

XXIV Asamblea General Ordinaria de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos

Grupo de Expertos en Pasivos Ambientales Mineros de ASGMI

Salta, Argentina.

Agosto de 2018.



TEMAS

- I. GEPAM
- II. Antecedentes
- III. Plan de Trabajo
- IV. Panorama inicial – Primer Cuestionario
- V. Algunos Resultados
- VI. Segundo Cuestionario (en proceso)
- VII. Ejemplos
 - Fichas de Inventario
 - Tratamiento
 - Reutilización



I. GRUPO DE EXPERTOS EN PASIVOS AMBIENTALES MINEROS – GEPAM



El Grupo de Expertos de Pasivos Ambientales Mineros se crea para dar cumplimiento a los *Acuerdos de Santa Cruz* que se establecieron en el taller sobre *Evaluación y Recuperación de Pasivos Ambientales Mineros* celebrado en octubre de 2008 en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Misión y visión

La misión del Grupo de Expertos en Pasivos Ambientales Mineros es materializar los Acuerdos de Santa Cruz y elaborar una metodología común para la caracterización de la peligrosidad/riesgo de los PAM sobre el análisis matricial de la severidad del impacto causado por los PAM previamente inventariados, y la probabilidad de ocurrencia del fenómeno susceptible de poner en riesgo la salud, los bienes y/o el medioambiente



GRUPO DE EXPERTOS EN PASIVOS MINEROS - GEPAM

N°	TECNICO	CARGO	CORREO	INSTITUCION	PAIS	SG 1: Riesgos	SG 2: Reaprovechamiento
1	Eduardo Marquina	Director de Recursos Geológico-Mineros	eduardo.marquina@segemar.gov.ar	SEGEMAR	Argentina		X
2	Martín Gonzalvez	Área de Recursos Geológico-Mineros	martin.gonzalvez@segemar.gov.ar	SEGEMAR	Argentina		X
3	Giovanny Balceró	Ing. de Minas y Metalurgia - Dirección de Recursos Minerales	gbalceró@sgc.gov.co	SGC	Colombia	X	
4	Mario Gómez	Coordinador Control Minero	magomez@minae.go.cr / fagocha@gmail.com	DGM	Costa Rica		X
5	Nyls Ponce Seovane	Instituto de Geología y Paleontología de Cuba	nyls@igp.minem.cu	IGP	Cuba		X
6	Nelsy Martorell	Instituto de Geología y Paleontología de Cuba	nelsy@onrm.minem.cu	IGP	Cuba		X
7	Luis Collahuazo	Analista Ambiental	luis.collahuazo@geoinvestigacion.gob.ec	INIGEMM	Ecuador	X	
8	Julio César Arranz González**	Área de Geoquímica y Sostenibilidad Minera	jc.arranz@igme.es	IGME	España	X	X
9	Francisco Naoki Quan	Departamento Control Minero	Fnahokiq1@hotmail.com	Dirección General de Minería	Guatemala		X
10	Josiela Sánchez	Asesor Técnico	josielassb@gmail.com	INHGEOMIN	Honduras		X
11	Francisco Armando Arceo y Cabrilla	Gerente de Hidrogeología y Geología Ambiental	franciscoarceo@sgm.gob.mx	SGM	México	X	
12	Fredy Guzmán Martínez*	Jefe de Proyectos de la Subgerencia de Uso del Suelo	fredyguzman@sgm.gob.mx	SGM	México	X	X
13	Rafael Gutierrez Aguilar	Supervisor de Proyectos de la Subgerencia de Uso del Suelo	rafaelgutierrez@sgm.gob.mx	SGM	México	X	
14	Lionel Fidel Smoll**	Coordinador de Geología y Laboratorios	lfidel@ingemmet.gob.pe	INGEMMET	Perú	X	X
15	Boris Santos Romero	Geología Ambiental	borisgeologist@hotmail.com	INGEMMET	Perú	X	
16	Roberto Carrión	Jefe de evaluación de proyectos mineros e inspecciones	Roberto.Carrion@miem.gub.uy	DINAMIGE	Uruguay	X	

* Coordinador General del GEPAM

** Coordinadores Adjuntos del GEPAM

II. ANTECEDENTES

Declaración de Santa Cruz de la Sierra

Punto No. 3 del
Manifiesto: "Su
disposición a
implementar
orientados a la
realización de mapas
línea-base ambiental
y a la caracterización
de los pasivos
ambientales mineros,
proponiendo
alternativas para su
remediación.

2006

Seminarios de evaluación y recuperación ambiental de espacios mineros. Pasivos Ambientales Mineros.

1ª edición.



2008

2ª edición.



2009

3ª edición.



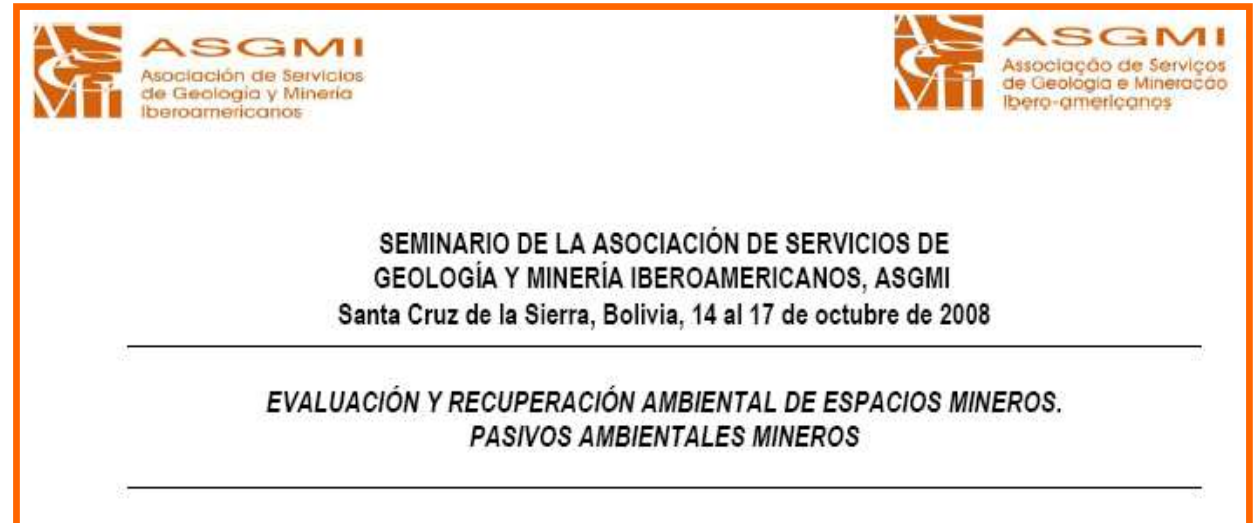
2010

Resultado



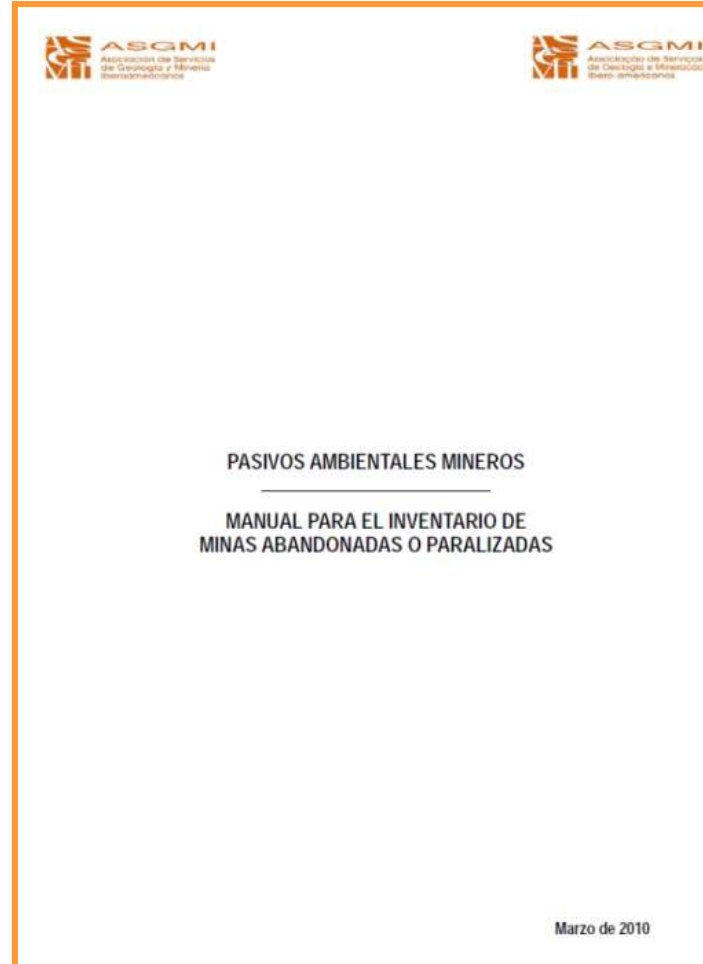
2010

“Pasivos Ambientales Mineros son aquellos elementos, tales como instalaciones, edificaciones, superficies afectadas por vertidos, depósitos de residuos mineros, tramos de cauces perturbados, áreas de talleres, parques de maquinaria o parques de mineral que, estando en la actualidad en entornos de minas abandonadas (o paralizadas), constituyen un riesgo potencial permanente para la salud y seguridad de la población, para la biodiversidad y para el medio ambiente” (ASGMI, 2010).



Fruto de los trabajos de aquel grupo es un Manual para el Inventario de Pasivos Ambientales Mineros” y “Manual para el Análisis y la Evaluación de Riesgos Ambientales en Minas Abandonadas o paralizadas” (ASGMI, 2010).

El GEPAM 2018, ha decidido adoptar el manual de inventario y el modelo de fichas, como base para los trabajos a realizar; y tiene el compromiso de culminar el manual de evaluación de riesgos.



http://www.asgmi.org/wp-content/uploads/2013/02/Manual_Inventario_PAM_Completo.pdf

III. PLAN DE TRABAJO

El GEPAM se ha subdividido en dos Subgrupos que trabajarán por separado para cumplir con los objetivos siguientes:

SUB GRUPO 1: RIESGOS PAM

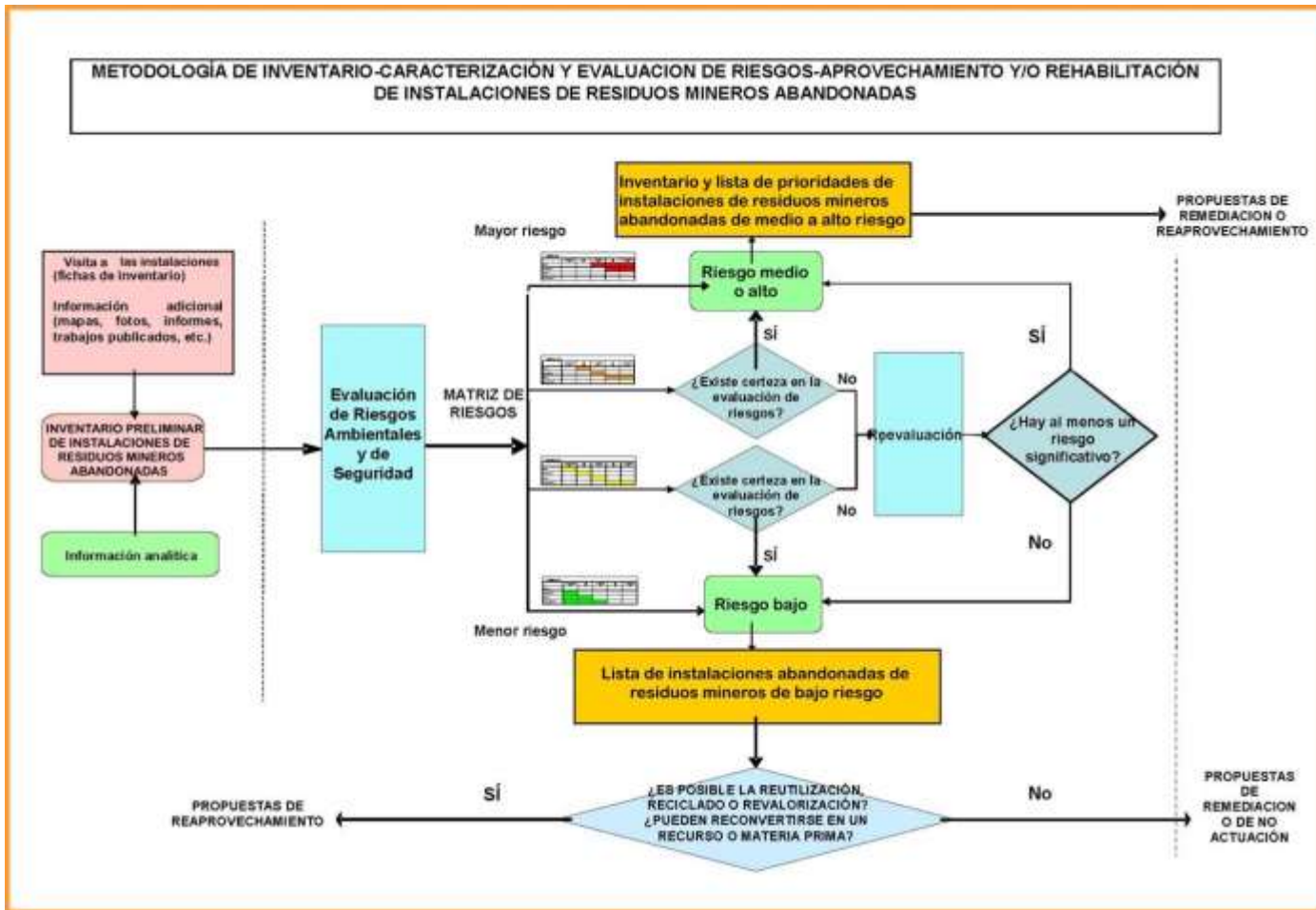
Elaborar una guía o manual para la evaluación del riesgo y clasificación de los pasivos ambientales en Iberoamérica.

SUB GRUPO 2: REAPROVECHAMIENTO DE PAM

Desarrollar un procedimiento para determinar el reaprovechamiento y disposición de los pasivos ambientales mineros.

Con el objetivo de facilitar el acopio de información en aquellos países que todavía no tienen desarrollado sus sistemas de información en pasivos ambientales mineros, se elaboraron y proporcionan fichas simplificadas y un segundo cuestionario sobre recursos disponibles o accesibles para las entidades participantes en el GEPAM, que se ponen a disposición de todos los miembros de ambos subgrupos.

Un posible esquema general de trabajo en discusión



Modificado de:



IV. PANORAMA INICIAL (PRIMER CUESTIONARIO – RESULTADOS)

1. **¿Qué tipo de minería ha originado un legado de PAM más extenso en su país? Aunque de menor importancia, ¿qué otros tipos de minería destacan por haber generado un considerable legado de PAM en su país?.** Se reconoce a la minería metálica como principal generadora de PAM, a excepción de Cuba y Costa Rica donde los PAM derivan particularmente de la minería no metálica. Se identifica también a la minería de carbón y a la minería artesanal como generadoras de PAM.
2. **¿Qué percepción existe en la sociedad sobre este legado de PAM?.** Se tiene una mala percepción y existe un amplio rechazo a las actividades mineras. En México y España, en algunos casos los PAM se asumen como parte del paisaje. No obstante, en los países en general se tiene desconocimiento de las consecuencias reales que tienen los PAM.
3. **¿Los riesgos asociados a los PAM en su país se relacionan más con la estabilidad física o con la emisión de contaminantes?.** Los países coinciden en que en que la emisión de contaminantes es prioridad en cuanto a la evaluación de riesgos, dejando la estabilidad física de los PAM en segunda instancia de prioridades.
4. **¿Es conocido o es posible identificar algún PAM cuyos riesgos asociados se puedan considerar transfronterizos?.** Argentina, Chile y Brasil podrían sumar esfuerzos y caracterizar sus PAM comunes. Algunos otros países, requieren documentar la existencia de PAM transfronterizos.

5. ¿La información bibliográfica o documental existente sobre PAM en su país se puede considerar: extensa, discreta, reducida o exigua?.

A excepción de España, en general se cuenta con información discreta, escasa y dispersa. Sería altamente recomendable elaborar un artículo o documento sobre el estado actual de los PAM en la región de ASGMI.

6. ¿Existe legislación en su país que considere expresamente los PAM?.

La mayoría de las economías de ASGMI no cuentan con legislación actual que considere expresamente a los PAM y, en la mayoría de los casos, los servicios geológicos no son los encargados de regularlos.

7. ¿Existe información en su país sobre proyectos reales de rehabilitación/remediación o de reaprovechamiento de residuos mineros?.

Este tema es un área de oportunidad pues hay países que están interesados en el enfoque de aprovechamiento de los PAM, con énfasis en los relaves mineros. Se recomienda un enfoque holístico que no solo involucre los relaves mineros, sino todo lo que conlleva los PAM (minería metálica y no metálica, infraestructura, residuos)

1º CUESTIONARIO GRUPO DE EXPERTOS EN PASIVOS AMBIENTALES MINEROS (FRAGMENTO DE LA MATRIZ DE DATOS)

	ARGENTINA	COLOMBIA	COSTA RICA	CUBA	ECUADOR	ESPAÑA	HONDURAS	MÉXICO	PERÚ	URUGUAY
Tipo de minería ha originado un legado de PAM más extenso en su país	En general fueron minas metalíferas, pero también hay de minerales industriales	Minería metálica de oro, en especial la aluvial	Materiales de construcción	Materiales de construcción y de yacimientos lateríticos de níquel a cielo abierto	Minería metálica de pequeña y mediana escala	Minería metálica y de carbón	Minería metálica (a cielo abierto y subterránea)	Minería metálica (a cielo abierto y subterránea)	Toda la minería de antes de los 80'. El estado expropio varias empresas mineras, incluidos sus pasivos. Los más grandes a remediar. En la actualidad. La genera la minería informal.	Materiales de construcción
Otros tipos que generan PAM		Materiales de construcción, en especial el de tema de canteras	Menor escala los proyectos mineros metálicos	Minería subterránea de yacimientos de Cobre, Cromo, Manganeso y Oro, en su mayoría no explotados en la actualidad.		Minería de rocas ornamentales	Minería no metálica, pero no se cuenta con exactitud la cantidad de Pasivos Ambientales Mineros generados	Minería informal y la minería artesanal y minería no metálica, al no estar reguladas no se tiene la certeza de la cantidad de PAM		Minería metálica muy escasa y Los cierres de minas se han llevado a cabo con buenos aciertos
Como percibe la sociedad el tema legado de PAM	Mala, la población no cuenta con la información minera necesaria para entender los alcances de cada situación.	Rechazo amplio en redes sociales y medios de comunicación, donde ven que cualquier desarrollo de minería o hidrocarburos, acabaría con recursos naturales tales como el agua y calidad de aire.	Temor a la inestabilidad de las canteras más visibles y la posibilidad de contaminación por arrastre de sedimentos. En el tema metálico, la gente ha estado preocupada principalmente por las antiguas pilas de colas y la contaminación que podría estarse presentando en las cuencas cercanas por la erosión e inestabilidad de las mismas	Es poca sobre el legado PAM	Aunque no hay estudios, las opiniones son encontradas, pero en términos simples existe aún desconocimiento de los pasivos ambientales y de sus consecuencias e impactos actuales y a largo plazo	Muy poco conocedora de este legado y en las zonas donde está presente, está asumido como parte del paisaje	Rechazo generalizado hacia la actividad minera sea formal o informal,	Se perciben en Impactos ambientales; contaminación de aguas superficiales y subterráneas, suelo; alteración de paisajes, emisiones atmosféricas; drenaje ácido de mina; lixiviado de metales; filtraciones de contaminantes; abandono de; almacenamiento de desechos; generación de residuos sólidos; subsidencia; pérdida de vegetación;	Percepción negativa, asociada a contaminación de aguas, suelos, ganado e incluso de seres humanos, lo que dificulta la actividad minera	La asocia a minería metálica y "miedo" a los vertimientos que esto puede ocasionar.

VI. SEGUNDO CUESTIONARIO

RECURSOS DISPONIBLES O ACCESIBLES PARA LAS ENTIDADES PARTICIPANTES EN EL GRUPO DE EXPERTOS SOBRE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS (PAM)

Preguntas:

¿Existe cartografía básica (topográfica) de todo el territorio de su país? Descríbala (formatos, escalas, etc.).

¿Qué disponibilidad existe en su país de obtener imágenes aéreas? Descríbala (formatos, escalas, etc.).

Cuando realiza trabajos de campo. ¿Qué materiales emplea para establecer rutas y anotar posiciones geográficas? (mapas, fotografías aéreas, fotocopias o salidas de impresora, lo que sea...).

¿Qué información está disponible sobre número de habitantes en poblaciones?

¿Qué información existe sobre yacimientos o recursos mineros tanto explotados como reconocidos?

¿Qué información está disponible sobre poblaciones e infraestructuras asociadas, especialmente las de captación de agua?

¿Qué información está disponible sobre masas de agua, tanto superficiales como subterráneas? (ríos, arroyos, lagos, zonas húmedas, esteros, fuentes, manantiales, pozos, etc.).

¿Qué información está disponible sobre clima y sobre distribución de observatorios meteorológicos? (cartografía climática, distribución de precipitaciones, lluvia máxima en 24 h, aridez, etc.).

¿Qué información está disponible sobre usos del agua asociados a la presencia de población o aprovechamientos agropecuarios?

¿Existe cartografía de usos del suelo o de ocupación de suelos? ¿En qué formato(s)? ¿A qué escala?

¿Existe cartografía de tipos de vegetación? ¿En qué formato(s)? ¿A qué escala?

¿Qué información está disponible sobre elementos del medio natural de especial valor, tanto protegidos como no protegidos?

¿Qué información está disponible sobre elementos del patrimonio cultural de especial valor, tanto protegidos como no protegidos? (yacimientos arqueológicos, lugares históricos, lugares de valor ceremonial, etc.).

¿Qué información existe sobre distribución y/o presencia de población originaria, campesina o que posea rasgos de identidad singulares?

El organismo al que pertenece ¿Tiene laboratorios propios? ¿Qué posibilidades existen de analizar muestras de residuos, suelos, o aguas?

El organismo al que pertenece ¿Cuenta con equipo portátil para analizar parámetros físicos químicos o ambientales en muestras de agua y/o suelo?

¿Qué tipo de ensayos analíticos conoce que se hayan llevado a cabo en su país con cierta asiduidad sobre materiales obtenidos en minas o pasivos ambientales mineros?

Teniendo presente todos los aspectos comentados ¿Cómo cree que sería la proporción entre trabajo de campo (incluido consultas a población o técnicos locales) y de gabinete (búsqueda y procesado de información) para caracterizar y evaluar los riesgos de un PAM? Esto es sólo orientativo, por ejemplo: 50% campo/50% gabinete.

VII. EJEMPLOS

Ejemplo de ficha España

FICHA INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS/INACTIVAS

Código: 151-01-01 Fecha: 11/11

1. Identificación de la Mina
Nombre de la Mina: LA SOTERRAÑA
Dirección Postal: MINAS DE LA SOTERRAÑA
Ubicación: Longitud: 30° 50' 00" Latitud: 43° 00' 00" Altitud (metros): 600 Cota: ASGMI
Región: ASTURIAS Prov.: ASTURIAS Comarca/Comarca: LEVA Paraje: MINAS DE LA SOTERRAÑA
Masa Topográfica N.: 5531 Nombre: YORBA Escala: 1:25.000
Accesibilidad: Con vehículo A pie/caballo Inaccesible Ocaso

2. Tipo de Mina
Metal: No metal:
Cuestión: NO

3. Estado y Tipo de Mina
Estado: Abandonada desde el año: 1975
 Parada desde el año: _____ Fecha de año: _____
Tipo: Subterránea Al aire libre Cielo abierto Inactivo No Si Color del agua: pH
Sulfatos: No Si Color del agua: pH
Tamaño del terreno (m): Área: _____ Largo: _____ Prof.: _____ Volumen estimado (m³): _____
Observaciones: MINA ABANDONADA EN EL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA

4. Estado y Tipo de Planta
Tuberías/Canchales: Cobal: Lavadero: Flotación: Lavador: Proveedor: SBRW:
Refinería: Tostador: Granadero: Arejador: Pailones/Rejillas: Otra: _____
Observaciones: PLANTA DESMANTELADA SIN CANTAS, PEROSOS Y AYERRE, EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA Y UO-AYERRE

5. Descripción de Instalaciones
Sistema de ventilación: Retorno: Retorno de instalación: Retorno de explotación:
Nivel de instalación: Otra: AYERRE
Tamaño del depósito (m): Área: _____ Largo: _____ Altura: _____ Volumen en (m³): _____ Cota: _____
Observaciones: INSTALACIÓN DE CANTAS, PEROSOS Y AYERRE, EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA Y UO-AYERRE

6. Sustancias peligrosas almacenadas
Inactivo: Cloro: Ácido sulfúrico: Otro:
Observaciones: SE ENCONTRA EN LA INSTALACIÓN DE CANTAS UNA CANTIDAD DE UO-AYERRE A ESCALA

7. Situación del entorno
 Invenio Infraestructura vial Infraestructura urbana Áreas agrícolas y ganaderas Explotación forestal Bosque y vegetación natural Espacios y instalaciones verdes Otro
Distancia (m): 55 Descripción: EMPLAZAMIENTO DE LA MINA EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA
50 20 0 100
Distancia (m): 55 Descripción: EMPLAZAMIENTO DE LA MINA EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA

8. Datos geológicos
Facies del sustrato: Sedimentaria Volcánica Intrusiva Metamórfica
Metadita: Cero días Vela Lanza Tercera Rama Alpacón Lora
Observaciones: LA MINA SE ENCONTRA EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA

8. Situación del agua
Cauce cercano, lago, canal, etc. No Si Distancia aproximada (m): 0
Uso del agua: No en uso Consumo humano Agrícola Industrial Otro: CAUTIVA
Moneda de la sociedad de afluentes: AYERRE AYERRE AYERRE
Información sobre aguas subterráneas: No Si Descripción: NO SE CONOCEN
Información sobre precipitaciones: No Si Cantidad: NO SE CONOCEN
Información sobre clima o biotopo: No Si Tipo: CANTANAVEDE-AYERRE
Observaciones: _____

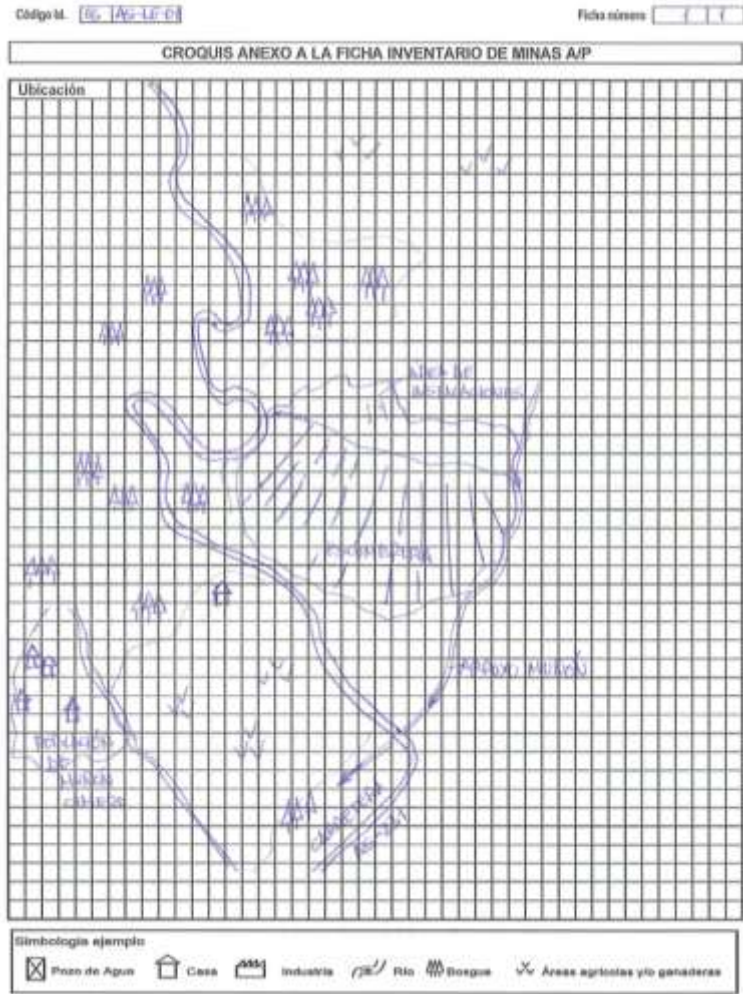
9. Muestras
Agua: No Si (por tipo de muestra): Referencia: _____
Otro: No Si (por tipo de muestra): Referencia: _____

10. Identificación preliminar de impactos ambientales y peligros para bienes y personas
Probabilidad de ocurrencia:
1. NULA No puede ocurrir 2. BAJA Ocasionalmente 3. ALTA Frecuentemente o casi a diario
4. MUY ALTA Probablemente a diario
Proceso Probabilidad Descripción
Impactos ambientales:
Contaminación de aguas: 3 POR EL VERTIDO DE LOS RESIDUOS A AGUAS SUBTERRÁNEAS
Contaminación de suelos: 3 NO SE PUEDE
Degradación de la cubierta vegetal: 3 EL DERRAME DE LOS RESIDUOS
Afectación de ríos o otros cursos de agua: 3 NO SE PUEDE POR ABANDONO DE LA MINA Y SU ESTADO DE ABANDONO
Otros: _____
Procesos geológicos u otros procesos en el entorno:
Hundimiento subsiguiente: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Movimiento de masas: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Inestabilidad: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Seismicidad: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Erosión: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Otro: _____
Problemas de seguridad a las personas:
Cables en pieles, pilares, techos, etc.: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Accidentes en una galería o planta: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Colapsos de paredes, techos, etc.: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Accidentes en zonas de agua: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Accidentes en instalaciones abandonadas: 3 NO SE PUEDE DETERMINAR POR EL ESTADO DE ABANDONO
Otro: _____
Observaciones: CON REFERENCIA A LOS MINERALES QUE SE ENCONTRAN EN LA MONTAÑA DEL UO, A NOMBRE DEL CANTÓN DE GALERÍA, COMUNIDAD PRINCIPAL DE CALTANAVEDE, AYERRE, A ESCALA

Fecha: 11/11/2017 Firmado: [Firma]
Inspección: J.C. ARRABAL Firmado: [Firma]

La Soterraña, (Asturias)





La Soterraña, (Asturias)



Determinación de elementos traza (µg/g) (ICP-MS)

Muestra	Be	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Mo	Ag	Cd	Sb	Ba	Tl	Pb	Th	U	Hg
53-III-3-001.COM	0,78	88,5	49,8	12,8	36,5	102	146	20128(*)	1,70	1,15	0,17	1,04	136	271	0,72	85,8	8,51	1,80	1150
53-III-3-001.FINOS	0,98	161	61,1	13,0	42,9	87,5	96,0	73367(*)	5,56	2,37	0,14	0,65	459	300	0,86	97,9	10,5	2,18	12593

Ejemplo de ficha México

Santiago Tlapacoyan, (Hidalgo).

FICHA INVENTARIO DE MINAS ABANDONADAS/PAZARIZADAS

Código IN: 0011272A-26 Fecha: 12/01/14

1. Identificación de la Mina
 Nombre de la Mina AP: San Antonio
 Tipo de Mina: Subterránea
 Ubicación: Longitud: 97° 15' W Latitud: 19° 45' N Altitud (metros): 1500 Estado: Hidalgo
 Municipio: Santiago Tlapacoyan Población: 1500 Comarca/Municipio: Santiago Tlapacoyan Paraje: San Antonio
 Mapa Topográfico N°: 1915031 Muestra: 1 A qué se dedicaba: Minería Estado: Abandonada
 Inactividad: Cierre definitivo A pH en estudio Inactivo Causa: Agotamiento

2. Tipo de Minería
 Subterránea: Superficial: No sabe:

3. Estado y Tipo de Mina
 Estado: Abandonada desde el año: 1980 Fecha de cierre: 1980
 Tipo: Cierre definitivo Cierre temporal Cierre parcial Cierre por causas especiales Cierre por causas legales Cierre por causas económicas Cierre por causas políticas Cierre por causas sociales Cierre por causas ambientales Cierre por causas de seguridad Cierre por causas de salud Cierre por causas de contaminación Cierre por causas de otros factores
 Tamaño del pozo (m): Ancho: 1.5 Largo: 1.5 Profundidad: 10 Volumen estimado (m³): 100
 Observaciones: Se encuentra en estado de abandono desde el año 1980.

4. Estado y Tipo de Planta
 Subterránea: Cerrada Parcialmente cerrada Parcialmente abierta Abierta En construcción En operación En mantenimiento En estudio En explotación En explotación a pequeña escala En explotación a gran escala
 Observaciones: La planta está en estado de abandono desde el año 1980.

5. Descripción de la Planta
 Características: Sólida Frágil Resistencia de la estructura: Buena Mala Estado de conservación: Buena Mala Estado de mantenimiento: Buena Mala Estado de seguridad: Buena Mala
 Tamaño del depósito (m): Ancho: 1.5 Largo: 1.5 Alto: 1.5 Volumen estimado (m³): 100 Cota: 1500
 Observaciones: El depósito está en estado de abandono desde el año 1980.

6. Acciones y trabajos realizados
 Observaciones: Se realizaron trabajos de mantenimiento en el año 2010.

7. Situación del terreno
 Descripción (m): 1.5 x 1.5 Descripción: Terreno en estado de abandono desde el año 1980.
 Estado: Abandonado En estudio En explotación En mantenimiento En construcción En operación En explotación a pequeña escala En explotación a gran escala
 Estado de conservación: Buena Mala Estado de mantenimiento: Buena Mala Estado de seguridad: Buena Mala
 Estado de contaminación: Buena Mala Estado de otros factores: Buena Mala
 Observaciones: El terreno está en estado de abandono desde el año 1980.

Modificación al formato de estas abanderadas y pazarizadas, ASGMI Página 1 de 4

8. Situación del agua
 Cauce natural: No Tipo: Superficial
 Uso del agua: No Consumo humano: Riego: Industria: Otro: Agotamiento
 Fuentes de la existencia de abanderadas: Superficial
 Información sobre aguas subterráneas: No No sabe: Descripción: Superficial
 Información sobre pozos: No No sabe: Descripción: Superficial
 Información sobre otros trabajos: No No sabe: Tipo: Superficial
 Observaciones: Se realizaron trabajos de mantenimiento en el año 2010.

9. Seguridad
 Agua: No Si por falta de información: Indeterminada
 Otro: No Si por falta de información: Indeterminada

10. Identificación preliminar de riesgos ambientales que pongan en peligro a las personas
 Identificación de riesgos:
 Sí/No: No Si por falta de información: Indeterminada
 Descripción: Superficial
 Problemas de seguridad:
 Problemas de seguridad a las personas:
 Caídas en pozos, pilares, túneles, etc.: No Si por falta de información: Indeterminada
 Accidentes en una galería abierta: No Si por falta de información: Indeterminada
 Caídas de pedregal, túneles, etc.: No Si por falta de información: Indeterminada
 Accidentes en zonas de agua: No Si por falta de información: Indeterminada
 Accidentes en instalaciones abandonadas: No Si por falta de información: Indeterminada
 Otro:
 Observaciones: Se realizaron trabajos de mantenimiento en el año 2010.

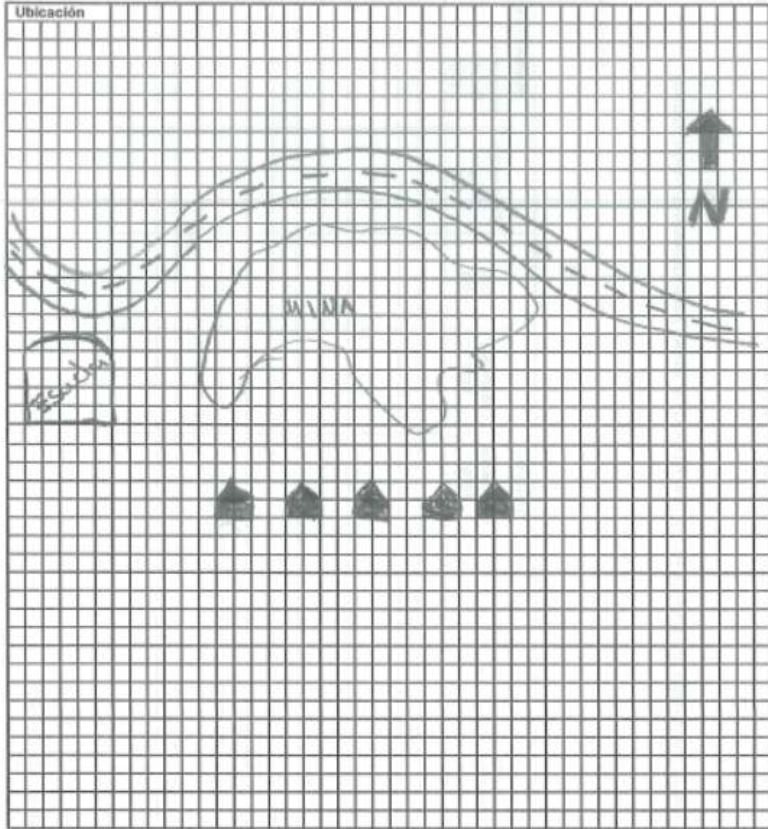
Fecha: 12/01/14 Firma: [Firma]

Modificación al formato de estas abanderadas y pazarizadas, ASGMI Página 2 de 4



Código Id. Ficha número

CROQUIS ANEXO A LA FICHA INVENTARIO DE MINAS A/P



Simbología ejemplo

<input checked="" type="checkbox"/> Paso de Agua	Casa	Industria	Río	Bosque	Áreas agrícolas y/o ganaderas
--	------	-----------	-----	--------	-------------------------------

Santiago Tlapacoyan, (Hidalgo).



Ejemplo de ficha Perú

CODIGO ID		EXUNID-008		FECHA		02/04/2013 12/08/2014		
I. IDENTIFICACION DE LA MINA Nombre de la Mina AP: LOS ROSALES Empresa/Propietario: SML Acumulación "LOS ROSALES" / Ec. Alfredo Angulo								
Ubicación	Longitud	382955	Latitud	8251259	Altitud (msnm)	2934	Datum	WGS-84
Región	Puno	Provincia	Puno	Comunamunicipio	Vique	Paraje		
Mape topográfico N°	32v-IV	Nombre	Puno	Escala				
Accesibilidad	Con Vehículo	<input checked="" type="checkbox"/>	A pie/caballo	<input type="checkbox"/>	Inaccesible	<input type="checkbox"/>		
Comentario: La entidad minera según el inventario del MINEM 2012, cuenta con alrededor de 19 componentes mineros, entre los que destacan: 09 residuos mineros (07 desmontes de mina-01 relave+01 material de desbroce), 04 labores de bocaninas+ 01 bichera y 05 infraestructuras tipo campanones-laleres								
II. TIPO DE MINERIA Metálica <input checked="" type="checkbox"/> No metálica <input type="checkbox"/> Sustancias: Cu-Ag-Mn Observaciones: Epitermales de Au-Ag y depósitos polimetálicos con superposición epitermal del Mioceno								
III. ESTADO Y TIPO DE MINA Estado: <input type="checkbox"/> Abandonada <input type="checkbox"/> Ambas <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Paralizada <input type="checkbox"/> Hasta el año: 2013 En recuperación como planta de acumulación y reprocesamiento de relaves Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Labores accesibles: No <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Cielo abierto <input type="checkbox"/> Inundada: No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> Color de agua: <input type="checkbox"/> pH: <input type="checkbox"/> Efuerite: No <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> Color de agua: verde amarillento pH: 4.43 Tamaño de hueco (m): Ancho <input type="checkbox"/> Largo <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="checkbox"/> Observaciones: El área de la entidad es de aproximadamente 36 has.								
IV. ESTADO Y TIPO DE PLANTA Trituración/moldeado <input checked="" type="checkbox"/> cribado <input checked="" type="checkbox"/> Lavadero <input type="checkbox"/> Flotación <input type="checkbox"/> Precipitación <input type="checkbox"/> SXEW <input type="checkbox"/> Refinación <input checked="" type="checkbox"/> Tostación <input type="checkbox"/> Amalgama <input type="checkbox"/> Fusión/convección <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/> Lixiviación <input type="checkbox"/> Cianuración <input type="checkbox"/> Observaciones:								
V. DEPOSITOS DE RESIDUOS Desmonte/botadero <input checked="" type="checkbox"/> Relaves <input checked="" type="checkbox"/> Residuos de lixiviación <input type="checkbox"/> Residuos de evaporación/precipitación <input type="checkbox"/> Residuo industriales <input type="checkbox"/> Escorias <input type="checkbox"/> otros acopios <input type="checkbox"/> Planta concentradora <input type="checkbox"/> Tamaño del depósito (m): Ancho <input type="checkbox"/> Largo <input type="checkbox"/> Altura <input type="checkbox"/> Color: <input checked="" type="checkbox"/> Amarillento								
VI. SUSTANCIAS PELIGROSAS UTILIZADAS Mercurio <input checked="" type="checkbox"/> Cianuro <input checked="" type="checkbox"/> Acido sulfúrico <input type="checkbox"/> otros <input type="checkbox"/> Observaciones:								

7. SITUACION DEL ENTORNO		Distancia (m)		Descripción	
Viviendas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Infraestructura vial	<input checked="" type="checkbox"/>	200			
Infraestructura urbana	<input type="checkbox"/>				
Áreas agrícolas y/o ganaderas	<input checked="" type="checkbox"/>	200			
Explotación forestal	<input type="checkbox"/>				
Bosque y/o vegetación natural	<input checked="" type="checkbox"/>				
Especies y ecosistemas valiosos	<input type="checkbox"/>				
otros	<input type="checkbox"/>				
Entorno ecológico					
Rocas del subsuelo	Sedimentarias <input checked="" type="checkbox"/>	Volcánicas <input type="checkbox"/>	Metamórficas <input type="checkbox"/>		
	Intrusivas <input type="checkbox"/>	Volcano-sedimentarias <input checked="" type="checkbox"/>			
Morfología					
Cono deyección	<input type="checkbox"/>	Valle <input type="checkbox"/>	Ladera <input checked="" type="checkbox"/>		
Terraza <input type="checkbox"/>	Altiplanicie <input type="checkbox"/>	Litoral <input type="checkbox"/>			
Observaciones: Ladera de colina sedimentaria y volcánoclastica. Conglomerados de naturaleza volcánica, areniscos feldespáticos, areniscos cuarzosos y limocarcillas rojizas del Grupo Puno cortados por intrusivos dioríticos.					

8. SITUACION DEL AGUA		Distancia aproximada (m)	
Cauce cercano, lago, canal, etc.	No <input type="checkbox"/>	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	200
Uso del agua			
No se usa <input type="checkbox"/>	Consumo humano <input type="checkbox"/>	Agrícola <input checked="" type="checkbox"/>	
Industrial <input type="checkbox"/>			
Nombres de la secuencia de afluentes			
Información sobre aguas subterráneas			
No <input checked="" type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Descripción	
Información sobre precipitaciones			
No <input checked="" type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Estación	
Información sobre clima o bioclima			
No <input checked="" type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	Tipo	
Observaciones: Cauce estacional, en ocasiones seco. Se encuentra canalizado.			

9. MUESTREO		En área de influencia de PAM (Microcuencas)					
AGUA(AQ)	AG	Superficial	Cod.cuencas-correlativo	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia Laboratorio-Campo/Referencia actual	No
	MAN	MAN	Cod.cuencas-MN-correlativo	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia Laboratorio-Campo/Referencia actual	0174-154-028 0174-154-007
	EF	Efuentes	Cod.cuencas-EF-correlativo	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia Laboratorio-Campo/Referencia actual	0174-154-029 0174-154-014 0174-154-033
	PZ	Pozas	Cod.cuencas-PZ-correlativo	No	<input checked="" type="checkbox"/>		No
RESIDUO MINERO(RM)	CAN	Canal	Cod.cuencas-CN-correlativo		<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia Laboratorio-RM-08	0174-154-016
	DM	Desmonte de	Cod.Exunidades-RM-DM-correlativo	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>		
	RV	Relave	Cod.Exunidades-RM-RV-correlativo			Referencia Laboratorio-RM-09	RM-09 RM-015(2013)
ROCA(RX)	RX	Roca	Cod.Exunidades-RX-correlativo	No			No
SEDIMENTO(SED)	SED	Sedimento de	Cod.cuencas-SED-correlativo	No	<input checked="" type="checkbox"/>	Referencia Laboratorio-	No



9.1 TIPO DE ANALISIS / LABORATORIO		
AG	METALES TOTALES POR ICP-MS/AS/ SULFATOS/ CLORUROS/ BICARBONATOS/MERCURIO POR HIDRURO / METALES DISUUELTOS/METALES TOTALES/BIOTOPOS	INSPECTORATE 2013 SBS 2014 SBS2015
RM	EPA 200.8 DETERMINACION DE ELEMENTOS TRAZA EN DESMONTES / POTENCIAL DE HIDROGENO EN PASTA/ ABA/ SPL/ TIOCIANATOS/ CROMO EXVALENTE/POTENCIAL REDOX METALES TOTALES POR ICP-OES /MÉTODO: DL-ME-008-ANÁLISIS DE MERCURIO POR VAPOR FRÍO /MÉTODO: DL-ME-004 MÉTODO DE ANÁLISIS DE POLIMETÁLICOS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON DIGESTIÓN MULTICADAMÉTODO: DL-ME-004 MÉTODO DE ANÁLISIS DE POLIMETÁLICOS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON DIGESTIÓN MULTICADAMÉTODO: DL-ME-007 ANÁLISIS DE ORO POR ENSAYO AL FUEGO Y DETERMINACION ANALÍTICA POR AAS-FLAMA Y GRAVIMETRÍA ABA/SPL/PH	INSPECTORATE 2013 SBS 2014 INGEMMET 2014/2015 CERTIMIN 2015


RX	MÉTODO: DL-ME-005-ANÁLISIS DE ELEMENTOS MAYORES EN MUESTRAS DE ROCAS Y MINERALES POR ICP-OES/MÉTODO: DL-ME-008-DETERMINACIÓN DE PERDIDA POR CALCINACIÓN (LOI)/MÉTODO: DL-ME-003 ANÁLISIS DE ELEMENTOS MENORES EN MUESTRAS DE ROCAS Y MINERALES POR ICP-OES/MÉTODO: DL-ME-004 METODO DE ANALISIS DE POLIMETALICOS POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATÓMICA CON DIGESTIÓN MULTIAJADA	INGEMMET 2014
SED	METALES TOTALES	CERTIMIN 2015



10. IDENTIFICACION PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTALES Y/O PELIGROS PARA BIENES Y PERSONAS

Probabilidad de ocurrencia			
0: Nula	No puede ocurrir	1: Baja	Quizás no ocurre
2: Mediana	Possiblemente ocurre	3: Alta	Seguramente ocurre o ha ocurrido

PROCESOS	PROBABILIDAD
Impactos ambientales	
Contaminación de aguas	<input type="text" value="3"/>
Generación de polvo	<input type="text" value="2"/>
Degradación de la cubierta vegetal	<input type="text" value="1"/>
Arresto de residuos a otras áreas	<input type="text" value="2"/>
Otros	<input type="text"/>
Procesos geodinámicos u otros presentes en el entorno	
Hundimientos/subsidencia	<input type="text" value="0"/>
Movimientos en masa	<input type="text" value="2"/>
Inundación	<input type="text" value="0"/>
Sismicidad	<input type="text" value="0"/>
Erosión	<input type="text" value="1"/>
Otros	Huaycos <input type="text" value="3"/>
Problemas de seguridad a las personas	
Caídas en pozos, piques, taludes	<input type="text" value="0"/>
Accidentes en una galería abierta	<input type="text" value="0"/>
Colapso de paredes, taludes, etc.	<input type="text" value="0"/>
Accidentes en masa de agua	<input type="text" value="0"/>
Accidentes en instalaciones abandonadas	<input type="text" value="0"/>
Otros	<input type="text"/>



Inspector: _____ Firma: _____

Un ejemplo de restauración de canteras

El Gobierno del Estado de Oaxaca (México) y la Fundación Alfredo Harp Elú llevaron a cabo un proyecto arquitectónico denominado Ciudad de las Canteras.

Se restauraron las canteras y ahora es la sede del edificio que guarda el Archivo Histórico del Estado, además, cuenta con espacios recreativos, culturales y deportivos.



Un ejemplo de reutilización

Minera Valle Central (MVC) está recuperando cobre (Cu) y molibdeno (Mo) de los relaves frescos de Codelco-Chile (División El Teniente) y también tiene los derechos para retirar y procesar los relaves viejos depositados en el embalse de relaves de Cauquenes (tranque de relaves Cauquenes, O'Higgins, Chile).

