargo del Grupo Consultor, contempla los siguientes aspectos, previstos para 02 días de trabajo:

- ✓ Capacitación practica en el uso y mantenimiento de la retorta. Pruebas de funcionamiento, verificación y chequeo de equipo.
- ✓ Taller” El mercurio y medidas para mitigar su impacto”.

### **5.1 Capacitación practica en el uso y mantenimiento de la retorta. Pruebas de funcionamiento, verificación y chequeo de equipo.**

El Grupo Consultor, mediante el ingeniero especialista a cargo, realizo la capacitación práctica en uso y mantenimiento de la retorta como también las pruebas de funcionamiento y recomendaciones para su mantenimiento.

Las personas capacitadas fueron dieciocho, elegidas por la directiva de ASMACER, ellos tendrán a cargo el manejo de la retorta comunal.

Asimismo se les deajo e instruyo respecto al llenado de un registro sobre el peso de la amalgama y del oro refogado, para que de esta manera obtener un estimado de la cantidad de mercurio recuperado por la retorta comunal.

Se elaboro un “**Manual para la Operación y Mantenimiento de la Retorta Comunal**”, tal como se muestra en el **Anexo 9**”.



**Foto19:** *Capacitación en el uso adecuado y mantenimiento de la retorta y uso de la balanza.*



**Foto 20:** *Capacitación en el uso adecuado de la balanza y llenado de formatos para el control de la quema de amalgama de mercurio.*

## **5.2 Taller III “El mercurio y medidas para mitigar su impacto”**

El Grupo Consultor, mediante el ingeniero especialista a cargo, realizó el taller, con una concurrencia total de 34 personas entre mineros y población en general, durante los días 16 y 17 de marzo.

Cabe señalar que originalmente se habían programado Tres Talleres de sensibilización, pero por la mínima asistencia se realizó únicamente dos talleres.

Se constató igualmente la poca receptividad o falta de convocatoria por parte de ASMACER para lograr una mayor concurrencia. **Anexo 10.**

Así también ante la falta de fluido eléctrico, el Grupo Consultor donó a ASMACER el combustible necesario para el generador eléctrico del local donde se realizó los talleres, a pesar de todos los esfuerzos demostrados por parte del grupo consultor, la población minera no respondió a las expectativas.

Los talleres de capacitación y sensibilización, se realizaron con una secuencia como se detalla a continuación:

Día:	16 de Feb./2005	Hora:	7:00 pm	a	8,30 pm
Día:	17 de Feb./2005	Hora:	7.00pm	a	8.45 pm



**Foto 21:** Comunidad minera recibiendo las charlas de sensibilización, se observa una escasa concurrencia.



**Foto 22:** Las charlas de sensibilización también fueron dirigidos a la comunidad estudiantil de la zona.

Al concluir el Quinto bloque del plan de desarrollo, se firmo un Acta de conformidad de los días de trabajo del Grupo Consultor como lo muestra el **Anexo 11**.

Asimismo un acta de entrega de conformidad de Obra. **Anexo 12**.

## **PRODUCTOS.**

En concordancia con el Plan de Actividades previsto y en estrecha coordinación entre ASMACER y el Grupo Consultor se han logrado los siguientes productos:

- ✓ Mineros y comunidad capacitados sobre los impactos del mercurio a la salud y el medio ambiente.
- ✓ Cuadernillos impresos completos referentes a los III temas de capacitación (500 Unidades).
- ✓ Versión completa, en formatos VHS. Y DVD video de los materiales de Capacitación.
- ✓ Retorta comunal terminada con características técnicas que permiten una recuperación de por los menos entre el 85% al 90% de las emisiones de mercurio durante el proceso de refogado de amalgama.
- ✓ Manual detallado en versión Escrita y Electrónica de operación y mantenimiento de la retorta.
- ✓ Versión Impresa y Electrónica de los informes intermedio y final respectivamente
- ✓ Asesoría organizativa, que incluye las recomendaciones para un adecuado funcionamiento y autosostenibilidad en el tiempo de la retorta comunal, y un Acta de los compromisos y responsabilidades asumidos por la comunidad minera ASMACER.
- ✓ Retorta funcionando y parte del universo comunitario; capacitados.

## **CONCLUSIONES.**

- ✓ Se han cumplido con el plan de actividades y logrado los productos establecidos en el plan de trabajo formulado a pesar de las dificultades ya reseñadas.
- ✓ Los talleres de capacitación en el uso y mantenimiento de la retorta comunal se realizaron con un grupo de personas designadas por ASMACER, los cuales mostraron interés por aprender y quedando conformes con los alcances de la capacitación.
- ✓ Los Talleres de Capacitación y Sensibilización se realizaron en horarios establecidos por ASMACER y durante su desarrollo se contó con una asistencia del 20% de la población, A pesar de la poca convocatoria, los asistentes interesados, demostraron mucho interés y participación con respecto a los temas tratados evidenciando su preocupación en contrarrestar la contaminación por mercurio.
- ✓ Se ha notado un gran interés de los niños y profesores sobre el peligro de la contaminación del mercurio, ante una convocatoria no dudaron en hacerse presente en los talleres de sensibilización.
- ✓ Se observó poca respuesta de la población, en especial de la comunidad minera a las convocatorias, dejándose ver los intereses personales de ciertos grupos tales como compradores de oro, dueños de molinos, quimbaletes, dueños de pozos de cianuración, etc. Los cuales crean divisionismo dentro de la comunidad minera con sus comentarios negativos sobre las ventajas de la retorta.
- ✓ En los talleres, el Grupo Consultor trató en lo posible de fortalecer la capacidad de convocatoria de ASMACER con sus afiliados y la comunidad minera en general, fomentando el diálogo y su fortalecimiento institucional.



**Foto 23:** Comunidad minera de Cerro Rico- Base Central, en asamblea al costado del local de la retorta comunal tratando temas de seguridad y vigilancia del local.

Lima 30 de Marzo del 2005



**Grupo Consultor G y R Ingenieros**

---

Ing. Raúl MANCHEGO  
CIP N° 40991  
Email: [raulpm70@hotmail.com](mailto:raulpm70@hotmail.com)

---

Ing. Guido ADRIANZEN  
CIP N° 71964  
Email: [gadrianzenv@hotmail.com](mailto:gadrianzenv@hotmail.com)

## **INDICE DE ANEXOS**

**Anexos 1 y 2:**

Carta dirigida por el Grupo Consultor al Proyecto GAMA, con atención al Ing. Félix Hruschka.

**Anexo 3:**

Pronunciamento emitido por la comisión coordinadora de ASMACER.

**Anexo 4:**

Actas (5) de entrega de materiales a ASMACER.

**Anexo 5:**

Actas de compromiso (3) y desarrollo de trabajos por parte de ASMACER.

**Anexo 6:**

Reporte de asistencia al II taller, “El Mercurio y sus impactos en el Medio Ambiente y Salud”.

**Anexo 7:**

Reporte de asistencia al taller Entrenamiento en el uso, descarga, mantenimiento de la retorta, uso de la balanza electrónica y recuperación del mercurio

**Anexo 8:**

Modelo definitivo de administración de la Retorta comunal.

**Anexo 9:**

Manual para la operación y mantenimiento de la Retorta Comunal.

**Anexo 10:**

Reporte de asistencia al III taller “El Mercurio y medidas para mitigar su Impacto”.

**Anexo 11:**

Actas de conformidad de los días de trabajo del Grupo consultor (5).

**Anexo 12:**

Acta de entrega y conformidad de la Obra.

