

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

RESOLUCION No.

( 01 DIC 2015 )

2973

**POR LA CUAL SE MODIFICA UNA LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL A LA  
COOPERATIVA MULTIACTIVA AGROMINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA**

El Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena en uso de sus facultades legales señaladas en la Ley 99 de 1993, el Código de Minas la ley 685 de 2001 y el Decreto 1076 de 2015 y las otorgadas por la Dirección General según Resolución No. 1719 de 2012 y,

**CONSIDERANDO**

Que Mediante resolución 2003 de septiembre 16 de 2011 la Corporación otorgó licencia ambiental a la empresa COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA, para la explotación de un yacimiento de Oro y Plata y su beneficio, ubicada en las veredas Cedro Damitas, Buenos Aires, Alto Damitas y San Luis jurisdicción del municipio de Iquira.

Por medio de radicado No. 7641 de agosto 11 de 2015. la empresa COOPERATIVA MULTIACTIVA AGROMINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA, solicitó la modificación de la licencia ambiental (resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011), que fuera otorgada para la explotación de un yacimiento de Oro y Plata y su beneficio, ubicada en las veredas Cedro Damitas, Buenos Aires, Alto Damitas y San Luis jurisdicción del Municipio de Iquira.

A través de auto de fecha 04 de agosto de 2015, la Corporación inicia el trámite de la modificación de la licencia ambiental, el cual fue notificado el 11 de agosto de 2015 y publicándose en el diario del Huila el 12 de agosto de 2015.

Que la visita fue practicada al área de influencia del proyecto por parte del Profesional Especializado Geólogo. Esp. Ing. Ambiental de esta Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental el día 1 de septiembre de 2015, rindiendo el respectivo concepto técnico No. 125 del 12 de noviembre de 2015, en el que se destacan los siguientes puntos:

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

- Incluir en la licencia ambiental otorgada mediante resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011 la planta de beneficio de oro que se localizará en la zona industrial de Palermo en la vereda Oriente del municipio de Palermo a 4 kms de Neiva. con coordenadas 860985 N – 813886 E (ver Figura Ubicación Planta). El material a procesar proviene de los frentes de trabaja o bocaminas del contrato de concesión IDR-10331.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

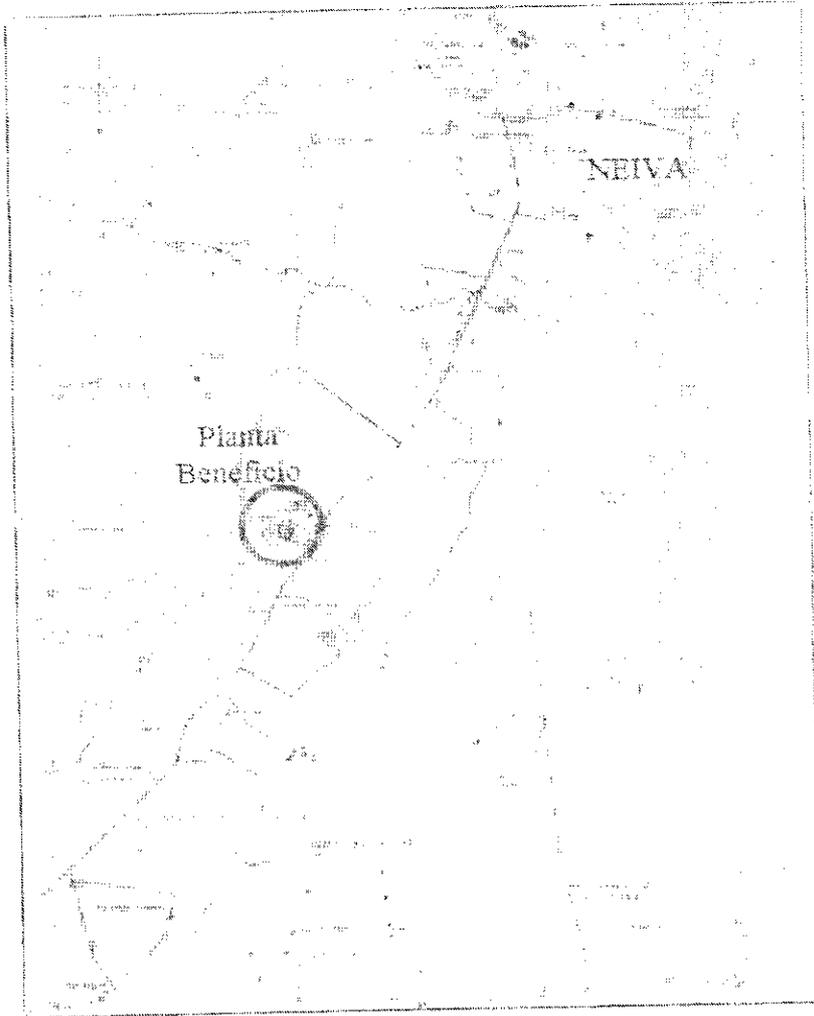


Figura Ubicación Planta de Beneficio de Oro

### CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene el objetivo de adelantar el montaje y operación una planta para el procesamiento de minerales auroargentíferos, implementando procesos de trituración, molienda, lixiviación, refinación y fundición para la producción de oro, plata, arenas silíceas y hierro, estos dos últimos como aprovechamiento en liga íntima o asociadas con estos o se obtengan como subproductos

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

La capacidad de lixiviación de 6480 ton/año.

La tecnología empleada en el proceso de molienda consiste en pulverización de minerales mediante molino vertical de mazos con clasificación neumática. Molienda gruesa con molino de martillos y clasificación con zarandas vibratorias. La de lixiviación será de por agitación en tanques con absorción de soluciones auro-cianuradas en carbón activado, desorción del mismo, electrodeposición, fundición y refinación.

La planta demandará fundamentalmente materias primas minerales como:

Menas auríferas en bruto o arenas concentradas

Acceso al Área del Proyecto

El acceso al área del proyecto se realiza a partir de la vía intermunicipal Neiva – Palermo en el Km. 4 y una vía destapada de 200 m. El proyecto no requiere más accesos.

Instalaciones industriales

Etapa de construcción y montaje

Descripción de las obras a construir y/o a adecuar: El proyecto se desarrollará dentro de las instalaciones de la Empresa CANAR S en C, por lo que ya se cuenta con infraestructura civil que se aprovecharán para el montaje del equipo industrial de la Planta YC. Estas instalaciones tienen un área de 14906.64 m<sup>2</sup>, está encerrado en muro de ladrillo y estructura de concreto, el piso tiene una placa de concreto reforzado que cubre toda el área. Este predio cuenta con la subestación eléctrica de 500 KVA, además de las instalaciones de energía, bodegas, oficinas y campamento.

La etapa que se surtirá inicialmente será la de montaje de los equipos industriales y construcción de las piscinas de lodos.

- Métodos constructivos e instalaciones de apoyo: No se demandan infraestructura de apoyo para la etapa de montaje puesto que los equipos industriales se traerán prefabricados y se arman en el sitio entro de las bodegas y taller existente en el predio.
- Volúmenes de descapote, corte, relleno y excavación: Las piscinas de lodos serán las únicas que producirán materiales de excavación, el que se dispondrá en lotes de terreno que están siendo nivelados en la zona industrial de Palermo. El volumen a remover será de 820 m<sup>3</sup>.
- Fuentes de emisiones atmosféricas fijas o móviles: En la etapa de montaje el ruido que se originará provendrá especialmente de fuentes móviles como lo son maquinaria, grúas y volquetas, se le debe agregar el de fuentes fijas como el producido por herramientas manuales de corte y perforación metálica.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 3
		Fecha: 09 Abr 14

#### ETAPA DE OPERACIÓN

- Capacidad instalada y producción proyectada:

La capacidad instalada máxima se ha calculado con base en el rendimiento nominal de los equipos para 3 turnos/día, 25 días/mes (Cuadro). Es de especificar que el proceso de trituración suministra a proceso de molienda ultrafina y fina, el mineral necesario para los procesos de lixiviación.

El proceso de lixiviación de menas auro-argentíferas, se realizará por lotes o cochadas. Se procesará una cochada de 45 Toneladas cada 62 horas para un 100% de rendimiento que sería la capacidad instalada (135 Tn/semana), sin embargo se prevé iniciar tratando dos cochadas cada semana (90 Tn/semana), lo que equivale a una producción inicial de 4320 Tn/año o 360 Tn/mes. Es de anotar que el producto final del proceso de lixiviación es el oro y Plata, cuya cantidad depende de la mena que se alimente al proceso y que puede estar entre 1 y 14 g/Tn. de oro.

#### Capacidades y producción por procesos

LÍNEA DE PROCESO	CAPACIDAD INSTALADA (Tn/a)	PRODUCCIÓN ANUAL INICIAL PROYECTADA (Tn/a)	PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN	TIEMPO DE OPERACIÓN INICIAL (h/d)
Molienda ultrafina en molino vertical	18440	12960	67%	18
Lixiviación	6480	4320	67%	24
Cal hidratada	3360	1680	50%	8
Flotación para obtención de cobre	10800	3600	33%	8
Arenas sílicas (subproducto)	5760	3840	67%	8

Los lodos en liga íntima o asociados del proceso de lixiviación serán sometidos a concentración mediante el proceso hidrometalúrgico de flotación con un rendimiento de 1.5 Tn/h, que extraerá cobre y algunas cantidades menores de oro y plata.

La producción inicial podrá variar posteriormente de acuerdo a la oferta y demanda de minerales en el mercado.

La molienda de 12960 Tn/año es la proyectada para iniciar operaciones, se prevé aumentar la producción a medida que se supera la etapa de aprendizaje y por consiguiente, se demandarán mayores volúmenes de compra de minerales.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

- Información de materia prima y productos (Cantidades iniciales)

En el Cuadro se presenta la información de materias primas que entran y los productos a obtener, anotando que para el proceso de lixiviación se iniciará procesando 4320 Tn de mena aurífera y concentrados auríferos, para obtener 17280 gramos de oro considerando tenores medios de 4 g/Tn.

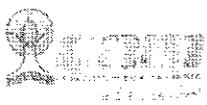
Materias primas y productos

MATERIA PRIMA	PRODUCTOS
Menas auroargentíferas y/o concentrados auríferos	Oro, plata
Lodos de cianuración secos y concentrados	Cobre, Plomo, hierro, Zinc, Óxidos de tierras raras (concentrados de Óxidos de Niobio, Tantalio, otros). Arenas silíceas para refractarios, fundición de ferroaleaciones, sand-blasting, obtención de concentrados polimetálicos, especialmente cobre.

Las arenas silíceas provendrán del tratamiento y aprovechamiento de los lodos cianurados después de secos, quedando en polvo con malla #200, lo cuales son empacados para la venta directa, convirtiéndose en un mineral en liga íntima o asociados

Descripción de Productos:

- Oro y Plata: Se obtiene oro Ley 900 o mayor y Plata Ley 50 o mayor a partir de menas auroargentíferas.
- Cobre: El Cobre es un mineral en liga íntima o asociados del proceso de lixiviación que se obtiene a partir de los lodos mediante flotación y posterior electrodeposición. Se espera de acuerdo a análisis de lodos realizados recuperar al menos el 1% del cobre presente en los lodos.
- Silíce: La silíce es un mineral en liga íntima o asociados del proceso de tratamiento de lodos de cianuración que se obtendrá en la planta y que se usa como materia prima para refractarios, fundentes, morteros, lodos para fracturación hidráulica en la industria del petróleo y arenas para sand-blasting (arenado), entre otros. La silíce proviene del cuarzo y demás silicatos que componen los minerales auroargentíferos. Tiene al menos el 80% de SiO<sub>2</sub>.
- Hierro: El hierro es un mineral en liga íntima o asociados del proceso de producción de silíce que viene con los lodos secos, el cual se extrae una parte del proceso de flotación y otra por separación magnética, sistema que capturará todas las partículas metálicas que pasen por una banda transportadora. Este hierro proviene especialmente de la pirita y calcopirita de las menas auroargentíferas y su granulometría es malla #200. Este producto se venderá para fundición.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

- Concentrados de Plomo, Zinc y Óxidos de tierras raras en liga íntima de la concentración se podrán aprovechar elementos polimetálicos como el Plomo proveniente de la galena, Zinc de la esfarelita y otros polimetálicos como tierras raras presentes como Óxidos.

- **Fuentes de energía y combustibles:**

La operación de la Planta YC demandará energía eléctrica, para lo que cuenta con una subestación eléctrica de 500 KVA y combustible diésel para generar calor mediante un quemador de ½ HP que se usará para calentar la solución del proceso de destilación de líquidos del carbón activado y electrólisis.

- **Fuentes de abastecimiento de agua:**

Para consumo humano, industrial y contingencia, se estima un consumo en 10,8949 m<sup>3</sup>/día de agua, que provendrán de un aljibe objeto de concesión de aguas en este trámite de licencia ambiental.

- **Infraestructura, equipos y análisis que se utilizarán en el laboratorio:**

La empresa contará con un laboratorio adecuado para llevar a cabo análisis químicos de control de calidad de los minerales y la recuperación de oro y metales de interés de los concentrados de la flotación mediante celdas piloto. Su infraestructura la constituirán los mesones, anaqueles de almacenamiento de reactivos, lavadero, campana extractora de gases, tanques de agitación, celdas de flotación

**Equipos Utilizados en el Laboratorio:**

- ✓ Espectrofotómetro
- ✓ Bascula digital
- ✓ Tamices
- ✓ Horno
- ✓ Taladros simuladores
- ✓ Molino pulverizador
- ✓ Celdas de flotación
- ✓ Celdas de cianuración

**Procedimientos Control de Calidad de Procesos y productos para Minerales metálicos:**

**-Análisis ph**

Durante el proceso de agitación, se debe realizar cada hora, el siguiente procedimiento:

- ✓ Secar muestra aprox. De 5 mi
- ✓ Medir con el papel indicador el PH

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

- ✓ El PH debe estar entre 10 y 11, si está por encima del parámetro se debe agregar cualquier tipo de ácido (Ejemplo: ácido nítrico) y si está por debajo del parámetro se le debe agregar cal Hidratada

**-Medición Cianuro Libre**

Durante el proceso de agitación, se debe realizar cada hora el siguiente procedimiento:

- ✓ Agregar en un beaker aprox. 5ml de muestra
- ✓ Adicionar 2 gotas de KI
- ✓ Agregar lentamente AgNO<sub>3</sub>, hasta que la muestra tome un ligero color verde-limón
- ✓ Calcular la cantidad de cianuro libre.

• **Actividades que se realizaran en los talleres:**

En el taller de la planta se realizarán trabajos de soldadura, mantenimiento y reparación básica de equipos. Reparaciones mayores de motores o fabricación de equipos especiales se realizarán en talleres externos.

• **Costo anual de operación del proyecto:**

En Promedio el costo de operación será de \$671,922,314/año.

**DESCRIPCIÓN DE PROCESOS**

➤ **Recepción y almacenamiento de materias primas**

Los minerales auríferos llegan en tulas o sacos de 50 kg., siendo almacenados en la bodega.

**Tipo de residuos y disposición:**

Descripción de residuos y procedimiento de la etapa de recepción y almacenamiento de materias primas.

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICION
Sacos de polipropileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Polietileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo

➤ **Proceso de trituración y molienda de minerales**

Los minerales a granel son vaciados en la trituradora (ver Cuadro), la que se alimenta en forma manual. El material triturado a 1", es elevado mediante elevador de cangilones (#1)

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

hasta descargar en la tolva alimentadora que alimenta el molino de ultrafinos y el molino de martillos o molienda gruesa.

La alimentación del molino de mazos se hace mediante un alimentador magnético para entrar al molino de mazos, el cual pulveriza el mineral a malla #200 o más fina si se requiere. El molino de mazos trabaja en circuito cerrado con un sistema de clasificación neumático compuesto por un ciclón-silo, extractor y unidad de filtros de mangas. En el ciclón se empaqueta y pesa manualmente mineral ultrafino en sacos para ser trasladados al proceso de lixiviación.

Balace de materiales en el proceso de trituración y molienda fina

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN	
		TON/HORA	TON/MES	
TRITURACIÓN	Mineral No metálico	5	3000	Triturado a molienda fina (A)
				Triturado a molienda gruesa (B)
MOLIENDA FINA	Triturado (a)	3	1800	Mineral fino bruto
				Rechazo grueso
CLASIFICACIÓN	Mineral fino bruto	3,6	2160	Mineral fino
				Rechazo grueso
				Rechazo impalpable
CONTROL DE PARTICULAS	Rechazo impalpable	0,3	180	Impalpable
				Pérdidas
EMPAQUE	Mineral fino	2,7	1620	Producto Empacado fino
	Impalpable	0,2	120	Producto empacado impalpable

**Descripción de equipos del proceso:** En los cuadros siguientes se describen los equipos mostrados en el diseño de la planta de molienda fina y el balance de masas.

Descripción de maquinaria que interviene en el proceso de trituración y molienda de finos

EQUIPO	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTAS
Trituradora de mandíbulas	Motor de 20HP	2 Tn/h	Boca de 12x25	
Elevador de cordeles	Motorreductor de 4HP	6 Tn/h	Altura H=7,5m	
Tolva alimentadora del molino		5 Tn		Cuenta con alimentador magnético
Molino vertical	Motor de 10HP	5 Tn/h a malla #200	Disco de 130 mm Cuerpo 3500x3400x5800mm	Medios molienda son mazos de 1.5 m alimentador Cuenta con clasificador neumático
Extractor	Motor de 250HP	10 Tn/h		
Ciclón/Tolva			Diam. 1.5m x h= 6m	Silo de empacado de minerales ultrafinos

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Filtros de mangas			Unidad abierta de 2.5x2x1m.	Cuenta con 60 mangas de 2.5 m. x 6" de diámetro. Tela Geocitex
Minicargadores de ruedas (2)				Con cucharón
Montacargas (2)				

Cuadro. Balance de materiales en el proceso de molienda gruesa

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN			
		TON/HORA	TON/MES		TON/HORA	TON/MES
MOLIENDA	Triturado (B)	2	1200	Mineral molido	2	1200
	Mineral molido	2	1200	Mineral clasificado #20	0.8	480
CLASIFICACIÓN				Mineral clasificado #30	0.2	120
				Mineral clasificado #40	0.6	360
				Mineral clasificado #100	0.4	240
EMPAQUE	Mineral clasificado #20	0.8	480	Producto empacado #20	0.8	480
	Mineral clasificado #30	0.2	120	Producto empacado #30	0.2	120
	Mineral clasificado #40	0.6	360	Producto empacado #40	0.6	360
	Mineral clasificado #100	0.4	240	Producto empacado #100	0.4	240

**Tipo de residuos y disposición:** Dependiendo de la clasificación de los residuos se adelanta el manejo de los mismos, como se muestra en el Cuadro siguiente.

Cuadro. Descripción de residuos y procedimiento de disposición del proceso de trituración y molienda de finos y gruesos

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Sacos de polipropileno	Residuos sólidos comunes se disponen con Servicio de aseo Palermo
Aceites usados	Se clasifica como residuo peligroso. Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.
Filtros de aceite, aire y mangueras usados	Se clasifica como residuo peligroso. Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.
Llantas y neumáticos	Se clasifica como residuo peligroso. Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.
Piezas de cambio o repuestos usados	Se clasifica como chatarra. Se almacena temporalmente en el depósito de chatarra y se dispone finalmente en una chatarrería para reciclaje.
Baterías	Se clasifica como residuo peligroso. Se almacena temporalmente en el depósito de residuos peligrosos y se vende finalmente en una chatarrería para reciclaje.
Poliuretano	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

➤ Proceso de lixiviación por agitación

El mineral aurífero molido a malla -#200 y empacado en big-bags, es trasladado del proceso de molienda mediante montacarga procediendo a vaciar cada big-bag en el tanque mezclador que tiene una capacidad de 8 ton., donde es mezclado con agua limpia, y agua cianurada recirculada desde las piscinas de lodos (ver balance de masa en el cuadro siguiente). Esta mezcla es agitada por 2 horas hasta preparar una pulpa que se bombea a cada uno de los tanques de agitación por separado. Los tanques de agitación son tres, que tienen capacidad en peso de tratar 15 toneladas de mineral y alcanzan 36 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno.

En cada tanque de agitación, la pulpa se carga y adiciona de cal hidratada para estabilizar el pH, luego se agrega el Cianuro. La cantidad de cianuro se determina mediante análisis de espectrometría por absorción atómica, la concentración de cianuro libre es monitoreada cada hora para saber si existe consumo y adicionarle la cantidad precisa para mantener la concentración deseada.

La pulpa se mezcla mediante agitación con aspas rotatorias hasta que no consume más cianuro el mineral aurífero, lo que significa que todo el oro fue capturado o disuelto por la solución cianurada, entonces se procede a adicionar carbón activado al tanque de agitación para que realice la adsorción de oro, dejándolo en agitación por aproximadamente 24 horas, monitoreando periódicamente la mezcla hasta que no registre contenido de oro, lo que significa que el carbón activado adsorbió el mineral aurífero. En esta planta se aplica el proceso de carbón en lixiviación o CIL, carbón in Leach, donde la lixiviación y la adsorción ocurren simultáneamente en un tanque.

Cuadro. Balance de materiales en el proceso de lixiviación por agitación

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN			
	TON/COCHADA	TON/MES	TON/COCHADA	TON/MES		
MEZCLA	Mineral aurífero molido	45	540	Pulpa cianurada	57.111	685.332
	Cianuro de sodio	0.111	1.332			
	Agua fresca	6	72			
	Solución cianurada	6	72			
LIXIVIACION POR AGITACION	Pulpa cianurada	57.111	685.332	Carbón activado (a) enriquecido	0.90	10.8
	Carbón activado	1	12	Lodos cianurados	72.545	870.54
	Cal apagada	0.023	0.276	Carbón activado (b) enriquecido	0.06	0.72
	Cianuro de sodio	0.111	1.332			
	Agua fresca	9.3	111.6			
	Solución cianurada	6	72			
SEDIMENTACION	Lodos cianurados	72.545	870.54	Evaporación	1.0	12.0
				Agua fresca	1.0	12.0
				Lodos cianurados sedimentados	12.249	146.988

Del tanque de agitación, la pulpa se descarga a través de una zaranda circular tipo trommel a la piscina de lodos, siendo recuperado el carbón activado tanto en la trommel como en una caja filtro en la descarga, material que es recolectado para pasarlo

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

manualmente al proceso de desorción de oro y electrodeposición que se realiza en circuito cerrado.

Los equipos del proceso de lixiviación se listan en el Cuadro siguiente y se muestran en el Plano 9 del EIA.

Cuadro. Descripción de equipo e infraestructura que interviene en el proceso de lixiviación

EQUIPO	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTA
Tanque mezclador		8 Tn de mineral molido a malla -#200	Diam. = 2.5m h=2.4m.	Se mezcla por encima agua+mineral+solución cianurada
Bomba centrífuga de pulpa	Motor 15HP			
Tanques agitadores (3)	Motores de las aspas agitadoras de 15HP. 1778 rpm	15 Tn. Mineral/tanque, 36 m <sup>3</sup> /tanque de pulpa	Diam. = 3.6m., h=4.5m.	Válvula de paso de salida de 4". Descarga de fondo por gravedad hacia clasificador trommel y luego a piscinas de lodos.
Clasificador giratorio tipo trommel	Motoreductor de 2HP	1 Tn/h	2 Mallas #20	
Piscinas sedimentadoras (2)	-	211 m <sup>3</sup> c/u	Sección trapezoidal (4.5+4.1)x2.5/2 Largo=20.6m. Área = 93 m <sup>2</sup>	Construidas en concreto reforzado de e=0.20m.
Bomba sumergible	2HP	211 m <sup>3</sup> c/u	Sección trapezoidal (4.5+4.1)x2.5/2 Largo 20.6m.	Construidas en concreto reforzado de e=0.20m.

Las piscinas de lodos cianurados trabajan como sedimentadoras y su vez permiten recircular la solución a los tanques agitadores, mediante una bomba sumergida. Las piscinas no originan vertimientos líquidos.

#### Tipo de residuos y disposición:

Cuadro. Descripción de residuos y procedimiento de disposición del proceso de lixiviación

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICION
Empaques de productos químicos como cianuro, cal, carbón activado, recipientes de ácido sulfúrico o nítrico	Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.
Lodos cianurados húmedos	Se clasifica como residuo peligroso. Se extraerán de las piscinas sedimentadoras y a los cuales se les hará el siguiente tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos pasaran al tanque de flotación para su concentración de minerales y los residuos se neutralizara en el mismo tanque con hipoclorito para finalmente pasar al patio de secado y ser comercializado como sílice o materiales de construcción</li> <li>Otros pasaran directamente a los tanques de neutralización para ser tratados con hipoclorito para finalmente ser comercializado como materiales de construcción</li> </ul>

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

	Finalmente no quedando residuos minerales o líquidos para disponer.
--	---

### ➤ Proceso de desorción y electrodeposición para obtención de oro

El carbón cargado con oro, debe sufrir un proceso de desorción, obteniéndose una solución de poco volumen, pero con una concentración de oro relativamente alta, apropiada para la etapa de recuperación. La desorción se realiza con el carbón dentro de columnas de acero inoxidable o reactor, donde el complejo  $Au(CN)_2^-$ , es despojado de la superficie del carbón. En esta planta se usará el método de desorción o elusión del oro denominado "angloamericano" que utiliza agua caliente como medio desorbente del oro, previa acción de una solución acuosa concentrada de cianuro y soda (ver balance de masa en el Cuadro siguiente).

El reactor para desorción del carbón activado es cargado por la parte superior trabajando en circuito cerrado con la caldera que calienta el agua a 80°C, circulando la solución por el tanque de preparación, la celda de electrólisis o electrodeposición y un tanque de almacenamiento. En el tanque de preparación se adicionan reactivos como agua, alcohol etílico, soda caustica y cianuro. Por cada tonelada de carbón procesado se consumen las siguientes cantidades de reactivos:

Alcohol etílico = 200 Kg.  
Soda caustica (NaOH) = 25 Kg  
Cianuro = 20 kg.

Balace de materiales en el proceso de desorción y electrodeposición

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN		
		TON/COCHADA	TON/MES	TON/COCHADA	TON/MES
REACTOR	Carbón activado (a) enriquecido	0.95	3.8	Carbón usado para reactivación	0.95
	Carbón activado (b) enriquecido	0.05	0.2	Solución enriquecida	1.245
	Solución de desorción	1.245	4.98		
CALDERA	Solución enriquecida	1.245	4.98	Solución enriquecida	1.245
PREPARACIÓN	Agua fresca	1	4	Solución de desorción	1.245
	Cianuro	0.02	0.08		
	Soda caustica	0.025	0.1		
	Alcohol etílico	0.2	0.8		
ELECTRODEPOSICIÓN	Cátodos y ánodos de cobre			Cátodos y ánodos de cobre enriquecidos	
	Solución de desorción	1.245	4.98	Solución de desorción	1.245

Una semireacción de reducción catódica en solución acuosa se lleva a cabo mediante la aplicación de un voltaje a través de un par de electrodos inmersos en la solución. El voltaje aplicado debe exceder el potencial reversible de la celda para que la reacción deseada ocurra. La reducción del cátodo está acompañada por una semireacción de oxidación paralela en el ánodo, que generalmente es la oxidación del ion  $OH^-$  en medio básico (reacción de descomposición del agua).

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

La celda de electrodeposición contiene 14 celdas de cobre, 7 cátodos y 7 ánodos. Esta celda que como se anotó, trabaja en circuito cerrado con los otros equipos del proceso, la solución rica en oro extraída del carbón, se rota hasta que no registre contenido de oro, monitoreo que se hace mediante muestreo periódico. Los cátodos con el metal depositado y los sedimentos catódicos pasan a fundición y refinación.

Los equipos que se usan en el proceso se listan en el Cuadro siguiente y se muestran en el Plano 9 del EIA.

Descripción de equipo que interviene en el proceso de desorción y electrodeposición

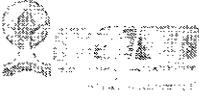
EQUIPO	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTA
Reactor		2.5 m <sup>3</sup>	Diam= 0.90m., h=3.85m.	Columna en acero inoxidable. Se carga manualmente por la parte superior y trabaja en circuito cerrado con los demás equipo de este proceso.
Caldera	Quemador para calentamiento de la solución de 1/2HP que usa acpm como combustible	1 m <sup>3</sup>	Diam= 0.80m., h=1.80 m.+0.35m. de la cámara de calentamiento.	Calienta la solución a 80°C, trabaja en circuito cerrado con los demás equipo de este proceso
Tanque de preparación	Posee electrobomba de 1HP	1.73 m <sup>3</sup>	1.2x1.2x1.2m.	Aquí se mezclan los reactivos. Trabaja en circuito cerrado con los demás equipo de este proceso
Celda de electrodeposición		1.63 m <sup>3</sup>	1.6x1.2x0.85	Cuenta con 7 ánodos y 7 cátodos de cobre. Posee tanque de almacenamiento de la solución desde donde se recircula a los demás equipos del proceso.

**Tipo de residuos y disposición:**

Cuadro. Descripción de residuos y procedimiento de disposición del proceso de desorción y electrodeposición

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Solución cianurada	Se lleva a la piscina de lodos donde se mezcla con la solución cianurada de los tanques de agitación.
Carbón activado usado	Se clasifica como residuo peligroso. Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales. Cuando se implemente el proceso de reactivación del carbón, este mineral será reusado en la misma planta
Empaques de productos químicos como cianuro, cal, carbón activado, recipientes de ácido sulfúrico o nítrico	Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.

➤ **Proceso de fundición y refinación de oro**

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

La fundición de las placas de cobre se realiza en un crisol que se lleva al horno, donde se funde el metal en mezcla con más cobre (Oxido Cobre  $\text{CuO}$ ) que sirve para oxidar los metales básicos o también se puede usar Plata (Ag) y bórax (se consumen 20 kg de bórax para cada fundición). La colada se apaga con agua, produciendo granallas de oro bruto y luego se pasa a la etapa de refinación (ver diagrama de flujo del Plano 5)

La etapa de refinación del oro consiste en liberar el oro con una ley 900 o más fino, con fines comerciales, eliminando los ingredientes deletéreos. La refinación se hará con Ácido Nítrico

**Refinación con Ácido Nítrico:** Usando Ácido Nítrico diluido del 15 al 20% que se hace hervir hasta que desaparezcan las granallas de la aleación, cambiando el ácido diluido cuando se satura completamente. Produciendo de igual forma hasta terminar con toda la carga, guardando cuidadosamente el lodo en otros recipientes.

La solución o líquido de Nitrato de Plata, se trasfiere a otro bidón, y luego de clarificado se precipita con la sal común o ácido clorhídrico y después de su lavado con agua caliente y fría, se reduce con ácido sulfúrico y pedazos de Hierro, se lava con agua caliente y fría, se seca y se funde.

Para recuperar el oro se reúne los lodos, se filtran, se lava con agua caliente, luego con agua fría y se disuelve con agua regia. Se precipita en sulfato ferroso, se vuelve a lavar y una vez secado se funde con bórax y cenizas de hueso.

Este proceso se realiza en zona especial de la planta donde se dotará con una campana extractora y lavadora de gases para tratamiento a pequeña escala.

**Tratamiento de gases nitrosos de cianuración:** El proceso de refinación se realizará con ácido nítrico. Durante este proceso desprenderán gases nitrosos (gases ácidos de color rojo y amarillo) los cuales son tóxicos para el operador, contaminantes y visibiles, por esta razón se realizará dentro de una cabina hermética conectada a un sistema de lavado de gases que es un tanque de neutralización que trabajará en circuito con un filtro que es un tanque de oxidación.

En el tanque de neutralización, los gases nitrosos pasan por una ducha alcalina (agua con hidróxido de sodio). Los gases nitrosos, que después de esta ducha todavía quedan, reaccionan en el tanque de oxidación con carbón de leña y urea. A continuación se describen los pasos para la construcción del filtro.

#### A) Tanques

En un solo cuerpo dentro de carcasa metálica inoxidable y herméticamente sellada, se construyen los 2 tanques, uno sobre el otro:

- el tanque de neutralización y
  - el tanque de oxidación.
- Tanque de neutralización de gases

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El tanque tiene las dimensiones 1,20 m de largo, 1,00 m de ancho y 1,00 m de alto. En su interior tiene un sistema de laberinto y una ducha para la aspersion del agua (solución alcalina).

Para el control del nivel de agua se instalan dos tubos de 1". A estos, a través de dos codos, se conectada una manguera transparente, que permite el control del nivel de la solución.

#### • Tanque de oxidación

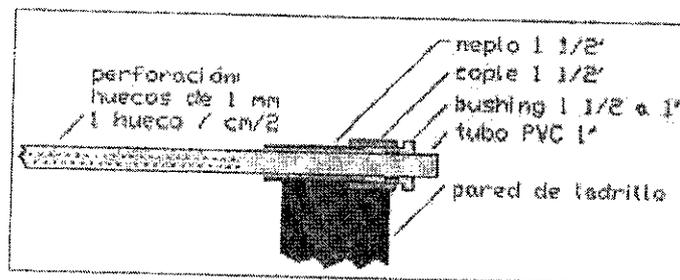
El tanque de oxidación tiene las medidas de 1,80 m de largo, 1,00 m de ancho y 1,00 m de alto. El tanque de oxidación tiene en su parte superior una tapa de mantenimiento de 70 x 70 cm., lo que permite controlar el estado del medio oxidante (carbón vegetal y urea) y su eventual reposición.

En la parte inferior el tanque tiene un tubo de desagüe, en caso de que con el tiempo se acumulara agua en el tanque, proveniente de la ducha del tanque de neutralización, o de la humedad de los gases.

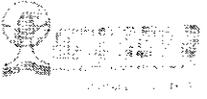
#### B) Sistema de ducha del tanque de neutralización

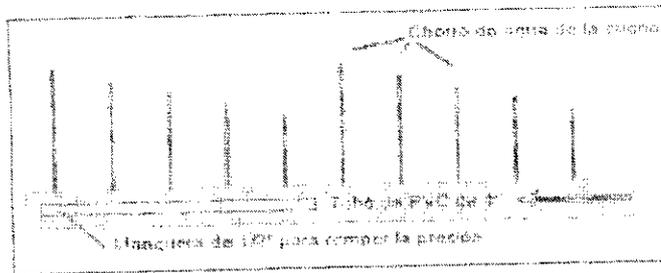
En la posición 1/4 y 3/4 del ancho y unos 15 cm debajo de la tapa están ubicadas las dos duchas. Cada una consiste de un tubo de PVC de 1", del largo del tanque y perforada con un hueco de 1/16" por cada cm<sup>2</sup>.

Para fines de mantenimiento, el tubo puede ser sacado del tanque: En la pared del tanque queda instalado un niple y un acople de 1 1/2". El extremo exterior el tubo de PVC esta roscado a lo largo de unos 10 cm un bushing de 1 1/2" a 1", unido con el tubo de PVC permite el fácil montaje del tubo en el acople instalado. Estos tubos de PVC podrán ser reemplazados por tubos metálicos galvanizados.



Para lograr una distribución uniforme de la presión del agua, es recomendable, introducir al tubo de PVC un recorte de manguera de 1/2" a la mitad del largo del tubo.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

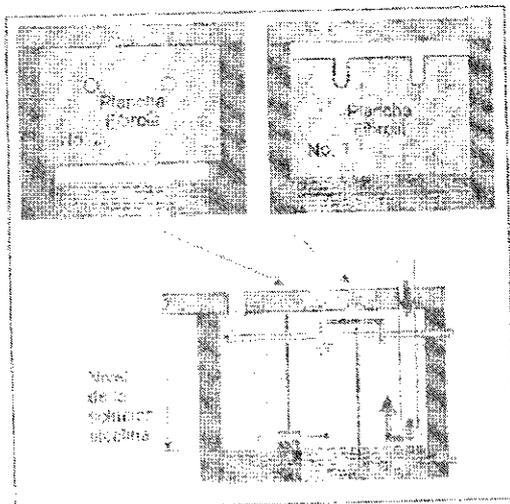


El extremo interior del tubo PVC se cierra con una tapa "macho" de 3/4", la que da justo al diámetro interior del tubo de 1".

El sistema de duchas es alimentado por una bomba de 1 1/2".

### C) Sistema de laberinto dentro del tanque de neutralización

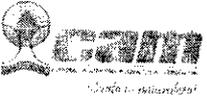
Con la finalidad de aumentar el tiempo de contacto entre la solución alcalina y los gases, se instala en el interior del tanque un sistema de laberinto, dividiendo el volumen en tres sectores de 40 cm de ancho cada uno. Se pueden utilizar plancha de asbesto cemento. Estas planchas son resistentes al agua y por esta característica son frecuentemente utilizadas para las celdas de precipitación de la cianuración.



### D) Medio alcalino

Como medio alcalino se utiliza soda cáustica (NaOH).

El tanque se llena hasta el nivel de 10 cm debajo de la plancha Fibrolit No. 2. De esta forma el volumen de solución es alrededor de 300 litros. Se trabaja con una solución al

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

1% (3 kg de soda). Con esta concentración el valor pH marca 14, es decir fuertemente alcalino, lo que garantiza una buena neutralización de los gases ácidos.

Para el control y mantenimiento de la alcalinidad y de la cantidad de agua, el tanque de neutralización tiene instalado adicionalmente un pedazo de tubo de 4", el cual puede ser cerrado con una tapa.

#### E) Tubo de unión entre el tanque de neutralización y tanque de oxidación

Los dos tanques están conectados con un tubo PVC de 4". La salida del tanque de neutralización está en la esquina opuesta de la entrada. La entrada al tanque de oxidación está en la esquina opuesta a la salida del tanque de neutralización. El tubo de conexión tiene una parte ascendente de 45° para de esta forma precipitar ocasionales gotas de agua provenientes de la ducha alcalina, y para así conservar el filtro de oxidación lo más seco posible.

#### F) Instalaciones dentro del tanque de oxidación

El tubo de entrada termina en el fondo del tanque en una "L" conformada por tubos PVC de 4" y perforado con huecos de 1/4" en una distancia de aprox. 3 cm del uno al otro.

Para que los gases nitrosos se distribuyan lo más uniforme posible, el tanque de oxidación tiene en su parte inferior una capa de piedras gruesas (10-15 cm), para que el gas pase por los intersticios de los mismos a todo el área interno del tanque.

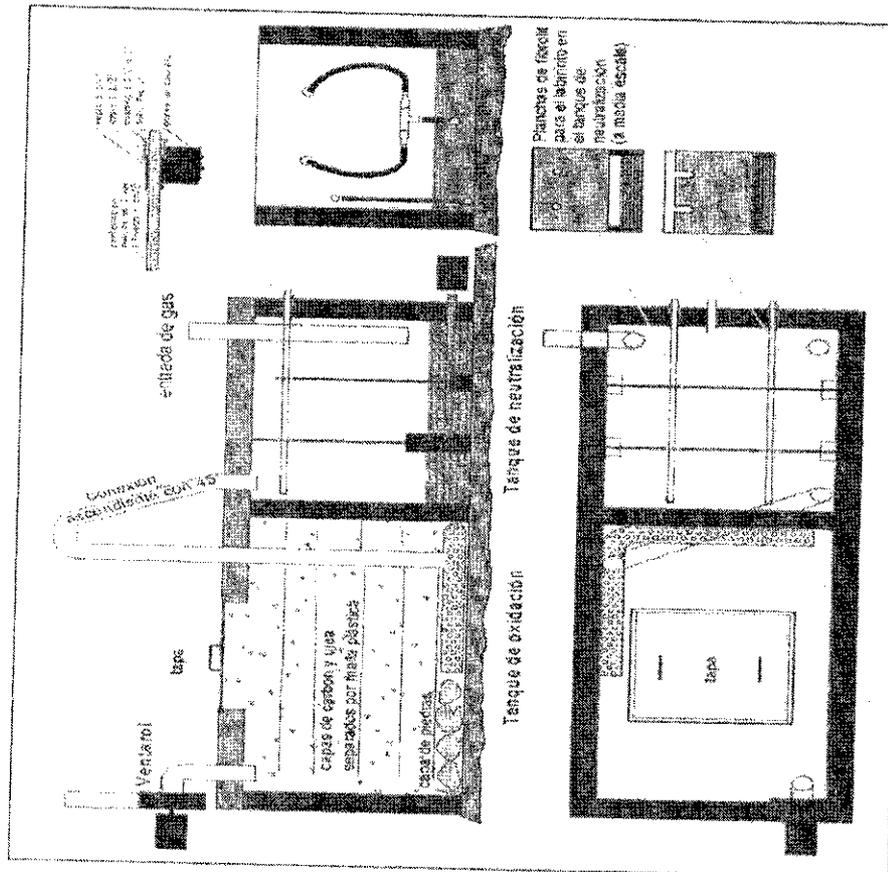
Como medio de oxidación se utiliza una mezcla de carbón de leña y úrea. Para el carbón se consideró, que una granulometría entre 1" y 1 ½" es un buen compromiso entre gran superficie y permeabilidad.

Con el fin de mantener el carbón y la urea separado de las piedras, se pone encima de las piedras una malla plástica con 5 mm de apertura. Encima de esta malla se pone la primera capa de carbón (alrededor 10-15 cm de altura = 3 sacos) y se siembra la úrea granulada sobre el carbón (alrededor de 15 kg/capa, de lo cual una gran parte se dispersa entre los intersticios del carbón). Se debe llenar el tanque en forma de capas para de esta forma evitar, que las partículas finas de úrea y las gruesas de carbón se desmezclan. De esta forma se prosigue hasta llenar el tanque:

- Una malla
- 3 saquillos de carbón
- aprox. 15 kg de urea
- otra malla y se repite



	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14



### I) Mantenimiento

- Alcalinidad en el tanque de neutralización

Debido a la reacción química de los gases nitrosos con el hidróxido de sodio, este se consume y baja su alcalinidad; por cada 4 libras de barras a refinar, hay que añadir 1 libra de soda cáustica antes de proceder a su ataque.

- Medio oxidante (carbón de leña y urea)

Si se llenan los tanques de oxidación por completo, estará cargado con alrededor de 20 sacos de carbón de leña y 100 kg de urea. Esta cantidad parece suficiente para varios años de operación. Sin embargo, es recomendable que se revise bimensualmente el estado del extractor, observando lo siguiente:

- Si en la superficie todavía existen gránulos de urea.
- Si se ha acumulado agua en el fondo del tanque.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

En el caso de que ya no existen gránulos de urea en la superficie se debe evacuar el carbón, tamizarlo para separar los gránulos restantes de urea y llenar el filtro nuevamente, completando eventualmente la cantidad de urea y carbón faltante para llegar nuevamente al nivel anterior.

Este mismo sistema de tratamiento de gases se utilizará sobre el tanque de electrodeposición, con la diferencia que no se usará soda caustica sino simplemente lechada de cal debido a que los gases nitrosos son mínimos, es decir la planta tendrá dos unidades de control de emisión de gases. Es de anotar que este proceso no es continuo y en su capacidad máxima de producción se realizaría una vez a la semana.

**Descripción de equipo que interviene en el proceso de fundición y refinación**

EQUIPO	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTA
Horno de fundición	-	-	-	Revestido en ladrillo refractario El soporte usa como combustible gas propano
Crisol	-	5 kilos	-	Porcelana
Campana extractora de gases	-	-	-	Cuenta con extractor centrífugo. Se puede cerrar herméticamente
Sistema de depuración de gases mediante torre de lavado	-	-	-	Recipiente lechada de cal

**Tipo de residuos y disposición:**

Cuadro Descripción de residuos y procedimiento de disposición en el proceso de fundición y refinación

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Lechadas de la torre de lavado de gases	Se lleva a la piscina de lodos donde se mezcla con la solución cianurada de los tanques de agitación.
Escorias de fundición	Se disponen con la chatarra para su posterior reciclaje
Mezcla de ácidos (Nitrito de Plata)	Se lleva a la piscina de lodos donde se mezcla con la solución cianurada de los tanques de agitación.

**➤ Obtención de subproductos por flotación**

El ninguno de los procesos industriales de la planta YC se producirá vertimientos, por el contrario se aprovecharán los subproductos que contienen polimetálicos especialmente constituidos por cobre y oro residual.

Mediante una bomba de lodos se carga desde las piscinas de sedimentación el tanque acondicionador, donde se adicionará agua recirculada del mismo proceso, agua fresca, espumante (5 gotas por tonelada), colector (100 g/Tn de extractor de flores y plantas) y un activador (200 g/Tn de sulfato de cobre) que permitirá separar los concentrados (polimetálicos principalmente de cobre y oro

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

residual) de la ganga que es sílice. Para el proceso se usan 4 celdas de flotación ubicadas en serie (Ver Plano 6 del EIA y balance de masas en el Cuadro siguiente).

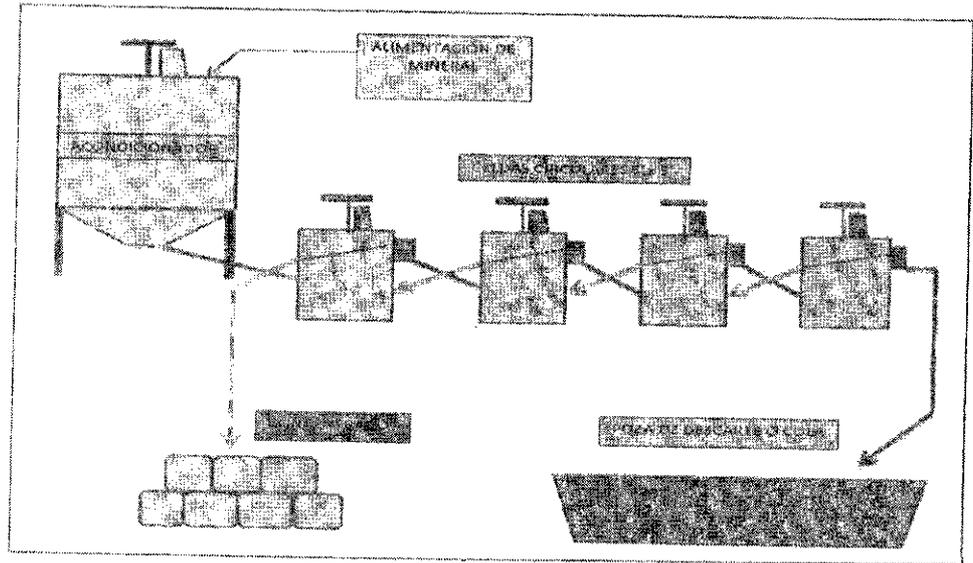
Cuadro. Balance de materiales en el proceso de flotación

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN			
		TON/HORA	TON/MES		TON/HORA	TON/MES
ACONDICIONAMIENTO	Lodos Cianurados	1.45	870.0	Lodos acondicionados	3.45	2,070.27
	Agua fresca	0.40	240.0			
	Agua recirculada	1.60	960.0			
	Espumante	0.000073	0.004			
	Colector	0.00015	0.087			
	Activador	0.00029	0.174			
FLOTACIÓN	Lodos acondicionados	3.45		Concentrado	0.035	20.70
				Colas	3.42	2,049.56
SEDIMENTACIÓN	Colas	3.42	2,049.563	Lodos	1.42	849.56
				Agua para recirculación	1.60	960.00
				Perdidas en proceso	0.40	240.00
NEUTRALIZACIÓN	Lodos con 2.5 KgCN/Ton*	1.42	849.563	Lodos neutralizados	1.4184	851.06
	Hipoclorito de sodio	0.0025	1.50	Agua para recirculación	0.0167	10.00
	Agua fresca	0.0167	10.0			

\*Caso extremo de cianuro en lodos con 2.5Kg/Ton que es la concentración inicial para lixiviación

Las colas de este proceso son almacenados en una piscina de sedimentación donde se recupera el 80% del agua para ser usada en el mismo proceso llevando los lodos al proceso de tratamiento de lodos residuales por neutralización y desecación para el aprovechamiento de otros subproductos. Los concentrados son llevados al laboratorio para la recuperación de Oro, Cobre y otros metales mediante cianuración en celdas piloto y electrodeposición.

Figura. Equipos del proceso de flotación



	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Cuadro. Descripción de equipo e infraestructura del proceso de flotación

EQUIPO O INFRAESTRUCTURA	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTA
Tanque mezclador	Motoreductor 15HP	5 Tn	2 m. diámetro	Circular
Caldas de flotación	Motoreductores de 10HP	1.5Tn	1.5 m. diámetro	Circular
Tanque de neutralización	Motoreductor 15HP	5 Tn	2 m. diámetro	Circular
Bomba de agua	2HP	0.7Lts		
Bombas de lodos	4HP	1 LU/s		Tipo diafragma

Cuadro. Residuos y disposición provenientes del proceso de flotación

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Empaques de productos químicos	Se almacena temporalmente en el depósito de residuos Peligrosos y se dispone finalmente con una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales
Lodos cianurados húmedos	Los lodos provenientes de concentración se neutralizarán con hipoclorito de sodio para ser llevados a secado. Se oxidarán con bombas de lodos o en su defecto con retrocargador desde las piscinas sedimentadoras y se transportarán en góndolas de 2 m <sup>3</sup> de capacidad hasta la zona de secado para ser concentrados en una parte y aprovechados totalmente

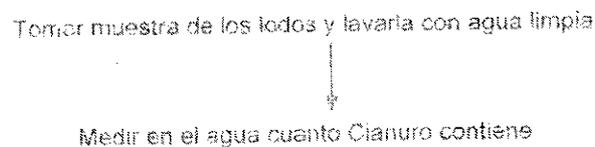
### Tratamientos de lodos por neutralización

Las colas del proceso de flotación y los lodos sedimentados del proceso de lixiviación que no serán concentrados sino que por cualquier motivo irán directamente a secado pasarán por el tanque de neutralización que es un paso adicional implementado para dar seguridad que el cianuro presente en ellos se reduce y deja de ser tóxico

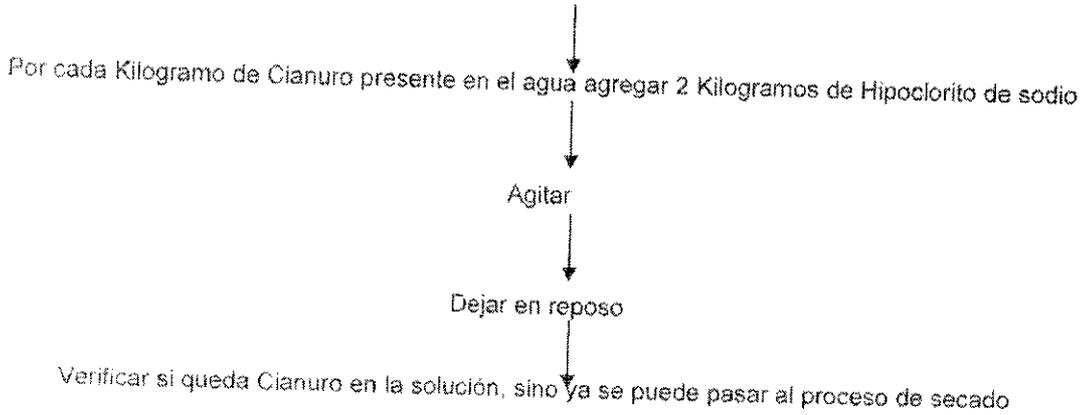
Aunque las arenas provenientes de lixiviación y flotación no se van a verter o disponer como residuo, se someterán a neutralización con hipoclorito de sodio (se podría reemplazar con peróxido de hidrógeno).

La neutralización demanda que por cada 1 Kg de Cianuro presente en el lodo se usen 2 Kg de NaOCl, al 15%, sin embargo la cantidad exacta se verifica en proceso mediante titulación. En el tanque de neutralización la pulpa se mezcla a 3 vueltas por minuto y se prevé que en 30 minutos o menos se haya producido la neutralización.

El flujoograma del proceso de neutralización es el siguiente:



	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14



**Desecación y aprovechamiento de concentrados polimetálicos**

Los lodos procederán exclusivamente del proceso de lixiviación, desorción y electrodeposición de minerales metálicos, en este caso de menas auríferas y concentrados para la obtención de oro, lodos que se sedimentan en las piscinas, las cuales una vez alcanzan su nivel de colmatación, son trasladados periódicamente a la zona de tratamiento de lodos mediante bombeo o con un minicargador con brazo retroexcavador y el uso de góndolas sobre rieles que se usarán para trasladar los lodos al tanque de neutralización y posteriormente a la zona de secado (ver balance de masa del Plano 7 del EIA y Cuadro siguiente).

Se tiene planeada la tecnificación gradual del proceso de secado de lodos, inicialmente el desecado se hará a temperatura ambiente esparciendo el lodo sobre plancha de concreto dejándolo hasta que pierda la humedad libre, proceso en que el cianuro de sodio se volatiliza, luego se recoge se pasa por una banda que tiene antes del silo de almacenamiento un separador magnético para retirar las partículas metálicas constituidas por hierro. El movimiento de minerales se realiza con el minicargador.

Cuadro. Balance de materiales en el proceso de tratamiento de lodos

ETAPA DEL PROCESO	ENTRAN		SALEN			
	TON/COCHADA	TON/MES	TON/COCHADA	TON/MES		
DESSECADO	Lodos cianurados sedimentados	57.245	687	Agua evaporada	17	204
				Lodos secos en bruto	40.245	483
LIMPIEZA MAGNÉTICA	Lodos secos en bruto	40.245	483	Hierro (producto)	4.0	48
				Pólv. fino (a)	3.95	47
ALMACENAMIENTO	Lodos secos limpios	32.3	388	Lodos secos limpios	32.3	388
				Pólv. fino (b)	3.95	47
CONTROL DE PARTICULAS (CICLÓN)	Pólv. fino (a+b)	7.90	95	Producto arenas silíceas gruesas (para en	28.36	340
				Ultrafinos	1.58	19
FILTRRO DE MANGAS	Ultrafinos	1.58	19	Arenas silíceas finas (para empaque)	6.32	76
				Perdidas	0.58	7
EMPAQUE	Arenas silíceas gruesas	28.36	340	Arenas silíceas ultrafinas (para empaque)	1.00	12
	Arenas silíceas finas	6.32	76	Producto arenas silíceas gruesas	28.36	340
	Arenas silíceas ultrafinas	1.00	12	Producto arenas silíceas finas	6.32	76
	Hierro	4.0	48	Producto arenas silíceas ultrafinas	1.00	12
			Producto hierro	4.0	48	

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Los lodos ya neutralizados con hipoclorito de sodio en el proceso de desecación pierden el contenido de cianuro libre que pueda quedar, por lo que este lodo se convertirá en un producto del proceso que se aprovechará para ser empacado y molido como arenas silíceas finas para diferentes usos como se describirá más adelante.

El proceso tendrá un sistema de control de partículas ultrafinas o impalpables mediante un extractor que capta a través de ductos instalados en los puntos de emisión críticos del proceso el polvo que se levanta, estos puntos serán el sitio de alimentación de la banda y el elevador que alimenta el silo, el cual trabaja con un ciclón y una unidad de filtros de mangas.

A mediano plazo, el secado se hará con un secador rotatorio que permitirá acelerar el secado y mejorar el rendimiento de este proceso.

**Composición de los lodos:** La composición de los lodos está acorde con la composición del mineral de origen que corresponde a vetas de cuarzo blanco o hialino con tienen presencia moderada de sulfuros en los mejores casos y en otros total ausencia de los mismos. Los sulfuros cuando están presentes son principalmente pirita, galena, bornita y en menor proporción calcopirita. En gran parte de las minas del área de Iquira, se explotan actualmente la zona de oxidación, por lo cual las vetas se caracterizan por óxidos de hierro en boxworks y óxidos de cobre pervasivos como malaquita y azurita.

La composición química de estos minerales se describe a continuación<sup>1</sup>:

- Cuarzo:  $SiO_2$  (Dióxido de Silicio). Mineral compuesto de sílice.
- Pirita:  $FeS_2$  (Sulfuro de Cobre). Tiene un 53,48% de azufre y un 46,52% de hierro
- Galena:  $PbS$  (Sulfuro de Plomo). Contiene 86,6% de Plomo con pequeñas cantidades de cadmio, antimonio, bismuto y cobre. El azufre puede estar sustituido por Selenio. Puede tener plata (variedad Galena Argentífera).
- Bornita:  $Cu_3FeS_4$ . Es un sulfuro de hierro y cobre.
- Calcopirita:  $CuFeS_2$ . Disulfuro de hierro y azufre.
- Malaquita:  $Cu_2CO_3(OH)_2$  (Dihidroxido de carbonato de cobre (II)). Posee un 57,0% de cobre
- Azurita:  $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$ . Está formada por un 69,2% de cobre, se presenta normalmente asociada a la malaquita.
- Blenda o esfarelita:  $ZnS$ . Mineral de Sulfuro de Zinc.

En una primera etapa, el tratamiento de lodos consistirá en dejarlos secar a temperatura ambiente, bajo techo y protegidos de arrastre e ingreso de personas y animales. Los lodos secos son polvo suelto, de granulometría malla #200 y más finos, cuyo componente principal es la sílice, lo cuales que posteriormente se embalan en bolsones big-bags o sacos de 50 kilos, para ser almacenados temporalmente en bodega y vendidos finalmente como materia prima para la industria de ladrillos y cerámicas refractarias entre otros usos.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Cuadro. Composición química de los lodos secos

ELEMENTO	CONCENTRACIÓN	UNIDAD
Cianuro Total (CN)	0.50	mg/kg ss
Silice (SiO <sub>2</sub> )	80.10	%
Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3.75	%
Cobre (CuO) (análisis 1)	1.08	%
Arsénico (SC)	<2.0	mg/kg
Cadmio	21.1	mg/kg
Cobre (análisis 2)	20.0	mg/kg
Cromo total	20.0	mg/kg
Mercurio Total	0.6	mg/kg
Molibdeno	<100	mg/kg
Níquel	<40	mg/kg
Plomo	892	mg/kg
Selenio Total	<1.0	mg/kg
Zinc Total	418	mg/kg

El contenido de Cianuro total en el lodo seco está por debajo del máximo permisible para residuos sólidos (1 mg/Kg). Los resultados son consecuentes con los minerales presentes en la mena aurífera, cargados de Silice, Hierro, Cobre, plomo y zinc.

Los equipos que intervienen en el proceso, se listan en el Cuadro siguiente y se muestran en el Plano 10 del EIA.

Cuadro. Descripción de equipo e infraestructura del proceso de tratamiento de lodos.

EQUIPO O INFRAESTRUCTURA	POTENCIA	CAPACIDAD	DIMENSIONES	NOTA
Bombas de lodos	4HP	1 L/s		Tipo diafragma
Camilera metálica			Trocha 600mm, riel 20lb/yda. L=	Traviesas en madera
Góndolas con descargue lateral (4)	Tracción manual	2 m <sup>3</sup>		<del>Opcional</del>
Minicargador-retroc.				Diesel, sobre ruedas
Banda transportadora	Motoreductor de 4HP	5 Tn/hr	Banda en caucho 2 lonas, Ancho 20"	Rodillos dispuestos en "V"
Separador magnético				
Silo metálico		10 Tn		
Extractor	Motor de 19HP			Centrifugo
Ciclón		5 Tn		
Unidad de filtros de mangas			Unidad abierta de 2.5x2x1m.	Cuenta con 60 mangas de 2.5 m. x 6" de diámetro

**Tipo de residuos y disposición:**

Cuadro. Residuos y disposición del proceso de tratamiento de lodos

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Sacos de polipropileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Lonas de big-bags	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Madera de estibas	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Polietileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 03 Abr 14

### ➤ Almacenamiento de productos terminados

Los productos minerales son metálicos se almacenan en patio de almacenamiento abierto, estibados y enzunchados para ser despachados con montacarga y de acuerdo a los pedidos, también se almacenan en big-bags de 1 o 2 toneladas. Estos productos permanecen sobre piso en placa de concreto y cubiertos hasta su despacho.

El oro es asegurado en cajas de seguridad y despachado mediante el servicio de empresas de seguridad y transporte de valores.

### Tipo de residuos y disposición:

Cuadro Descripción de residuos y disposición en el almacenamiento de productos terminados:

TIPO DE RESIDUOS	PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN
Sacos de polipropileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Lonas de big-bags	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Madera de estibas	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo
Polietileno	Residuos sólidos comunes con Servicio de aseo Palermo

### ➤ Materias Primas

El origen de las materias primas son las unidades mineras en explotación que se encuentren debidamente legalizadas.

Cuadro Proveedores de materias primas

PROVEEDOR (Explotador)	MINERAL A PROVEER	LICENCIA AMBIENTAL	TITULO MINERO	NOTA
COOPERATIVA MULTIACTIVA AGROMINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA	Mena aurífera y/o arenas concentradas	Res. 2003 del 15.09/2011	IDR-10327	Tiene 14 (c.m.) asociados

### ➤ Especificaciones técnicas de los insumos químicos

Los insumos químicos que se utilizarán en la planta para los procesos productivos de lixiviación, se listan en el Cuadro siguiente y sus respectivas fichas técnicas se pueden consultar en el ANEXO C del EIA

Cuadro. Insumos químicos usados en los procesos industriales

INSUMO	FORMULA	PRESENTACIÓN	PROCESO DONDE SE USARA
Cloruro de Sodio	NaCl	Briquetas y polvo	Lixiviación, desorción y electrodeposición
Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Líquido	Refinación
Soda Caustica	NaOH	Escanías	Desorción
Carbón activado	C	Pellets	Lixiviación y desorción
Bórax decahidratado	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10H <sub>2</sub> O	Granulado	Fundición
Alcohol etílico	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	Líquido	Desorción
Hipoclorito de Sodio	NaOCl	Líquido	Neutralización de lodos
Cal hidratada	Ca(OH) <sub>2</sub>	Polvos	Lixiviación

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

- Información ecológica de insumos

**Cianuro de Sodio:**

El cianuro de sodio es tóxico para los peces, si el producto ha entrado en un curso de agua o alcantarilla, canalización, de pozo, etc, aislar en la medida que sea posible y detoxificar con hipoclorito o Peróxido de Hidrógeno (agua oxigenada). Fichas Técnicas de los insumos del ANEXO D del EIA

Por ningún motivo este producto puede llegar a ríos o estanques que sirvan de alimento para acueductos municipales. El Cianuro es peligroso en caso de contacto con los ojos, la piel, la inhalación y la ingestión pueden ocasionar la muerte.

La sustancia reacciona con agua (algunas veces violentamente), despidiendo gases corrosivos y/o tóxicos. Los contenedores pueden explotar si se calientan o si se contaminan con agua. El producto de descomposición es Cianuro de hidrogeno con ácidos.

**Ácido Nítrico:**

Tóxico para organismos acuáticos. Corrosivo incluso en forma diluida. Peligroso para el agua potable. Para nitratos en general puede favorecer la eutrofia de acuíferos. No incorporarse a suelos ni acuíferos. No descargar en drenajes. El ácido nítrico es muy toxico por inhalación. No permitir el vertido al alcantarillado, el agua potable se pone en peligro solo al ponerse en contacto grandísimas cantidades en el subsuelo. En caso de derrame o fuga rodearlo con diques, neutralizar con Carbonato de sodio Liviano.

**Soda caustica:**

No se tienen datos significativos de impactos de calidad de aire o suelos. En masas de agua puede variar el pH y con ello afectar la vida acuática.

El Hidróxido de Sodio liberado a la atmósfera se degrada rápidamente por reacciones con otras sustancias químicas.

En el agua, el Hidróxido de Sodio se separa en cationes de sodio (átomos de sodio con una carga positiva) y el anión hidróxido (átomos de hidrógeno y oxígeno cargados negativamente), lo que disminuye la acidez del agua.

Si se libera al suelo, una parte del Hidróxido de Sodio se separará en cationes de sodio y aniones de hidrógeno cuando entre en contacto con la humedad del suelo. Otra parte formará carbonato de sodio que es una sal neutra.

Se estima que este producto no es bioacumulable. Este material es inorgánico y no está sujeto a biodegradación.

**Carbón activado:**

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El producto no permanece en la cadena alimenticia. El producto no es tóxico para especies animales o vegetales.

**Bórax:**

Los efectos medioambientales del boro son mínimos y son más notables en el mundo de las plantas. Cantidades mínimas de este elemento son esenciales para el crecimiento de las plantas y por ello el boro se añade a los fertilizantes para ser usados en suelos con un contenido de boro deficiente. No obstante, las concentraciones tan bajas como 1 ppm de borácidos podrían ser críticas para las plantas sensibles (limonero), y 10 ppm para plantas semi-tolerantes (mostaza, rábanos). No existe un efecto permanente puesto que el boro es soluble en agua.

**Alcohol etílico:**

Liberado en el suelo, se espera que sea biodegradable rápidamente, no se espera que se bio-acumule significativamente.

Liberado en el aire, se espera que se degrade rápidamente debido a la reacción con radicales hidroxilo producidos foto químicamente. Se espera que tenga una vida media entre 1 -10 días, se espera que no sea tóxico para la vida acuática.

**Hipoclorito de sodio:**

Evitar el drenaje de hipoclorito a desagües o cursos de agua ya que puede afectar la vida acuática. La descomposición térmica oxidativa del hipoclorito de sodio puede producir humos tóxicos de óxido de sodio y cloro.

**Cal hidratada:**

La toxicidad acuática es función del efecto de la alcalinidad. La adición de cal para el ablandamiento de agua, incrementa la actividad biológica, posiblemente por el proporcionamiento de un reservorio de dióxido de carbono. El hidróxido de calcio no se degrada oxidativamente, se neutraliza por absorción de dióxido de carbono de la atmósfera. En caso de derrame mezclar y adicionar Agua, neutralizar y drenar con suficiente agua.

➤ Estructural organizacional de la Empresa

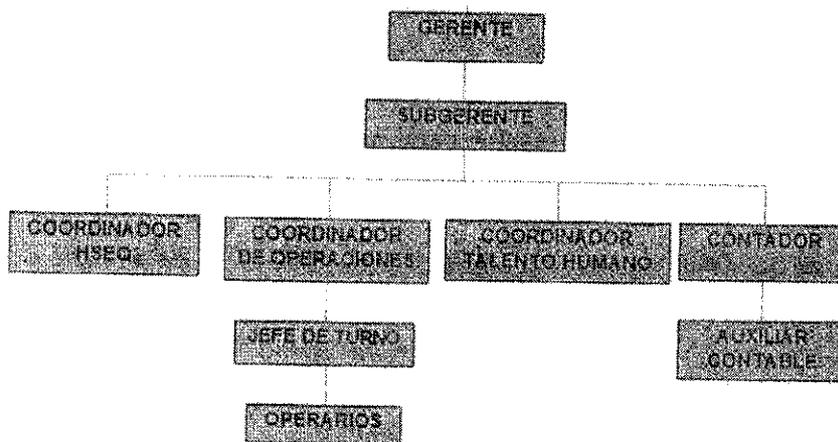
La planta YC es asociada a la Cooperativa Multiactiva Agrominera del Municipio de Íquira, por lo que el proyecto usará los minerales metálicos extraídos de las minas de la Cooperativa, donde también el asociado tiene frentes de trabajo subterráneo.

La planta YC, sigue los lineamientos como asociado de la Cooperativa e internamente tiene su estructura orgánica empresarial (ver Figura).

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El área operativa o de producción alcanzará 6 personas comprometidas con el progreso socioeconómico de la empresa, al llevar a cabo activamente todo el proceso de transformación del mineral y de generación de productos de alta calidad. Mientras tanto, el área administrativa y financiera se compondrá de 3 personas comprometidas con el funcionamiento equilibrado y estable de la empresa al proveer oportunamente los recursos materiales y económicos; al brindar una comunicación clara y transparente, y una capacitación que beneficie la seguridad social; y al tomar decisiones correctas en pro del éxito y cumplimiento de metas.

Figura. Organigrama de YC



La planta YC contará en su etapa de montaje con 10 operarios y 3 administrativos que se dedican a implementar el proyecto.

### 3. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

#### 3.1. CONCEPTOS TECNICOS Y JURICOS RELACIONADOS

- De acuerdo a las siguientes consideraciones ambientales la solicitud de adicionar la planta de beneficio de oro ubicada en la zona industrial de Palermo en la licencia ambiental con resolución 2003 de septiembre 16 de 2011 son causales de aplicarle el artículo 2.2.2.3.7.1 (Modificación de la Licencia Ambiental) del decreto 1076 de 2015

- Se modifica las áreas y extensión para el montaje minero
- Se pretende modificar el proyecto, obra o actividad aprobada en la licencia ambiental con resolución 2003 de septiembre 16 de 2011 de forma que se generan nuevos impactos ambientales y/o adicionales a los ya identificados en la licencia ambiental otorgada.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

c) Se contempla el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, adicionales a los autorizado en la licencia ambiental otorgada con resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011

- Según la consulta realizada por parte de la Doctora RUBY RASMUSSEN PABORN de Abogados Asociados, ante la Oficina Asesora Jurídica del Ministerio de Minas y Energía, mediante Radicado 2010046763 del 10 de septiembre de 2010 (anexo), preciso sobre el alcance de las palabras "y demás concesibles" en concordancia con lo dispuesto por el legislador en el literal c del artículo 271 de la Ley 685 de 2001, se establece que "demás concesibles es equivalente a conjunto de minerales, que son susceptibles de ser concedidos, para explotarlos en los términos y condiciones establecidos en el Código de Minas".
- Artículo 62 de la ley 685 de 2001 establece la adición al objeto de la concesión. Cuando por los trabajos de exploración o explotación se encontraren minerales distintos de los que son objeto del contrato y que no se encontraren en las circunstancias señaladas en el artículo anterior, el interesado podrá solicitar que su concesión se extienda a dichos minerales sin más trámite o formalidad que la suscripción de un acta adicional que se anotará en el Registro Minero Nacional.
- El artículo 61 de la ley 685 de 2001 establece "El concesionario tiene derecho a explotar además de los minerales expresamente comprendidos en el contrato, los que se hallen en liga íntima' o asociados con estos o se obtengan como subproductos de la explotación" definiendo estos términos como sigue:
  - Se hallan en liga íntima los minerales que hacen parte del material extraído y que su separación sólo se obtiene mediante posteriores procesos físicos o químicos de beneficio.
  - Minerales asociados son aquellos que hacen parte integral del cuerpo mineralizado objeto del contrato de concesión.
  - Se consideran subproductos de la explotación, cuando el mineral es necesariamente extraído con el que es objeto del contrato y que por su calidad o cantidad no sería económicamente explotable en forma separada

#### DEMANDA DE RECURSOS

La operatividad de la planta demanda los siguientes recursos naturales:

##### a. AGUA SUBTERRRANEA

Se solicita concesión de aguas subterráneas proveniente de un aljibe, ubicado en predios de la planta YC, con las siguientes características:

- **Ubicación-Aljibe.** El aljibe se encuentra localizado dentro de las instalaciones de la Planta de Procesamiento de Minerales YC., la cual se ubicada sobre la margen derecha del kilómetro 4 de la vía Neiva - El Juncal, vereda Oriente, sector de la Zona industrial del municipio de Palermo, Departamento del Huila.

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

El Aljibe se ubica dentro de la Plancha IGAC No. 323-IV-A escala 1:25.000, según el Sistema de Coordenadas Gauss empleado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las siguientes coordenadas geográficas:

Norte = 813.887 m  
 Este = 860.992 m  
 Altura = 483 m.s.n.m.

- **Estado Mecánico:** El Aljibe (1) de la Planta YC, presenta las siguientes características mecánicas de diseño y materiales de revestimiento.

Profundidad = 23,45 metros  
 Sección Cilíndrica = Ø 0,90 metros  
 Revestimiento = 2,4 mts de Tubería en Concreto 0,9 mts  
 Elevación piso = 0,21 metros  
 Protección = Tapa en concreto

El agua del aljibe es extraída normalmente con una motobomba electrosumergible ubicada la interior del aljibe, con un caudal promedio de extracción del agua del aljibe de 1,252 l/s.

- **Motobomba:** El Aljibe de la empresa Planta de Procesamiento de Minerales de Y.C., cuenta con una bomba electro-sumergible ubicada la interior del aljibe, presentando las siguientes características.

- Eléctrica
- Potencia 2.0 H.P.
- 115/230 Volt, 60 Hz, 1.5 kw
- Profundidad de instalación: 22 metros
- Encendido eléctrico automático

- **Conducción, Almacenamiento y Red de distribución:** El agua del Aljibe es extraída a la superficie a través de tubería en PVC RDE 21 200 PSI de Ø 1 1/2" hasta superficie, conduciendo el agua hacia un Tanque plástico marca Ajover, de 2.000 litros de capacidad, ubicado en la terraza del segundo nivel de las oficinas, de donde posteriormente es rebombada a las diversas instalaciones de la Planta Y.C. a través de un Tanque Hidroacumulador marca IHM -LA300 a través de una motobomba marca IHM -20H-5TW de 5.0 HP, 3.7 kw, 3480 r.p.m., 60 Hz, 220/440 V.

- **Prueba de Bombeo:** De acuerdo con el análisis de la prueba de bombeo de Aljibe de la empresa YC, el acuífero captado en dicho aljibe presenta las siguientes características hidráulicas:

Nivel Estático = 19,09 metros  
 Nivel Dinámico Final = 20,37 metros  
 Abatimiento Máximo = 1,28 metros

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

Caudal promedio de bombeo	=	1,252 l/sg
Duración del Bombeo	=	180 minutos
Transmisividad (T)	=	43,05 m <sup>2</sup> /día
Conductividad Hidráulica (K)	=	9,87 m/día
Capacidad específica (c.e.)	=	0,50 lts/seg/metro
Caudal máx. teórico a extraer	=	2,18 lts/seg
Sitio de medición de niveles	=	Tope del aljibe elevado a nivel de piso (0,21 m)

Producción máxima teórica de Agua al día: c.e. x metros totales de acuífero (mts de filtros)

$$0,50 \text{ lts/seg/mt} \times 4,36 \text{ mts} = 2,18 \text{ lts/seg} \times 26400 \text{ sg} = 188,3 \text{ m}^3 \text{ en 24 horas de bombeo}$$

Tipo de acuífero: Libre

Acuífero Captado: Areniscas tobáceas del Miembro Medio de la Formación Gigante (Tgm)

#### ➤ Influencia del Bombeo a Otros Puntos de Agua

Dentro del área de influencia del Aljibe de la Planta Y.C., los aljibes ubicados más cercanos sobre el depósito de arenisca terciarias corresponde a otros dos aljibes, ubicados en inmediaciones y distanciado a 30 y 225 metros lineales del Aljibe de la Planta YC, presentando las características que se presentan en el Cuadro siguiente:

Cuadro. Características de los aljibes cercanos ubicados en el área de influencia del Aljibe de la Planta YC.

Empresa	SEGADERO LOS TRES MOSQUETEROS	PATIO DE LOS CANTILLO
Localización	N: 813.861 m E: 861.007 m	N: 813.944 m E: 861.211 m
Altura (m. s.n.m.)	467	466
Distancia al Aljibe de Y.C. (mts)	225	33
Profundidad (mts)	23,13	24,64
Sección Cilíndrica (Ø mts)	0,90	1,20
Revestimiento	Tubos en Concreto	En ladrillo
Protección	Tapa concreto	Tapa concreto
Nivel Estático (mts)	- 22,52 metros (9:10 am) - Bombeado (12:37 pm)	- 21,65 metros (9:00 am) - 21,62 metros (12:43 pm)
Estado Actual	En servicio	En servicio

A pesar de la poca distancia (33 metros) entre el Aljibe de la Planta Y.C. y el aljibe más cercano correspondientes al Aljibe del PATIO DE LOS CANTILLO y al reducido abatimiento 1,28 metros generado en el mismo durante los 180 minutos de bombeo, no se encontró algún tipo de interferencia que afecte la explotación del Aljibe del PATIO DE

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

LOS CANTILLO, donde se mantuvo constante el nivel estático durante el tiempo de la prueba de bombeo. Mucho menos se espera encontrar algún tipo de interferencia que afecte la explotación del aljibe del SECADERO LOS TRES MOSQUETEROS ubicado a 225 metros de distancia del Aljibe de la Planta YC.

➤ **Usos y Requerimientos de Agua Subterránea y Régimen de Bombeo del Aljibe**

**Usos del Agua.** El agua del aljibe de Planta del YC, se emplea para uso doméstico (sanitario en los baños del área administrativa y planta del molino), y para uso industrial en la producción de la planta del molino.

**Consumo del Agua**

- **Uso Doméstico:**

USO DOMESTICO	Cantidad Personas	Gasto Diario (lt/d)	Total Gasto Diario (lt/d)
Servicio campamento	4	120	480
Servicio trabajadores	26	80	2.080
Servicio oficinas	8	80	480
Aseo	-	110	110
Total Gasto Uso doméstico (lt/d)			<b>3.150</b>
Total Gasto Uso doméstico (lt/s)			<b>0,036458</b>

- **Uso Industrial:**

USO INDUSTRIAL	Consumo por unidad	Producción máxima	Total Gasto Diario (lt/d)
Proceso de Apagado de Cal	14,4 lt/Tn Total consumo mes = 504 lts/mes	35 Tn/mes (se apagan y empaican en 32 horas de trabajo al mes)	126
Proceso de Lixiviación	15.3 m <sup>3</sup> /cochada = 15300 lt/cochada	1 cochada/62 horas, al mes x 3 cochadas	6.000
Proceso de flotación	0.40 m <sup>3</sup> /hr	240 m <sup>3</sup> /mes	8.000
Proceso de Desorción y Electrodeposición	1 m <sup>3</sup> agua/24 hr	1 cochada x semana o 4 al mes	1.000
Aseo	-	-	250
Contingencias	5% del consumo total	7246 lt X 1,05	369
Total Gasto Uso Industrial (lt/d)			<b>15.745</b>
Total Gasto Uso Industrial (lt/s)			<b>0,182234</b>

- **Total Requerido:**

Doméstico = 0,036458 lt/sg  
 Producción = 0,182234 lt/sg  
**0,218692 lt/sg en 24 horas**

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 0
		Fecha: 09 Abr 14

### Régimen de Bombeo del Aljibe (Operación)

- Requerimiento de Agua: 0.218692 l/sg en 24 horas = 16,8950 m<sup>3</sup>/día  
18896 l / 1,252 l/sg (caudal aljibe) = 15091,83 sg (4 horas y 12 minutos)
- Régimen de Bombeo: Caudal de explotación de 1,252 l/s en 4 horas y 12 minutos de bombeo continuos o intermitentes al día.

#### B. VERTIMIENTOS

La operación no originará vertimientos de tipo industrial los residuos líquidos son recirculados en el proceso

Existe descole de aguas residuales domesticas provenientes del sistema de tratamiento que consiste en un tanque séptico con filtro de gravas. El agua de este descole se infiltra y evapora desapareciendo en un trayecto de 10 m. del vertedero

#### C. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Para la operación de la planta YC, se necesita el Permiso de Emisiones Atmosféricas para material particulado y gases provenientes en los procesos descrito en el numeral 2 del presente concepto

#### MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación se enumeran las medidas de manejo ambiental propuesta en el EIA a la cual se le debe dar cumplimiento y adicionalmente las medidas ambientales adicionales

#### MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTAS

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

COMPONENTES	PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	FICHA #	NOMBRE DE LA MEDIDA
ABIÓTICO Y BIÓTICO	P1	PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	1	Manejo de material particulado
			2	Manejo de gases
			3	Manejo del ruido
	P3	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS	4	Manejo de aguas lluvias
			5	Uso eficiente del agua
	P4	PROGRAMA DE ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA EJECUCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS	6	Adecuación del área para hidratación de cal viva
			7	Adecuación del área para almacenamiento de insumos químicos
			8	Adecuación del área para tratamiento de lodos del proceso de lixiviación
			9	Adecuación del área para almacenamiento de residuos sólidos y líquidos peligrosos
10			Fortalecimiento institucional	
SOCIO ECONÓMICO	P2	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL	11	Información comunitaria
			12	Educación ambiental
			13	Adquisición de bienes y servicios
			14	Apoyo a explotadores mineros
			15	Contratación de mano de obra
	P5	PROGRAMA DE GESTIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS	16	Capacitación de trabajadores
			17	Manual de trabajo seguro
			18	Transferencia de tecnología para el reuso de lodos
CIERRE	P6	PROGRAMA DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	19	Desmontaje y limpieza de instalaciones
			20	Reubicación de personal trabajador

**MEDIDAS AMBIENTALES ADICIONALES**

➤ Manejo de Vías.

- Se deberá realizar todas las acciones y/ obras necesarias para el control de los procesos erosivos y estabilidad a largo plazo de las vías de acceso a los frentes de explotación.
- Se debe proteger las vías de acceso con rellenos de material estéril firme, para evitar su erosión y la formación de cárcavas.
- El transporte de material deberá cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad vigente referente al cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición, y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Se mantendrá en constante mantenimiento al tramo del acceso al frente y se harán las obras de control y mitigación necesarias para mantenerla estable geotécnicamente (control de erosión).
- Instalar mínimo diez (10) señales de tipo informativas, prevención y de restricción, en el área de maniobras en las vías de acceso, vía principal y patio de maniobras.
- Durante los días que se realice el transporte de los materiales de los sitios de extracción hacia los lugares a utilizar, se procederá a realizar riego de las vías y/o accesos con agua al menos dos (2) veces al día a través de carrotanque, con sistema acondicionado para tal fin, principalmente en los sitios donde haya comunidad asentada a lo largo de la vía y/o acceso.
- Los vehículos de transporte de materiales (volquetas) que saigan con el producto de los sitios o frentes de explotación, deberán cubrir la carga con el fin de evitar

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

- dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente y estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón.
- Planear la ubicación de sitios de acopio, máquinas, y áreas de servicio (infraestructura de soporte) por fuera del área de influencia de las comunidades de la zona, utilizando como criterio básico la dirección dominante de los vientos.
  - Se implementarán métodos de control de velocidad de vehículos (con señalización e instrucciones claras y reductores de velocidad), métodos educativos para todas las personas vinculadas al proyecto minero, incluso al personal directivo. Se hará riego de vías y minerales procesados que estén expuestos al viento
  - Se deben desarrollar obras de control de erosión como, cunetas paralelas a la vía de acceso, alcantarillas cada 100 metros en las vías de acceso, drenajes y disipadores de energía para entregar el agua a los zanjones naturales del área
  - Se debe realizar manejo geotécnico en los tramos de las vías de acceso y específicamente en los sitios críticos de erosión que se presenten

Revisada la línea base ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A) presentado para obtener la modificación de la licencia ambiental y teniendo en cuenta las consideraciones técnicas, jurídicas y ambientales evaluadas y analizadas anteriormente se determina que es viable otorgar la modificación de la Licencia Ambiental Global otorgada mediante resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011, a la COOPERATIVA MULTIACTIVA AGROMINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA, para adicionar la planta de beneficio de oro ubicada en la zona industrial de Palermo en la vereda Oriente del municipio de Palermo a 4 kms de Neiva, con coordenadas 860985 N – 813886 E, ya que se han cumplido cada una de las etapas previstas en el Decreto 1076 de 2015 (2041 DE 2014), se allegaron los documentos requeridos por la Corporación.

Que la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, acoge el concepto técnico No. 125 del 12 de noviembre de 2015 rendido por el profesional especializado FREDY ANGARITA PEREZ y está facultada para otorgar la modificación de la Licencia Ambiental Global, en virtud de la delegación otorgada por la Dirección General según Resolución No. 1719 del 10 de Septiembre de 2012, previo el cumplimiento de los requisitos legales exigidos.

En consecuencia

### RESUELVE

**ARTÍCULO PRIMERO:** Modificar la Licencia Ambiental Global otorgado mediante resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011 a la empresa COOPERATIVA

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA NIT 813.013.729-6 representada legalmente por el señor JOSE IGNACIO PEREZ VALENZUELA portador de la cedula de ciudadanía No. 83.116.178 de Santa María (Huila), para adicionar la planta de beneficio de oro ubicada en la zona industrial de Palermo en la vereda Oriente del municipio de Palermo a 4 kms de Neiva, con coordenadas 860985 N – 813886 E.

**ARTICULO SEGUNDO:** Se autoriza únicamente el material a procesar proveniente de los frentes de trabajo o bocaminas del contrato de concesión IDR-10331 autorizados en la licencia ambiental con resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011

**ARTICULO TERCERO:** En la Planta de beneficio se autorizan los procesos descritos en el numeral 2 del concepto técnico No. 125 del 12 de noviembre de 2015 y en el EIA tanto para la obtención de oro como para el manejo de los residuos. Sin embargo para la comercialización de los minerales obtenidos en liga íntima o asociados con el oro se deberá ajustar el objeto del contrato o modificar el Programas de Trabajos y Obras (PTO) ante la Agencia Nacional de Minería.

**ARTICULO CUARTO:** Para la operatividad de la planta se incluye los siguientes permisos ambientales en la Licencia Ambiental Global

- **CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA**

Captada a través de un aljibe ubicado en las instalaciones de la Planta de beneficio de oro (Procesamiento de Minerales) en las coordenadas geográficas; Norte =813.887 y Este = 860.992 en una cantidad de 0,21 l/s y con régimen de bombeo de 1,252 lt/s en 4 horas y 12 minutos de bombeo continuos o intermitentes al día para el uso doméstico (sanitarios) e industrial en la planta de beneficio de oro.

- **VERTIMIENTOS**

La operación no originará vertimientos de tipo industrial ya que el agua utilizada es recirculada en el proceso

El descole de aguas residuales domesticas pasara por un sistema de tratamiento consistente en un tanque séptico con filtro de gravas y el agua de este descole se infiltra y evapora desapareciendo en un trayecto de 10 m del vertedero.

- **EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

Para la operación de la planta se autoriza el Permiso de Emisiones Atmosféricas para material particulado y gases provenientes en los procesos descrito en el numeral 2 del concepto técnico No. 125 del 12 de noviembre de 2015 y contenido en el EIA

**ARTICULO QUINTO:** La COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA debe cumplir y establecer las medidas ambientales propuestas y el manejo ambiental del EIA de la Planta y las medidas adicionales impuestas a manera de condicionantes (referidas en el numeral 5 del concepto técnico No. 125 del 12 de noviembre de 2015). Además está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir por las actividades del proyecto.

**ARTICULO SEXTO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA debe implementar el Plan de Contingencia Ambiental y de monitoreo presentado en el EIA para la planta de beneficio.

**ARTICULO SEPTIMO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA, deberá presentar dentro de los primeros Seis (6) meses de entrada en operación de la planta un muestreo de partículas en suspensión, gases y el análisis del ruido en el área del proceso de beneficio, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente y posteriormente a este muestreo, el análisis de ruido y el de emisiones atmosféricas deberá hacerse anualmente.

**ARTICULO OCTAVO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA debe realizar un monitoreo del agua subterránea del acuífero presente en el sector el cual debe cumplir con todas las disposiciones sobre la materia de acuerdo a la normatividad ambiental vigente. El monitoreo debe realizarse de la siguiente forma:

- a. Toma de muestras con el fin de monitorear cianuros, metales pesados y compuestos o sustancias utilizadas en el proceso.
- b. Toma de muestras de agua subterránea captada desde aljibe
- c. Los parámetros que se deben monitorear serán los establecidos en la normatividad vigente sobre la materia
- d. El monitoreo se debe realizarse durante los primeros seis (06) meses de otorgada la licencia y posteriormente cada seis (6) meses.
- e. Los muestreos deberán contar con la supervisión por parte de la CAM, para este fin se debe avisar con ocho (8) días de anticipación la fecha del muestreo.

**ARTICULO NOVENO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA debe realizar un monitoreo del agua de la quebrada Cuisinde en el sector, el cual debe cumplir con todas las disposiciones sobre la materia de acuerdo a la normatividad ambiental vigente. El monitoreo debe realizarse de la siguiente forma:

- a. Toma de muestras puntuales en la quebrada el Cuisinde antes y después de pasar por el área de influencia directa de la planta de beneficio de oro con el fin de evaluar el efecto de la operatividad de la planta frente a esta fuente hídrica a nivel regional y/o local.
- b. Toma de muestras con el fin de monitorear cianuros, metales pesados y compuestos o sustancias utilizadas en el proceso.
- c. Los parámetros que se deben monitorear serán los establecidos en la normatividad vigente sobre la materia
- d. El monitoreo se debe realizarse durante los primeros seis (06) meses de otorgada la licencia y posteriormente cada año.
- e. Los muestreos deberán contar con la supervisión por parte de la CAM, para este fin se debe avisar con ocho (8) días de anticipación la fecha del muestreo

	<b>RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO</b>	Código: F-CAM-110
		Versión: 6
		Fecha: 09 Abr 14

**ARTICULO DECIMO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA, deberá realizar dentro de los primeros dos años una compensación en los drenajes y/o quebradas del área de influencia directa o indirecta consistente en la reforestación de dos (02) hectáreas con especies nativas de la región y con su mantenimiento a dos (02) años. Dentro de los primeros seis (06) meses se debe presentar a la CAM en un plano a escala al detalle la ubicación del sitio y/o sectores de la reforestación en mención.

**ARTICULO DECIMO PRIMERO:** LA COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA deberá realizar las obras y/o acciones de control y mitigación por los impactos que llegase a causar la operatividad de la planta de beneficio de oro tanto en el área de influencia directa como indirecta.

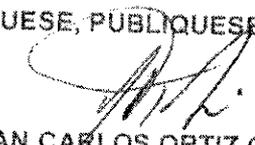
**ARTICULO DECIMO SEGUNDO:** Todas las disposiciones establecidas en la licencia ambiental otorgada mediante resolución No 2003 de septiembre 16 de 2011, a la empresa COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA se mantendrán vigentes.

**ARTICULO DECIMO TERCERO:** Notificar el contenido de la presente Resolución a la empresa COOPERATIVA MULTIACTIVA AGRO MINERA DEL MUNICIPIO DE IQUIRA NIT 813.013.729-6 representada legalmente por el señor JOSE IGNACIO PEREZ VALENZUELA portador de la cedula de ciudadanía No. 83.116.178 de Santa María (Huila), indicándole que contra ésta solo procede el recurso de reposición dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación conforme a lo estipulado en los artículos 76 y ss del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

**ARTICULO DECIMO CUARTO:** El incumplimiento de las obligaciones impuestas en la presente Resolución además de las señaladas en el Código de Minas dará lugar a la imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2009, previo proceso sancionatorio adelantado por la Entidad Ambiental.

**ARTICULO DECIMO QUINTO:** El Beneficiario de la modificación de la Licencia Ambiental, deberá cancelar tanto los costos por concepto de publicación de la parte resolutive de la presente Resolución, en la Gaceta de la Corporación dentro de los cinco días siguientes como de los costos de seguimiento a la Licencia Ambiental los cuales serán requeridos mediante resolución y el pago de la tasa por uso del agua.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

  
**JUAN CARLOS ORTIZ CUELLAR**  
 Subdirector Regulación y Calidad Ambiental