

**PERÚ****Ministerio
de Energía y Minas****Viceministerio
de Minas***"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"***INFORME N° 1259 -2012-MEM-AAM/SDC/ABR/MES/LRM****SEÑOR** : Director General de Asuntos Ambientales Mineros**ASUNTO** : Informe de Evaluación Final a la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera "Arasi" - ARASI S.A.C.**REFERENCIA** : Escrito N° 2185056 del (24/04/2012)

En relación al asunto de la referencia los suscritos informamos a usted lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

Mediante Resolución Directoral N° 417-2009-MEM-AAM del 18 de diciembre de 2009 sustentada en el Informe N° 1465-2009-MEM-AAM/ABR/SDC/MES, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM), aprobó el Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi" presentado por ARASI S.A.C., ubicado en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa en el departamento de Puno.

Mediante Resolución Directoral N° 187-2010-MEME-AAM del 25 de mayo de 2010 sustentada en el Informe N° 509-2010-MEM-AAM/EAF/WAL/CMC/JCV/MES/PRR/ACHM, la DGAAM aprobó la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (MEIA) "Arasi", por ampliación de nuevas áreas.

Mediante escrito N° 2094667 del 25 de mayo de 2011, ARASI S.A.C. presentó ante la DGAAM, la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi", el mismo que con Resolución Directoral N° 245-2011-MEM-AAM del 09 de agosto de 2011 sustentado en el Informe N° 775-2011-MEM-AAM/ABR/SDC, desaprobó la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi".

Mediante escrito N° 2185056 del 24 de abril de 2012, ARASI S.A.C. de acuerdo a lo establecido en el Artículo 21° y 22° del D.S. N° 033-2005-EM presentó ante la DGAAM la nueva Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi", en el mismo adjuntó copia del cargo de entrega de un ejemplar a la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) Puno. El documento fue elaborado por TECNOLOGÍA XXI S.A. empresa consultora inscrita en el Registro de Entidades Autorizadas para Elaborar Planes de Cierre de Minas en el sector Energía y Minas.

Mediante Memorando Electrónico N° 0396-2012-MEM-AAM de fecha 15 de junio de 2012, la DGAAM remitió un ejemplar impreso y digital de la MPCM de la unidad minera "Arasi", a la Dirección General de Minería (DGM), para su evaluación en los aspectos económicos y financieros a la MPCM antes citado.

Mediante Memorando Electrónico N° 768-2012-MEM-AAM de fecha 06 de julio de 2012, la DGM remitió a la DGAAM el Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, conteniendo el resultado final de la evaluación de los aspectos económicos y financieros a la MPCM de la unidad minera "Arasi" la cual considera conforme.

DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

El artículo 23° del D.S. N° 033-2005-EM, dispone que la Dirección Regional de Energía y Minas debe cursar comunicación a las autoridades regionales y locales correspondientes, así como a la presidencia de la comunidad del área en cuyo ámbito se realizarán las obras consideradas en el Plan de Cierre de Minas y otras entidades que consideren conveniente, dando cuenta de la disponibilidad para consulta de la modificatoria solicitada. Recibido los aportes y recomendaciones serán remitidas a la DGAAM en el plazo de veinte (20) días hábiles desde que el Plan de Cierre modificatorio fue presentado a dicha entidad.

Copia de la solicitud de la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi", fue presentada a la Dirección Regional de Energía y Minas de Puno (DREM-P), en fecha 20 de abril de 2012. A pesar del tiempo transcurrido, la DREM-P no comunicó respuesta

**PERÚ****Ministerio
de Energía y Minas***"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"*

o información alguna a ésta Dirección como parte del proceso de participación ciudadana de la MPCM "Arasi".

II. OBJETO DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DE CIERRE

La Modificación del Plan de Cierre de Minas de la unidad minera "Arasi" presentado tiene como objetivo la incorporación de nuevos componentes mineros aprobados en la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental "Arasi" (R.D. N° 187-2010-MEM-AAM), y que éstos se encuentran comprendidos en la zona Jessica dentro de las concesiones mineras: "Anglo 66", "Anglo 67", "Anglo 68", "Anglo 77", "Anglo 88", "Anglo 89" y "Anglo 90"; que forman parte de la concesión minera "Acumulación Arasi".

III. EVALUACIÓN

La evaluación de la Modificación del PCM citado, se desarrolló conforme a lo establecido en el artículo 23° del Reglamento para el Cierre de Minas.

3.1. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación.- La unidad minera "Arasi", se ubica políticamente en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa en el departamento de Puno, teniendo como coordenada central UTM: 303888 E – 8313653 N a una altitud promedio de 4500 msnm. El acceso a la unidad minera desde la ciudad de Lima es a través de las ciudades de Arequipa o Juliaca utilizando el servicio aéreo o por carretera asfaltada (panamericana sur); desde Juliaca se continúa por vía asfaltada y afirmada hasta llegar a la mina.

Actividades Mineras.- ARASI S.A.C. explota un yacimiento aurífero del tipo diseminado de Au mediante minado a tajo abierto (mina Andrés). La empresa ha previsto ampliar el área de sus operaciones hacia la zona del proyecto Jessica, adyacente a la mina Andrés, lo cual implica cambios en algunas de las operaciones y en la implementación de más instalaciones y servicios. Se calcula un total de 39791920 t de reservas con una ley promedio de 0,50 g/t de Au, con una vida útil proyectada en 7 años. Al igual que en la mina Andrés, el proyecto Jessica se desarrollará mediante operaciones a tajo abierto, con sistemas de lixiviación en pilas y recuperación en la planta Merrill Crowe. El área del plan de minado abarca 361 000 m².

3.2. COMPONENTES DE CIERRE

Los componentes mineros de cierre aprobados mediante Resolución Directoral N° 417-2009-MEM-AAM así como los incluidos como nuevos componentes derivados de la MEIA aprobados mediante R.D N° 187-2010-MEM-AAM, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01: Resumen Actualizado de Componentes Mineros

Componente	Código	Georeferenciación		Situación Actual
		Este	Norte	
MINA				
Tajo Abierto - Zona Andrés				
01 Tajo Valle	MN-01	301151	8312866	Componentes aprobados en el PCM (R.D. N° 417-2009-MEM-AAM el 18.12.2009)1
02 Tajo Carlos	MN-02	302520	8314378	
Tajo Abierto - Zona Jessica				
03 Tajo Jessica	MN-03	304000	8313000	Nuevo Componente
INSTALACIONES DE PROCESAMIENTO				
04 Instalaciones de procesamiento - Zona Andrés				
05 Planta de Chancado	IP-01	302207	8314421	Componentes aprobados en el PCM (R.D. N° 417-2009-MEM-AAM el 18.12.2009)1
06 Sistema de colección Pad de Lixiviación Fase 1	IP-02	301498	8314380	
07 Poza para almacenamiento de solución rica	IP-03	300825	8314508	
08 Poza para almacenamiento de solución intermedia	IP-04	300843	8314427	
09 Poza de Grandes eventos	IP-05	300588	8314467	
10 Planta de procesamiento Merrill Crowe (Andrés)	IP-06	300750	8314547	
11 Instalaciones de procesamiento - Zona Jessica				
12 Pad de Lixiviación Jessica	IP-07	306858	8313550	Nuevo Componente
13 Planta de procesamiento Merrill Crowe(Jessica)	IP-08	306485	8313150	Nuevo Componente
14 Poza de solución pregnant o rica-PLS (Jessica)	IP-09	306449	8313190	Nuevo Componente
15 Poza de solución intermedia-ILS (Jessica)	IP-10	306358	8313130	Nuevo Componente
16 Poza de grandes eventos (Jessica)	IP-11	306284	8313030	Nuevo Componente
17 Planta de destrucción de cianuro (Jessica)	IP-12	306381	8312976	Nuevo Componente

**PERÚ****Ministerio
de Energía y Minas****Viceministerio
de Minas****"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"**

INSTALACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS				
Instalaciones de manejo de residuos - Zona Andrés				
18	Depósito de Desmonte N° 1	MR-01	301615	8312585
19	Relleno Sanitario	MR-02	301124	8311880
20	Cancha de volatilización	MR-03	300656	8314049
21	Depósito de Desmontes N° 3	MR-09	300909	8313880
Instalaciones de manejo de residuos - Zona Jessica				
22	Depósito de Desmontes Jessica	MR-10	305385	8313460
INSTALACIONES DE MANEJO DE AGUAS				
Instalaciones de manejo de aguas - Zona Andrés				
23	Sistema de suministro de agua parte alta	MA-11	301932	8314809
24	Sistema de suministro de agua parte baja	MA-12	301748	8310617
25	Sistema de tratamiento de aguas ácidas	MA-13	300405	8312549
Instalaciones de manejo de aguas - Zona Jessica				
27	Sistema de abastecimiento de agua industrial (Jessica)	MA-14	304627	8312190
ÁREAS DE MATERIAL DE PRÉSTAMO				
Áreas de material de préstamo - Zona Andrés				
28	Cantera de agregados Río Bajo	MP-01	300247	8312376
29	Cantera de agregados Río Alto	MP-02	301467	8310818
Áreas de material de préstamo - Zona Jessica				
30	Cantera de material de préstamo El Cuervo	MP-03	302555	8312469
31	Cantera de material de préstamo Las Equis	MP-04	303544	8313346
32	Cantera de material de préstamo Paulina	MP-05	302976	8312783
OTRASINFRAESTRUCTURAS				
Otras infraestructuras - Zona Andrés				
33	Oficinas Mina	IF-01	301144	8310823
34	Oficinas Geología	IF-02	301145	8310794
35	Sala de Logueo	IF-03	301145	8310794
36	Oficinas Administración	IF-04	301123	8310828
37	Taller de Mantenimiento	IF-05	301119	8313909
38	Lavadero de equipo pesado	IF-06	301119	8313909
39	Almacén Central	IF-07	301186	8313868
40	Almacén de Nitrato	IF-08	301143	8311811
41	Almacén de Cal	IF-09	301466	8314053
42	Almacén de Cianuro	IF-10	300709	8314551
43	Almacén de Diatomita-Zinc-Hipoclorito	IF-11	300715	8314520
44	Depósito de suelo orgánico Top Soil	IF-12	301048	8314057
45	Laboratorio Químico	IF-13	300679	8314533
46	Casa Fuerza	IF-14	300779	8314179
47	Tratamiento de aguas residual es zona alta	IF-15	301932	8314809
48	Tratamiento de aguas residuales zona baja	IF-16	301748	8310617
49	Polvorin N° 1	IF-17	301095	8311961
50	Polvorin N° 2	IF-18	301031	8311939
51	Grifo Arasi	IF-19	300656	8314049
52	Acceso Tajo Carlos, Tajo Valle y Pad de Lixiviación	IF-20	301557	831394
53	Áreas de Disposición Temporal de Suelos	IF-21	301178	8313515
54	Depósito temporal de bolonería procedente del Tajo Valle	IF-22	301029	8313341
Otras infraestructuras - Zona Jessica				
55	Depósito temporal de suelo orgánico- Top Soil	IF-23	307194	8313135
56	Almacén de diatomita, zinc e hipoclorito	IF-24	306402	8312997
57	Línea eléctrica interna (Subestación Jessica)	IF-25	305726	8312510
58	Accesos perimetrales a componentes mineros	IF-26	305847	8313263
59	Almacén de cianuro	IF-27		
VIVIENDAS y SERVICIOS PARA LOS TRABAJADORES				
Viviendas y servicios para los trabajadores - Zona Andrés				
60	Campamentos	IF-28	301200	8310700
61	Centro recreacional	IF-29	301117	8310772
62	Posta Médica	IF-30	300579	8314138

Descripción de los componentes nuevos incluidos al PC**3.2.1 Mina**

- **Tajo abierto - zona Jessica.**- Tiene 1 150 m de longitud en la cresta y 470 m de ancho, bancos de 8 m de alto (doble banco 16 m), y la altura total del talud final será de 264 m (38 bancos). En el sector Norte habrán dos conos en el fondo del pit, estando el fondo del pit en la cota 4 760 msnm y la cresta en la cota 5 024 msnm; los parámetros técnicos de diseño son los siguientes: a) *Angulo de Talud Final del Pit 45°*, b) *Altura de Banco 8 m*, c) *Ancho de Banco 4,27 m*, d) *Angulo de Talud Operacional 65°*, e) *Ancho de carretera 12 m*, f) *Distancia de acarreo hacia el pad Variable por tajo*, y g) *Distancia de acarreo hacia el depósito Variable por*



tajo. De este componente en total se extraerá 39 791 920 t de mineral con una Ley promedio de 0.50 g/t de Au y 33 360 961 t de desmonte.

En los alrededores del tajo abierto y de la ubicación del botadero de desmontes propuesto para el proyecto Jessica, las profundidades del agua subterránea medidas en los piezómetros JP-02, JP-03, JP-04, JP-05 y DH-J07-401 varían entre 25 y 153 m encontrándose también aguas artesianas que están propensas a DAR por la naturaleza de su composición química de sus suelos y por los efectos climáticos meteorológicos del área.

3.2.2 Instalaciones de procesamiento

Zona Jessica

- **Pila de Lixiviación Jessica.-** Ubicado al Noreste del Tajo Jessica (margen derecha de la Quebrada Chonta), área conformada para una capacidad de 41,2 millones de toneladas métricas, considerando una tasa de carguío de 20 000 tn/día. Las operaciones en el pad de lixiviación se realizarán mediante el apilamiento de mineral en capas de 8 m de altura, 17 capas en total. El área aproximada de la configuración del Pad es de 685 000 m² (incluyendo la construcción del camino de acceso perimetral y el canal de derivación); en tanto, que el área a ser cubierta con geomembrana es de aproximadamente 740 000 m². Ésta área ha sido dividida en 8 sectores, con fines de colección de la solución. El Pad cuenta con un sistema de subdrenaje, revestimiento, Colección, Conducción y Distribución de la Solución, Camino de Acceso Perimetral y Canal de Derivación.
- **Planta Merrill Crowe Jessica.-** Consta de un sistema de bombeo para alimentar la solución cargada, tanque de preparación de precoat con diatomita, filtros clarificadores para retener los sólidos suspendidos, una torre de vacío para eliminar el oxígeno, un cono emulsificador de zinc para la precipitación de los metales preciosos, una bomba para derivar los precipitados, filtros prensa para retener el precipitado y bombas para retornar la solución pobre al Pad. Adicionalmente en la planta se cuenta con los siguientes equipos: a) *Sistema de bombeo para alimentar la solución cargada a la planta: constituidas por bombas sumergibles, una operando y otra en stand by.* b) *Bombas para retornar la solución pobre al Pad,* c) *Tanques de recepción de solución pobre,* d) *Tanque de recepción de solución intermedia,* e) *Sistema de preparación de cianuro de sodio.* Las operaciones en la planta Merrill Crowe se inicia mediante el bombeo de la solución rica (Pregnant) de la poza PLS y discurre a través de las siguientes cuatro etapas principales, que son: *Clarificación, Deaereación, Precipitación, Recuperación del Precipitado - Refinación y Fundición.*
- **Poza de solución Pregnant o rica-PLS.-** La poza de solución rica o PLS tendrá una capacidad de 30,000 m³ y captará la solución rica proveniente del Pad a través de una tubería de conducción de solución proveniente de la caja de distribución de solución. Posteriormente la solución será bombeada hacia la planta de procesos.
- **Poza de solución intermedia-ILS.-** La poza ILS también tendrá una capacidad de 30,000 m³ y coleccionará la solución intermedia proveniente de la caja de distribución o de solución barren proveniente de la planta de procesos. Esta solución será recirculada al Pad de lixiviación
- **Poza de grandes eventos.-** El nivel de cimentación de la poza de grandes eventos fue determinado a través de perforaciones, calicatas y ensayos DPL en el área de estudio, por lo que se recomienda que el nivel de desplante se encuentre a una profundidad no menor de 4,4 m; sin embargo, el diseño contempla rellenar en la zona con material de relleno estructural, la cimentación de la poza de mayores eventos corresponde al material de relleno estructural de apropiadas condiciones geotécnicas.
- **Planta de destrucción de Cianuro Jessica.-** El principio de la destrucción del cianuro por el peróxido de hidrógeno se basa en que el peróxido de hidrógeno en presencia de sulfato de cobre, oxida fuertemente al cianuro para formar cianatos y su subsiguiente degradación hasta dar compuestos inertes e inoivos; la velocidad de la reacción es alta por la presencia del sulfato de cobre que actúa como un catalizador, el proceso funciona de un modo eficaz en un amplio rango de pH. La capacidad de diseño de esta planta considera un tratamiento de 100 m³/h, de solución. El diseño considera la utilización de los siguientes equipos: a) *3 columnas para absorción con carbón activado,* b) *2 tanques metálicos con agitadores, que es donde se efectuará la reacción de oxidación del cianuro,* c) *Sistema de adición del peróxido de hidrógeno, con bomba peristáltica de dosificación precisa del reactivo,* d) *Sistema de adición*



del sulfato de cobre, y e) 2 pozas impermeabilizadas con geomembrana HDPE receptoras de la solución tratada, la primera para sedimentación y la segunda para monitoreo.

3.2.3 Instalaciones para el manejo de residuos

Zona Andrés

- **Depósito de Desmontes N° 3.-** Tiene una capacidad de 4 755 500 m³, con una longitud de dique de contención de 340 m, el talud global tiene 2,5 H: 1V y el talud de desmonte 1,4 H: 1 V. La longitud del dique de retención es de 380 m aproximadamente (relleno masivo). La cresta tiene un ancho promedio de 9,45 m (considerando bermas de seguridad) y los taludes externos presentan una inclinación media de 2,5H: 1V aguas abajo, la cara aguas arriba del dique ha sido perfilado empleando taludes de 2H: 1V, a fin de instalar drenes verticales que faciliten la evacuación de los flujos de agua provenientes de las precipitaciones y del agua contenida en los materiales a almacenar, adicionalmente cuenta con: Sistema de subdrenaje, Canales de coronación de aguas de escorrentía, Alcantarillas de drenaje, Pozas de sedimentación y Poza de monitoreo del sistema de subdrenaje.

Zona Jessica

- **Depósito de desmonte Jessica.-** Se ubica al noreste del Tajo Jessica, esta estructura se extiende sobre un área aproximada de 568 000 m² y ofrece una capacidad de almacenamiento aproximada de 33 900 000 t (21 200 000 m³). La disposición del depósito de desmonte ha sido diseñada considerando taludes globales con una inclinación media de 2,5H: 1V. La geometría del depósito considera capas de 8 m de altura, con superficies planas y banquetas (retiros), intermedios entre capas de 9,4 m de ancho. La configuración entre cada capa se ha desarrollado asumiendo que el material de desmonte se apilará con un ángulo de reposo de 1,3H: 1V. Para la operación del depósito de desmonte se han considerado las siguientes obras: una berma de protección en el pie del depósito, un sistema de subdrenaje en toda el área del depósito y una poza para monitoreo de la calidad de agua de subdrenaje

3.2.4 Instalaciones para el manejo de aguas

- **Sistema de tratamiento de aguas ácidas.-** Se ha implementado un sistema de tratamiento pasivo por reducción bacteriana de sulfuros planta de humedales a través de la cual las aguas residuales pasan para ser tratadas mediante reacciones químicas y biológicas, de modo que la reducción del sulfato por medio microbiano consuma iones sulfato y produzca hidrógeno sulfuroso y alcalinidad en forma de ión de bicarbonato. El sistema de tratamiento está compuesto por 5 pozas impermeabilizadas con geomembrana (HDPE 1.5 mm) y un revestimiento de material impermeable, las pozas han sido diseñadas con taludes 1H:2,5V; en éstas se reciben los flujos evacuados de la zona del botadero N° 1, el diseño ha considerado un caudal de hasta 6 L/s, con capacidad para remover cargas metálicas de 2,4 mgFe/L, 8,9 mgAl/L y 0,05 mgMn/L.

3.2.5 Instalaciones para el manejo de aguas – zona Jessica

- **Sistema de Abastecimiento de Agua zona Industrial.-** El caudal de abastecimiento es de aproximadamente 1 L/seg, el pozo es de poca profundidad (3 m) y capta fundamentalmente el agua subterránea que discurre a esa profundidad, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas UTM: 349 047 E y 8 818 103 N. El abastecimiento de agua para uso industrial consta de una línea de impulsión (bombeo) y tiene un esquema en serie, el cual aprovecha el recurso hídrico de la quebrada Lluchusani ubicado en las coordenadas UTM: 697 189 E y 8 368 925 N a una altitud de 4558 msnm. El proyecto considera las siguientes obras: Obras de derivación, captación y conducción, Reservorio de impulsión y Caseta de Bombeo.

3.2.6 Áreas de material de préstamo

Zona Jessica

- **Cantera El Cuervo.-** Se encuentra ubicada a 7,2 km del Pad de lixiviación, cuenta con una trocha carrozable como camino de acceso que permite el transporte del material de préstamo. El material de esta cantera está conformado por: arena arcillosa con grava (SC), con un porcentaje de grava de 25%, de 29% de arena, 46% de finos, 25% de contenido de humedad, con un índice de plasticidad promedio de 32% y cuya permeabilidad al 95% del Proctor estándar es de 4,3E-09 cm/s.
- **Cantera Las Equis.-** Se encuentra ubicada a 7 km del Pad de lixiviación, cuenta con una trocha carrozable como camino de acceso que permite el transporte del material de préstamo,



el material que compone ésta cantera esta conformado por: grava arcillosa con arena (GC), con un porcentaje de grava de 47%, 26% de arena, 27% de finos, 15% de contenido de humedad y con un índice de plasticidad promedio de 18%.

- **Cantera Paulina.-** Se encuentra ubicada a 6.7 km del Pad de lixiviación, cuenta con una trocha carrozable como camino de acceso que permite el transporte del material de préstamo, el material que compone ésta cantera esta conformado por: grava arcillosa con arena (GC), con un porcentaje de grava de 35%, 26% de arena, 39% de finos, 16% de contenido de humedad, con un índice de plasticidad promedio de 33% y cuya permeabilidad al 95% del Proctor estándar es de 6,9 E-09 cm/s

3.2.7 Otras infraestructuras

Zona Andrés

- **Depósito temporal de bolonería procedente del Tajo Valle.-** Se encuentra al lado sur de la planta de chancado en las coordenadas UTM: 301 031 71 E y 8 313 335 93 N. Es un depósito temporal, que almacena bolonería generada en el Tajo Valle principalmente, por tanto no requiere de mayor infraestructura. Las dimensiones del depósito de mineral, son las siguientes: Área = 18 006 m²; Largo = 183,67 m; Ancho: 131,32 m; Perímetro: 507,27 m; Capacidad: 340,000 t. Con respecto a la preparación de la base se ha removido material orgánico (top soil) y materiales inadecuados existentes dentro de los límites de construcción del depósito de mineral de bolones, con la finalidad de garantizar una operación en condiciones estables.

Zona Jessica

- **Depósito temporal de suelo orgánico-Top Soil.-** Son almacenamientos temporales de materiales sueltos, producto de la remoción superficial de las áreas previstas para la construcción o preparación de las instalaciones básicas del proyecto (Pads, depósito de desmonte, campamentos, pozas, etc.). Consisten básicamente de materiales de cobertura de tipo inorgánico u orgánico (top soil) que serán adecuadamente excavados y almacenados de modo que puedan ser conservados para su posterior reutilización para fines de remediación o revegetación, según el caso y estarán premunidos de las respectivas medidas de control y manejo adecuado (canal de coronación, sistema de drenaje, estabilidad física y química, señalización, etc.)
- **Almacén de Cianuro.-** Ubicado en la parte posterior de planta, este almacén tendrá 22,15 m de largo, 10,85 m de ancho y 6,00 m de alto, con una capacidad de 300 t de cianuro cuyo abastecimiento se hará 2 veces al año (dependiendo de los requerimientos en la operación). Contará con una Torre de preparación de Cianuro que consta de una tolva para cianuro de 2 t de capacidad y un tanque 6m³ de capacidad para la solución, con altura de 10 m y estará totalmente cerrada, contará con un tcele automático de 2 t para levantar las bolsas de cianuro.
- **Almacén de Diatomita, Zinc, e Hipocrito.-** El almacén está ubicado en las coordenadas UTM de 306 511 E, 8 313 177 N y cuenta con tres áreas: depósito de diatomita (78,80 m²), depósito de zinc (12,15 m²) y depósito de hipoclorito (12,96 m²). La losa es de concreto armado, el concreto en la zapata es de f'c = 175 kg/cm², la resistencia del concreto es f'c = 175 kg/cm², del acero es F'y = 4200 kg/cm². La superestructura está conformado por vigas y columnas de acero, está diseñado a base de perfiles 2"x2"x1/4" en el contorno y fierro corrugado de Ø 1/2" de acuerdo a los cálculos de cargas a los que estarán sometidos por los agentes externos. El techo del almacén estará formado por tijerales de ángulos dobles de acero (2L = 2x2x1/4") para la brida superior e inferior, las diagonales y montantes serán de ángulos dobles (2L—2"x2"x1/4"), apoyadas en columnas metálicas conformadas por cuatro ángulos y arriostrados por fierro estructural, tanto la cobertura lateral como los techos es de calamina galvanizada (70%) y planchas traslucidas de polipropileno (30%), ambas de 1,80 X 0,90 X 0,22 m.
- **Línea eléctrica interna (Subestación Jessica).-** Actualmente Arasi S.A.C. se encuentra alimentada eléctricamente por una línea de transmisión de 33 kV de 57 263 km de longitud debidamente implementadas. Además cuenta con dos subestaciones eléctricas: SSEE Arasi 33/10/2.3 kV 5/3,5/2,5 MVA se ubica en el área de la mina entre la central térmica y la planta de procesos, tiene configuración de llegada, pues es una línea radial; y SSEE Ayaviri que se encuentra en el distrito de igual nombre, cuenta con tres niveles de tensión, cada nivel con su



respectivo patio de llaves. El proyecto Jessica contará con una línea interna proyectada a la planta MC con las siguientes características: Tensión de la Línea: 10 kV; Tipo de Línea: Área; Tipo de Conductor: AAAC 70 mm² de sección; Numero de ternas: Una; Longitud: 5,6 Km; Estructura: Postes de madera (Eucalipto Nacional); Tipo de estructuras: Suspensión y Anclaje; Aisladores: De porcelana (suspensión tipo PIN y anclaje); Retenidas: Con cable de acero, bloque de concreto y varillas de anclaje; Cimentación: Compactación normal suelo propio; y, Puesta a Tierra: Resistivo – Capacitivo (hidrosolta).

Para el efecto se contará con una sub estación eléctrica que se instalará en el Proyecto Jessica con las siguientes características: Potencia = 5 MVA; Tipo = Superficie; Llegada = En pórtico; Transformador N° 1 = 1250 KVA, 10/0,46/0,23 kV, Montaje exterior; Transformador N° 2: 1250 KVA, 10/2,3 kV, Montaje exterior; y, Área = 20m x 10m (200 m²).

3.2.8 Accesos perimetrales al Pad de Lixiviación, tajo, depósitos de desmante, planta Merrill Crowe, canteras e instalaciones complementarias.

- **Pad de Lixiviación.-** Los canales de derivación han sido trazados siguiendo el mismo alineamiento del acceso perimetral a fin de derivar los flujos de escorrentía, tanto del acceso como de los taludes de corte adyacentes y de las cuencas tributarias, alrededor y fuera del Pad. El camino de acceso perimetral tendrá un ancho nominal de 6 m. A lo largo de todo el alineamiento del camino de acceso perimetral se colocará una capa de rodadura de 200 mm de espesor, que deberá tener una inclinación (bombeo) de 2% hacia el canal de derivación adyacente, para derivar el agua de escorrentía superficial. Se instalará una berma de seguridad de 500 mm de altura en los tramos del canal de derivación adyacente al camino de acceso perimetral.
- **Poza Pregnant (PLS) y Poza Intermedia (ILS).-** Los accesos recorren el perímetro de las pozas, y permite el tránsito durante la construcción y operación de las pozas. Asimismo el acceso perimetral cuenta con un plan de mantenimiento periódico que asegure su buen funcionamiento durante la operación. La capa de rodadura de 200 mm de espesor del acceso perimetral deberá tener una ligera inclinación (aproximadamente 2%). Por razones de seguridad, se ha considerado la colocación de una berma de 500 mm de altura en todo el perímetro de las pozas.

3.3. CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

La descripción del área relacionada a la unidad minera "Arasi" (línea base ambiental, social y cultural), desarrollada y aprobada en el PC inicial y contenidas en el Informe N° 1465-2009-MEM-AAM/ABR/SDC/MES de fecha 18 de diciembre de 2009, no han variado, sin embargo ésta información será presentada por el titular en la posterior actualización del plan de cierre citado.

3.4. ACTIVIDADES DE CIERRE

Tienen como objetivo conseguir que el medio ambiente del entorno de la unidad minera "Arasi", recupere una condición de calidad similar a la que tenía antes del inicio de la actividad minera y para que el uso posterior guarde relación con los objetivos de la comunidad y del estado, garantizando la adecuada protección ambiental en toda el área de influencia. Estas medidas se llevarán a cabo mediante la ejecución de obras (estabilidad física, geoquímica y hidrológica), minimizando así los impactos sociales, económicos y cumpliendo siempre con la legislación ambiental vigente.

Las obras de cierre están diseñadas para lograr la estabilidad física, geoquímica e hidrológica de los componentes mineros (aprobados que cambiaron su escenario de cierre y componentes nuevos producto de la modificación del EIA), así como las áreas de influencia a la unidad minera, las actividades de cierre que serán aplicadas a cada tipo de componente se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 02: Componentes Mineros y Escenario de Cierre

Componente Minero	N°	Identificación	Escenarios de Cierre	Estado del Componente
Zona Jessica				
Mina	01	Tajo Jessica	Cierre Final	Nuevo
Instalaciones de Procesamiento	01	Pad de Lixiviación Jessica	Cierre Final	Nuevo
	01	Planta de recuperación Merrill Crowe (Jessica)	Cierre Final	Nuevo
	01	Poza de solución pregnant o rica (PLS) (Jessica)	Cierre Final	Nuevo



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas**"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"**

	01	Poza de solución intermedia (LS) (Jessica)	Cierre Final	Nuevo
	01	Poza de grandes eventos (Jessica)	Cierre Final	Nuevo
	01	Planta de destrucción de cianuro (Jessica)	Cierre Final	Nuevo
	01	Depósito de Desmontes Jessica	Cierre Progresivo	Nuevo
Instalaciones de manejo de residuos	01	Depósito de desmontes N° 3 (Zona Valle)	Cierre progresivo	Nuevo
Instalaciones de manejo de agua	01	Sistema de abastecimiento de agua industrial (Jessica)	Cierre Progresivo	Nuevo
Áreas para el material de Préstamo	01	Cantera de material de préstamo el Cuervo	Cierre Progresivo	Nuevo
	01	Cantera de material de préstamo Las Equis	Cierre Progresivo	Nuevo
	01	Cantera de material de préstamo Paulina	Cierre Progresivo	Nuevo
Otras instalaciones relacionadas al proyecto	01	Deposito temporal de suelo orgánico- Top Soil	Cierre Progresivo	Nuevo
	01	Almacén de diatomita, zinc e hipoclorito	Cierre Progresivo	Nuevo
	--	Línea eléctrica interna, subestación Jessica	Cierre Progresivo	Nuevo
	--	Accesos perimetrales al Pad de Lixiviación, tajo, depósitos de desmonte, planta, canteras, instalaciones complementarias 60 - 40%.	Progresivo / Final	Nuevo
	01	Almacén de cianuro	Final	Nuevo
Zona Andrés				
Instalaciones de manejo de residuos	01	Depósito de Desmontes N° 3	Cierre Progresivo	Nuevo
Instalaciones de manejo de agua	01	Sistema de tratamiento de aguas ácidas (Zona Valle)	Cierre Progresivo	Nuevo
Otras Infraestructuras	01	Depósito temporal de bolonería procedente del Tajo.	Cierre Progresivo	Nuevo

3.6.1 Cierre Temporal

Es una situación no planificada que podría ocurrir bajo condiciones o circunstancias especiales de índole económico u operacional, teniendo como consecuencia que las actividades mineras y/o de procesamiento de la unidad minera Arasi, puedan ser suspendidas. Ante posibles condiciones de cierre temporal, se deberá continuar con la implementación de las medidas de cierre progresivo programadas en el presente Plan de Cierre de Minas, consecuentemente se deberán tomar las medidas de seguridad apropiadas para impedir el acceso de personal no autorizado a todas las instalaciones de la unidad minera; y se deberán continuar con el Plan de Manejo Ambiental aprobado. Ante esta situación se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas para evitar un impacto negativo al medio ambiente:

- ✓ Informar a la DGAAM del MEM, el programa de cierre temporal, indicando las causas.
- ✓ Realizar una inspección de las instalaciones y programar el mantenimiento necesario.
- ✓ Dejar personal encargado de la seguridad y limpieza de las instalaciones.
- ✓ Establecer un programa periódico para el mantenimiento de las instalaciones;
- ✓ Sellar todas las áreas que sean potencialmente peligrosas para el medio ambiente y la población, colocando letreros y símbolos que indiquen su peligrosidad, por contener materiales o insumos que pudieran afectar al medio ambiente;
- ✓ Programar inspecciones periódicas de seguridad y medio ambiente, monitoreándose la calidad del agua y la recuperación progresiva de la zona;
- ✓ Instruir a los pobladores de las zonas aledañas sobre los peligros que representen para ellos las instalaciones en cierre temporal.

El cierre temporal no es una condición permanente, las operaciones deben reiniciar luego de un periodo no mayor de tres (3) años, pasado este tiempo, se realizará el cierre definitivo de conformidad con el Plan de Cierre de Minas a nivel de factibilidad aprobado.

3.6.2 Cierre Progresivo

Estas actividades se efectuarán de manera simultánea a la etapa de operación de la mina, ya que en determinado momento estos componentes mineros dejarán de ser útiles.

Cuadro N° 03: Componentes incluidos en el Cierre Progresivo

Cuadro N° 03: Componentes incluidos en el Cierre Progresivo							
Componente	Zona	N°	Identificación	Área	Coordenadas UTM		Cobertura
					Este	Norte	
Instalaciones de manejo de residuos	Jessica	01	Depósito de Desmontes (Jessica)	568 000	305 385	8 313 460	Tipo I
	Andrés	01	Depósito de desmontes N° 3 (Zona Valle)	208 510	300 909	8 313 880	Tipo I y II

Componente	Zona	N°	Identificación	Coordenadas UTM		Cobertura
				Este	Norte	
Instalaciones de manejo de agua	Jessica	01	Sistema de abastecimiento de agua industrial (Jessica)	304627	8312190	Tipo IV
	Andrés	01	Sistema de tratamiento de aguas ácidas (Zona Valle-Andrés)	300405	8312549	Tipo IV

Componente	Zona	N°	Identificación	Área m²	Volumen	Distancia al	Coordenadas UTM	Cobertura
------------	------	----	----------------	---------	---------	--------------	-----------------	-----------



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de Minas*"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"*

					m ³	Pad de Lixiviación	Este	Norte	
Áreas para el material de Préstamo	Jessica	01	Cantera el Cuervo	46 300	55 600 m ³	7,2 Km	302 555	8 312 469	Tipo IV
		01	Cantera Las Equis	24 200	72 500 m ³	7,0 Km	303 544	8 313 346	Tipo IV
		01	Cantera Paulina	93,100	325 900 m ³	6,7 Km	302 976	8 312 783	Tipo IV

Componente	Zona	N°	Identificación	Área m ²	Coordenadas UTM		Cobertura
					Este	Norte	
Otras Instalaciones relacionadas al proyecto	Jessica	01	Almacén de diatomita, zinc e hipoclorito	107	306 511	8 313 177	Tipo IV
		-	Línea eléctrica interna, subestación Jessica		305 726	8 312 510	--
		01	Depósito temporal de suelo orgánico (Top Soil)		307 191	8 313 135	Tipo IV
		-	Accesos perimetrales al Pad de Lixiviación, tajo, depósitos de desmonte, planta, canteras, instalaciones complementarias (zona Jessica) (cierre del 60%)	6,7 Km			Tipo IV
		01	Almacén de cianuro				Tipo IV
	Andrés	01	Depósito temporal de bolonería procedente del Tajo Valle.	18 006	301 029	8 313 341	Tipo IV

Desmantelamiento, Disposición y Salvamento.

Se retirarán aquellos materiales que se encuentren en desuso, tales como redes eléctricas, redes de agua y desagüe, redes de aire (Ventilación), transformadores, puertas de madera, metálicas, elementos de madera, etc. Como parte de las actividades de demolición, se aplicarán procedimientos seguros y ambientalmente aceptables para el manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos que se puedan generar, de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Sólidos con que cuenta el proyecto, concordantes con los alcances de la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.

- **Tajos.-** Los componentes mineros de la unidad minera "Arasi", tales como labores superficiales (tajos) a ejecutarse en el Cierre Progresivo son: Tajo Carlos y Tajo Valle (cierre del 70%), conforme lo aprobado con R.D. N° 417-2009-MEM/AAM.

Estabilidad Física.

- **Tajos.-** En relación al Tajo Valle y Carlos, el escenario de cierre ha sido modificado moderadamente, ya que ahora las actividades de cierre únicamente se desarrollarán en el escenario de cierre progresivo. Ver planos en el Anexo 5 (Apéndice 5.9 Planos).
- **Instalaciones de Procesamiento.-** Se ha modificado el escenario de cierre del componente aprobado R.D. N° 417-2009-MEM/AAM, pues el Pad de Lixiviación Andrés, se cerrará únicamente de forma progresiva. Ver planos en el Anexo 5 (Apéndice 5.9 Planos).
- **Instalaciones de manejo de residuos**
 - Depósito de desmonte N° 3.-** Material estéril proveniente del tajo Valle; el diseño se adjunta en el Anexo 5 (Apéndice 5.1). La acumulación de material se realizará en bancos de 8 m de altura cada uno con bermas de 8,8 m, con un talud final 2,5H: 1V.
 - Depósito de desmontes Jessica.-** Se ubica al noreste del pad de lixiviación. Se extiende sobre un área aproximada de 568 000 m², y ofrece una capacidad de almacenamiento aproximada de 33 900 000 t (21 200 000 m³). La disposición del depósito de desmonte ha sido diseñada considerando taludes globales con una inclinación media de 2,5H: 1V. La geometría del depósito considera capas de 8 m de altura, con superficies planas y banquetas (retiros), intermedias entre capas de 9,4 m de ancho. La configuración de cada capa se ha desarrollado asumiendo que el material desmonte se apilará con su ángulo de reposo de 1,3H: 1V y que cada capa tendrá un retiro tal que permita obtener el talud global indicado en el párrafo anterior.
 - Depósito temporal de bolonería.-** En ella se almacenará bolonería generada en el tajo Valle principalmente, por el periodo de un año, por tanto no requiere de mayor infraestructura. Este depósito se encuentra al lado sur de la planta de chancado, área que no requerirá de un análisis de estabilidad física. Las dimensiones de este depósito de mineral, son las siguientes: Área = 18 006 m²; Largo =: 183,67 m; Ancho = 131,32 m; Perímetro = 507,27 m, y, Capacidad = 340,000 t.
 - Depósito temporal de suelo.-** Material orgánico (Top Soil) removido que está en conjunto con materiales inadecuados existentes dentro de los límites de construcción del depósito

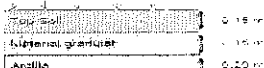


de mineral de bolones, estos materiales son temporales debido a que servirán para la reconformación en el cierre final.

Estabilidad Geoquímica.

Estarán relacionadas directamente a coberturas que se han diseñado de acuerdo a cada condición de probabilidad de generación de drenaje ácido de los materiales existentes en los Nuevos Componentes del cierre progresivo del proyecto Arasi - Jessica. La metodología para la estabilidad geoquímica que fue desarrollada es la misma que fuera aprobada en el PC inicial de Arasi con R.D. N° 417-2009-MEM/AAM. El diseño y opción de las coberturas son las siguientes:

Cuadro N° 04: Diseño de Coberturas

Tipo de Cobertura	Diseño
Tipo I: (Para componentes con residuos que generan drenaje ácido)	Figura N° 5.16 
Tipo II: (Para componentes con residuos que generan drenaje ácido)	Figura N° 5.17 
Tipo IV: No generan drenaje ácido	Figura N° 5.18 

Estabilidad Hidrológica

El sistema de manejo de aguas implementado en la unidad minera Arasi permitirá la estabilización hidrológica de las zonas donde se ubican los depósitos de desmontes (componentes nuevos), cuidando en ubicar las estructuras u obras, de tal manera de corregir los cursos de agua para evitar la erosión producida por la precipitación. Es imprescindible captar la escorrentía producto de la precipitación y drenarlas a las quebradas naturales mediante alcantarillas, previamente a la descarga las aguas deben estar libres de exceso de sedimentos para lo cual se construirán pozas de sedimentación.

- **Deposito de Desmorte N° 3 (Canales de Coronación de aguas de escorrentia).-** Los diseños contemplan canales de coronación dispuestos en la cresta del botadero y en la cresta del dique de retención, respectivamente. El sistema de conducción de la escorrentia tiene la siguiente configuración:
 - ✓ Canal C1 (dique de contención) descarga en la Alcantarilla N° 3 junto con el canal C2.
 - ✓ Canal C2 (dique de contención) descarga en la Alcantarilla N° 3 junto con el canal C1.
 - ✓ Canal C3 (dique de contención) descarga en la Alcantarilla N° 2 para luego descargar en la Poza Sedimentadora N° 2.
 - ✓ Canal C4 (canal de coronación este) descarga en la Alcantarilla N° 1 para luego descargar en la Poza Sedimentadora N° 1.
 - ✓ Canal C5 (canal de coronación oeste) descarga en la Alcantarilla N° 5 para luego reconectarse con el canal C6.
 - ✓ Canal C6 (canal de coronación oeste) descarga en la Poza Sedimentadora 3 para luego descargar al medio ambiente mediante la Alcantarilla N° 4.
- **Depósito de desmorte Jessica (Obras hidráulicas Auxiliares).-** Carece de cuneta de coronación porque no recibe escorrentia superficial debido a que su recrecimiento es sobre su propia base, no apoyándose lateralmente sobre ninguna formación rocosa. Se han proyectado cunetas de sección triangular en cada plataforma del recrecimiento con la finalidad de captar y conducir las aguas producto de la precipitación sobre la desmontera hacia un canal colector escalonado ubicado en forma perpendicular a las banquetas, finalmente las aguas serán liberadas en una quebrada natural fuera de la zona del depósito de desmorte Jessica.
- **Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto.-** El área que presentará el mayor grado de modificación del relieve, será el que fuera ocupado por los componentes de servicio, accesos, la que por su ubicación en la ladera del cerro, requirió la conformación mediante corte y relleno de dicho sector del cerro. En este sentido, las obras de cierre destinadas al establecimiento de la forma del terreno, comprenderán lo siguiente:

- ✓ Limpieza el área ocupada por las instalaciones.
- ✓ Reperfilado del terreno hasta alcanzar una pendiente compatible con su entorno.
- ✓ Escarificado del terreno.
- ✓ Colocación de cobertura y revegetación.

Revegetación

Las áreas a revegetar serán los depósitos de residuos mineros, instalaciones, entre otros, que han sido incluidos en el cierre progresivo. Ver Tabla 5.18 (Revegetación para los componentes nuevos). Su propósito es restituir la cubierta vegetal de forma permanente en suelos desnudos o degradados, contribuyendo a la restauración del paisaje de la zona alterada por las operaciones mineras, evitar la erosión del suelo y restablecer ecosistemas terrestres, el programa y desarrollo de la revegetación es la misma que fuera aprobada en el PC de la Unidad Minera Arasi con R.D. N° 417-2009-MEN/AAM.

3.6.3 Cierre Final

Se aplicarán las medidas de cierre necesarias para los componentes nuevos que por razones operativas, no han sido considerados en el escenario de Cierre Progresivo. En el siguiente cuadro se listan a los componentes que estarán sujetas a éste escenario de cierre:

Cuadro N° 05: Componentes Nuevos en el Cierre Final

Componente	Zona	N°	Identificación	Área (m²)	Coordenadas UTM		Cobertura
					Este	Norte	
Mina		01	Tajo Jessica	361,591	304,167	8'312,970	Tipo I
Instalaciones de Procesamiento	Jessica	01	Pad de Lixiviación Jessica	685,000	306,935	8'313,619	Tipo I
		01	Planta de Chancado				Tipo VI
		01	Planta de recuperación Merrill Crowe				Tipo V
		01	Poza de solución pregnant o rica (PLS)	9,249	306,419	8'313,207	Tipo V
		01	Poza de solución intermedia (ILS)	9,526	306,338	8'313,125	Tipo V
		01	Poza de grandes eventos	15,828	306,223	8'313,181	Tipo V
		01	Planta de destrucción de cianuro				Tipo V
Otras Instalaciones relacionadas al proyecto		-	Accesos perimetrales al Pad de Lixiviación, tajo, depósitos de desmonte, planta, canteras, instalaciones complementarias (cierre del 40%)				Tipo V
		-	Almacén de cianuro				Tipo V

Desmantelamiento.

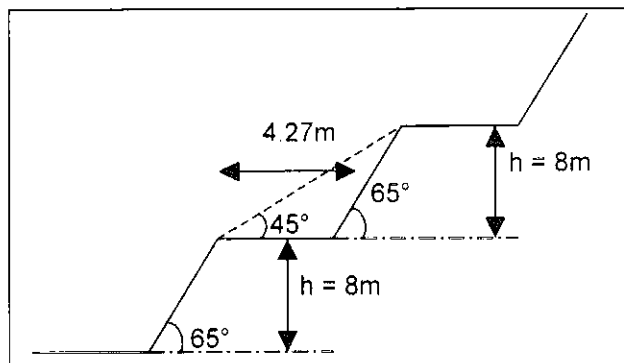
Las actividades de desmantelamiento consideran básicamente retirar todos aquellos materiales que se encuentren en desuso, tales como redes eléctricas, redes de agua y desagüe, transformadores, puertas metálicas, elementos de madera, etc.

- **Tajo Jessica (Componente nuevo).**- Debido a la naturaleza y características de éstas labores (Tajo) no cuentan con equipos o instalaciones fijas y móviles, por lo tanto esta actividad no se llevará a cabo.
- **Pad de Lixiviación Jessica (Componente nuevo).**- Las actividades de desmantelamiento a desarrollar son las siguientes:
 - ✓ Desenergizado de todas las líneas eléctricas y el suministro eléctrico en general como actividad previa a los trabajos de desmantelamiento.
 - ✓ Retiro de equipos móviles y estacionarios o fijos.
 - ✓ Desmantelamiento y retiro de los equipos y componentes electromecánicos de las instalaciones a cerrar.
 - ✓ Retiro de estructuras metálicas y de madera.
 - ✓ Retiro de instalaciones eléctricas (cableado, luminarias, interruptores, etc.)
 - ✓ Retiro de tuberías de conducción de agua.
 - ✓ Limpieza de restos que quedarán después de desmantelar las instalaciones.
 - ✓ Ningún material que haya estado involucrado o en contacto con sustancias peligrosas (reactivo, explosivo, corrosivo, inflamable o patógeno), será dejado libre de limpieza, ni será objeto de venta o donación, antes de su completa Detoxificación.

Estabilización Física.

- **Tajo Jessica (componente nuevo).**- Tendrá los siguientes parámetros técnicos: Angulo de Talud Final del Pit = 45°; Altura de Banco = 8m; Ancho de Banco = 4.27 m; Angulo de Talud

Operacional = 65°; Ancho de carretera = 12 m; Distancia de acarreo hacia el pad variable por tajo, y Distancia de acarreo hacia el depósito variable por tajo. Los factores de seguridad se muestran en la Tabla 5.27 del estudio y la sección típica que tendrá el tajo es:



- **Pad de Lixiviación Jessica (componente nuevo).**- Las consideraciones del diseño geotécnico tomadas en cuenta para la ejecución del análisis de estabilidad serán:
 - ✓ Mínimo factor de seguridad estático a largo plazo igual a 1.4;
 - ✓ Mínimo factor de seguridad estático a corto plazo igual a 1.3; y
 - ✓ Mínimo factor de seguridad pseudo-estático a largo plazo y para taludes permanentes igual a 1.0, ó
 - ✓ Desplazamientos inducidos por sismo que no comprometan la seguridad del apilamiento ó la integridad del sistema de revestimiento.

Se ha tomado en cuenta las siguientes condiciones para el análisis:

- ✓ El análisis de estabilidad física se ha considerado la condición más crítica representada por la sección de mayor altura del Pad de lixiviación y el nivel de desplante de mayor pendiente.
- ✓ De acuerdo a las perforaciones realizadas en el del proyecto, los depósitos coluviales, aluvial, morrénicos y los suelos residuales se encuentran yaciendo y subyaciendo (roca de dureza menor que R2.0) al basamento rocoso presente (rocas de dureza igual o mayor que R2.0), formando así, un modelo geotécnico complejo, en el cual se aprecia la presencia intercalada de depósitos de suelos de origen coluvial/aluvial, morrénico, residuales y basamento rocoso.
- ✓ Para el análisis de estabilidad del pad de lixiviación, se ha asumido que el nivel de la solución estará como máximo a 2 m por encima del fondo del revestimiento de geomembrana, lo cual es una hipótesis conservadora para instalaciones revestidas que colectarán solución mas no la almacenarán. Este nivel de solución actuará como un nivel freático afectando principalmente las propiedades del mineral localizado en el fondo del pad y eventualmente de la interfase, lo que también es una asunción conservadora ya que la interfase estará aislada del contacto con la solución a través de la geomembrana;
- ✓ Para el análisis de estabilidad del Pad, se ha asumido que el nivel freático estará como máximo a 2.0 m debajo de la superficie de nivelación proyectada. Este nivel de agua actuará como un nivel piezométrico afectando principalmente al suelo residual y el basamento rocoso, lo cual es una hipótesis conservadora ya que como se anotó anteriormente los niveles de agua encontrados son continuos en toda el área del pad de lixiviación;
- ✓ También se ha analizado las condiciones proyectadas del Pad de Lixiviación, para todas las secciones, considerando la máxima capacidad de carga y almacenamiento. El talud crítico presenta una altura máxima, medida desde el pie del pad hasta has la última pila es de 95 m. Se ha considerado la proyección de bermas y banquetas a lo largo del talud de diseño. La altura de las banquetas a lo largo del talud es de 8 m., el ancho de bermas de 9.4 m como mínimo, y una inclinación de 1.3:1 (H:V), que permita tener un talud global extendido con una inclinación no menor a 2.5:1 (H:V);
- ✓ Se ha considerado la existencia de superficies de falla circular en la evaluación de la estabilidad a través del mineral del apilamiento. Asimismo, debido a la presencia del revestimiento de geomembrana, se ha analizado superficies de falla no circulares o falla tipo bloque, con la finalidad de evaluar la estabilidad del apilamiento a través del sistema

de revestimiento; teniendo en cuenta que la falla tipo bloque es la más crítica en términos de estabilidad;

- ✓ El análisis estático y pseudo-estático a largo plazo del pad de lixiviación, han sido modelados considerando los parámetros drenados de los materiales involucrados en los análisis.

Estabilidad Geoquímica.

Estarán relacionadas con aquellos componentes de acuerdo a su condición de probabilidad de generación de drenaje ácido de los materiales existentes en los Nuevos Componentes del cierre progresivo del proyecto Arasi - Jessica. La metodología para la estabilidad geoquímica desarrollada es la misma que fuera aprobada en el PC inicial de Arasi con R.D. N° 417-2009-MEM/AAM. El diseño y opción de las coberturas son las siguientes:

Cuadro N° 06: Diseño de Coberturas

Tipo de Cobertura	Diseño
Tipo I: (Para componentes con residuos que generan drenaje ácido)	Figura N° 5.16.
Tipo IV: No generan drenaje ácido	Figura N° 5.18.
Tipo V: Utilizada para los componentes mineros que NO generan acidez.	Figura N° 5.26

Estabilización Hidrológica.

La metodología a aplicar es la misma aprobada en el Plan de Cierre inicial de Arasi con R.D. N° 417-2009-MEM/AAM.

- **Pad de lixiviación Jessica (Obras hidráulicas Auxiliares).**- Se han proyectado cunetas de sección triangular en cada plataforma del recrecimiento con la finalidad de captar y conducir las aguas producto de la precipitación sobre la desmontera hacia un canal colector escalonado ubicado en forma perpendicular a las banquetas, finalmente las aguas serán liberadas en una quebrada natural fuera de la zona del Pad de Lixiviación Jessica.

Establecimiento de la forma del terreno.

Estarán asociadas al cierre de las áreas del Pad Lixiviación Jessica, que incluirá la conformación de coberturas y revegetación, dirigida a conseguir al establecimiento de las formas del terreno compatibles con su entorno natural.

- **Otras infraestructuras relacionadas con el proyecto.**- Las áreas que fueran ocupadas por las referidas instalaciones quedarán con su fisiografía modificada en mayor o menor grado (según cada caso), disturbadas y desprovistas de cobertura vegetal. El área que presentará el mayor grado de modificación del relieve, será el que fuera ocupado por los componentes de servicio, accesos, la que por su ubicación en la ladera del cerro, requirió la conformación mediante corte y relleno de dicho sector del cerro. En este sentido, las obras de cierre destinadas al establecimiento de la forma del terreno, comprenderán lo siguiente:
 - ✓ Limpieza el área ocupada por las instalaciones.
 - ✓ Reperfilado del terreno hasta alcanzar una pendiente compatible con su entorno.
 - ✓ Escarificado del terreno.
 - ✓ Colocación de cobertura y revegetación.

Revegetación.

En el cierre final se revegetará todos los componentes que han sido considerados en las actividades de estabilidad física y geoquímicas descritas en los ítems anteriores del presente informe. Las obras y medidas de revegetación, serán las mismas que se desarrollaron y aprobaron en el Plan de Cierre inicial de Arasi, aprobada con R.D. N° 417-2009-MEM/AAM.

Programas Sociales.

Los trabajos de reracionamiento con el área de influencia directa e indirecta se desarrollarán normalmente hasta el post cierre de las actividades, para ello se tendrá en consideración los siguientes puntos:



- ✓ Objetivos de los componentes sociales del Plan de cierre
- ✓ Impactos sociales relacionados con el cierre
- ✓ Tendencias sociales que pueden ser revertidas durante el cierre
- ✓ Dependencia económica y social de las comunidades
- ✓ Oportunidades de empleo durante el cierre y el post-cierre
- ✓ Pagos y beneficios de liquidación del personal
- ✓ Capacitación de Personal
- ✓ Empleos alternativos
- ✓ Usos de la tierra al momento del cierre
- ✓ Titulación de tierras y transferencias
- ✓ Transferencia de infraestructura
- ✓ Iniciativas que contribuirán a un mejor ingreso de las comunidades

3.5. MANTENIMIENTO Y MONITOREO POST CIERRE

Cuadro N° 07: Resumen

3.7.1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO POST-CIERRE		
Mantenimiento Físico	Depósito de desmonte N° 3 (Zona Andrés)	El objetivo primordial del mantenimiento físico es garantizar la integridad de las obras de remediación y operación, buscando el auto-sostenimiento de los mismos en el tiempo. Se velará por la conservación y operatividad de las obras de cierre efectuadas
	Tajo Jessica	El mantenimiento del tajo Jessica será monitoreando los posibles agrietamientos y desplazamientos que se puedan producir por eventos sísmicos extraordinarios, así como el control de fisuras, pudiéndose implementar a solicitud del supervisor, durante el tiempo de monitoreo. Contando para ello con dos sistemas de monitoreo con instrumentación: ✓ Control de Desplazamiento y Asentamientos ✓ Control de fisuras
	Depósito de desmontes Jessica	Las variables a monitorear en el depósito de desmontes Jessica serán los posibles desplazamientos y asentamientos, así como el control de fisuras, pudiéndose implementar, a solicitud del supervisor, durante el tiempo de monitoreo, el control de superficies de fallas. Se tendrán dos sistemas de monitoreo con instrumentación: ✓ Control de desplazamientos y asentamientos ✓ Control de fisuras
	Pad de Lixiviación Jessica	Si durante el mantenimiento haya indicios o la probabilidad de falla es alta, se tendrá que hacer un estudio geotécnico, cuyo resultado indicará la mejor solución a realizar, pudiendo ser esta la utilización de geosintéticos para estabilizar el talud o incluso la remoción parcial o total de este.
	Depósitos de Desmontes N° 3 (Zona Andrés)	Se evaluarán los posibles desplazamientos y asentamientos, así como el control de fisuras, pudiéndose implementar, a solicitud del supervisor, durante el tiempo de monitoreo, el control de superficies de fallas. Se tendrán dos sistemas de monitoreo con instrumentación: ✓ Control de Desplazamientos y Asentamientos ✓ Control de fisuras El periodo de mantenimiento se hará por cinco años iniciados al término de la ejecución de las obras de cierre y la frecuencia dependerá de los informes de monitoreo del supervisor, el cual indicará las fechas a dar mantenimiento después de cada inspección que efectúe
Mantenimiento Geoquímico	Todos los componentes	✓ Retirar las áreas afectadas y parte del área adyacente. ✓ Reconformar las capas afectadas con nuevos materiales y de mejor calidad, supervisando el procedimiento y el grado de compactación. ✓ Si requiere mejorar la calidad de la tierra vegetal mediante el agregado de abonos naturales o fertilizantes. ✓ Seleccionar esquejes de ichu de mejor consistencia y plantarlos con una densidad mayor, con semillas de leguminosas para permitir fijar el nitrógeno. Estas áreas requieren de un cuidado especial y riego hasta que recupere su ciclo natural. La frecuencia será semestral durante los dos (2) primeros años y posteriormente anual por un periodo de tres (3) años, como mínimo.
Mantenimiento Hidrológico	Todos los componentes	El mantenimiento de los canales es: ✓ Medidas de protección contra efectos erosivos. ✓ Restaurar la altura de bordes por efecto del asentamiento. ✓ Limpieza de las obras de conducción, evacuación y retención ✓ Controlar animales caseros ✓ Medidas de conservación estructural La frecuencia será semestral durante los dos (2) primeros años y posteriormente anual por un periodo mínimo de tres (3) años.
Mantenimiento Biológico	Todos los componentes	✓ Seleccionar esquejes de ichu de mejor consistencia y plantarlos con una densidad mayor, con semillas de leguminosas para permitir fijar el nitrógeno. Estas áreas requieren de un cuidado especial y riego hasta que recupere su ciclo natural. ✓ Riego: Durante los periodos de estiaje en las zonas donde se disponga de agua. ✓ Abono y fertilización: Para asegurar el prendimiento de las especies empleadas en los sistemas de revegetación se procederá a mejorar la calidad de la tierra vegetal (Top Soil) mediante un programa de fertilización que incluye la administración de abonos naturales, para un mejoramiento de los suelos y/o fertilizantes (ricos en N, P). La frecuencia será semestral durante los dos (2) primeros años y posteriormente anual por un periodo de tres (3) años, como mínimo (la frecuencia está en función a las especies elegidas, de las características del suelo y las condiciones climáticas).
3.7.2 ACTIVIDADES DE MONITOREO POST-CIERRE		



Monitoreo de la estabilidad Física	Tajo Jessica	✓ Control visual de asentamientos, grietas, rajaduras, y deslizamientos. ✓ Monitoreo visual de erosiones y variación de la pendiente de taludes. ✓ Monitoreo instrumental (topográfico) de la pendiente y posición de taludes, cuando existan manifestaciones de riesgo de deslizamiento. ✓ Inspección de cercas perimetrales, barreras, letreros o avisos informativos y preventivos colocados para restringir o impedir el acceso al tajo Jessica u otra área que en el futuro presente algún tipo de riesgo para el ganado o pobladores. ✓ Monitoreo visual del estado de conservación de canales y cunetas.
	Pad de Lixiviación Jessica	✓ Inspección física del talud y terraza de las pilas de lixiviación, recorrido e identificación de grietas o fisuras y señales de erosión hidráulica ✓ Identificación de infiltraciones ✓ Monitoreo instrumental (topográfico) de la pendiente y posición de taludes ✓ Monitoreo visual del estado de conservación de canales y cunetas. ✓ Se tendrán dos sistemas de monitoreo con instrumentación: ✓ Control de Desplazamientos y Asentamientos ✓ Control de fisuras
	Depósitos de desmonte	✓ Inspección física del talud y terraza de las pilas de lixiviación, recorrido e identificación de grietas o fisuras y señales de erosión hidráulica ✓ Identificación de infiltraciones ✓ Monitoreo instrumental (topográfico) de la pendiente y posición de taludes ✓ Monitoreo visual del estado de conservación de canales y cunetas. ✓ Se tendrá dos sistemas de monitoreo con instrumentación: ✓ Control de Desplazamientos y Asentamientos ✓ Control de fisuras ✓ Control de Filtraciones y desplazamientos La frecuencia de monitoreo será mensual los seis (6) primeros meses y luego trimestral en los dos (2) primeros años, haciéndose durante la primera semana de cada mes propuesto, de acuerdo a: La frecuencia de monitoreo durante los últimos tres (3) años será semestral para todas las variables a monitorear, pudiendo este último periodo ser modificadas por el supervisor si lo considera conveniente.
Monitoreo de la Estabilidad Geoquímica	Todos los componentes	✓ Monitoreo del agua superficial y subterránea en el entorno de los depósitos de desmonte, Pad de lixiviación y tajo Jessica, con especial consideración del agua de fondo del tajo. ✓ Monitoreo de la cobertura de todos estos componentes para establecer si ellas han sido afectadas o no por drenaje ácido del substrato. ✓ Monitoreo directo del substrato de la revegetación, determinando el pH de pasta, conductividad y metales disueltos. El monitoreo del agua superficial y subterránea se realizará en forma trimestral por un periodo de dos (2) años, los siguientes tres (3) años serán monitoreados en forma semestral, en el supuesto de que exista un mejoramiento progresivo de los resultados; en caso contrario se mantendrá la frecuencia trimestral.
Monitoreo de la Estabilidad Hidrológica	Todos los componentes	El programa de monitoreo hidrológico consiste en la observación de las obras de drenaje. Las obras comprometidas en el monitoreo hidrológico están conformadas por los canales de coronación de los Depósitos de desmontes, Pad y Tajo. Las variables a monitorear serán: Erosión y socavamiento, Fisuras, Asentamientos, Colapsamientos y Acolmatamientos. El periodo de monitoreo será de cinco (05) años, con una frecuencia semestral.
Monitoreo Biológico	Todos los componentes	✓ Verificar la efectividad de los sistemas de cobertura y revegetación diseñados ✓ Evaluar el grado de preñimiento de las especies y el éxito de los sistemas de revegetación. Los Puntos de Muestreo son: ✓ La unidad muestral es un cuadrado de 1 m x 1 m. ✓ Se contará con un cuadrángulo con estas dimensiones para el desarrollo de los monitoreos. El criterio de unidades muestrales evaluará: ✓ Porcentaje de Cobertura ✓ Grado de preñimiento (%) ✓ El crecimiento de la planta (cm). ✓ El periodo de crecimiento y de la densidad. El periodo de monitoreo será dos veces al año durante dos primeros años en épocas secas y húmedas y una vez durante los tres últimos años. Se propone que las fechas de monitoreo biológico para que las especies biológicas se establezcan óptimamente, debe realizarse en la época seca (julio) y en la época húmeda (enero).
Monitoreo Social	Todos los componentes	✓ Implementación de aulas virtuales con el equipamiento de computadoras, impresoras y proyector multimedia en las instituciones educativas de nivel inicial, primario del área de influencia directa. ✓ Desarrollo de capacidades en los pobladores con capacitaciones. ✓ Procedimientos de control de calidad: Se elaborará una guía de monitoreo para estandarizar esta labor entre los distintos monitores. ✓ Presentación de informes.

3.6. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍA

El cronograma valorizado en detalle de las actividades de Cierre Progresivo, Final, Mantenimiento y Monitoreo Post-Cierre, se encuentran en los cuadros 7.2.2, 7.2.2-1, 7.3.1, 7.3.2, 7.4.1 y 7.4.2 (Anexo VII.1) respectivamente; las actividades del cierre progresivo se ejecutarán paralelamente a las operaciones mineras desde el año 2013 al 2019, mientras que las obras de cierre final tendrá una duración de un año del 2019 al 2020, las actividades de mantenimiento y monitoreo post cierre se iniciará inmediatamente del cierre final y durante cinco años posteriores.

El presupuesto detallado de las actividades de cierre a ejecutarse en sus diferentes etapas de cierre se encuentran resumidos en el Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM emitido por la



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas*"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"*

Dirección General de Minería, concluyendo que la evaluación de los aspectos económicos financieros de la MPCM de la unidad minera "Arasi" se considera conforme. Los nuevos montos del presupuesto y la garantía (Programa Anual de Constitución de Garantías) de conformidad con la Resolución Ministerial N° 2623-2012-MEM/DM a ser tomados por ARASI S.A.C., se ilustran en los siguientes cuadros:

Resumen de los presupuestos y cálculo del monto de la garantía anual

Cuadro N° 08: Resumen de Presupuestos

Descripción	PCM aprobado	Modificación PCM		Periodo
		Sin IGV	Inc. IGV	
(1) Cierre Progresivo	4,358,550	15,444,990	18,225,088	Hasta 2019
(2) Cierre Final	2,192,675	7,063,210	8,334,588	2020-2021
(3) Post Cierre	201,600	914,286	1,078,857	5 años
(4) Total Cierre = (1+2+3)	6,752,825	23,422,485	27,638,533	
(5) Cierre Ejecutado	0	0	0	
(6) Cierre Progresivo (programado)	4,358,550	15,440,990	18,225,088	
(7) Garantía constituida actualizada	0		1,709,514	
(8) Garantía total	2,394,275		7,703,931	
(9) Años de vida útil considerada			7	
(19) Monto de la garantía anual.			1,100,562	
Fecha de referencia de los costos	Junio 2008	Abril 2012		

Fuente: Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM

Cuadro N° 09: Resumen de Garantías (US\$ Inc. IGV 18%)

Año	Anual	Acumulada	Observaciones
2,012		1,709,513	Consignada
2,013	1,214,865	2,834,378	Pendiente
2,014	1,157,169	3,991,547	
2,015	1,160,719	5,152,266	
2,016	1,247,156	6,399,423	
2,017	1,315,766	7,715,189	
2,018	1,420,762	9,135,951	
2,019	1,635,003	10,770,954	

Fuente: Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM

Tipo de Garantía.- La empresa propone como garantía la modalidad de Carta Fianza.

IV. CONCLUSIONES

1. ARASI S.A.C., cumplió con los requisitos establecidos en el artículo 21° del D.S. N° 033-2005-EM, respecto a la solicitud de Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Arasi".
2. La Dirección General de Minería, mediante Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, emitió opinión favorable sobre los aspectos económicos y financieros de la MPCM "Arasi".
3. La Dirección Regional de Energía y Minas de Puno (DREM-P), no ha presentado a la DGAAM aportes, recomendaciones o documentación alguna sobre la MPCM "Arasi", pese a haber sobrepasado el tiempo establecido en el artículo 23° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM.

V. RECOMENDACIONES

- Aprobar la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Arasi", presentado por ARASI S.A.C.
- ARASI S.A.C., deberá cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Arasi", así como los compromisos asumidos en el escrito principal, de conformidad con el Reglamento para el Cierre de Minas aprobado por D.S. N° 033-2005-EM.
- La DGAAM enviará copia del expediente de la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Arasi" y todos sus actuados, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para su conocimiento y fines de fiscalización correspondiente.

Es todo cuanto informamos a usted para los fines del caso.

Lima, 05 de noviembre de 2012



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Minas

Ministerio de Energía y Minas
Viceministerio de Minas
Secretaría General de Minería

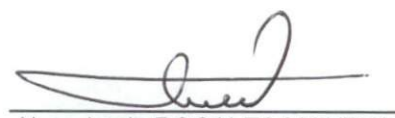
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

Atentamente,


Ing. Abad Bedniana Ríos
CIP N° 25413


Ing. Santiago Dolores Camones
CIP N° 16212


Ing. Melanio Estela Silva
CIP N° 52891


Abog. Lucio ROSALES MONTES
CAL N° 47817

Lima, 07 NOV. 2012



Visto, el Informe N° 1259 -2012-MEM-AAM/SDC/ABR/MES/LRM, que antecede y estando de acuerdo con lo expresado **EMÍTASE** la Resolución Directoral de **APROBACIÓN** de la Modificación del Plan de Cierre de la unidad minera "Arasi", presentado por ARASI S.A.C. **Prosiga su trámite.-**


Ángel CHAVEZ MENDOZA
Director General (e)
Asuntos Ambientales Mineros
R.M. N° 485-2012-MEM/DM





PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 364 -2012-MEM-AAM

Lima, **07 NOV. 2012**

Visto, el Informe N° **1259** -2012-MEM-AAM/SDC/ABR/MES/LRM que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, **SE RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- APROBAR la Modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera "Arasi" presentado por ARASI S.A.C., conforme al cual ésta queda obligada a cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en dicho Plan de Cierre de Minas, en el Informe N° 1465-2009-MEM-AAM/ABR/SDC/MES, las acciones modificadas en el Informe N° **1259** -2012-MEM-AAM/ABR/SDC/MES/LRM y los compromisos asumidos a través del escrito principal presentado por la administrada; de conformidad a lo establecido en el Reglamento para el Cierre de Minas, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 033-2005-EM y modificatorias.

ARTÍCULO 2°.- ARASI S.A.C., deberá cumplir con efectuar el aporte anual de la garantía indicada en el Informe N° 102-2012-MEM-DGM-DTM/PCM, dentro del plazo establecido en el artículo 50° del Reglamento para el Cierre de Minas aprobado mediante Decreto Supremo N° 033-2005-EM y sus modificatorias.

ARTÍCULO 3°.- ARASI S.A.C., deberá constituir la garantía a favor del Ministerio de Energía y Minas, la que debe ser presentada ante la Dirección General de Minería.

ARTÍCULO 4°.- ARASI S.A.C., deberá garantizar que la calidad de las aguas superficiales y subterráneas producidas en el área de la unidad minera "Arasi" y de los cuerpos receptores se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles LMPs y Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) de Ley; caso contrario, deberá realizar el tratamiento activo para conseguir la calidad sostenible en el mediano y largo plazo.

ARTÍCULO 5°.- La aprobación de la presente Modificación del Plan de Cierre de Minas, no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar el titular del proyecto minero para operar o ejecutar las actividades de cierre planteadas, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.

ARTÍCULO 6°.- Notifíquese al titular y remítase copia de la presente Resolución Directoral y todos los actuados al OEFA, para los fines correspondientes. **Archívese.**

Regístrese y Comuníquese.



Angel Chavez Mendoza

Angel CHAVEZ MENDOZA
Director General (e)
Asuntos Ambientales Mineros
R.M. N° 485-2012-MEM/DM

