

XXXI CONGRESSO  
PAN-AMERICANO  
DE AVALIAÇÕES

19 A 21 OUT

**UPAV**

**MERCADO DE REAL  
ESTATE, AVALIAÇÃO E  
CICLOS ECONÔMICOS:**  
O CENÁRIO PAN-AMERICANO

▶ **2016 BRASIL**  
RIO DE JANEIRO  
HOTEL WINDSOR BARRA

---

**METODOLOGIA PARA ESTABLECER EL VALOR DE LOS  
DAÑOS GENERADOS EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA  
EXPLOTACION DE UNA MINA.**

---

Azucena Sabina Garcia Tapia

Promoção



Organização



# **METODOLOGIA PARA ESTABLECER EL VALOR DE LOS DAÑOS GENERADOS EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA EXPLOTACION DE UNA MINA.**

## **RESUMEN**

### **Medio, Ambiente, Recurso, Natural**

El presente trabajo ha sido preparado para ser presentado en el XXXI Congreso Panamericano de Valuaciones, a realizarse en Rio de Janeiro 2016, pretende mostrar una metodología para establecer el valor de los daños generados en el medio ambiente a través de la utilización de los recursos mineros..

Por un lado el ser humano usa los recursos naturales para satisfacer sus necesidades y por otro lado el uso de esos bienes, en muchos casos genera la depredación y la contaminación del medio ambiente.

El Perú es un país rico en recursos naturales al igual que muchos países latinoamericanos, en estos momentos el tema del medio ambiente está tomando mucha importancia dada la contaminación de nuestro planeta y las consecuencias de esto.. Existen problemas serios con la minería, porque las empresas mineras lamentablemente, contaminan el ambiente y no utilizan sistemas de protección, por lo que se pierden terrenos agrícolas, recursos hídricos, la fauna y flora de las zonas aledañas a las minas.

Entonces de lo que trata este trabajo es establecer una metodología que pretenda encontrar el valor de los daños generados por una empresa minera al medio ambiente y por ende lo que debería pagar por esto a las personas y zonas afectadas.

# **METODOLOGIA PARA ESTABLECER EL VALOR DE LOS DAÑOS GENERADOS EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA EXPLOTACION DE UNA MINA.**

## **INDICE**

### **INTRODUCCION**

#### **1.- CONCEPTOS GENERALES SOBRE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

##### **1.1. MEDIO AMBIENTE**

##### **1.2. RECURSOS NATURALES**

##### **1.3. VALOR DE USO**

##### **1.4. VALOR DE OPCION**

##### **1.5. VALOR DE EXISTENCIA**

##### **1.6. IMPACTO AMBIENTAL**

##### **1.7. DANO ECOLOGICO**

##### **1.8. METODOS DE VALORACION DE LOS RECURSOS NATURALES**

###### **1.8.1. METODO DE VALORACION DIRECTA**

###### **1.8.2. METODO DE VALORACION INDIRECTA**

###### **1.8.3. METODO DE VALORACION CONTINGENTE**

#### **2.- PROBLEMAS DE LA VALORACION DEL MEDIO AMBIENTE**

#### **3.- MARCO GLOBAL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PERU Y DETALLES DE LA EMPRESA MINERA**

##### **3.1.. ANTECEDENTES**

##### **3.2.. RECURSOS NATURALES DEL PERU**

###### **3.2.1. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL PERU**

###### **3.2.2.-DISPONIBILIDAD DE TIERRAS AGRICOLA**

###### **3.2.3.- DISPONIBILIDAD DE RECURSOS MINEROS**

##### **3.3 DETALLES DE LA EMPRESA MINERA**

###### **3.3.1. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

###### **3.3.2. CARACTERISTICAS DEL MINERAL**

###### **3.3.3. ECOSISTEMA ACUATICO**

###### **3.3.4. AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO**

#### **4. METODOLOGIA PROPUESTA**

- 4.1. REVISION O ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO**
- 4.2. ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ZONA SELECCIONADA**
- 4.3. IDENTIFICACION Y PONDERACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**
- 4.4. EVALUACION CATASTRAL**
  - 4.4.1.DETERMINACION DE AREAS**
  - 4.4.2.LECTURA DE COORDENADAS**
  - 4.4.3.DISTANCIAS REALES**
    - 4.4.4. METODO DE HERON**
    - 4.4.5. CALCULO DEL AREA POR MEDIO DE LAS COORDENADAS UTM**
- 4.5. ANALISIS DE RESULTADOS**
- 4.6. DETERMINACION EL FLUJO ECONOMICO**

#### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

##### **5.1. CONCLUSIONES**

##### **5.2. RECOMENDACIONES**

#### **BIBLIOGRAFIA**

#### **ANEXOS**

**METODOLOGIA PARA ESTABLECER EL VALOR DE LOS DAÑOS GENERADOS EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA EXPLOTACION DE UNA MINA.**

## **INTRODUCCION**

El medio ambiente y el uso de los recursos naturales, ha generado muchas controversias en términos económicos y en términos de teorías relacionadas y metodologías utilizadas para estos casos.

El Perú es un país minero por excelencia, su participación en el potencial minero mundial es significativo, siendo una de las principales actividades que se desarrollan a nivel nacional; proveen el 16% de los recursos mundiales de plata, el 15% de cobre, el 7% de zinc y estaño y en menor porcentaje, oro, hierro, plomo, etc. La minería representa el 50% de las exportaciones nacionales y el 7.5% del Producto Bruto Interno- PBI anual.

La cordillera de los Andes es el principal escenario geográfico de la actividad minera en el Perú, ya que en dichas zonas se encuentran concentradas el 99% de las minas existentes.

Las poblaciones afectadas por asentamientos mineros en el país, son de la zona andina y han perdido zonas agrícolas, aguas de ríos, contaminación del aire y la desaparición de las especies fluviales y la fauna, significando el deterioro de la agricultura, la ganadería y la pesquería por efectos de la minería.

Al existir serias deficiencias de índole legal en el Perú con relación a la protección del medio ambiente, se han generado daños enormes en los sectores productivos, sin que se haya cuantificado dichos daños, lo que nos ha motivado a establecer una metodología que por lo menos permita cuantificarlos y establecer un valor de recompensa a las personas o centros poblados que han sido perjudicados.

El tema en estudio está referido a una Planta de Beneficio de 120 t/d (1) de capacidad para el tratamiento de minerales auríferos procedentes de las labores mineras aledañas y de los relaves de amalgamación de los mineros informales, asentados en el caserío de Huanca a dos y medio kilómetros de distancia del área de la planta.

La reserva potencial del mineral, se encuentran en las vetas de Pallarmiyocc-1 que están en el orden de 2 800 000 toneladas métricas con un contenido aproximado de 9 g/t (2) de contenido de oro.

## **1.- CONCEPTOS GENERALES SOBRE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

## **1.1. MEDIO AMBIENTE**

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están relacionados entre sí y que sufren modificaciones por las acciones del ser humano. El medio ambiente es el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos), que integran la delgada capa de la tierra que es el sustento y hogar de los seres vivos.

El medio ambiente está constituido por la capa de ozono que protege a la tierra del exceso de radiaciones ultravioletas y permite la existencia de la vida, con una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, vapor de agua, otros elementos compuestos y partículas de polvo, calentada por el sol y la energía radiante de la tierra cuya atmósfera circula en torno al planeta y modifica las diferencias térmicas.

Por lo que se refiere al agua, el 97% se encuentra en los océanos, 2% es hielo, 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, aguas subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo.

El suelo es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. Es producto del polvo, de la roca madre, como las morrenas glaciales y las rocas sedimentarias y de la vegetación. De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo al hombre. Las plantas se sirven del agua, del dióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la liofilización; la vida animal a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados.

## **1.2. RECURSOS NATURALES**

Son todos aquellos bienes que se encuentran en la naturaleza y que existen sin la necesidad de la intervención del hombre. Según la clasificación generalizada se tienen recursos naturales renovables y no renovables.

## **1.3. VALOR DE USO**

Considera el uso del recurso natural como tal en diferentes ámbitos, así como el rendimiento económico de auto consumo de los mismos. Ya que todos los recursos naturales no se utilizan en forma igual ni paralela, depende de los objetivos para los cuales se requieren.

## **1.4 VALOR DE OPCIÓN**

Para quienes no utilicen un servicio ambiental, actualmente pero quieren tener la oportunidad de usarlo en el futuro, por ejemplo el potencial de comercialización de alguna especie de la selva amazónica en el futuro.

### **1.5. VALOR DE EXISTENCIA**

Para aquellas personas que nunca van a usar un servicio ambiental, pero derivan satisfacción de saber que sigue existiendo, por ejemplo alguna especie de animal de la Amazonía, que se sabe que existe, pero que no se piensa utilizar.

### **1.6. IMPACTO AMBIENTAL**

El Impacto ambiental viene a ser el efecto de alguna actividad sobre el medio ambiente por causa del uso de los recursos naturales, sean estos aire, agua, tierra y otros.

### **1.7. DAÑO ECOLOGICO**

El daño ecológico está referido al deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente por diferentes causas, ya sean de tipo químico, físico u otros, que de alguna manera distorsionan el ecosistema sin poder regresar a su nivel original.

## **1.8. METODOS DE VALORACION DE LOS RECURSOS NATURALES**

### **1.8.1 METODO DE VALORACION DIRECTA**

Este método se basa en los precios de mercado disponibles. se podría aplicar si hay un cambio en la calidad ambiental o si la disponibilidad del recurso, afecta la producción.

### **1.8.2. METODO DE VALORACION INDIRECTA**

La valoración indirecta hace uso de los precios de mercado en forma indirecta, cuando los diversos aspectos o atributos de los recursos naturales o servicios ambientales, no tienen precios reflejados en un mercado establecido.

### **1.8.3. METODO DE VALORACION CONTINGENTE**

Es una técnica para estimar el valor de los bienes, para los que no existe mercado, es decir trata de simular un mercado a través de la aplicación de encuestas. Permite valorar cambios en el bienestar de las personas.

## **2.- PROBLEMAS DE LA VALORACION DEL MEDIO AMBIENTE**

El Perú enfrenta muchos problemas que afectan a su medio ambiente, por el inadecuado uso y mal manejo de los recursos naturales. Los problema ambientales de mayor importancia en el país de acuerdo a los organismos de Planificación, son los siguientes:

- Aquellos que alteran el medio físico biológico debido al mal uso y manejo de los recursos, a la presión demográfica en relación a la disponibilidad de recursos y por el empleo de tecnologías altamente contaminantes o no adecuadas al medio, entre estos problemas tenemos:
- La excesiva perdida de suelos agrícolas y forestales, por problemas de erosión, deforestación, y crecimiento de las ciudades, con apreciable descenso de la productividad.
- La contaminación de las aguas continentales,( ríos ,lagos),y marinas por los afluentes de los yacimientos mineros, residuos industriales, desechos de las ciudades que determinan la perdida de recursos para la agricultura, el consumo humano y el desarrollo hidrobiológico, por ejemplo la contaminación por relaves mineros en el río Mantaro, Rímac, Canana , Alfa, y otros. Contaminación de desagües industriales: el río Chili y bahía de Chimbote.
- La depredación de la flora y fauna silvestre y de los recursos hidrobiológicos debido a su irracional explotación, ejemplo: sobreexplotación de los recursos forestales de la selva y los recursos pesqueros.
- La contaminación atmosférica, por la actividad industrial o metalúrgica, de algunas zonas. Ejemplo: Chimbote. Ilo, la Oroya.

## **3.- MARCO GLOBAL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL PERU Y DETALLES DE LA EMPRESA MINERA**

### **3.1 ANTECEDENTES**

El territorio peruano ocupa una extensión de 1'285,216 kilómetros cuadrados y se caracteriza por una diversidad geográfica, edáfica, cismática, hídrica y biológica. Esta diversidad constituye una de las principales riquezas del país al determinar que el territorio peruano tenga 85 de las 105 zonas de vida que existen en el mundo.



## **3.2. RECURSOS NATURALES DEL PERU**

### **3.2.1. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL PERÙ**

El agua es uno de los recursos escasos en el Perú, por tanto es una determinante del desarrollo agrícola. Por falta de agua sólo se utiliza el 33% de la superficie agrícola total.

En el caso de la costa, la localización determina que el desarrollo de la agricultura se circunscriba únicamente a los valles irrigados por los ríos que discurren hacia el Pacífico, no obstante que los recursos hídricos disponibles serían suficientes para poner en producción todas las tierras de la región.

La irregularidad del régimen hidrológico de las lluvias y ríos trae consigo problemas por el lado de la oferta, al generar un ciclo estacional de escasez - abundancia. En el Perú el 68% de las tierras sembradas es al secano; se espera que las lluvias con su estacionalidad, favorezcan en cantidad y oportunidad los sembríos.

### **3.2.2. DISPONIBILIDAD DE TIERRAS AGRICOLAS**

Según INRENA, el país dispone de una superficie potencial de tierra agrícola de 7.6 millones de hectáreas de las cuales solo se utiliza el 33%, equivalente a 2.5 millones de hectáreas.

Del total de la superficie potencial, solo el 35% de las tierras cultivadas dispone de riego, el resto son tierras de secano.

## **ZONAS AGRÍCOLAS**

De acuerdo a la identificación por regiones de uso de la tierra, el Perú dispone de tres zonas agrícolas fundamentales:

### **a) LA COSTA**

Dispone de 1'636 000Ha. El aumento de más tierras ha sido mediante obras de irrigación Olmos, Puyango, Tumbes, Majes, Chíra - Piura, Tinajones y Chavimochic, que incrementaron 434,000 Ha.

### **b) LA SIERRA**

Dispone de tierras cultivadas 1'361 000 Ha De calidad pobre de bajo nivel tecnológico. De esta cantidad de tierras se puede verificar que el mayor porcentaje son pastizales y tierras de labranza.

### **c) LA SELVA**

Esta región ocupa más de la mitad del territorio del país (59%), pero es la región menos productiva. La parte de Ceja de Selva (selva alta) ofrece condiciones

agrícolas favorables. Del total 4'612 000 Ha de tierras de la región con recursos potenciales, apenas 440,000 Ha se utilizan actualmente.

### **3.2.3.DISPONIBILIDAD DE RECURSOS MINERALES**

El Perú cuenta con gran variedad y abundancia de recursos minerales metálicos, tales como plata, cobre, zinc, plomo, hierro y oro. Posee además, un cuantioso potencial de minerales no metálicos, aunque menos conocidos y desarrollados que los primeros.

Dispone, igualmente de considerables reservas de carbón y petróleo dentro del mar territorial, de grandes formaciones de módulos de manganeso con porcentajes de níquel y cobalto.

El país provee el 16% de los recursos mundiales de plata, el 15% de las de Cobre, el 7% de Zinc y volúmenes interesantes de otros minerales.

## **3.3. DETALLES DE LA EMPRESA MINERA**

### **3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

La planta materia del estudio está ubicada en el Centro poblado de Huanca, distrito de Alfa, Provincia de Omega, departamento de Arequipa, Perú, tiene un año de funcionamiento, su objeto es la obtención de oro.

La planta tiene el proceso de cianuración con carbón activado en lixiviación (CIL) y flotación para recuperar el oro de los minerales antes indicados. Las principales instalaciones corresponden a las secciones de Trituración, para reducir los tamaños a 1/2 pulgada; Molienda y Clasificación (70% -200m) en húmedo; Cianuración y Absorción con carbón activado y la sección de Cosecha del producto, donde el carbón activado es recuperado conteniendo al oro.

La presa de relaves se encuentra en un terreno ubicado al Noreste de la planta concentradora abarcando una área de 15 000 m<sup>2</sup> cuyas dimensiones son de 150 m x 100 m. El diseño considera la impermeabilización para evitar filtraciones y las condiciones más extremas para garantizar su estabilidad. La altura máxima prevista luego de 4 años de operación será de 7 m.

### **INFRAESTRUCTURA, CAMINOS, SERVICIOS DE LUZ Y OTROS.**

Las distancias y características de la vía de acceso hacia el lugar de la planta se indican a continuación:

Lima - Nazca	441 <i>km.</i>	Panamericana Sur.
Nazca - Desvío Acarí	104. <i>km.</i>	Panamericana Sur.
Desvío Acarí - Huanca	42 <i>km.</i>	Carretera afirmada.
Huanca - Ajla Huito	3 <i>km.</i>	Trocha carrozable.

La energía eléctrica es generada por un grupo electrógeno de 400 Kw con una demanda inicial de 320 Kw, incluyendo los servicios auxiliares.

La planta también tiene implementados talleres de Mecánica Electricidad, Laboratorio Químico y Almacenes, Oficinas. Servicios Higiénicos, Campamentos Comedor, Posta Médica y Campo de Recreación.

El agua para uso industrial y doméstico es obtenido del pozo artesiano perforado a 10 metros a la margen derecha del río Alfa, para lo cual se ha instalado un sistema de bombeo que suministra inicialmente 250 m<sup>3</sup> ld, el agua es apta para consumo humano, agrícola e industrial, por lo que no es necesario ningún tratamiento.

La empresa ha construido la planta de beneficio e instalaciones auxiliares para el procesamiento de minerales de oro procedentes de las concesiones Pallarniyocc 1, 2, 3, 4 y 5, pequeños mineros y de otras minas que puedan desarrollarse en las cercanías- por dos métodos en forma independiente, la menas oxidadas por cianuración directa y las sulfuradas por flotación.

### **3.3.2. CARACTERISTICAS DEL MINERAL**

El mineral que se procesa en la planta tiene las siguientes características:

Las menas de naturaleza metálica tienen un origen predominantemente hipógeno y en menor proporción supergénico. Están constituidas como valor principal por oro, dentro de los óxidos de fierro (hematita y limonita) y también en los sulfuros de fierro (pirita, marcasita), la ley promedio del oro contenido es de 9 git.

La ganga está constituida fundamentalmente por sílice, alúminas, cuarzo blanco lechoso y óxidos de fierro, además de una pequeña proporción de sulfuros.

### **3.3.3. ECOSISTEMA ACUÁTICO**

#### **VEGETACIÓN NATURAL**

En las orillas del río Alfa, se encuentran algas del género Elodea y en las riberas gramíneas como el carrizo y la grama.

#### **ESPECIES DE PECES.**

En el río Alfa, a la altura de la Planta se ha registrado la presencia del "camarón de río" "Cryphiops Caamentarius", especie regulada en los períodos de reproducción por resoluciones establecidas por el Ministerio de Pesquería.

Así mismo se ha registrado la presencia del "bagre" Trychomycterus rivulatus

pequeño bagre de los ríos de la vertiente occidental entre los 200-400 msnm hasta los 2,000-3,000 metros. Su tamaño y movilidad indican buen estado fisiológico.

### **ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL.**

"Camarón de río" Cryphiops Caamentarius

### **3.3.4. AMBIENTE SOCIO-ECONÒMICO**

#### **AMBIENTE SOCIAL**

En el área en la que se desarrolla la empresa, se ha detectado la presencia de nueve familias de pequeños mineros artesanales instalados en precarias viviendas de esteras.

A dos y medio kilómetros al Oeste de la Planta está ubicado el asentamiento humano de Huanca en el que se observa gran actividad minero - artesanal para la explotación de oro por el proceso de amalgamación con mercurio. Se estima una población de 1,000 habitantes. Este grupo humano está conformado por personas de diferente nivel cultural y en su mayoría sin condiciones técnicas y económicas para realizar la actividad extractiva del oro. Las viviendas son precarias: esteras, cartones y algunas de ladrillos con concreto. El uso de televisores y radio está extendido, observándose la estructura de una antena parabólico.

En forma natural, las actividades laborales se dividen en: mineras, chancadoras, quimbaleteras, acopiadoras de agua, minerales y relaves. El acceso a las vetas es virtualmente libre. El entorno ambiental es seco, con tierra nula, muy pedregoso, sin flora ni fauna. Existe crianza de animales domésticos: cerdos, aves, perros y gatos principalmente.

#### **AMBIENTE ECONÒMICO.**

En cuanto al uso de la tierra, en la zona de Huanca existen pequeñas parcelas agrícolas. La actividad predominante es la minería artesanal como fuente de ingreso de los pobladores.

La implementación de la empresa tuvo un efecto positivo en el aspecto económico, por cuanto permite el tratamiento en mayor y mejor escala de los materiales producidos por los mineros artesanales de Huanca redundando en un mayor ingreso económico y desarrollo poblacional.

## **AMBIENTE DE INTERES HUMANO**

De acuerdo a las investigaciones efectuadas, no se han detectado restos Arqueológicos, Históricos, Científicos y otros de interés humano en la zona de emplazamiento y sus alrededores.

## **RESERVAS NATURALES Y PARQUES**

No existe ninguna área especial o protegida cercana a la Planta. La cuenca del río Alfa, tanto en su origen como en su trayecto hasta la desembocadura en el mar no contiene ni reconocida ni potencialmente ninguna área especial como la anotada.

## **PRODUCCIÓN DE LA ZONA**

### **- PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

La producción agrícola en la zona está orientada básicamente a la producción de olivos es decir aceitunas, considerando que se ha conseguido la siguiente información:

Total de Unidades agropecuarias 1253 u.a. equivalentes a 3 579,83 ha.

Unidades con superficie no agrícola 110,70 ha

Unidades con superficie agrícola 3 469,13 ha.

### **-AREAS DE CULTIVO**

#### **Cultivos Permanentes**

Olivo	860 u.a.	3 009,19 ha
Vid	74 u.a.	45,69 ha
Manzano	9 u.a.	3,63 ha
Peral	74 u.a.	155,50 ha

#### **Cultivos Transitorios**

Cereales	97 u.a.	120,95 ha
Arroz	1 u.a.	3,50 ha
Cañihua	4 u.a.	3,70 ha
Maíz Amarillo duro	88 u.a.	106,35 ha
Maíz Amiláceo	1 u.a.	1,5 ha
Maíz Morado	1 u.a.	2,0 ha.
Trigo	2 u.a.	3,90 ha
Fruta	1 u.a.	0,15 ha.
Plátano Guineo	1 u.a.	0,15 ha
Hortalizas	17 u.a.	11,20 ha

- Tomate                                      5 u.a.      4,20 ha.
- **Producción Pesquera**  
En la zona de Alfa la producción pesquera está referida solo a los camarones de río, siendo la producción la siguiente:  
  
Camarones río Alfa              2,9 TM anuales
  - **Producción Forestal, Ganadera e Industrial**  
  
En esta zona no se ha encontrado producción forestal, la ganadera es incipiente y la industrial no existe, no habiendo encontrado información al respecto.

#### 4. METODOLOGIA PROPUESTA

Para determinar el valor de los daños generados en el medio ambiente, es conveniente realizar la evaluación de impactos, para lo cual se utilizan una serie de métodos que permiten procesar la información, tales como: Lista de verificación, Matrices, Sistemas Cartográficas, Modelos Matemáticos, etc. La aplicación de determinada metodología está en función a diversos factores, entre ellos la magnitud de la actividad a realizarse, la complejidad de los componentes ambientales y su interrelación con las actividades de la empresa establecida o por establecerse.

La metodología propuesta, permite determinar el valor económico de los daños generados en el medio ambiente, a causa de la explotación de la mina, tiene los siguientes pasos:

- 4.1. Revisión o Elaboración del Programa de Monitoreo
- 4.2. Análisis de los Impactos Ambientales en la zona seleccionada
  - Contaminación del Aire
  - Contaminación de la tierra
  - Contaminación de las aguas corrientes
  - Deterioro del ambiente
- 4.3. Identificación y Ponderación de Impactos Ambientales
  - Matriz de Leopold
  - Determinación de la Sensibilidad Ambiental
- 4.4. Evaluación Catastral, para determinar el área de influencia del impacto
  - Determinar las Áreas con planos IGN
  - Método de Herón
  - Calculo del Área por método de Coordenadas

- 4.5 Determinación del valor económico
- 4.6 Método comparativo de resultados

## **DESARROLLO DE LA METODOLOGIA**

### **4.1 REVISION DEL PROGRAMA DE MONITOREO.**

#### **- MANEJO DEL AGUA**

La población de Alfa, y los poblados ribereños de dicha zona, consumen agua sin tratamiento proveniente del río Alfa.

El agua para el consumo de la población de la mina, así como para el proceso industrial, es extraída de un pozo subterráneo, ubicado en la ribera del río, que también no pasa por ningún tipo de tratamiento.

Del 100% del agua que se utiliza en la planta de beneficio, el 70% se queda en el proceso y el 30% que recircula en la planta, se evapora.

#### **- CONTROL DEL AIRE**

Para evitar la contaminación del aire proveniente de las construcciones de la infraestructura y de las vías de comunicación, se ha previsto solamente utilizar agua y un material apropiado para estabilizar el suelo y evitar la erosión del suelo y el escape de partículas al aire.

#### **- CONTROL DE PROCESO DE CIANURACION**

Como ya se ha mencionado el proceso para la obtención de oro es a través de la cianuración, la misma que también genera contaminación porque en el proceso se produce la volatilización, derrames y filtraciones, debiendo preverse estos procesos controlando el PH, controlando la operación con la aplicación de reactivos y la impermeabilización de la presa, además de otras medidas de control en el transporte -almacenamiento, registro de movimiento y comportamiento de reactivos.

#### **- CONTROL DE LA DISPOSICION DE RELAVES**

La contaminación surge básicamente en los relaves, es muy importante el depósito, que está construido con sistema aguas-abajo, con diques de contención.

#### **- CONTROL DE OTRAS MEDIDAS**

Medidas de tipo administrativo, como las pruebas de agua en las estaciones de muestreo, selección de parámetros (PH,CN y bacteriológico).

Otra medida es contar con plan de seguridad e higiene minera y bienestar, que involucra charlas sobre los reactivos, capacitación, contar con implementos de seguridad y un plan de contingencia.

#### 4.2 ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ZONA SELECCIONADA

Como consecuencia de la revisión del plan de Monitoreo, podemos decir que todo este proceso va a incidir en la contaminación de los siguiente elementos:

TABLA Nro. 01

##### ESTACIONES DEL MUESTREO

COMPONENTE	FLUJO DE ENTRADA (E) FLUJO DE SALIDA (S)	ESTACIONES	FRECUENCIA
Agua de Rio	(E) aguas arriba	1 (E1)	Semestral
	(S) Aguas abajo	1 (S1)	Semestral
Proceso	(E) Agua fresca (1)	1(E2)	Trimestral
	(E) Sol. Recirculante	1(E3)	Semanal
	(S) Relaves	1(S2)	Semanal
Campamento	(E) Agua fresca (1)		
Cancha de Relaves	(S) Filtraciones	1(S3)	Trimestral

#### - CONTAMINACION DEL AIRE

De acuerdo al análisis de las estaciones de muestreo S1, S2, S3, E1, E2 y E3 de los componentes ambientales, agua de río, proceso, campamentos y canchas de relaves., podemos observar que la contaminación del aire se ha generado por efectos de la evaporación del agua recirculada y por la evaporación de los relaves, preliminarmente contemplada en el plan de Monitoreo, pero insuficiente.

#### - CONTAMINACION DEL SUELO

De acuerdo al análisis de las estaciones de muestreo S1, S2, S3, E1, E2 y E3 de los componentes ambientales, la contaminación del suelo se da a través de la destrucción de las tierras agrícolas, tal como se ha visto anteriormente la zona tiene una buena parte de zonas agrícolas donde se cultivan algunos productos de mucha demanda como las aceitunas. Considerando que al ingresar aguas contaminadas en la zonas agrícolas, la tierra se deteriora y se pierden los productos sembrados.



**- CONTAMINACION DE LAS AGUAS CORRIENTES**

De acuerdo al análisis de las estaciones de muestreo de los componentes ambientales, determinan la contaminación del suelo a través de la propagación de relaves, que contaminan el agua corriente, de acuerdo a la Tabla Nro.01.

**- DETERIORO DEL AMBIENTE**

El muestreo de los componentes ambientales, también arroja la contaminación del suelo, debido a la emanación de gases tóxicos a raíz del proceso de cianuración.

Para cada estación de monitoreo se debe analizar el PH ( grado de acidez), la cantidad de cianuro (CN), la cantidad de sólidos totales suspendidos (STS) y el test de bacterias, Ver tabla Nro., 02.

TABLA NRO. 02

PARAMETROS A ANALIZAR

ESTACIONES	PARAMETROS A ANALIZAR
E1	PH, STS
S1	PH, CN
E2	PH,STS,CN,T.BACTERILOGICO
E3	PH, CN
S2	PH, CN
S3	PH, CN

En la Tabla nro. 03 adjunta, se ha podido determinar de acuerdo a los análisis realizados de los años 2014,2015, que se ha generado daños en algunos aspectos. La proyección de la tendencia de los análisis- físico- químicos arrojan valores que exceden los límites permisibles por el Ministerio de Energía y Minas, en cuanto al PH, STS, CN y Fe.

### **4.3. IDENTIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

#### **- MATRIZ DE LEOPOLD**

La Matriz de Leopold, ver la Tabla Nro. 04, como herramienta de evaluación ambiental, analiza los componentes ambientales que son afectados por cada actividad del proyecto, considera como componentes básicos de la naturaleza la calidad del estudio, agua, suelos y otras categorías correlacionadas. Considera también interacciones con los factores socio - económicos y culturales como el uso de la tierra, la calidad de vida, etc.

Para ponderar los diferentes impactos identificados se ha adoptado la siguiente codificación.

Impacto leve	1
Impacto moderado	2
Impacto grave	3
Impacto positivo	+

#### **DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD AMBIENTAL**

La evaluación de las interrelaciones entre las actividades y manifestaciones de la planta con los componentes ambientales estudiados indican que los impactos ambientales negativos están constituidos mayormente por impactos leves; no existen impactos graves y los moderados, que son importantes, son analizados a continuación. El proceso de cianuración y la disposición de relaves. Por otro lado, es conveniente señalar que esta planta contribuye con efectos positivos como el desarrollo de carreteras y caminos, creación de puestos de trabajo, mejoramiento del paisaje y otros. Ver Anexo Nro. 02.

#### 4.4. EVALUACIÓN CATASTRAL

##### 4.4.1. DETERMINACION DE AREAS

$$P_1 - P_2 = 13,400 \text{ km.}$$

$$P_1 - P_7 = 16,300 \text{ km.}$$

$$P_2 - P_7 = 9,800 \text{ km.}$$

$$P_7 - P_6 = 17,800 \text{ km.}$$

$$P_2 - P_6 = 9,500 \text{ km.}$$

$$P_2 - P_3 = 22,000 \text{ km.}$$

$$P_3 - P_4 = 8,900 \text{ km.}$$

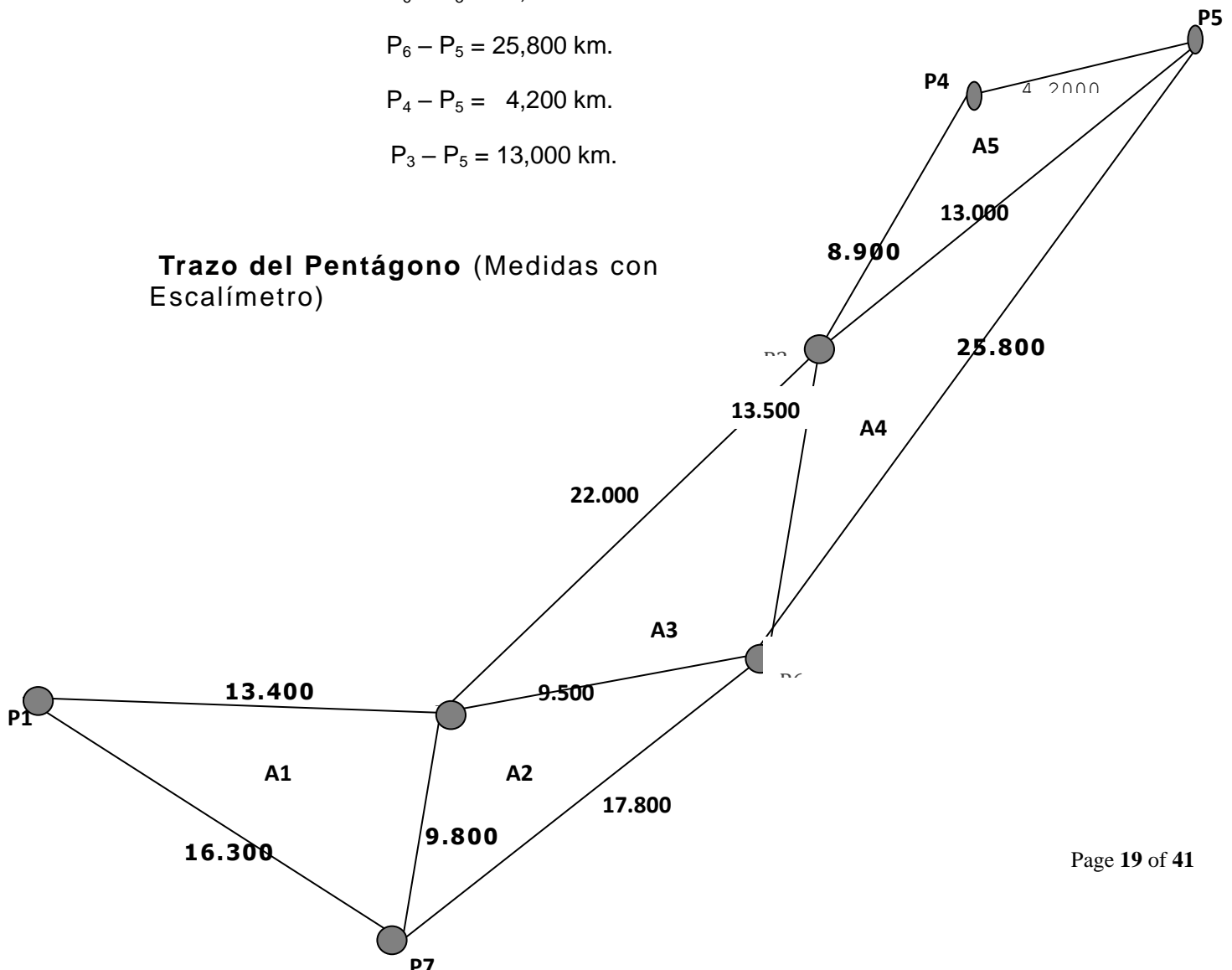
$$P_6 - P_3 = 13,500 \text{ km.}$$

$$P_6 - P_5 = 25,800 \text{ km.}$$

$$P_4 - P_5 = 4,200 \text{ km.}$$

$$P_3 - P_5 = 13,000 \text{ km.}$$

**Trazo del Pentágono** (Medidas con Escalímetro)



#### 4.4.2. LECTURA DE COORDENADAS

$$P_1 (X_1, Y_1) = P_1 (526,000; 8' 290.500)$$

$$P_2 (X_2, Y_2) = P_1 (539,300; 8' 292.700)$$

$$P_3 (X_3, Y_2) = P_3 (546,500; 8' 313.500)$$

$$P_4 (X_4, Y_4) = P_4 (550,500; 8' 321.500)$$

$$P_5 (X_5, Y_5) = P_5 (553,400; 8' 324.500)$$

$$P_6 (X_6, Y_6) = P_6 (545,300; 8' 300.000)$$

$$P_7 (X_7, Y_7) = P_7 (540,300; 8' 283.000)$$

#### 4.4.3. DISTANCIAS REALES $D_{R1}$ (m)

$$D_{R_{1-2}} = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

$$\sqrt{(539,300 - 526,000)^2 + (8' 292,700 - 8'290,500)^2}$$

$$\sqrt{176,890.000 + 2200} = 13,300.08 \text{ m}$$

$$D_{R_{1-2}} = 13,300.08\text{m}$$

= a

$$D_{R_{2-3}} = \sqrt{(546,500 - 539,300)^2 + (8' 313.500 - 8'292.700)^2}$$

$$\sqrt{(51'840.000 + 432'640,000)}$$

$$\boxed{D_{R_{2-3}} = 22,010.91\text{m}} = \mathbf{b}$$

$$D_{R_{3-4}} = \sqrt{(550,500 - 546,500)^2 + (8'321,500 - 8'313,500)^2}$$

$$= \sqrt{(16'000,000 + 64'000,000)}$$

$$\boxed{D_{R_{3-4}} = 8'944.27\text{m}} = \mathbf{c}$$

$$D_{R_{4-5}} = \sqrt{(553,400 - 550,500)^2 + (8'324,500 - 8'321,500)^2}$$

$$= \sqrt{8410000 + 9000000}$$

$$\boxed{D_{R_{4-5}} = 4,172.53\text{m}} = \mathbf{d}$$

$$D_{R_{5-6}} = \sqrt{(545,300 - 553,400)^2 + (8'300,000 - 8'324,500)^2}$$

$$\sqrt{65610000 + 600250000}$$

$$\boxed{D_{R_{5-6}} = 25,804.26\text{m}} = e$$

$$D_{R_{6-7}} = \sqrt{(540,300 - 545.300)^2 + (8'283,000 - 8'3000,000)^2}$$

$$= \sqrt{(25000000 + 289000000)}$$

$$\boxed{D_{R_{6-7}} = 17,720.05\text{m}} = f$$

$$D_{R_{7-1}} = \sqrt{(526,000 - 540,300)^2 + (8'290,500 - 8'283,000)^2}$$

$$= \sqrt{204490000 + 56250000}$$

$$\boxed{D_{R_{7-1}} = 16,147.45\text{m}} = g$$

$$D_{R_{2-7}} = \sqrt{(540,300 - 539,300)^2 + (8'283,000 - 8'292,700)^2}$$

$$= \sqrt{1'000.000 + 94'090,000}$$

$$\boxed{D_{R_{2-7}} = 9,751.41\text{m}} = h$$

$$D_{R_{2-6}} = \sqrt{(545,300 - 539,300)^2 + (8'300,000 - 8'292,700)^2}$$

$$= \sqrt{36'000,000 + 53'290,000}$$

$D_{R_{2-6}} = 9,449.34\text{m}$	= i
----------------------------------	-----

$$D_{R_{3-6}} = \sqrt{(545,300 - 546,500)^2 + (8'300,000 - 8'313,500)^2}$$

$$= \sqrt{1'440,000 + 182'250,000}$$

$D_{R_{3-6}} = 13,553.23\text{m}$	= j
-----------------------------------	-----

$$D_{R_{3-5}} = \sqrt{(553,400 - 546,500)^2 + (8'324,500 - 8'313,500)^2}$$

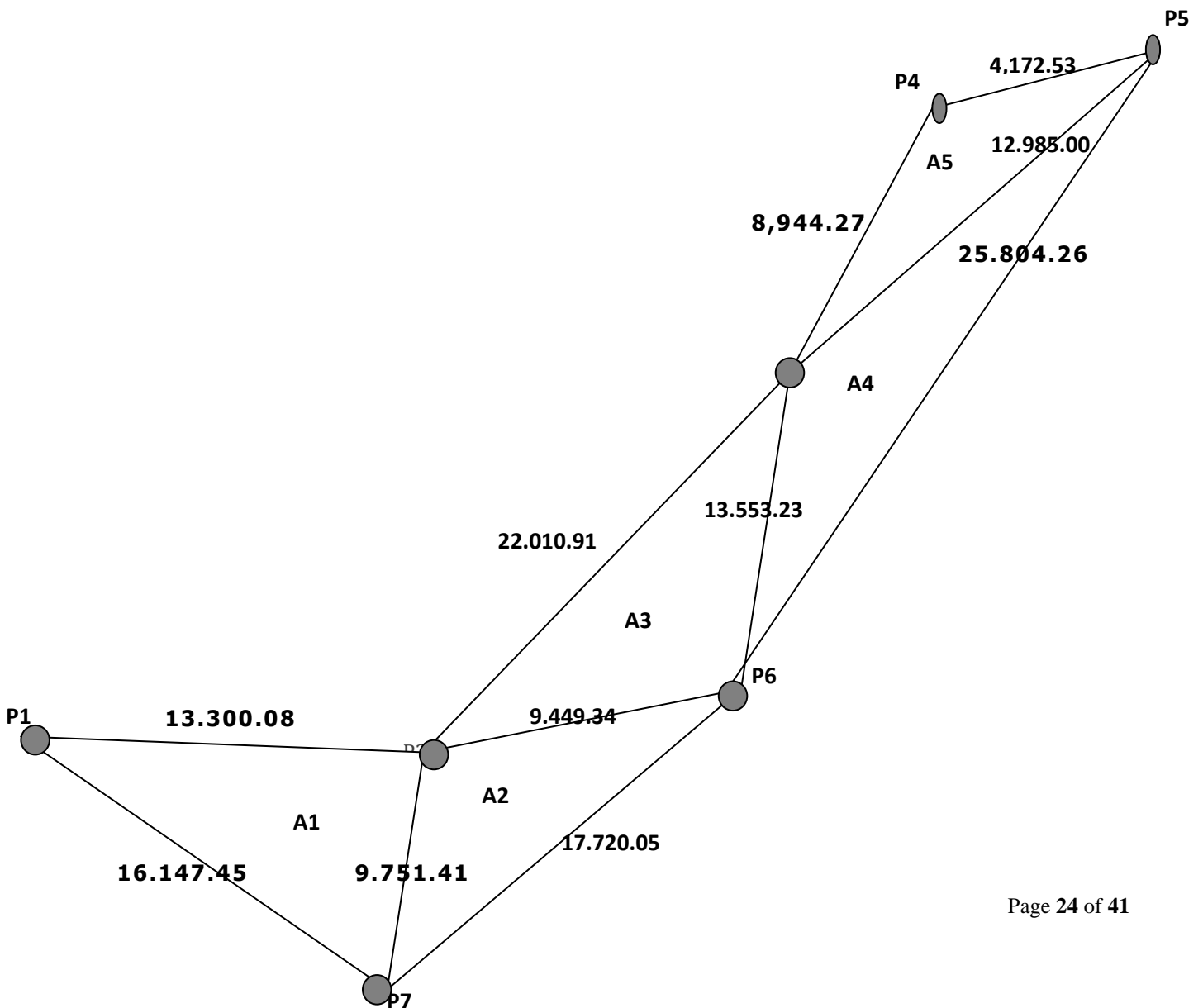
$$= \sqrt{47'610,000 + 121'000,000}$$

$D_{R_{3-5}} = 12,985.00\text{m}$	= k
-----------------------------------	-----

#### 4.4.4 MÉTODO DE HERON

Coordenadas UTM

a	=	13,300.08m
b	=	22,010.91m
c	=	8,944.27m
d	=	4,172.53m
e	=	25,804.26m
f	=	17,720.05m
g	=	16,147.45m
h	=	9,751.41m
i	=	9,449.34m
j	=	13,553.23m
k	=	12,985.00m





**AREA A1**

$$S = \frac{1}{2} (a+h+g)$$

$$S = \frac{1}{2} (13,300.08 + 9,751.41 + 16,147.45)$$

$$S = 19,599.47\text{m}$$

$$A1 = \sqrt{S(S-a)(S-h)(S-g)}$$

$$A1 = \sqrt{19,599.47(19,599.47 - 13,300.08)(19,599.47 - 975.41)}$$

$$\sqrt{(19599.47 - 16147.45)}$$

$$A1 = \sqrt{19,599.47(6299.39)(9,848.06)(3,452.02)}$$

$$A1 = \sqrt{19,599.47(214,152,173,100)} =$$

$$A1 = \sqrt{19,599.47} \times \sqrt{214152173100} = 139.998107 \times 462,765.7865$$

$$A1 = 64,786,334.09\text{m}^2$$

**AREA A2**

$$S = \frac{1}{2} (h+i+f)$$

$$S = \frac{1}{2} (9751.41 + 9,449.34 + 17,720.05)$$

$$S = 18,460.40\text{m}$$

$$A2 = \sqrt{S(S-h)(S-i)(S-f)}$$

$$A2 =$$

$$\sqrt{18,460.40(18,460.40 - 9,751.41)(18,460.40 - 9,449.34)(18,460.40 - 17,720.05)}$$

$$A2 = \sqrt{18,460.40(8,708.99)(9,011.06)(740.35)}$$

$$= \sqrt{18,460.40(581'006,182.90)}$$

$$A2 = \sqrt{18,460.40} \times \sqrt{581'006,182.90} = \sqrt{135.869055 \times 241,040.6984}$$

<b>A2 = 32'749,971.81m<sup>2</sup></b>
--

<b>AREA A3</b>
----------------

$$S = \frac{1}{2} (b+j+i)$$

$$S = \frac{1}{2} (22,010.91 + 13,553.23 + 9,449.34)$$

S=22,506.74m
--------------

$$A3 = \sqrt{S(S-b)(S-j)(S-i)}$$

$$A3 =$$

$$\sqrt{22,506.74(22,506.74 - 22,010.91)(22,506.74 - 13,553.23)(22,506.74 - 9,449.34)}$$

$$A3 = \sqrt{22,506.74(495.83)(8,953.51)(13,057.40)}$$

$$A3 = \sqrt{22,506.74(57,967'267,870)} = \sqrt{22,506.74} \times \sqrt{57,967'267,870}$$

$$A3 = 150,022465 \times 240,763.9256$$

$$A3 = 36'119,997.60m^2$$

#### AREA A4

$$S = \frac{1}{2} (j+k+e)$$

$$S = \frac{1}{2} (13,553.23 + 12,985.00 + 25,804.26)$$

$$S = 26,171.25m$$

$$A4 = \sqrt{S(S-j)(S-k)(S-e)}$$

$$A4 =$$

$$\sqrt{26,171.25 (26,171.25 - 13,553.23) (26,171.25 - 12,985.00) (26,171.25 - 25,804.26)}$$

$$A4 = \sqrt{26,171.25 (12,618.02) (13,186.25) (366.99)}$$

$$A4 = \sqrt{26,171.25 (61061398650)}$$

$$A4 = \sqrt{26,171.25} \times \sqrt{61061398650} = 161,775307 \times 247106.0472$$

$$A4 = 39'975,656.65m^2$$

#### AREA A5

$$S = \frac{1}{2} (c+d+k)$$

$$S = \frac{1}{2} (8,944.27 + 4,172.53 + 12,985.00)$$

$S = 13,050.90\text{m}$
-------------------------

$$A5 = \sqrt{S(S-c)(S-d)(S-k)}$$

$$A5 =$$

$$\sqrt{13,050.90 (13,050.90 - 8,944.27) (13,050.90 - 4,172.53)(13,050.90 - 12,985.00)}$$

$$A5 = \sqrt{13,050.90 (4,106.63)(8,878.37)(65.90)}$$

$$A5 = \sqrt{13,050.90 (2402725901)} = \sqrt{3,050.90} \times \sqrt{2402725901}$$

$$A5 = 144,2405357 \times 49017.60807$$

$A5 = 5'599,797.81\text{m}^2$
-------------------------------

### AREA TOTAL

$$A1 = 64'786,334.09 \text{ m}^2$$

$$A2 = 32'749,971.81 \text{ m}^2$$

$$A3 = 36'119,997.60 \text{ m}^2$$

$$A4 = 39'975,656.65 \text{ m}^2$$

$$A5 = 5'599,797.81 \text{ m}^2$$

$AT = 179'231,757.96 \text{ m}^2$
-----------------------------------

#### 4.4.5. CALCULO DEL ÁREA POR MÉTODO DE COORDENADAS UTM

$$2A = \sum_{i=1}^n (X_{i+1} - X_i) (Y_{i+1} - Y_i)$$

#### COORDENADAS BASE

$X_1 = 526,000$	$Y_1 = 8\,290.500$
$X_2 = 539,300$	$Y_2 = 8\,292.700$
$X_3 = 546,500$	$Y_3 = 8\,313.500$
$X_4 = 550,500$	$Y_4 = 8\,321.500$
$X_5 = 553,400$	$Y_5 = 8\,324.500$
$X_6 = 545,300$	$Y_6 = 8\,300.000$
$X_7 = 540,300$	$Y_7 = 8\,283.000$

$$2A = (X_1 + X_2)(Y_1 - Y_2) + (X_2 + X_3)(Y_2 - Y_3) + (X_3 + X_4)(Y_3 - Y_4) + (X_4 + X_5)(Y_4 - Y_5) + (X_5 + X_6)(Y_5 - Y_6) + (X_6 + X_7)(Y_6 - Y_7) + (X_7 + X_1)(Y_7 - Y_1) =$$

$$2A = (526,000 + 539,300)(8290,500 - 8292,700) + (539,300 + 546,500)(8292,700 - 8313,500) + (546,500 + 550,500)(8313,500 - 8321,500) + (550,500 + 553,400)(8321,500 - 8324,500) + (553,400 + 545,300)(8324,500 - 8300,000) + (545,300 + 540,300)(8300,000 - 8283,000) + (540,300 + 526,000)(8283,000 - 8290,500) =$$

$$2A = (1'065,300)(-2200) + (1'085,800)(-20,800) + (1'097,000)(-8,000) + (1'103,900)(-3000) + (1'098,700)(24,500) + (1'085,600)(17,000) + (1'066,300)(-7,500) =$$

$$2A = (-234\,366\,0000 - 2\,258\,464\,0000 - 877600\,0000 - 331170\,0000 + 26918150000 + 1845520\,0000 - 799725\,0000) =$$

$$2A = 36010\,0000$$

$$A = 180'050,000\text{ m}$$

$A = 18,005.0000\text{ Has}$
------------------------------

#### 4.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

El método de Heron arrojó un área de 17,923.17 Has y por el método de las coordenadas UTM 18,005.00 Has. Encontrándose entre ambas una diferencia del orden del 0.45 % (81.83 Has).

#### 4.6..DETERMINACION DEL FLUJO ECONOMICO

##### - Determinación del Período Explícito

Determinación del Período Explícito: Se ha tomado un período explícito de proyección de 5 años, debido a que el período de recupero determinado no afecta el valor potencial económico de la empresa y sólo afecta la distribución del valor entre el valor continuo y el valor del flujo de caja libre para los afectados.

Para determinar el valor continuo: Se ha considerado el flujo de caja libre del quinto año; mientras que la tasa de descuento utilizada se ha determinado tomando en cuenta una tasa de crecimiento esperada del Flujo de Fondos Libre del 3%.

$$\text{Valor Continuo} = \text{Flujo de caja libre última proyectada} \times (1 + g) / i - g$$

##### Determinación de la Tasa de Descuento (WACC)

Para calcular el valor de Los daños mediante el Flujo de Fondos Libres, el descuento se realiza usando la tasa de costo promedio ponderado de capital (WACC), por ser la tasa relevante para este caso. Este costo se calcula ponderando el costo de la deuda ( $k_d$ ) y el costo del capital ( $k_e$ ) en función de la estructura financiera de la empresa:

$$\text{WACC} = \frac{D}{D + C} k_d (1 - t) + \frac{C}{D + C} k_e$$

donde:

D = Valor de mercado de la deuda

C = Valor de mercado del capital

$k_d$  = Costo de la deuda antes de impuestos

t = Tasa impositiva

$k_e$  = Rentabilidad exigida al capital

Para hallar la rentabilidad exigida al capital se utiliza la siguiente fórmula:

$$k_e = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

donde:

$k_e$  = Rentabilidad exigida al capital

$r_f$  = Tasa de rentabilidad para las inversiones libres de riesgo (bonos de Tesoro de los EE.UU. a 30 años).

$\beta$  = Riesgo sistemático o riesgo de mercado; Mide la sensibilidad de la rentabilidad de una acción a los movimientos de mercado de una empresa apalancada.

$r_m$  = Rendimiento medio del mercado, esperado por el accionista.

$(r_m - r_f)$  = Prima por riesgo, esperado en el mercado

La  $k_e$  para una empresa en los Estados Unidos sería calculada usando el equivalente de  $R_f$  de un Bono del tesoro a 30 años (actualmente 5.26% con vencimiento promedio de los Bonos Brady al año 2017), y la prima histórica del mercado o del país del 6.82% la misma que estaría dada por la diferencia entre la tasa de interés de los Bonos Brady PDI (12.12% y la tasa de interés de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos con vencimiento promedio al año 2017 (5.26%), el riesgo sistemático del patrimonio ( $\beta$ ) se ha considerado implícito en 2.5, por lo tanto la tasa de rentabilidad exigida al capital sería del 22%.

Finalmente, aplicando el valor de  $k_e$  en la fórmula del WACC se obtiene una tasa de 22.0%.

## **SUPUESTOS ASUMIDOS**

### **FLUJO DE INGRESOS**

Se ha elaborado un flujo de ingresos, donde se ha tomado el volumen de la producción total de la zona, así como los precios de los mismos, descontando sus costos, lo que ha generado un volumen de ingresos que normalmente tenía la población, pero debido a la explotación minera esta ha disminuido, generando bajas en sus ingresos.

En términos normales los montos proyectados son lo que deberían percibir. Para efectos de la actualización se ha calculado una tasa del 22%.

PERDIDAS GENERADAS POR LA  
CONTAMINACION

AÑO S	MONTO DE LA PERDIDA US \$	PORCENTAJE DEL DAÑO %
2015	0.00	0%
2016	3 365 123.65	10%
2017	5 871 942.67	20%
2018	10 248 171.06	40%
2019	13 497 345.29	60%
2020	19 605 759.25	100%

En el Anexo Nro. 01, se muestra el valor de las ganancias que se generan por la producción y venta de los productos, considerando que la pérdida será gradual, se ha aplicado los siguientes castigos por este concepto.

Como estos valores están actualizados al 22%, que es la tasa de interés calculada, podemos decir que el monto total de lo que se perderá por el impacto ambiental es de US \$ 52 588 341,84 lo que nos da un valor anual equivalente de US \$ 10 517 668.37

Por otro lado el monto estimado de los ingresos brutos anuales de la mina es de US\$ 5 832 000,00, llevando todo a valor presente al 22% anual y los ingresos totales en 5 años serán de US \$ 15 762 163,77, de acuerdo a la legislación vigente la empresa minera debe pagar el 1% de sus ingresos lo que es igual a US \$ 157 621.95. a las personas o zona afectada, lo cual es un ínfimo valor para lo que realmente se pierde.



## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Como resultado del estudio realizado se tienen las siguientes conclusiones:

- a) Los impactos negativos de la actividad minera en el valle de Alfa se encuentra principalmente en el proceso de cianuración para la explotación del oro, y la disposición de los relaves, debido al ion cianuro, compuesto con propiedades altamente tóxicos y letales para el hombre y los animales, altamente contaminante del medio ambiente..
- b) El plan de Monitoreo no comprende algunos aspectos importantes para la preservación del medio ambiente, tales como solo se ha considerado el area de desarrollo de la empresa, mas no el ambiente geográfico que va mas allá de esta área e involucra todo el valle hasta la desembocadura la mar.
- c) Las normas establecen que para la protección del medio ambiente, la empresa dará el 1% de sus ingresos para invertir en el ecosistema, lo cual es insuficiente.
- d) El estudio de impacto ambiental presentado por la empresa solo se encuentra referido al sector minero, mas no a otros sectores, aduciendo que en 2km a la redonda de la zona no presenta flora ni fauna importante, pero el ámbito del impacto es mayor.
- e) Del análisis efectuado, se ha llegado a la conclusión que esta metodología podría emplearse para valorizar los daños generados en el medio ambiente por la explotación de la mina

### **5.2.- RECOMENDACIONES**

- a) Efectuar estudios que permitan determinar el volumen y tipo de recursos naturales existentes en nuestro país.
- b) Buscar nuevas fuentes de energía, que permitan reemplazar al Petróleo y establecer parámetros del uso de los recursos naturales.
- c) Es importante que las empresas cuando van a explotar un yacimiento minero tomen en consideración el daño ecológico que significa la contaminación que generan.
- c) Recomendamos la aplicación de la metodología planteada, para el caso de la valoración de daños generados en el medio ambiente por la explotación de una mina.

## BIBLIOGRAFIA

1. INRENA (Instituto de Recursos Naturales) -Lima-Perú- Curso Taller de Evaluación del Impacto Ambiental, Lima 1996.
2. PNUMA- Propuesta de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental para los países de América Latina y E; Caribe, México, 1996.
3. Aguilera klink, Federico y Alcántara, Vicente. "e la Economía Ambiental a la Economía Ecológica", Barcelona, 1994.
4. Hotelling Harold, "The Economist of Public Recreation", in the Prewitt Recreation, Washington.
5. Naredo, J, M, y Valero A. 'Desarrollo Económico y Deterioro Económico. Madrid, 1999.
6. Carpintero Redondo, O. 2003, Sostenibilidad Ambiental y Metabolismo Económico, Flujos de Energía, Materiales y Huella de Deterioro de la Economía Española, Universidad de Valladolid.
7. ONERN, Lima Perú, Monitoreo Medioambiental del valle del río Pichis, Lima.1985.
8. CEPAL, Orientación para los Análisis Ambientales en la Dirección de Riego, 1993,
9. Pulgar Vidal, Manuel, "La Evaluación del Impacto Ambiental en el Perú": Bases para una necesaria conservación.2000.
10. Ministerio de Energía y Minas, Perú, "Minería y Medio Ambiente un enfoque Técnico Legal de la Minería en el Perú. 1993
11. Knnese, Allen."Costo de la Contaminación, Buenos Aires. 1976
12. Knnese, Allen, Ecología y Contaminación, formas de cooperación internacional, Buenos Aires, 1974.
13. Azqueta Oyarzun, Valoración Económica de la Calidad Ambiental, 1994.
14. Carballo Penilla A. Granato L, Odone N. "La Valoración del medio ambiente desde la Economía Ambiental y la Economía Ecológica, Argentina 2004.
15. Perello Sivera, Economía Ambiental. Alicante, España 1996.
16. Azqueta.D. 'Monografías de Economía y Medio Ambiente, 1994.
17. .Pearce . andd Turner "Economía de los recursos Naturales y Ambientales', Colegio de Economistas de Madrid.

## NEXOS

ANEXO Nro. 1 FLUJO ECONOMICO

ANEXO Nro.02 COMPROMISOS AMBIENTALES VERIFICADOS



TABLA NRO. 03

CUADRO COMPARATIVO  
CERTIFICADO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE MUESTRAS DE AGUA.

FECHA DE MUESTREO: 2014,2015  
PROYECCION: 2020

ANO	CODIGO DE MUESTRA	PH 20º C	SOLIDOS SUSPENDIDOS (103º C ) mg/l	CN TOTAL mg/l	mg/l					
					AS	CU	FE	PB	ZN	
2014	E-1 RIO ALFA, AGUAS ARRIBA	6.7	12	<0.01	<0.01	0.01	0.02	<0.001	0.010	
	S-1 RIO ALFA, AGUAS ABAJO	6.5	8	<0.01	<0.01	0.01	0.04	<0.001	0.010	
2015	E-1 RIO ALFA, AGUAS ARRIBA	8.8	28	<0.08	<0.01	0.03	0.166	<0.001	0.013	
	S-1 RIO ALFA, AGUAS ABAJO	8.7	32	<0.06	<0.01	0.04	0.160	<0.001	0.015	
	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES SEGUN MINISTERIO ENERGIA	>6 <9	50	1	1	1	2	0.4	3	
2020 Proyección	TENDENCIA DEL IMPACTO	13.24 23.47	99.8 256.0	1.81 0.88	<0.01 <0.01	0.16 0.32	3.97 1.28	<0.001 <0.001	0.019 0.028	

Resultado: La proyección de las tendencias del análisis físico-químico de las muestras de agua al 2020, arrojan valores que exceden los límites máximos permisibles en cuanto al PH, STS, CN, FE, autorizadas por el Ministerio de Energía y Minas.

18/35

ANEXO NRO. 01  
FLUJO DE CAJA  
PRODUCCION Y PRECIOS UNITARIOS DE LOS PRODUCTOS DE LA ZONA AFECTADA  
(En dolares Americanos)

PRODUCCION DISTRITO DE ALFA	PRECIO UNIT.T.M.	PROD.T.M. ANUAL	TOTAL AÑO 2015	2016	2017	2018	2019	2020
Arveja grano grande	2,065.00	7.00	14,455.00	14,455.00	14,888.65	15,335.31	15,795.37	16,269.23
Frijol grano seco	3,430.00	22.00	75,460.00	75,460.00	77,723.80	80,055.51	82,457.18	84,930.89
Plátano	98.00	18.00	1,764.00	1,764.00	1,816.92	1,871.43	1,927.57	1,985.40
Algodón	2,500.00	2,372.00	5,930,000.00	5,930,000.00	6,107,900.00	6,291,137.00	6,479,871.11	6,674,267.24
Cebolla roja/blanca	500.00	5.00	2,500.00	2,500.00	2,575.00	2,652.25	2,731.82	2,813.77
Tomate	800.00	104.20	83,360.00	83,360.00	85,860.80	88,436.62	91,089.72	93,822.41
P.Paprika, pimiento, morron	1,900.00	48.00	91,200.00	91,200.00	93,936.00	96,754.08	99,656.70	102,646.40
Camote	300.00	175.00	52,500.00	52,500.00	54,075.00	55,697.25	57,368.17	59,089.21
Papa	300.00	360.00	108,000.00	108,000.00	111,240.00	114,577.20	118,014.52	121,554.95
Yuca	300.00	105.00	31,500.00	31,500.00	32,445.00	33,418.35	34,420.90	35,453.53
Alfalfa	500.00	5.895.00	2,947,500.00	2,947,500.00	3,035,925.00	3,127,002.75	3,220,812.83	3,317,437.22
Guayabo	1,500.00	5.00	7,500.00	7,500.00	7,725.00	7,956.75	8,195.45	8,441.32
Higuera	2,500.00	30.00	75,000.00	75,000.00	77,250.00	79,567.50	81,954.53	84,413.16
Limon sutil	1,100.00	6.00	6,600.00	6,600.00	6,798.00	7,001.94	7,212.00	7,428.36
Manzano Verde	1,300.00	17.00	22,100.00	22,100.00	22,763.00	23,445.89	24,149.27	24,873.74
Membrillo	1,750.00	13.00	22,750.00	22,750.00	23,432.50	24,135.48	24,859.54	25,605.33
Camarones	12,500.00	9.00	112,500.00	112,500.00	115,875.00	119,351.25	122,931.79	126,619.74
Bağres	5,000.00	1.00	5,000.00	5,000.00	5,150.00	5,304.50	5,463.64	5,627.54
Olivos/ aceitunas	2,000.00	15,000.00	30,000,000.00	30,000,000.00	30,900,000.00	31,827,000.00	32,781,810.00	33,765,264.30
<b>TOTAL</b>			39,589,689.00	39,589,689.00	40,777,379.67	42,000,701.06	43,260,722.09	44,558,543.75
<b>VALOR PRESENTE NETO</b>			0.85	0.85	0.72	0.61	0.52	0.44
<b>PORCENTAJE DEL DAÑO</b>			33,651,235.65	33,651,235.65	29,359,713.36	25,620,427.65	22,495,575.49	19,605,759.25
<b>VALOR NETO A SER CONSIDERADO</b>			0	3,365,123.57	5,871,942.67	10,248,171.06	13,497,345.29	19,605,759.25
		VPN	52,588,341.84					
		MONTO EQUIVALENTE ANUAL DEL DAÑO	10,517,668.37					
		VALOR TOTAL DE LOS INGRESOS	5,832,000.00					
		1% SEGUN NORMA	15,762,163.77					
			157,621.95					

Tabla Nro. 04

MATRIZ DE LEOPOLD

MATRIZ DE INTERACCION AMBIENTAL

EIA, PROYECTO PLANTA DE BENEFICION "TAQUILE"

M	II	Al	Pr	D	A	R	Al	C	G	B.	M	Al	C	C	FI	Ci	Di	R	V	V	G	F	R	G	G	R
a	F	te	e	e	.F	ui	te	o	e	F	o	te	h	o	ot	a	s	e	e	er	ot	al	ui	e	e	e
nt	A	ra	s	s	A	d	ra	n	n	A	di	ra	a	n	a	n	p	ci	hi	ti	er	la	o	n	n	n
e	S	ci	a	m	S	o	ci	st	er	S	fi	ci	n	st	ci	u	o	cl	c	d	a	s	o	er	er	a
ni	E	ó	s	o	E	y	ó	r	a	E	c	ó	c	r	ó	ra	si	aj	u	o	s	O	a	a	bi	
m	S	n	y	nt	D	Vi	n	u	ci	D	a	n	a	u	n	ci	ci	e	d	s	y	p	ci	ci	lit	
ie	D	d	e	e	E	b	d	cc	ó	E	ci	c	d	cc	d	ó	ó	d	o	d	D	er	ó	ó	a	
nt	E	e	m	s	I	re	e	i	ó	O	ó	u	o	i	ó	e	n	n	e	s	e	er	a	n	n	
o	L	la	b	y	N	ci	la	n	d	P	n	rs	/g	n	M	d	d	S	d	Ef	ra	ci	d	d	ó	
d	A	to	al	re	S	ó	Hi	d	e	E	d	o	e	d	in	e	e	ol	e	lu	m	o	e	e	n	
e	A	p	s	ll	T	n	d	e	p	R	el	s	n	e	er	M	R	u	Tr	e	e	n	El	p	d	
c	C	ol	e	e	A		r	la	ol	A	h	d	er	p	al	in	el	ci	a	nt	s	al	e	ol	el	
a	TI	o	s	n	L		ol	pl	v	CI	a	e	a	re	e	er	a	ó	n	e	s	s	ct	v	L	
m	VI	gi		o	A		o	a	o	O	bi	a	ci	s	s	al	v	n	s	s		ri	o	u		
in	D	a/		s	CI		gi	nt	s	N	ta	g	ó	a		e	e	B	p	Li		ci	s	g		
o	A	p			O		a	a			t	u	n	y		s	s	ar	o	q		d		ar		
s	R	a			N			d			a	d	M				re	rt	ui			a				
		vi						e				e	u				n	e	d			d				
		m						b				p	o					s	o							
		e						e				ol	o						s							
		nt						n				v	s													
		o						ef				o	d													
		s						ic				s	e													
								io					C													

1				1				1				1			2				2			2			
<b>3. Atmosfera(aire)</b>																									
a. Calidad	1			1				1				1			1				1			1			2
(gases																									
y																									
particulas)																									
<b>4. Procesos de la Naturaleza</b>																									
a. Erosión										1									1						
b. Estabi	1					2				1		1			2		2		2		1		2		2

lidad

**B. BIOLÓGICOS**

**1. Flora**

a.Arborescentes 1 1 1 1 1 1 1 3 3 3 3 +

**2. Fauna**

a.Aves 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

b.Animales de Tierra 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1 +

c.Microfauna 1 2 2 2 2 2 2

d.Peces/crustáceos 1 2 2 2 2 1 2

e.Insectos 1 2 2 2 1 1

**C. CULTURALES**

**1. Usos del terreno**

a.Espacios silvestres y libres 1 1 1 1 1 1 + 1 1

b.Minería/Explotación 2 2 3 3

c.Agricultura 1 3 2 3 3

d.Zona Comercial + 3 3

**2. Estéticos y de Interés Humano**

a.Paisaje 1 1 1 + 1 1

b.Cualidades desolación + +

**3.Socio Económico**

a.Estilo de Vida + +

b.Salud y Seguridad + 1 1 1 2 2 1

c.Densidad de población + +

d.Empleo + + + + 1 +

e.Transportes + + + + 1 1

LEYENDA:1=LEVE; 2=MODERADO; 3=GRAVE; +=IMPACTO POSITIVO

## ANEXO N°2

### Compromisos Ambientales Verificados:

PAMA	EIA	X	PC	EA
Verificación Especifica de los compromisos Ambientales:		(*)		(*)
ES (SON)			NO ES(NO SON)	
a) Operación de minado subterráneo y/o cielo abierto		CONTROLADO(S)		CONTROLADO(S)
1. Estabilidad de los taludes de los bancos ( No compete)				
2.Drenaje Acido de Roca (No existe drenaje de agua mina)				
3.Aguas utilizadas en las operaciones previo a la descarga (Agua para la perforación)			X	
4. Las aguas de mina colectadas (No existe drenaje de agua de mina)				
5. Los Materiales no Utilizables			X	
6. Otros				
b) Operación de beneficio				
1.Las emisiones gaseosas (No existen emisiones gaseosas)				
2.La polución de sedimentos(polvos)			X	
3. La descarga de los efluentes previo a la descarga al cuerpo receptor. (Se recircula el agua)				
4. La estabilidad de los depósitos de escorias (No aplicable)			X	
5. El depósito de relaves con estructuras de vertederos, pozas de recuperación, etc.( No apl.)				
6. La estabilidad isica de los canales de derivación			X	
7. Las filtraciones en la presa de relaves.			X	
8. El nivel freático			X	
9. La estabilidad del depósitos y relaves y desmontes				
10. Las filtraciones del depósito de escorias (No aplicable)				
11. Los desechos industriales			X	
12. Los desechos domésticos.			X	
13. Las áreas disturbadas			X	
14. Otros				
c) Operación de lixiviacion en pilas (No aplicables)				
1.La base de pilamediante impemeabilización				
2.Las pilas de lixiviación a través de cercos periféricos				
3. El derrame de las soluciones resultantes.				
4. La neutralizaron de afluentes en los puntos de descarga				
5. Las áreas abandonadas donde se realizaron las operaciones hidrometalúrgicas				
6. Las grandientes para los efectos de comprobar la estabbilidad de las pilas				
7. La filtración desde el talud de la plataforma de lixiviación				
8.Con estructuras de protección las pilas				
9. El nivel freático mediante piezómetros				
10. Otros				
Obligación Ambientales Verificados				
B1.Los residuos líquidos (agus servidas, domésticas).			X	
B2.A travé de muestreos periódicos los efluentes de la actividad minera. (No existe efluentes)				
B3.A travé de muestreos les emisiones de gase, partículas de la actividad minera (No generan emisiones gaseosas)				
B4. Las aguas son sólidos en suspensión mediante pozas de decantación(No existe efluentes)				
B5. Mediante la implementación de planes de cintingencia las insumos utilizados (Sustancias tóxicas o peligrosas)			X	
B6.Mediante sistemas de emergencia, las instalaciones diversas como depósitos de relaves, combustibles,etc.			X	
B7.Otros				



**(\*) Cuando no se haya tomado las medidas de control correspondiente o habiéndose implementado dichas medidas de control respectivo , detallar que han sido transgredidas.**