UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN EL PMA DEL ÁREA MINERO “BARRANCO COLORADO”, PARA LA PRESERVACIÓN DEL AGUA.

TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR:

TENE GALLEGOS WILLIAM JAVIER

MACHALA - EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, TENE GALLEGOS WILLIAM JAVIER, con C.I. 0706676236, estudiante de la carrera de GESTIÓN AMBIENTAL de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS EN EL PMA DEL ÁREA MINERO "BARRANCO COLORADO", PARA LA PRESERVACIÓN DEL AGUA.

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:

  a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

  b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 11 de noviembre de 2015

TENE GALLEGOS WILLIAM JAVIER
C.I. 0706676236

RESUMEN:

La industria extractivista, es una de las principales fuentes de contaminación en el País, debido a las diversas actividades que se realizan en los diferentes procesos para la extracción del mineral, lo que ha provocado alteraciones a los ecosistemas naturales. Debido a estos antecedentes en el Ecuador se han implementado leyes, en cuanto al cuidado y preservación del ambiente, llevándonos a una nueva era de explotación pretendiendo efectuar una minería responsable, la misma que conlleve a un desarrollo sostenible, y sustentable tomando en cuenta los aspectos, (económico, social, y ambiental). Sin embargo en nuestro país no se ha dado del todo el cumplimiento de estas leyes, normativas, y reglamentos, que se encuentran vigentes, dando como resultado afectaciones al recurso agua, suelo y aire.

La presente investigación, tiene como finalidad efectuar una verificación de cumplimiento de medidas, para la preservación del recurso hídricos, tal como está establecidas en el programa de preservación, mitigación y control de impactos, dentro del plan de manejo ambiental del área minera “Barranco Colorado”, concluyendo que dicha actividad cumple en más del 50% con todo lo establecido en el PMA, demostrando que esta área de explotación, está encaminada hacia una correcta gestión ambiental.

PALABRAS CLAVES: Minería, Auditoria, Extractivas, Recurso hídrico.

SUMMARY:

The extractive industries are one of the main sources of pollution in the country, due to the various activities carried out along the different processes, resulting in a disruption to the environment. With implementation of current laws in the country, it is has led to a new era of exploitation pretending to implement a responsible mining, the same that lead to sustainable development, taking into account all aspects (economic, environmental, and social). The breach of current regulations as laid down in the mining law and mining environmental regulations in the country, the consequences are the affectation of water resources, soil and air.

From verification of compliance with the measures laid down in the programme of preservation, mitigation and control of impacts within the plan of environmental management of the mining area "Barranco Colorado", concludes that the activities meet in more than 50%, Which shows environmental management properly applied in the workplace.

KEYWORDS: Mining, Audit, Extractives, Hydric resource.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Para (Toral, 2015, pág. 2), la minería es una técnica que se ha venido utilizando a lo largo del tiempo para la extracción de los minerales que se encuentran en el suelo en forma de yacimientos como: oro, plata, cobre, etc.

La minería en el Ecuador según (Caceres, 2007, pág. 2), se expandió desde los años 90, cuando las empresas comenzaron a invertir en esta actividad por diversos factores favorables a su crecimiento, (Sandoval, 2001), en el 2000 la minería creció, con la implementación de nuevas tecnologías para la extracción y refinación de los minerales utilizando (molinos, plantas de beneficio), así como también los conflictos entre minería y estado.

Si bien es cierto, la actividad minera, es una de las principales generadoras de fuentes de empleo, para las poblaciones campesinas aledañas a las instalaciones, como también una de las más contaminantes, debido al uso de cianuro y mercurio, lo que ha provocado un sinnúmero de efectos negativos a lo largo del tiempo.

En el Cantón Camilo Ponce Enríquez, la minería se ha venido desarrollando de manera acelerada desde años atrás, lo que ha implicado una serie de problemas y complicaciones hacia el medio ambiente, existen compañías mineras en el lugar que cuentan con Planes de Manejo Ambiental aprobados por la Autoridad Ambiental, los cuales no cumplen con las medidas establecidas, por las mismas autoridades, en todo caso es necesario conocer más acerca de las actividades que se realizan dentro de las concepciones mineras para la protección de los recursos.

El agua es un recurso primordial para las actividades extractivitas, ya que es fundamental para las diversas fases que se realiza dentro de la empresa, en mucha de estas actividades el líquido no es utilizado de manera adecuada, dejando como resultado la presencia de ciertas sustancias que son contaminantes para su estado natural, de acuerdo a (Suarez, 2011, pág. 129), los principales contaminantes presentes en el agua, por las actividades mineras son por la presencia de metales pesados como: mercurio y cianuro, y otras como las descargas directas de relaves a los ríos.

Para (Matienzo, 2014), Uno de los indicadores de contaminación de un cuerpo hídrico es la presencia de oxigeno de 8 a 12 mg por litros, puesto que sin la presencia del mismo, no existirá macro invertebrados, siendo las bacterias anaeróbicas las únicas existentes con un oxigeno de 5 mg por litros, por ende es necesario tener en cuenta el oxígeno del agua a verificar.

Debido a los problemas expuestos anteriormente surge la necesidad de verificar el cumplimiento de los programas que constan en el Plan de Manejo Ambiental, y corroborar las medidas propuestas para la protección del recurso hídrico; como lo exige la ley de minería en el Cap. II: de la preservación del medio ambiente, en los art. 78.- estudio de impacto ambiental y auditoría ambiental, con ello poder plantear propuestas estratégicas de cumplimiento para preservación del agua.

Para la procedente verificación de cumplimiento se apoyara en la guía metodológica del libro de (Fernandez, 1997).

1.1. Objetivo:

Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, para la protección del recurso hídrico, en el área minero “Barranco Colorado”, de la compañía minera “Agriplaza S.A”, ubicada en el Cantón Camilo Ponce Enríquez de la Provincia del Azuay.

1.2. Alcance:

El presente trabajo pretende establecer medidas que ayuden a mejorar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, de tal manera que cumpla con los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental.

Antecedentes.

Desde tiempos a tras las personas se dedican a la recuperación de oro o plata mediante diferentes procesos. La ejecución de este tipo de actividades genera desechos sólidos y líquidos que representan un riesgo para la salud y para el ambiente, ya que no se realiza una adecuada gestión ambiental.

Para controlar este tipo de actividades que generan contaminación es necesario contar con la licencia ambiental como lo exige el art.20, de la ley de gestión ambiental del país, esto implica responsabilidad y cumplimiento con todo lo establecido en el plan de manejo ambiental (PMA).

CAPÍTULO II

2. DESARROLLO

2.1. Metodología.

Se procederá al desarrollo del trabajo de la siguiente manera:

- Recopilar información del plan de manejo ambiental (PMA) y revisar los programas para la preservación del recurso hídrico que se verificara posteriormente.
- Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, para la preservación del recurso hídrico mediante matrices, fotografías y documentos.
- Establecer el cumplimiento de las medidas verificadas.

2.2. Información general de la empresa.

Tabla 1

Ficha técnica del PMA del Área Minera Barranco Colorado.

3. *DATOS GENERALES*		
Denominación del proyecto	*Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de beneficio, fundición y refinación del Área Minera Barranco Colorado*	
Código	*101250*	
Fase Minera	*Fase de beneficio, fundición y refinación*	
Recurso a explotar	*Material prmario*	
Coordenadas UTM PSAD 56	*X*	*Y*
	646200 *647000* *647000* *646600* *646600* *646500* *646500* *646200*	*9668500* *9668500* *9667400* *9667400* *9666800* *9666800* *9666500* *9666500*
Superficie	*121 (ha)*	
Ubicación geográfica	***Provincia**: Azuay* ***Cantón**: Camilo Ponce Enríquez* ***Parroquia**: Camilo Ponce Enríquez* ***Sector**: Rio Chico y Barranco Colorado*	

Fecha de ejecución del EIA	*Julio 2012*
Fecha de Inscripción	*2006-06-22*
Fecha de Protocolización	*2001-09-21*
Fecha de sustitución de título minero	*2010-04-26*
Periodo del proyecto minero que está cubierto por el EIA	*1 año calendario a partir de la emisión de la Licencia Ambiental*

Elaborado por: Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A.

Tabla 2

IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE

DATOS DEL TITULAR MINERO	
Razón Social del Proponente	*AGRIPLAZA S.A.*
Representante Legal	*José Alexander Bemposta*
RUC PROPONENTE	*0992405732001*

Elaborado por: Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A.

Tabla 3

IDENTIFICACIÓN DE LA CONSULTORA AMBIENTAL

INFORMACIÓN GRUPO CONSULTOR	
Razón Social	Corporación Seguridad y Ambiente CORPOYANAPANA S.A.
Dirección	Veintimilla E7-18 y Reina Victoria, Edificio Grecia II, Primer Piso, Oficina 5
Representante Legal	Ing. Daysi Zambrano
Teléfono	(02) 2228 157 / (02) 2568 508
Correo electrónico	corpoyanapana@gmail.com
Numero en el Registro de Consultores Ambientales	MAE – 002 – CC Calificación Tipo A

Elaborado por: Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A.

2.2.1. Actividades particulares de la empresa

La empresa realiza las siguientes las siguientes fases para la producción del material que posteriormente será exportado:

Trituración: El mineral primario es transportado con volquetas desde los centros mineros hasta la plataforma de recepción o centro de acopio, de la planta de beneficio ‘’Barranco Colorado. Desde la plataforma se alimenta mineral con excavadora a la tolva de gruesos de 100 TM de capacidad.

Molienda: Desde las tolvas de finos se alimenta de mineral a los molinos de bolas: 6’ x 14’; 7’x14’; 6’x8’, con la finalidad de reducir al tamaño de las partículas.

El Proceso de clasificación de partículas con hidrociclón: Los hidrociclones son equipos destinados a la separación de suspensiones sólido – líquido y a la clasificación de partículas minerales según su tamaño.

Prensado, filtrado y secado de los concentrados: Luego del proceso de flotación el concentrado de cobre, oro, plata, tipo bulk se envía al proceso de prensado, filtrado y secado, pasando a pozas, y tanques con filtros, el agua filtrada se conduce a las piscinas de decantación y con el concentrado se procede al embalaje.

Embalaje de concentrados de cobre: Una vez que los concentrados pasaron por el sistema de prensado, filtrado y secado, se procede al embalaje del concentrado en sacos de 75 Kg. La humedad del concentrado de cobre, oro y plata es del 12%.

Comercialización del concentrado: El proceso termina con el transporte de los concentrados hasta el Puerto de Guayaquil para la exportación y comercialización.

2.2.2. MARCO LEGAL.

Constitución de la República del Ecuador (2008).

El Capítulo II de la constitución del “derecho a un ambiente sano”:

- **Art.14,** el agua es fundamental para el humano y constituye en el patrimonio nacional y de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable, y esencial para la vida.
- **Art.15**, reconoce el derecho al buen vivir de manera sana y equilibrada, utilizando tecnologías amigables con el ambiente para garantizar la protección de los recursos naturales.

Capitulo Segundo sobre “biodiversidad y recursos naturales”, sección sexta.

- **Art.411,** el estado garantizara la conservación, recuperación, y manejo integral de los recursos hídricos.
- **Art. 412**. La autoridad a cargo de la gestión de agua será responsable de su planificación, regulación y control.

Ley de Gestión Ambiental

- **Art. 20**. Indica que para el inicio de toda actividad que suponga el riesgo ambiental, el promotor del proyecto debe contar con la licencia respectiva otorgada por el Ministerio del Ambiente.

- **Art. 9**.- Le corresponderá al Ministerio del Ambiente: en el literal j), Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.

Ley de agua.

- **Art. 12.** El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.
- **Art. 22**, prohíbe cualquier tipo de contaminación de agua que afecte a la salud humana y al desarrollo de la flora y fauna.

Ley de control y prevención de contaminación ambiental

El capítulo segundo de la ley de control y preservación de contaminación de las aguas establece en los art:

- **Art. 6**, queda prohibido la descarga de las aguas no sujetas a las normas técnicas a los cuerpos hídricos como redes de alcantarillado, ríos, lagos, quebradas, etc.
- **Art. 9,** establece la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como su operación y mantenimiento.

Reglamento Ambiental Minero.

- **Art. 75** de tratamiento de aguas negras.- establece que deberá contar con medidas de tratamiento y control de efluentes de aguas negras y grises, la calidad deberá contar con la norma técnica para su descarga.
- **Art. 84,** El titular minero, en las diferentes fases de la actividad minera que requieran de uso de agua de manera continua, deberá aplicar técnicas o procedimientos para la optimización del uso de agua basados en la reducción de uso, recirculación y/o tratamiento.
- **Art. 85,** En todos los procesos de las actividades mineras que generen descargas, en el plan de manejo ambiental deberán describir los sistemas de tratamiento de agua con sus especificaciones técnicas, que se aplicarán para asegurar su calidad de acuerdo con los límites permisibles establecidos en la normativa aplicable.
- **Art. 99**, para la captación de agua para la fase de explotación y procesamiento.- constituye que todo titular minero deberá contar con los permisos de la máxima autoridad (SENAGUA), luego de utilizarla deberá ser tratada para devolverlas a su cuse natural sin exceder los límites permisibles.

2.2.3. RECURSO HÍDRICO:

2.2.3.1. Cuencas hidrográficas del área de influencia y calidad de agua.

El agua utilizada para los procesos de beneficio, procesamiento y refinación, es proveniente de la quedada que abastece a la Subcuenca del Río Gala, que posteriormente desemboca en el Rio Chico.
De acuerdo a los resultados obtenidos de los muestreos realizados por el Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A (2013), determinan que la calidad de agua es mala debido a factores físicos del área, ya que no existen factores externos que puedan afectar la misma.
Se tomaron dos puntos de muestreos: antes y después del área de influencia.

Tabla 4
Índice de Calidad de agua.

Nº	PARÁMETRO	ICA: PUNTO 1	ICA: PUNTO 2
1	Oxígeno disuelto	8,6	8,6
2	pH	9,1	9,5
3	Coliformes totales	0,0	0,0
4	DQO	2,4	1,9
5	DBO5	4,1	5,7
6	Detergentes	11,2	11,2
7	Cianuros	8,2	8,2
8	Cobre	5,4	5,4
9	Mercurio	0,0	0,0
10	Sólidos suspendidos	5,7	10,0
ICA		54,7	60,4
		MALA	MALA

Elaborado por: Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A.

2.2.3.2. Agua: Captación, distribución, tratamiento, almacenamiento.

El agua que se utiliza en el área es captada de una quebrada a 3 Km hacia el Norte, en el sitio se ha construido un tanque reservorio de 240 m3, de allí se conduce con manguera de 2’’pulgadas hasta el campamento y planta de beneficio, el agua para el consumo humano se lo obtiene de bidones.
Las aguas servidas provenientes de los campamentos son conducidas a un pozo séptico.

2.2.3.3. Proceso de recirculación del agua

Con el fin de optimizar el agua dulce que será utilizada en los procesos de la planta de beneficio, se construye una piscina para almacenar los efluentes líquidos, desde donde se bombea para re circular el agua a los procesos de flotación del Módulo 1 ‘’Barranco Colorado’’.
La cantidad que es utilizada durante la fase de beneficio, fundición y refinación es de 80,47 m3/hora, de la cual 72,47 m3/hora es reciclada.

2.3. Verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la preservación del recurso hídrico mediante matrices, fotografías y documentos.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS PARA LA PRESERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO:

Medida 1

Tabla 5

Verificación de cumplimiento ambiental: descargas sobre cuerpos de agua dulce.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
No se descarga sobre cuerpos de agua, sustancias como aceites, o cualquier químico que pueda generar contaminación de la misma.	Estar dentro de los Límites permisibles establecidos en la normativa vigente (TULSMA).	La descarga de agua hacia la quebrada se observó con restos de sedimentos.	Verificación in situ. Copia del registro de análisis de agua (anexo 1). Anexo fotográfico (foto1).	**NO CUMPLE**

Foto 1.- proceso como se descarga el agua a la quebrada.

Se determina que la presente medida no cumple con lo establecido en los art.75, 98, del reglamento ambiental minero, sobre los tratamientos de las agua para su posterior descarga, debido a que se observó con restos de sedimentos el deslice hacia la quebrada (foto 1).

Otra agravante se encontró en los resultados de análisis de agua en comparación a lo establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente (TULSMA), libro VI (Calidad Ambiental), en la tabla 3 y 11, del anexo 1, sobre Normas de calidad y descargas de efluentes: recurso agua; en su mayoría no están dentro de los límites permisibles (descrito en la tabla 6).

Tabla 6

Comparación de resultados de análisis de “Barranco Colorado” y TULSMA.

Tabla comparativa de resultados de análisis de agua de la piscina de recirculación y los límites máximos permisibles del TULSMA para su descarga.				
PARÁMETROS	**Análisis de agua de la piscina de recirculación.**	**TULSMA**		**CUMPLIMIENTO**
		Límites máximos permisibles	**Límites máximos permisibles**	
		Agua dulce	**alcantarillado**	
PARÁMETRO FÍSICO:				
Conductividad s/cm	839	N/A	N/A	No cumple
Solidos disueltos mg/L	461	N/A	N/A	No cumple
Solidos suspendidos totales mg/L	17	Max incremento del 10 % de la condición natural	130	No cumple
PARAMETROS QUIMICOS				
pH	8.1	5-9	6-9	Si cumple
Nitrato mg/L	8.2	13	N/A	No cumple
Sulfato mg/L	277	N/A	1000	No cumple
Sulfuro mg/L	<0.013	N/A	0.5	No cumple
Aceites y grasas mg/L	<0.013	0.3	30.0	No cumple
Demanda bioquímica de oxigeno mg/L	2	1-2 vida acuática no afectada	100	Si cumple
Demanda química de oxigeno mg/L	18	N/A	200	No cumple
Metales totales				
Aluminio mg/L	0.06	0.1	5.0	No cumple
Antimonio mg/L	1.3	N/A	N/A	No cumple
Arsénico mg/L	0.17	0.05	0.1	No cumple
Azufre mg/L	80	0.0	N/A	No cumple
Bario mg/L	0.023	1.0	2.0	Si cumple
Boro mg/L	0.13	0.75	2.0	Si cumple
Cadmio mg/L	<0.0001	0.001	0.02	Si cumple
Calcio mg/L	91	N/A	N/A	No cumple
Cobalto mg/L	0.0026	0.2	0.5	Si cumple
Cobre mg/L	<0.005	0.005	1.0	Si cumple
Cromo mg/L	<0.0002	0.032	N/A	Si cumple
Disprosio mg/L	<0.0001	N/A	N/A	No cumple
Estaño mg/L	<0.0005	N/A	0.5	No cumple
Fosforo mg/L	<0.05	N/A	10.0	No cumple
Hierro mg/L	0.03	0.3	10.0	Si cumple
Litio mg/L	0.001	N/A	N/A	No cumple
Magnesio mg/L	28	N/A	N/A	No cumple
Manganeso mg/L	0.11	0.1	2.0	No cumple
Mercurio mg/L	<0.0001	0.0002	0.005	Si cumple
Molibdeno mg/L	0.012	N/A	N/A	No cumple

Níquel mg/L	0.004	0.035	2.0	Si cumple
Plata mg/L	<0.0001	0.01	0.1	Si cumple
Plomo mg/L	<0.0005	0.001	0.2	Si cumple
Potasio mg/L	16	N/A	N/A	No cumple
Selenio mg/L	0.001	0.001	0.1	Si cumple
Silicio mg/L	4.0	N/A	N/A	No cumple
Sodio mg/L	20	N/A	N/A	No cumple
Talio mg/L	0.0001	N/A	N/A	No cumple
Uranio mg/L	0.0002	N/A	N/A	No cumple
Vanadio mg/L	<0.0013	N/A	N/A	No cumple
Zinc mg/L	<0.005	0.03	5.0	Si cumple
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes fecales NMP /100 mL	<30	N/A	1000	Si cumple
Coliformes totales NMP /100 mL	750	0.03	5.0	No cumple

Medida 2

Tabla 7

Verificación de Cumplimiento Ambiental: preservación del recurso hídrico.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
Implementar un sistema de medición de caudales.	Colocar caudalimetros, en la entrada y salida del agua.	No consta con el sistema de medición. No presenta medios de verificación.	Verificación in situ.	**NO CUMPLE**

Se determinó como incumplida a la siguiente medida, debido a que no consta con el sistema de medición de caudales como lo establece en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Medida 3

Tabla 8

Verificación de Cumplimiento Ambiental: preservación del recurso hídrico.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
Se controla y monitorea las tuberías de transporte de pulpas de relaves y efluentes de cianuración.	Control y monitoreo.	La planta no consta con proceso de cianuración.	Verificación in situ. Anexo fotográfico (foto 2).	**SI CUMPLE**

Foto 2: sacos con material refinado, listo para ser exportado.

Se consideró como cumplida a la presente medida, debido a que el lugar no consta con el proceso de cianuración.

Medida 4

Tabla 9

Verificación de Cumplimiento Ambiental: preservación del recurso hídrico.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
No se usa ningún tipo de agua para diluir los efluentes líquidos no tratados.	Resultado de análisis de agua del laboratorio.	Esta medida no se aplica debido a que en el área no se diluye ningún tipo de efluente no tratado.	Anexo fotográfico (foto 2), verificación in situ.	**SI CUMPLE**

Se consideró como cumplida a la presente medida, debido a que en el lugar no se diluye ningún efluente líquido no tratado como mercurio y cianuro (véase la foto 2); ya que el Reglamento ambiental minero en su art 108, que especifica que deberá buscar alternativas técnicas-ambientales que eliminen el uso del mercurio.

Medida 5

Tabla 10

Verificación de Cumplimiento Ambiental: preservación del recurso hídrico.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
Se implementa la recirculación del agua.	Se colocara bombas de presión.	Utilizan 3 bombas de presión para el bombeo de recirculación del agua.	Anexo fotográfico 5,6, 7. Verificación in situ.	**SI CUMPLE**

Foto 3-4-5: proceso de recirculación del agua.

La presente medida cumple con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental, para la preservación del recurso hídrico; como indica el art 84, del Reglamento ambiental minero sobre los procedimientos para la optimización del agua (reducción, recirculación).

Medida 6

Tabla 11

Verificación de Cumplimiento Ambiental: preservación del recurso hídrico.

MEDIDA IMPLEMENTADA	INDICADOR	OBSERVACIONES	MEDIO DE VERIFICACIÖN	CUMPLIMIENTO
Realiza un balance de entrada y salida.	Registro de balance de entrada y salida.	Se realiza mediante el método volumétrico.	Copia del registro de entrada y salida del balance hídrico (anexo 2). Anexo fotográfico (6-7).	**SI CUMPLE**

Foto 6-7: entrada y salida de agua.

Se acuerdo a los medio de verificación entregado por el representante del departamento de seguridad y medio ambiente, si se lleva registros de entrada y salida del agua mediante el método volumétrico, por ende la presente medida cumple con los establecido en el PMA.

2.4. Cumplimiento de las actividades descritas en el plan de manejo ambiental.

Para determinar el porcentaje de cumplimiento de las actividades que cumplen con lo establecido en Plan de Manejo Ambiental (PMA), se tomó en consideración las medidas cumplidas(4), sobre el número de medidas establecidas (6), por el tanto por ciento(100), dando como resultado un promedio del 67%,(ver la matriz del resumen de cumplimiento descrita en los anexos).

2.5. Cronograma de actividades para el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA

Tabla 12

Cronograma de actividades del programa de preservación, mitigación y control de impacto

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	CRONOGRAMA (meses)												PRESUPUESTO
MEDIDA A IMPLEMENTAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	COSTO TOTAL USD
Se implementará la recirculación del agua de proceso		■	■	■	■	■	■	■					350
Implementar un sistema de medición de caudales	■	■											1200
Se controlará y monitoreará trimestralmente las tuberías de transporte de pulpas de relaves y efluentes de cianuración.			■			■			■			■	600
Se realizará la correspondiente revisión técnica y mantenimiento de la maquinaria					■						■		400
Para evitar o reducir la presencia de partículas en suspensión en la atmósfera, se establecerán las siguientes medidas correctivas: en primer lugar, se cubrirán aquellos materiales que son susceptibles de producir polvo o partículas en suspensión, especialmente si éstos son transportados		■	■	■									120
El transporte del material (cuarzo) en la etapa de operación de la planta se realizará en vehículos con la carga convenientemente cubierta con toldos, o sistema similar, con el fin de minimizar las emisiones de partículas en los alrededores de la vía por donde circulen los vehículos. Igualmente, se cubrirán con toldos los acopios de materiales sueltos especialmente si los días son ventosos, para evitar la emisión de material particulado		■	■										100
Con el fin de evitar la generación de material particulado se rociará agua, empedrará o pavimentará la entrada a las plantas de beneficio		■	■	■	■	■							600
El generador eléctrico recibirá mantenimientos trimestrales y se deberá llevar un registro de esta actividad, a fin de regular la proporción aire-combustible para producir una combustión óptima y por ende menos contaminante, se deberá llevar un registro de funcionamiento para lo cual la fuente fija debe poseer un horómetro			■			■			■			■	400
Mantenimiento y calibración anual a los motores de la maquinaria o cuando sea requerido								■	■				550
Los productos químicos peligrosos deberán ser almacenados en una bodega, la misma que deberá estar ubicada en un terreno o área no expuesta a inundaciones, la bodega deberá ser impermeabilizada para permitir su fácil limpieza		■	■	■	■	■							600
El almacenamiento de combustibles dispondrá de una instalación cubierta, con buena ventilación y contará con una fosa o dique impermeabilizado que tenga una capacidad equivalente de 110% del tanque de mayor capacidad y con el material absorbente necesario para casos de derrames y/o goteos		■	■	■	■	■							600
Se deberá realizará los siguientes mantenimientos a la maquinaria: Predictivo, Preventivo y Correctivo						■						■	1500
PRESUPUESTO PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL IMPACTOS													7020

Elaborado por: Equipo Consultor CORPOYANAPANA S.A.

CAPÍTULO III

3. CONCLUSIONES

Con la observación in situ y medios de verificación, se determinó que en el área minera "Barranco Colorado", no se está cumpliendo a cabalidad, con todo lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), con lo que respecta al programa de preservación, Mitigación y control de impactos de las medidas implementadas para el recurso hídrico, lo cual incumple a lo establecido en la Ley de control y prevención de contaminación ambiental del Capítulo segundo, en el art: 6, que especifica la prohibición de descargas de agua a cuerpos hídricos sin estar sujetas a las normas técnicas.
También a lo especificado en el Reglamento Ambiental Minero en los art. 79 sobre tratamientos de aguas negras para su posterior descarga al cuerpo hídrico.

4. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

Se propone replantear el Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el programa preservación, mitigación y control de impactos, para agregar las siguientes medidas establecidas para la preservación del recurso hídrico.
Medidas replanteadas:

Tabla 13

Medida replanteada en el PMA para la preservación del recurso hídrico.

MEDIDA REPLANTEDA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÖN	TECNICO RESPONSABLE
Utilizar floculantes para la depuración del agua que se descargara al cuerpo hídrico.	Agua clara y transparente.	Muestreos de agua. Anexos fotográficos.	Técnico Ambiental.

Tabla 14

Medida replanteada en el PMA para las medidas de preservación del recurso hídrico.

MEDIDA REPLANTEADA	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÖN	TECNICO RESPONSABLE
Crear un área para el lavado de sacos, con el fin de no desperdiciar agua.	Área de lavado.	Registro fotográfico.	Inspector de obras.

Bibliografía

Caceres, J. d. (2007). Gobernabilidad e Industrias Extrativistas en Ecuador, Peru y Guatemala: El caso de la mineria. *Focal* , 2.

Fernandez, V. C. (1997). *Auditorias medio ambientales .* Mexico : Mundi-Prensa.

Matienzo, B. (2014). *Mal desarrollo, la Argentiva, el extrativismo y el despojo.* Argentina: Katz Editores.

Sandoval, F. (2001). *La pequeña mineria en el Ecuador.* Inglaterra: the World Business Council for Sustainable Development.

Suarez, L. G. (2011). Perspectiva jurídica de los impactos ambientales . *Opinion Juridica*, 129.

Toral, O. E. (2015). EL ÁMBITO LEGAL Y SOCIAL DE LA MINERÍA EN EL CANTÓN CUENCA. En O. E. Toral, *EL ÁMBITO LEGAL Y SOCIAL DE LA MINERÍA EN EL CANTÓN CUENCA* (pág. 2). Cuenca.

Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente "TULSMA" libro VI anexo 1 " norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua.

"Reglamento Ambiental para las actividades mineras en la Republica del Ecuador", Registro oficial 213 del 28 de marzo del 2014.

5. ANEXOS.

Anexo 1

Resultado de análisis de agua.

GRÜNtec ENVIRONMENTAL SERVICES

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: Blgo. Carlos Sánchez Aguilar / Empresa Agriplaza S.A.
Ciudadela Los Vergeles, Machala - El Oro
Telf:094-33 05 44
Atn: Ing. Camilo Ponce Enríquez
Monitoreo de calidad de agua del área de influencia de la Planta de Beneficio "Barranco Colorado" Código 101250, sitio Shumira cantón y parroquia
Proyecto: Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay
Muestra Recibida: 04-ago-15
Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua
Análisis Completado: 15-ago-15
Número reporte Gruentec: 1508024-AG001

Rotulación Muestra:	**BCR1 P1 Piscina de Recirculación Proceso de**	**Límite Máximo Permisible Tabla 3 TULSMA - Agua Dulce [b]**	**Límite Máximo Permisible Tabla 10 TULSMA [c]**	**Método Adaptado de Referencia**
Coordenadas (PSAD 56):	**"645970 E 9´668438 N"**			
Fecha de Muestreo:	**03-ago-15**			
No. Reporte Grüntec:	**1508024-AG001**			
Físico Químico:				
pH [1,2,3]	8.1	6,5 - 9	6 - 9	SM 4500 H
Conductividad µS/cm [1,2,3]	839	N/A	N/A	EPA 9050 A
Sólidos disueltos mg/L [1,3]	461	N/A	N/A	SM 2510 A
Sólidos Suspendidos Totales mg/L [1,2,3]	17	max incremento de 10% de la condición natural	130	SM 2540 D
Aniones y No Metales:				
Nitrato mg/L [1,2,3]	8.2 [a]	13	N/A	EPA 300.1
Sulfato mg/L [1,2,3]	277 [a]	N/A	1000	EPA 300.1
Sulfuro mg/L [1,3]	<0.013	N/A	0.5	EPA 376.2
Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/L [1,3]	<0.3	0.3	30.0	EPA 1664
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L [1,3]	2	1 Vida acuática no impactada 1-2 Vida acuática no impactada 2-6 Vida acuática con impacto moderado	100	SM 5210 B,D
Demanda Química de Oxígeno mg/L [1,2,3]	18	N/A	200	SM 5220 D
Parámetros Microbiológicos:				
Coliformes Fecales NMP/100 mL [1,3]	<30	N/A	10000	SM 9223 A,B
Coliformes Totales NMP/100 mL [1,3]	750	N/A	N/A	SM 9223 A,B
Metales totales:				
Aluminio mg/L [1,3]	0.06	0.1	5.0	EPA 6020 A
Antimonio mg/L [1,3]	1.3	N/A	N/A	EPA 6020 A
Arsénico mg/L [1,3]	0.17	0.05	0.1	EPA 6020 A
Azufre mg/L [1,3]	80	N/A	N/A	EPA 6020 A
Bario mg/L [1,3]	0.023	1.0	2.0	EPA 6020 A
Boro mg/L [1,3]	0.13	0.75	2.0	EPA 6020 A
Cadmio mg/L [1,3]	<0.0001	0.001	0.02	EPA 6020 A
Calcio mg/L [1,3]	91	N/A	N/A	EPA 6020 A
Cobalto mg/L [1,3]	0.0026	0.2	0.5	EPA 6020 A

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 1 de

San Juan de Cumbayá- Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo. P.O. Box 17-22-20064 Quito- Ecuador
Telfs: 601-4371 / 603-9221 / 600-5273 - E-mail: info@gruentec.com - **www.gruentec.com**

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 05-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: Blgo. Carlos Sánchez Aguilar / Empresa Agriplaza S.A.
Ciudadela Los Vergeles, Machala - El Oro
Telf:094-33 05 44
Atn: Ing. Camilo Ponce Enríquez
Monitoreo de calidad de agua del área de influencia de la Planta de Beneficio "Barranco Colorado" Código 101250, sitio Shumira cantón y parroquia
Proyecto: Camilo Ponce Enríquez, provincia del Azuay
Muestra Recibida: 04-ago-15
Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua
Análisis Completado: 15-ago-15
Número reporte Gruentec: 1508024-AG001

Rotulación Muestra:	**BCR1 P1 Piscina de Recirculación Proceso de**	**Límite Máximo Permisible Tabla 3 TULSMA - Agua Dulce [b]**	**Límite Máximo Permisible Tabla 10 TULSMA [c]**	**Método Adaptado de Referencia**
Coordenadas (PSAD 56):	**"645970 E 9´668438 N"**			
Fecha de Muestreo:	**03-ago-15**			
No. Reporte Grüntec:	**1508024-AG001**			
Metales totales:				
Cobre mg/L [1,3]	<0.005	0.005	1.0	EPA 6020 A
Cromo mg/L [1,3]	<0.0002	0.032	N/A	EPA 6020 A
Disprosio mg/L [1,3]	<0.0001	N/A	N/A	EPA 6020 A
Estaño mg/L [1,3]	<0.0005	N/A	5.0	EPA 6020 A
Fósforo mg/L [1,3]	<0.05	N/A	10.0	EPA 6020 A
Hierro mg/L [1,3]	0.03	0.3	10.0	EPA 6020 A
Litio mg/L [1,3]	0.01	N/A	N/A	EPA 6020 A
Magnesio mg/L [1,3]	28	N/A	N/A	EPA 6020 A
Manganeso mg/L [1,3]	0.11	0.1	2.0	EPA 6020 A
Mercurio mg/L [1,3]	<0.0001	0.0002	0.005	EPA 6020 A
Molibdeno mg/L [1,3]	0.012	N/A	N/A	EPA 6020 A
Níquel mg/L [1,3]	0.004	0.025	2.0	EPA 6020 A
Plata mg/L [1,3]	<0.0001	0.01	0.1	EPA 6020 A
Plomo mg/L [1,3]	<0.0005	0.001	0.2	EPA 6020 A
Potasio mg/L [1,3]	16	N/A	N/A	EPA 6020 A
Selenio mg/L [1,3]	0.001	0.001	0.1	EPA 6020 A
Silicio mg/L [1,3]	4.0	N/A	N/A	EPA 6020 A
Sodio mg/L [1,3]	20	N/A	N/A	EPA 6020 A
Talio mg/L [1,3]	<0.0001	N/A	N/A	EPA 6020 A
Uranio mg/L [1,3]	0.0002	N/A	N/A	EPA 6020 A
Vanadio mg/L [1,3]	0.0013	N/A	N/A	EPA 6020 A
Zinc mg/L [1,3]	<0.005	0.03	5.0	EPA 6020 A

Registros y Acreditaciones:

[1] Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

[3] Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

[2] Acreditación CALA No. A3154

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

b) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Anexo I. A.M. 028, 13 de febrero 2015

b) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Anexo I. A.M. 028, 13 de f

c) Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. Anexo I. A.M. 028, 13 de febrero 2015

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales en Agua = 0.30; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 0.29; Conductividad en agua = 0.11;

Demanda Química de Oxígeno = 0.24; Aceites y Grasas en Aguas = 0.29; Sulfuro = 0.27;

Sólidos Suspendidos Totales = 0.12; Aniones = 0.22

Cálculo: C +/- UxC en donde: C=valor medido; U= incertidumbre.

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

San Juan de Cumbayá- Eloy Alfaro S7-157 y Belisario Quevedo. P.O. Box 17-22-20064 Quito- Ecuador
Telfs: 601-4371 / 603-9221 / 600-5273 - E-mail: info@gruentec.com - **www.gruentec.com**

Anexo 2

Registro de balances hídrico.

La estimación de caudal Q1 que llega a la planta de beneficio, se estimó mediante el método volumétrico, mientras que el caudal Q requerido para las ***ACTIVIDADES DE PROCESAMIENTO MEDIANTE MOLIENDA Y FLOTACIÓN***, se consideró los parámetros operativos tales como: capacidad operativa promedio que es de 200 TM/DÍA, densidad de pulpa 1,20 gr./lts y % de sólidos 32% promedio durante el proceso, y considerando que el agua es recirculada 1,10 lts/seg, desde la piscina de sedimentación-clarificación. Los datos se presentan en la siguiente tabla:

Aforo del Caudal Captado y estimación del Caudad Requerido							
N° de pruebas	Tiempo (s)	Tiempo Promedio (s)	Volumen del recipiente (lt)	Q 1 captado (lt/s)	**Q utilizado en procesos (lt/s)**	**Q recirculado (lt/s)**	**Q requerido (lt/s)**
1	9,14	9,46	20	2,11	2,77	1,10	**1,67**
2	10,32						
3	8,91						

Resumen de verificación de cumplimiento, de las actividades del recurso agua.

N	IMPLEMENTACION	OBSERVACION	INDICADOR	NIVEL DE CUMPLIMIENTO			MEDIOS DE VERIFICACIÓN
				C	PC	I	
1	No se descargan sobre cuerpos de agua sustancias como aceites, productos químicos, relaves o aguas provenientes de los diferentes procesos, que puedan generar contaminación de la misma.	La descarga de agua hacia la quebrada se observó con restos de sedimentos	Estar dentro de los Límites permisibles establecidos en la normativa vigente (TULSMA).			X	Copia del registro de análisis de agua. Anexo fotográfico 1. Verificación in situ.
2	No se usaran ningún tipo de agua para diluir los efluentes líquidos no tratados.	Esta medida no se aplica debido a que en el área no se diluye ningún tipo de efluente.	Resultado de análisis de agua del laboratorio.	X			Anexo fotográfico 2. Verificación in situ.
3	Se implementa la recirculación del agua de proceso, de modo que se evite la contaminación de cuerpos hídricos.	Utilizan 3 bombas de presión para el bombeo de recirculación del agua.	Se colocara bombas de presión.	X			Anexo fotográfico 3, 4, 5, verificación in situ.
4	Se implementa un sistema de medición de caudales de ingreso como de salida para las aguas de proceso de las plantas de beneficio.	No consta con este sistema. No presenta medios de verificación	Colocar 2 caudalimetros, en la entrada y salida del agua.			X	.verificación in situ.

5	Se realiza un balance de entrada y salida, el mismo que se efectúa con una periodicidad semestral durante el primer año.		Registro de entrada y salida del balance hídrico.	X			Copia del registro de entrada y salida del balance hídrico. Anexo fotográfico 7, 8
6	Se controla y monitorea trimestralmente las tuberías de transporte de pulpas de relaves y efluentes de cianuración.	No existe en la planta el proceso de cianuración.	Registros de Control y monitoreo.	X			Copia del registro de control y monitoreo,