I. LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE PIP DE REPAM EN EL MARCO DEL SNIP.

A continuación, se presentan los lineamientos, para que sirvan de guía para la elaboración de los estudios de preinversión de remediación de pasivos ambientales mineros.

Lineamiento 01 (L01): Para efectos de los Proyectos de Inversión Pública (PIP) en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), se define como Pasivos Ambientales Mineros (PAM) a las instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonadas o inactivas, y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad¹.

La definición es recogida de lo establecido en el artículo 2 de la Ley N° 28271; correspondiendo a la Dirección General de Minería (DGM), u órgano que lo sustituya, la elaboración del inventario de PAM. Cabe señalar que la DGM no categoriza en la práctica como PAM a los efluentes y las emisiones. Hasta que la definición sea actualizada, se seguirá con la definición dispuesta en la citada Ley, y las prácticas de identificación de la DGM en cuanto a PAM.

Lineamiento 02 (L02): Se define como Remediación de Pasivos Ambientales Mineros (REPAM) al conjunto de estudios, acciones y obras correspondientes para controlar, mitigar y, de ser posible, eliminar los riesgos y efectos contaminantes y dañinos a la población y al ecosistema en general, producidos por los PAM. Esta definición está acorde con los alcances de las disposiciones del artículo 6 de la Ley N° 28271.

Para efectos de la formulación de PIP de REPAM, se debe entender que el conjunto de estudios, acciones y obras constituirán las alternativas de solución contenidas en el Planteamiento del Proyecto del módulo de identificación. Dichas alternativas serán desarrolladas en el Análisis Técnico de las alternativas en el módulo de formulación.

Por otro lado, por ecosistema, se debe entender al complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional². En este sentido, el suelo, aire y agua son elementos que pueden ser susceptibles de contaminación sobre los cuales los riesgos y efectos contaminantes y dañinos deben ser controlados, mitigados o eliminados.

¹ El numeral 4.8 del artículo 4 del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM, define como Riesgo a "Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en el presente como en el futuro"

² Según la definición contenida en la Convención de las Partes sobre Diversidad Biológica de la cual Perú forma parte, y que entró en vigor con fecha 29 de diciembre de 1993.

Lineamiento 03 (L03): El alcance de un PIP de REPAM debe seguir los siguientes criterios: (a) intervenir de manera integral en todos los PAM de una Ex Unidad o varias Ex Unidades Mineras (ExUM) que se pretenden remediar y (b) las ExUM deben estar localizadas en una o más Unidad(es) Hidrográfica(s)³ ⁴. Se debe adoptar el enfoque de cuenca hidrográfica en tanto que la contaminación generada en la mayoría de los PAM se caracteriza por la contaminación a los recursos hídricos. Además, para poder tener un impacto tangible, sostenible y permanente, se deben de remediar todos los PAM de cada ExUM intervenida.

La UF debe identificar todas las ExUM localizadas en la jurisdicción de la entidad a la que pertenecen⁵. A partir de ello, la UF selecciona cuáles ExUM serán intervenidas con el PIP priorizado bajo la siguiente prelación: (a) riesgo a la salud y seguridad de las personas⁶, y (b) afectación severa a la calidad ambiental del recurso hídrico.

Con base en lo indicado en el presente lineamiento, se precisa que en caso se decida formular Programas de Inversión de REPAM, éstos lo conformarán PIP que intervengan en ExUM de diferentes Unidades Hidrográficas; en tanto que cada PIP puede intervenir en todas las ExUM de una o más Unidades Hidrográficas, según las competencias de la Entidad. La UF deberá sustentar la formulación de un Programa de Inversión de REPAM, cuando menos, en que la sinergia obtenida al diseñar y ejecutar los PIP en conjunto es la reducción de costos. Por lo tanto, la UF deberá sustentar y cuantificar, detalladamente, el ahorro de costos.

Se precisa que no es válido desarrollar Conglomerados de dichos PIP en tanto que no necesariamente son de pequeña escala y no se puede estandarizar o uniformar el tamaño, tecnología, diseño, ni costo unitario para la gran mayoría de PIP.

Nota: Es factible que una ExUM seleccionada esté localizada en más de una Unidad Hidrográfica. En este caso:

- (a) el PIP remediará todos los PAM de la ExUM debiendo hacer el análisis respectivo de todas las Unidades Hidrográficas que estén siendo afectadas por los PAM de acuerdo a lo indicado en los presentes lineamientos, y
- (b) no se puede incorporar en el mismo PIP otros PAM de otra ExUM.

Lineamiento 04 (L04): Las Unidades Formuladores (UF) elaborarán los Planes de Trabajo o Términos de Referencia (TdR) de los PIP de Remediación Ambiental de PAM, con base en el Inventario de PAM de cada ExUM, elaborado por la DGM y cuyas actualizaciones están contenidas en la página web del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

Para seleccionar las ExUM, la UF debe considerar que:

³ Se entiende como Ex Unidad Minera a la Unidad Minera cuyas operaciones e instalaciones están inactivas o abandonadas. El artículo 4.26 del Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte, y Almacenamiento Minero, aprobado por el D.S. N° 040 – 2014 – EM, define a la Unidad Minera como: “Área donde se realiza o se proyecta realizar actividades mineras de exploración, explotación, beneficio, labor general, transporte y/o almacenamiento de minerales y donde las instalaciones o componentes de la labor estén directamente vinculados entre sí”.

⁴ Se entiende como Unidad Hidrográfica a los “Espacios geográficos limitados por líneas divisorias de aguas, relacionados espacialmente por sus códigos, donde el tamaño de sus áreas de drenaje es el único criterio de organización jerárquica”. Otto Pfafstetter, 1989. La información Completa sobre Unidades Hidrográficas se encuentra en la “Metodología de Codificación de Unidades Geográficas de Pfafstetter, Memoria Descriptiva y el Plano de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú” de la Autoridad Nacional del Agua, aprobada por R.M. N° 033 – 2008 – AG.

⁵ Las empresas del estado procederán a la remediación de acuerdo al encargo recibido por el MINEM, y no por la priorización y consiguiente selección de ExUM.

⁶ Se refiere a los PAM de Muy Alto y Alto Riesgo según el Inventario de PAM de la DGM.

i. El artículo 5 de la Ley que Regula los Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, Ley N° 28271, dispone que: *“El Estado sólo asume la tarea de remediación por aquellos pasivos cuyos responsables no pueden ser identificados”*, lo que es indicado en el Inventario de PAM. Esta disposición es precisada por el artículo 20 del Reglamento de la Ley que regula los PAM, aprobado por el Decreto Supremo N° 059-2005-EM, que dispone: *“El Estado sólo asume la tarea de remediación de las áreas con pasivos ambientales mineros que no cuenten con responsables identificados o remediadores voluntarios”*⁷; y,

ii. El artículo 9 del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM, dispone que: *“La remediación de áreas afectadas por pasivos ambientales mineros, por el Estado, se realiza gradualmente en función de los niveles de riesgo que representen, priorizándose la atención de las que generen mayor riesgo sobre la salud y seguridad de las personas y la calidad del ambiente.”*

Luego de seleccionar las ExUM, la UF desarrolla los Términos de Referencia (TdR) o Planes de Trabajo que deben incluir todos los PAM de cada ExUM.

Se reconoce la posibilidad de que, durante la formulación, la UF identifique otros PAM no incluidos en el Inventario. En este escenario, la UF comunicará sus hallazgos a la DGM, con copia a la OPI y a la DGIP, según corresponda, y remitirá la información que pudiera requerir la DGM sobre los PAM. Con base en dicha comunicación, la UF continuará la formulación del PIP incluyendo los PAM adicionalmente identificados. En ese sentido, el Plan de Trabajo o TdR deberá indicar que la primera actividad de la UF o el Contratista será la prospección de la localización del desplazamiento de la ExUM, la confirmación de los PAM incluidos en el inventario y la identificación y caracterización de todos los demás PAM que hayan sido inventariados.

El dimensionamiento del PIP deberá incluir todos los PAM (inventariados y comunicados a la DGM). La Oficina de Programación e Inversiones (OPI) a la que corresponda evaluar el PIP podrá declarar la viabilidad del PIP, aún si la DGM no incluyó en el inventario los PAM que fueron identificados adicionalmente por la UF durante la formulación. En este caso, el informe técnico de la OPI, que sustenta la evaluación y/o declaración de viabilidad, deberá contener una indicación clara y completa de:

(a) Los PAM que no están incluidos en el Inventario de PAM de la DGM y la fecha y documento mediante el cual la UF comunica los hallazgos de dichos PAM; y,

(b) La opinión de la OPI de que no se podrá iniciar la etapa de ejecución de la Fase de Inversión si todos los PAM que se remediarán con el PIP no se encuentran listados en el Inventario de PAM de la DGM.

Se precisa que, de acuerdo a lo indicado en el acápite “b” anterior, la Unidad Ejecutora (UE) podrá completar la etapa de estudio definitivo o expediente técnico durante la Fase de Inversión, de todos los PAM incluidos en el PIP, mas no podrá iniciar la remediación de ninguno de los PAM hasta que todos ellos estén registrados en el Inventario de PAM de la DGM. Esto último se debe a que el cronograma de ejecución que resulte de la etapa de estudio

⁷ El artículo 20 del Reglamento de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM también dispone que el Estado podrá remediar las áreas con PAM en caso que una empresa de propiedad del Estado sea responsable en no menos de dos tercios del monto correspondiente a la remediación, o excepcionalmente en función de la debida tutela del interés público. En el mismo Reglamento, se indican los criterios para determinar la situación de interés público, y el proceso a seguir.

definitivo, debe optimizar el uso de los recursos y por ende minimizar los costos, situación que no se logra si no se tiene certeza de que se puede intervenir en todos los PAM.

Se precisa que no se puede reducir el número de PAM durante la Fase de Inversión; por lo tanto, no procede el registro en la ficha del banco de proyectos del PIP de una modificación como la indicada. Esto se debe a que la intervención debe ser integral para que se maximice el impacto en el área directamente afectada. La única exclusión se podrá dar con base en una comunicación de la DGM relacionada a lo que se indica en el siguiente Lineamiento.

Lineamiento 05 (L05): Una vez seleccionadas las ExUM sobre las cuales se desarrollarán los TdR o Planes de Trabajo, la UF remitirá un oficio al MINEM o a la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) o al órgano que la sustituya, en el cual: (i) comunique la intención de la Entidad de intervenir en los PAM de las ExUM seleccionadas, y (ii) solicite que la DGM informe si existen otras modalidades de remediación de los PAM en proceso de evaluación o aprobadas o cualquier otra situación relacionada a las disposiciones del artículo 12 – A del Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM⁸. En aplicación de las disposiciones del Reglamento mencionado, existen escenarios en que la Entidad no podrá continuar con su intención de remediar ciertos PAM de la ExUM. La UF deberá esperar la respuesta al oficio remitido para iniciar la formulación del PIP de REPAM, para luego actualizar los TdR o Planes de Trabajo, si corresponde, salvo que la respuesta haya sido remitida de manera previa a la presentación de los mismos ante la OPI.

La UF debe incluir en los TdR o Planes de Trabajo, la indicación de que el MINEM o la DREM puede comunicar, en cualquier momento, la existencia de una restricción para incluir determinados PAM en las actividades de remediación, y que si ello sucediera, dichos PAM deberán ser excluidos del PIP.

Lineamiento 06 (L06): El Problema Central de los PIP de REPAM estará relacionado a la contaminación ambiental en una(s) Unidad(es) Hidrográfica(s). La UF deberá precisar qué Unidad(es) Hidrográfica(s) está(n) contaminada(s) y cuál o cuáles son las ExUM cuyos PAM están asociados a dicha contaminación en tanto que el problema debe ser pasible de ser resuelto con un solo PIP. Se entiende como contaminación a cualquier daño permanente al ambiente. El enunciado del problema tendría la siguiente estructura:

“Unidad(es) Hidrográfica(s) contaminada(s) por los PAM de la(s) Ex Unidad(es) Minera(as)”

Corresponde a las UF identificar, a través del diagnóstico y para cada caso, las causas particulares que determinan la situación negativa, y los efectos que son generados por el problema central identificado.

Si se tratase de un PIP que interviene en una ExUM que está localizada en más de una Unidad Hidrográfica, el enunciado del problema central se deberá ajustar identificando todas las Unidades Hidrográficas afectadas.

⁸ Esta obligación no es aplicable a toda UF de aquella entidad o empresa del sector pública no financiero sujeta al SNIP, a la que el MINEM le encargue la remediación de los PAM sobre los cuáles se elaborará el PIP de REPAM.

Lineamiento 07 (L07): El Objetivo Central de los PIP de REPAM debe corresponder a: La no contaminación de las “Unidad(es) Hidrográfica(s) por los PAM de la Ex(s) Unidad(es) Minera(s)”. Asimismo, el Objetivo Específico de cada uno de los Componentes – Resultados será “Controlar (y/o) mitigar (y/o) eliminar los riesgos y efectos contaminantes y dañinos de los PAM en el ecosistema circundante”.

El Objetivo Central siempre debe estar asociado a los PAM de una o varias Ex Unidades Mineras, de ese modo, se limita el PIP a remediar los PAM y el ecosistema circundante directamente afectado, y no necesariamente toda la Unidad Hidrográfica. Asimismo, cada Componente del PIP corresponderá a la naturaleza del PAM de la(s) ExUM que se intervengan. Por tanto, el Objetivo Específico de cada Componente dependerá de lo que se pueda lograr con la remediación de cada PAM, considerando que se deberá conseguir⁹:

- i. La Estabilidad física a largo plazo de un PAM.
- ii. La Estabilidad química a largo plazo de un PAM.
- iii. Remediar las áreas afectadas circundantes al PAM.
- iv. Estabilidad hidrológica de los PAM.
- v. Proteger la infraestructura de remediación frente a los agentes erosivos a largo plazo.
- vi. Prevención de la contaminación ambiental.
- vii. Proteger a la población e infraestructura pública y privada de los riesgos generados por la existencia de los PAM (antes y después de la remediación).

Si se tratase de un PIP que interviene en una ExUM que está localizada en más de una Unidad Hidrográfica, el enunciado del objetivo general se deberá ajustar identificando todas las Unidades Hidrográficas que serán intervenidas.

Lineamiento 08 (L08): Los Indicadores del objetivo general de un PIP de REPAM son la calidad del vertimiento/efluente y el paisaje¹⁰. El principal impacto generado por los PAM se da en las aguas superficiales y subterráneas, recursos sensibles; en ese sentido; estos impactos deben ser manejados de tal manera que el recurso hídrico retorne a una condición que no genere contaminación y que pueda ser utilizado luego de su tratamiento¹¹. En ese sentido, el indicador efluentes/vertimientos es uno de los indicadores clave para conocer el logro del objetivo de un PIP de REPAM.

De otro lado, un aspecto importante que genera percepción de bienestar en la población, es la recuperación de áreas disturbadas como relaveras, desmonteras, botaderos, entre otros; a su configuración natural, debido a que los PAM generan cambios permanentes en el paisaje de las comunidades. Por ese motivo, el segundo indicador a evaluar es Paisaje.

⁹ Las tres primeras metas están dispuestas por el artículo 34 (De los objetivos y el contenido del Plan de Cierre de Pasivos Ambientales Mineros) del Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM.

¹⁰ El paisaje es “una superficie del terreno heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar a todo lo largo y ancho del territorio (Sensu Forman y Godron 1986). El paisaje está definido por la combinación de determinados ecosistemas, las interacciones entre la geomorfología, el clima, la vegetación, el agua, la fauna, las modificaciones antrópicas, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados. (Dunn 1974, MOPT 1993). Los ecosistemas que presentan un cierto paisaje, pueden variar en su estructura, función y composición de especies (Forman y Godron 1986). Así mismo, la morfología del terreno y su cubierta conforman una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a las ciudades.

¹¹ Extraído, en parte, de la página 5 de la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre de PAM, cuya publicación fue aprobada por la R.D. N° 124-2010-MEM/AAM.

Ambos indicadores serán evaluados de acuerdo a lo explicado en los siguientes cuadros:

Medio	Indicadores
Físico	Agua: efluentes / vertimientos ¹²
	Paisaje

En el caso del indicador efluente, el artículo 6 de la Ley N° 28271, dispone que los contratos de remediación de pasivos ambientales para ejecutar los estudios y acciones y obras de remediación tengan como referencia los Límites Máximos Permisibles (LMP) y/o estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales competentes¹³.

En relación a los medios de verificación, se describen a continuación:

Indicador	Medio de Verificación	Método de Evaluación	Medios de Evaluación
Efluentes	Informe de Monitoreo de efluentes y Calidad del recurso hídrico	Análisis en laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del efluente: LMP para efluentes. • Calidad de Agua del Cuerpo Receptor: ECA para agua; dependiendo del uso que se le da al cuerpo receptor.
Paisaje	Informe de Evaluación	Metodologías para la evaluación del paisaje ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades paisajísticas¹⁵ recuperadas • Calidad del paisaje¹⁶

Lineamiento 09 (L09): Los indicadores de los Componentes de los PIP de REPAM varían según el tipo de PAM del que se trate. La siguiente tabla determina los indicadores a ser utilizados, si la UF remediará un PAM que no esté listado en la tabla, seleccionará el indicador que mejor se aproxime al resultado esperado.

Por el tipo de PAM/Componente PIP	Indicadores	Medio de Verificación
Depósitos de relaves	Cumplimiento de los LMP para efluentes y emisiones	Análisis en laboratorio
	Estabilidad física: Coordenadas UTM y altitud de Puntos de control Topográfico	Evaluación en campo
Botaderos de desmonte	Cumplimiento de los LMP para efluentes y emisiones	Análisis en laboratorio

¹² Según el D.S N° 010 – 2010 – MINAM que aprueba Límites Máximo Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero Metalúrgicas

¹³ El artículo 6° de la Ley N° 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera, establece que:

“Artículo 6.- Los responsables de los pasivos ambientales realizarán los estudios, acciones y obras correspondientes para controlar, mitigar y eliminar, en lo posible, los riesgos y efectos contaminantes y dañinos a la población y al ecosistema en general, sobre la base del contrato de remediación de pasivos ambientales. Estos estudios tendrán como referencia los límites máximos permisibles o estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales competentes, para lo cual presentarán su Plan de Cierre de Pasivos Ambientales, conforme a las Guías sobre Cierre de Minas aprobadas por la Dirección General de Asuntos Ambientales, con opinión del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Salud, en su caso”.

¹⁴ Método indirecto de Bureau of Land Management (BLM 1980), Metodología de YEOMANS (1986), Método BLM (1980), Método STEINITZ, 1979, que establece tres áreas para cada zona de estudio, próximas (0-200 m), media (200m-800m), lejana (800m-600m), Metodología desarrollada por José A, Calzada Jiménez, Universidad de la Rioja España

¹⁵ Se obtiene a partir de los datos fisiográficos, de vegetación y de intervención humana en la zona de estudio.

¹⁶ La calidad del paisaje evalúa: Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual, se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca, se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del PAM.

	Estabilidad física: Coordenadas UTM y altitud de Puntos de control Topográfico	Evaluación en campo
Pilas de lixiviación	Cumplimiento de los LMP para efluentes y emisiones Estabilidad física: Coordenadas UTM y altitud de Puntos de control Topográfico	Análisis en laboratorio Evaluación en campo
Labores abandonadas (bocaminas y tajos abiertos)	Cumplimiento de los LMP para efluentes	Análisis en laboratorio
Área sin cobertura vegetal	Cobertura Vegetal	Evaluación en campo
Infraestructura e instalaciones abandonadas que serán demolidas	Cobertura de la huella del retiro de las infraestructuras desmanteladas	Evaluación en campo

Al igual que en el indicador de objetivo general, se debe tener presente que el mencionado artículo 6 de la Ley N° 28271, dispone que los contratos para ejecutar los estudios y acciones y obras de remediación tendrán como referencia los LMP o estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales competentes. En ese contexto, y en tanto que el problema central está asociado a la contaminación, se propone que el indicador de éxito de remediación de cada PAM sea el cumplimiento de los (LMP) respectivos.

Lineamiento 10 (L10): La tipología de naturaleza de intervención de los PIP de REPAM es la Recuperación de los Servicios Ecosistémicos. El alcance de recuperación implica que el servicio no se está prestando porque los factores de producción han colapsado. Esta situación describe el escenario en que los servicios ecosistémicos no se prestan debido a que los PAM han contaminado los factores de producción (la biodiversidad) a tal grado que han perdido su capacidad intrínseca para la generación de servicios. En este caso, los nombres de los PIP de REPAM tendrán la siguiente redacción:

“Recuperación de los Servicios Ecosistémicos en la(s) Unidad(es) Hidrográfica(s) afectada(s) por los Pasivos Ambientales Mineros de la Ex Unidad(es) Minera(s), en el Distrito de: ..., Provincia ..., Departamento”

Naturaleza	Objeto de Intervención	Ubicación
Recuperación...	los Servicios Ecosistémicos en la Unidad Hidrográfica ... afectada por los Pasivos Ambientales Mineros de la Ex Unidad Minera ...	Distrito de ..., Provincia ..., Departamento ...

En ningún caso, los PIP de REPAM implicarán ampliación o mejoramiento en la capacidad de producción de los servicios ecosistémicos de las condiciones similares al entorno natural.

El Grupo Funcional del Clasificador Funcional Programático será el 0126: Vigilancia y Control Integral de la Contaminación y Remediación Ambiental, la División Funcional será la 055: Gestión Integral de la Calidad Ambiental, y la Función será la 17: Medio Ambiente.

Si se tratase de un PIP que interviene en una ExUM que está localizada en más de una Unidad Hidrográfica, el título del PIP se deberá ajustar identificando todas las Unidades Hidrográficas que serán intervenidas.

Lineamiento 11 (L11): La Fase de Inversión de los PIP de REPAM incluye la ejecución del Plan de Cierre y la etapa de Post Cierre de los PAM, y el periodo correspondiente a la vida útil del PIP, comprendido en la Fase de Postinversión, podrá ser de 30 años aproximadamente. La UF considerará dos acciones a ser realizadas durante la la Fase de Inversión del PIP: (i)

ejecución de Plan de Cierre, que incluye la elaboración de los estudios definitivos o expedientes técnicos¹⁷, y (ii) Post Cierre con un plazo mínimo de 05 años¹⁸.

El cronograma de ejecución de los PIP de REPAM debe hacer mención también al Programa de Monitoreo, detallando las tareas que deben de ser desarrolladas en las fases de inversión y postinversión. Sin perjuicio de elaborar el cronograma del Programa de Monitoreo, éste deberá ser ejecutado hasta que se demuestre la estabilidad física, química e hidrológica de los PAM, así como el cumplimiento de los límites máximos permisibles del MINEM (agua y aire).

El plazo de la Fase de Postinversión se debe a que así como los PAM generarán contaminación a largo plazo si es que no son remediados, los servicios ecosistémicos que se recuperen a través de la REPAM serán ofrecidos en el largo plazo¹⁹. Con base a esta precisión, la UF debe reconocer que debe hacer un esfuerzo mucho mayor en cuanto al diseño de la gestión del PIP y sobre todo garantizar la institucionalización de los procesos de monitoreo, operación y mantenimiento, y su financiamiento. A su vez, la OPI deberá hacer una evaluación más exhaustiva de los temas indicados.

Para efectos de la evaluación ex post, al inicio de la Fase de Postinversión, se debe realizar emisión del Certificado de Cumplimiento al que se refiere el artículo 46 del Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM²⁰.

Lineamiento 12 (L12): Para efectos de la elaboración de los estudios de preinversión, la Población Beneficiaria de los PIP de REPAM es la población que habita en el Área de Influencia.

Lineamiento 13 (L13): Para la Formulación de PIP de REPAM, el Área de Estudio es la misma que el Área de Influencia. Ambas están conformadas por (a) el Área donde se ubican los PAM en una ExUM, y (b) el área circundante afectada directamente por la contaminación originada por los PAM. Dichas áreas están limitadas por:

- a. La(s) Unidad(es) Hidrográfica(s) donde se encuentran los PAM.
- b. Donde comienza el Área de Influencia de Otras ExUM o Unidades Mineras Activas localizadas en la Unidad Hidrográfica.
- c. Hasta donde exista un impacto directo al ambiente producto de la contaminación del PAM. El impacto directo se determina con base en las prácticas establecidas en los instrumentos de gestión ambiental.

¹⁷ El artículo 7 de la Ley que regula los PAM dispone:

“Sin perjuicio de las medidas de postcierre que se establezcan, el plazo para la ejecución del plan de cierre de pasivos ambientales no será mayor a tres años, después de aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales y, excepcionalmente y solo cuando la magnitud de los pasivos ambientales lo amerite el plazo puede ser mayor, hasta un máximo de dos años adicionales, según lo apruebe dicho organismo”.

Sin perjuicio de lo dispuesto, para la formulación del PIP, la UF deberá hacer un cronograma de ejecución que corresponda al PIP sin necesidad de restringirse a tres o cinco años.

¹⁸ El artículo 45 del Reglamento de la Ley que regula los PAM dispone que la etapa de post cierre estará a cargo del titular del Plan de Cierre de PAM por un plazo no menor de 5 años de concluida la ejecución del Plan de Cierre.

¹⁹ En esta parte del texto, se utiliza “largo plazo” en lugar de “para siempre” porque éste último término involucraría una perpetuidad cuyo contexto no encaja con las disposiciones vigentes del SNIP.

²⁰ El artículo 46 del Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera establece lo siguiente: *“Certificados de cumplimiento. Para efectos del cumplimiento del Plan de Cierre de... (PAM)... y previa auditoría, el MEM a través de la DGAAM o la autoridad regional competente, expedirá el Certificado de Cierre Final que confirma la ejecución de todas las medidas comprometidas en el Plan de Cierre y que se haya efectuado,.... En el Certificado de Cierre Final se consigna el detalle de todos los... (PAM)... materia del cierre.”*

Si el Área de Influencia sobrepasa el ámbito de más de una jurisdicción, se deberá prever que las UF y UE tengan competencias para formular y ejecutar los proyectos.

Si se tratase de un PIP que interviene en una ExUM que está localizada en más de una Unidad Hidrográfica, los criterios a y b se referirán a todas las Unidades Hidrográficas afectadas.

Lineamiento 14 (L14): La UF deberá recopilar o generar la siguiente información relacionada a las Áreas de Influencia y Estudio:

- (i) **Sobre la Población Afectada:** Si hubieran viviendas en el área de influencia, se deberá tener información sobre el número de habitantes, número de hogares, población rural y urbana, niveles de educación, organización de pobladores, morbilidad según datos de la dependencia de Salud a la que asisten, principales actividades económicas, e ingreso familiar.
- (ii) **Actividades Económicas:** Si hubiese algún tipo de aprovechamiento económico de los recursos naturales dentro del área de influencia.
- (iii) **Geología:** se debe evaluar la geología regional y local con base en información secundaria.
- (iv) **Caracterización de suelos:** la información que se desarrollará tomando como base información secundaria y/o campo:
 - ✓ Mapa de clasificación de tierras 1/25000
 - ✓ Clasificación taxonómica
 - ✓ Clasificación de tierras
 - ✓ Unidades fisiográfica
 - ✓ Tipo de mapeo: revisión de unidades fisiográficas determinadas por imágenes satelitales y/o fotointerpretación (relación suelo/paisaje)
- (v) **Descripción del paisaje**
- (vi) **Descripción de las principales fuentes de agua.**
- (vii) **Descripción de las zonas – biológicas-vegetación (pajonales alto andinos, especies nativas, pajonales secos, lomas, etc.).**

Lineamiento 15 (L15): La UF deberá incluir, en los estudios de preinversión, la caracterización de los PAM a remediar. Esta es una actividad clave en la formulación de los PIP. En ese sentido, es necesario:

- (i) Ubicar la(s) ExUM indicando: Cuenca principal, Cuenca secundaria, Departamento, Provincia, Distrito, y Coordenadas UTM, incluyendo los datos que fueran apropiados.
- (ii) Realizar un levantamiento cartográfico, con el detalle suficiente que caracterice los PAM y el área de influencia del PIP. Para la realización de esta evaluación se debe caracterizar el área de estudio desde un punto de vista geográfico en el que no sólo se incluye la localización, sino las características fisiográficas, climáticas y mineralógicas.
- (iii) Realizar un inventario de las estructuras mineras y depósitos de residuos mineros. Esto será de gran utilidad a la hora de analizar el impacto ambiental que producen y el riesgo asociado a ellos.

Lineamiento 16 (L16): La demanda es sobre los servicios ecosistémicos que se recuperarán gracias al PIP. Para efectos del Análisis de Demanda, se considera como Unidad de Demanda a los metros cuadrados (superficie), siendo la cantidad demandada actual igual al área de influencia. El Lineamiento 13 determina cómo calcular esta área. Los servicios ecosistémicos se generan gracias a la biodiversidad existente, y los PAM han contaminado un área (superficie) donde el ambiente ha sido degradado de tal manera que dichos servicios no pueden ser generados. Al establecer que los metros cuadrados son la Unidad de Medida, se está simplificando el análisis lo que no significa que los metros cuadrados sean la demanda, la cual sigue siendo por los servicios ecosistémicos. Además, gracias a la simplificación, se determina que la superficie (Metros Cuadrados) sea utilizada (a) para dimensionar el PIP en tanto que existe una relación directa entre superficie y tamaño de PIP, y (b) como el indicador de eficacia que permitiría de manera sencilla comparar costos promedio de los PIP de REPAM.

Cabe señalar que determinar un área es simple y puede ser monitoreado fácilmente, e igual de efectivo que determinar los metros cúbicos u otra unidad que puede resultar más difícil de calcular.

Con base en lo expuesto, la oferta actual siempre será 0 porque se asume que el nivel de contaminación de los PAM no permite la generación de servicios ecosistémicos, por lo que la brecha demanda – oferta será igual a la cantidad demandada. Se precisa que la proyección de la demanda “sin proyecto” se sustentará en cómo se espera que crezca el área circundante afectada directamente por la contaminación originada por los PAM.

Lineamiento 17 (L17): La propuesta de las alternativas técnicas se sustentará en los resultados de la información de la evaluación geotécnica, hidrológica, geoquímica y ambiental que corresponda. Por lo tanto, la siguiente información base deberá ser recopilada o desarrollada por la UF como parte de la formulación de los estudios de preinversión, y por consiguiente en los TdR o Plan de Trabajo:

- (i) **Cartografía y topografía general:** Se requiere contar con información de planos catastrales, topográfica y/o imágenes satelitales. La información topográfica deberá precisar información a nivel de detalle para identificar las características físicas de los PAM, áreas afectadas y entorno inmediato. Se identificarán los PAM con coordenadas UTM en WGS84.
- (ii) **Climatológica:** Información meteorológica, humedad, temperatura, precipitación, velocidad de vientos, radiación y evaporación. Esta información deberá considerar la información registrada en las estaciones meteorológicas de la región, de existir.
- (iii) **Hidrología:** Con base en la información climatológica, se evaluará el régimen de precipitaciones, caudales y avenidas de las cuencas ubicadas en el área de estudio. La información de precipitaciones incluirá precipitaciones y caudales anuales y mensuales.
- (iv) **Hidrogeología:** El estudio permitirá evaluar las condiciones del acuífero subterráneo, incluirá además los niveles de aguas subterráneas y la capacidad de carga del acuífero. Se recomienda realizar perforaciones rotoperkusiva/wash boring, prueba de refracción sísmica, prueba de permeabilidad Lefranc, sondajes eléctricos verticales (SEV). Se debe considerar también, como mínimo, la instalación de piezómetros; entre otros que se

requiera por las características del PAM. La información de los resultados de estas pruebas deberá presentarse con las características de un estudio hidrogeológico.

- (v) **Geoquímica:** Caracterizar el potencial de generación de ácido de las desmonteras y relaveras. La importancia de estas pruebas radica en que permiten determinar el balance ente los minerales potencialmente generadores de ácido y aquellos potencialmente consumidores de ácido. El análisis a realizar debe considerar:

- Análisis de especies metálicas principalmente: cobre, plomo, zinc, hierro, arsénico por cada desmontera que se identifique.
- Medición de pH en pasta.
- Determinación del contenido total de azufre y de las especies sulfurosas.
- Determinación del potencial de neutralización.

Estas pruebas son importantes para determinar el método más adecuado de cierre de desmonteras y relaveras, y deberán cumplir con las normas: EPA, ASTM, ISO, etc., según corresponda al tipo de prueba. Adicionalmente, incorporar información sobre los aspectos relacionados a la calidad ambiental de los suelos (parámetros inorgánicos: cianuro, arsénico, cromo, mercurio, plomo, cadmio, bario).

- (vi) **Geotecnia:** Se deben realizar estudios geotécnicos para analizar la estabilidad de los taludes correspondientes a las desmonteras y relaveras; así como para obtener características del macizo rocoso de las bocaminas. El número de pruebas a realizar dependerá del área de cada PAM y del número de pasivos, cautelando que sean representativos].

- (vii) **Características físico químicas de los efluentes:** Información de la calidad del agua (pH, caudal, temperatura, oxígeno disuelto) y otros parámetros establecidos en la normatividad ambiental sobre la materia a evaluar. Se recomienda realizar los análisis en los puntos de monitoreo entre los cuales se debe considerar las aguas provenientes de las bocaminas y las aguas que cruzan las desmonteras y demás cuerpos afectados que se identifiquen, a fin de caracterizar los componentes del agua.

Lineamiento 18 (L18): El Planteamiento de las Alternativas de Solución de los PIP de REPAM deben cumplir con las pautas y guías generales de formulación de PIP en el marco del SNIP, y además dichas alternativas deben incluir, cuando menos:

- (i) **Actividades de Remediación de los PAM.** La UF debe tener en cuenta los riesgos de degradación acelerada a que están sometidas los PAM, por tanto, la recuperación de las áreas degradadas por los PAM debe comprender los procedimientos y acciones necesarias para la rápida estabilidad del ambiente. Sin ser limitativos, las actividades de remediación incluyen²¹:
- Estudios in-situ para la disposición final y/o el rescate de materiales;
 - Diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento;
 - Demoliciones;
 - Estabilización física, geoquímica e hidrológica;
 - Restablecimiento de la forma del terreno;

²¹ El contenido del Anexo 8, sirve como referencia para las UF a fin de que puedan conocer cuáles son los aspectos, los objetivos de remediación por tipo de PAM y las medidas de remediación que se podrían ejecutar. Dicho contenido no pretende ser una explicación exhaustiva de todas las alternativas de medidas, por lo que corresponde a la UF determinar cuáles son las alternativas más apropiadas para cada PAM en cada situación en particular.

- Revegetación;
- Rehabilitación de hábitats acuáticos, en la medida que dicho hábitat sea un ecosistema circundante afectado directamente por los PAM;
- Tratamiento de suelos, incluyendo el área directamente afectada por el PAM.
- Rehabilitación de las áreas de préstamo;
- Mitigar y/o evitar el drenaje ácido de una mina;
- Imposibilitar el ingreso a boca minas y chimeneas abandonadas;
- Contener técnicamente o eliminar los embalses peligrosos;
- Contener los relaves y botaderos de desmontes; entre otros.
- Tratamiento de Aguas Ácidas.

En todos los casos, la UF debe justificar, para cada PAM, cómo es que las alternativas de las técnicas de remediación seleccionadas resultan ser las adecuadas. Además, la UF deberá tomar en cuenta que las propuestas de remediación deben:

- Minimizar los requerimientos de mantenimiento de post cierre.
- Ser verificables, mediante el monitoreo.
- Incluir técnicas que puedan lograr la reducción de la contaminación a niveles de los LMP exigidos en la normativa ambiental desde la perspectiva ex ante.
- Asegurar la estabilidad física, química, hidrológica de todas las áreas remediadas.

Se precisa que la implementación de una Planta de Tratamientos de Aguas Ácidas (PTAA), sólo se podrá proponer si no es posible eliminar el agua de mina aplicando otras tecnologías de remediación. En todo caso, el dimensionamiento de las PTAA se estima con base en el volumen que resulte luego de reducir el efluente mediante otras técnicas el agua de mina. La propuesta de PTAA deberá incluir, por lo menos, la implementación de la infraestructura necesaria para disponer de la energía requerida en los voltajes y potencias necesarias; y la selección para la ubicación de los lugares para los residuos generados por el tratamiento de las aguas ácidas de mina (de ser el caso).

(ii) **Programa de Monitoreo.** La UF debe estar segura que la REPAM no será efectiva y que por lo tanto, no se alcanzaría el objetivo si es que no hay un seguimiento (monitoreo) del proceso. Dicho seguimiento tomará en cuenta, cuando menos, los siguientes aspectos:

- Evaluación del suelo.
- Recuperación de las aguas siempre que sea oportuno.
- Monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas.
- Monitorear la estabilidad geotécnica a largo plazo.
- Evaluación del Aire.

Nota: Revisar lo indicado en el Lineamiento 11.

(iii) **Equipamiento básico para que la UE realice las actividades de monitoreo en campo que le correspondan durante la etapa de Post Cierre.** El dimensionamiento del equipamiento a adquirir debe sustentarse en: (a) identificar los análisis y evaluaciones que deben ser tercerizados, (b) el déficit de equipamiento de la UE y (c) si dicho equipamiento será adquirido en el marco de la ejecución de otros PIP.

(iv) **Construcción o Rehabilitación de Accesos Vehiculares.** Esta actividad se dimensiona únicamente para permitir el acceso de la maquinaria y materiales, durante la etapa de ejecución del PIP, y para el acceso de los operadores durante los siguientes años.

- (v) **Talleres de Sensibilización.** Se debe asegurar que el público tenga acceso a la información relacionada con la gestión de los PAM y que dicha gestión esté basada en pruebas técnicas y/o científicas satisfactorias. Dirigidos a las Autoridades de la(s) jurisdicción(es) del Área de Influencia y a la Población afectada directamente o que se identifique que está siendo afectada indirectamente por los PAM. La sensibilización tiene por objetivo la difusión en la comunidad y autoridades los temas ambientales y los trabajos que se desarrollaran en el proyecto.
- (vi) **Medidas de Seguridad.** Para que los PAM remediados y la infraestructura de remediación no afecten a la población y/o infraestructura pública y privada, y/o fauna local (silvestre o de propiedad de la población).
- (vii) **Medidas de Reducción de Riesgos.** Con la finalidad de establecer acciones ante posibles eventos extremos de origen natural o androgénico que podrían afectar los PAM. Revisar lo indicado en el Lineamiento 25.
- (viii) **Forestación y/o Reforestación del área circundante a la ExUM.** La intención es crear un cerco natural, y fortalecer los servicios ecosistémicos de reducción de erosión, estética y diversidad de especies. No es intención de esta actividad promover o fortalecer el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de madera. En ese sentido, se utilizarán especies nativas a menos que las condiciones del suelo, luego de la remediación, no permitan el uso de dichas especies, en cuyo caso se permitirá el uso de otras especies
- (ix) **Capacitación en gestión de PAM.** Dirigido al Personal de las Entidades donde se ubica la(s) ExUM incluidas en el PIP (municipalidades distritales y provinciales y Gobierno Regional) de acuerdo a la evaluación de capacidades incluida en el diagnóstico. La finalidad es que todas las entidades trabajen en forma eficiente, sistemática y ordenada. Es así que se les debe capacitar en, por lo menos, normatividad (incluye roles y funciones de cada entidad), las técnicas de remediación que serán usadas en el PIP, procedimientos y coordinación interinstitucional necesaria para la etapa de ejecución y/u para la etapa de operación y mantenimiento.
- (x) **Arreglos Institucionales para que dependencias y/o entidades diferentes al Órgano Técnico Ejecutor realicen actividades de monitoreo de la REPAM.** La UF deberá proponer cuáles son las acciones conducentes a garantizar que se realicen las siguientes actividades, que son requeridas según corresponda:
- Inspecciones a cargo de los GR y/o GL a través de sus dependencias ambientales, siempre que cuenten con las capacidades adecuadas.
 - Monitoreo del recurso hídrico, el cual debe estar a cargo de la Autoridad Local del Agua – ALA al que corresponda el(los) cuerpo(s) receptor(es).
 - Desarrollo de Estudios a cargo de la Dirección Regional de Salud Ambiental y/o a cargo de las dependencias ambientales de los GR y/o GL cuando cuenten con las capacidades necesarias. Realizaran las siguientes evaluaciones y estudios cuando corresponda:
 - ✓ Evaluación de la calidad de agua, aire y suelo: con la finalidad de determinar la calidad ambiental de los mismos.
 - ✓ Evaluación de riesgo a la salud a fin de determinar la posible afectación y/o riesgo a la salud de las personas y el ambiente.
 - ✓ Modelamiento geoquímico, para estimar calidad de agua durante el periodo de post cierre del PAM, monitoreo de la estabilización química y física de los PAM.

Lineamiento 19 (L19): Los PIP de REPAM no pueden incluir:

- **Componentes o Actividades relacionadas al Uso Alternativo del PAM²².** Los PIP de REPAM no incluyen estas actividades porque la implantación de un Uso Alternativo constituye un segundo PIP con un objetivo de prestación de algún otro servicio público.
- **Actividades relacionadas a la instalación, mejora, ampliación, y/o recuperación de servicios públicos ajenos a la REPAM o de servicios privados para poblaciones aledañas al PAM, u Obras de recreación para la población afectada por el PAM.** La REPAM no exige el pago de servidumbre de ninguna clase a la población, y las acciones del PIP deben ser únicamente las necesarias y suficientes para alcanzar el objetivo central propuesto.
- **Diseño y ejecución de estudios de investigación sobre los PAM que no sean instrumentos de gestión o estudios definitivos para la REPAM.**
- **Equipamiento de las Entidades o Dependencias encargadas del Monitoreo, ajenas de la UE.**

Lineamiento 20 (L20): La Metodología de Evaluación de los PIP de REPAM es costo – eficacia.

El objetivo central identificado está relacionado a reducir y/o eliminar la contaminación producida por los PAM, y con base en ello, se recuperarán los servicios ecosistémicos que generan BBSS que sí pueden ser cuantificados monetariamente, por lo que debería corresponder una evaluación costo – beneficio. Sin embargo, para esta tipología de proyectos de inversión pública se aplicará la metodología de Costo – Eficacia por las características de los PIP de esta naturaleza. Esta aplicación se sustenta, en que los cálculos para la valorización, en términos monetarios, de los beneficios sociales son complejos (beneficios sociales relacionados a la recuperación de los servicios ecosistémicos y disminución de la exposición al riesgo de la población a agentes externos vinculados a los PAM). El Indicador a utilizar es Metros Cuadrados del Área de Influencia que es igual a la cantidad demandada actual.

En ese sentido, la metodología de Costo – Eficacia se basa en los resultados del PIP, los mismos que equivalen al objetivo central del proyecto (propósito). No se propone la utilización de la metodología de Costo – Efectividad por cuanto esta se relaciona con los impactos del PIP, los cuales recién pueden identificarse en el mediano y largo plazo.

Lineamientos 21 (L21): Los Beneficios Sociales (BBSS) generados por la ejecución de PIP de REPAM son de dos tipos diferentes. Para el caso de PIP cuyo objetivo central identificado está relacionado a reducir y/o eliminar la contaminación, los BBSS de la REPAM estarán relacionados a los que se obtienen de los siguientes servicios ecosistémicos²³:

- Servicios de Soporte: formación del suelo, producción primaria, diversidad de especies y ciclo de los nutrientes²⁴.
- Servicios de Regulación: regulación climática, regulación de enfermedades, regulación hídrica, control de erosión y sedimentación, purificación del aire, purificación del suelo, y purificación del agua (superficial y subterránea)^{25 26}.

²² Definido según el artículo 4 del Reglamento de la Ley que regula los PAM.

²³ Se identifican estos servicios con base en los criterios del Millennium Ecosystem Assessment – 2005.

²⁴ Servicios de Soporte son los procesos necesarios para la producción de los demás servicios de los ecosistemas.

²⁵ Servicios de Regulación son los relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas.

- Servicios Culturales: enriquecimiento espiritual y religioso, estética, educación, herencia cultural²⁷.

El otro caso de beneficios sociales hace referencia a la disminución de la exposición al riesgo de la población a agentes externos vinculados a los PAM, el cual por su nivel de complejidad es difícil de cuantificar.

La UF podrá valorar monetariamente los beneficios indicados de acuerdo a cualquiera de las metodologías existentes. Sin embargo, dicha valuación no es obligatoria en tanto que el método de evaluación del PIP sea costo – eficacia.

Lineamiento 22 (L22): La UF deberá prever los arreglos institucionales necesarios para que la entidad a cargo de las actividades de Operación y Mantenimiento puedan ejecutarlas de manera eficiente y sostenida. Es necesario e indispensable asegurar que la remediación cumpla de manera efectiva los objetivos, que serán establecidos en la fase de pre-inversión. Para ello es importante establecer programas de mantenimiento y monitoreo en la Fase de Postinversión²⁸, cuya importancia radica en que permitirán identificar problemas en la consecución de los objetivos y con base en ello, establecer y/o ejecutar las medidas de acción y corrección necesarias. Los programas de mantenimiento y monitoreo están orientados a realizar las siguientes actividades:

1. Monitoreo y Mantenimiento de Estabilidad Física de la Infraestructura de Remediación²⁹.
2. Monitoreo de Estabilidad Hidrológica.
3. Monitoreo de Estabilidad Geoquímica.
4. Monitoreo Biológico.
5. Monitoreo de calidad de aire, agua y suelo.
6. Monitoreo Social.

Los monitoreos de la calidad ambiental del agua, del aire y del suelo deberán realizarse en laboratorios debidamente acreditados ante INDECOPI.

Las UF deberán prever que las entidades a cargo de la ejecución de los programas de mantenimiento y monitoreo, cuenten con un equipo de profesionales y técnicos para el desarrollo de las actividades indicadas. Se requiere de, por lo menos, un ingeniero de minas, geólogo o civil con conocimiento en obras civiles de PAM y técnicos de campo. Estos últimos pueden ser pobladores de las comunidades, localidades cercanas a los PAM previa capacitación en temas de PAM. En el caso del ingeniero, éste puede ser capacitado y entrenado como parte de la ejecución del PIP.

Lineamiento 23 (L23). La UF debe establecer los arreglos institucionales para garantizar el financiamiento de las actividades de operación y mantenimiento de los PIP de REPAM, y la UE debe haberlos implementado para comenzar la etapa de ejecución de la Fase de Inversión. La OPI hará constar su opinión, en su informe técnico de declaración de viabilidad, acerca de la condición de la implementación de dichos arreglos institucionales para la

²⁶ Purificación del Agua: Se debe entender al proceso biológico que elimina o reduce sólidos y contaminantes, entre otros.

²⁷ Servicios Culturales son beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas.

²⁸ Ver Lineamientos 11 y 18.ii sobre concordancia en el caso de Plan de Monitoreo.

²⁹ En relación a la infraestructura que requiera de mantenimiento y monitoreo se tiene, sin ser limitativos: Depósitos de Relaves, Desmonteras, Cierre de bocaminas, Pozas de neutralización provisional para el tratamiento de las aguas ácidas, Canales de coronación, Escollera de protección depósito de relaves, y, cuando corresponda, PTAA, entre otros.

ejecución y podrá precisar cómo dicha implementación debe ser comunicada a la OPI para fines de seguimiento.

En el caso de PIP de REPAM sin financiamiento para cubrir los costos de operación y mantenimiento (OyM), no sólo se trunca la prestación de servicios ecosistémicos, sino que, además, se regresaría a una situación de contaminación en perjuicio de la salud de las personas y el ambiente (doble efecto: se pierde el servicio y se contamina). Es por eso que en estos PIP no es suficiente que la UF cuente con los compromisos de los diversos agentes para financiar los costos de OyM sino que se requiere una acción efectiva. En ese sentido, se reconoce que la UF deberá hacer un esfuerzo adicional y mucho más preciso para calcular los costos de OyM en la fase de preinversión y garantizar que se contarán con los fondos, en tanto que solamente los costos asociados al manejo de la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas suelen ser altos y su financiamiento la mayor limitación para la consecución de los objetivos.

Uno de los mecanismos más efectivos por su versatilidad es el fideicomiso, el cual es mencionado en el artículo 45 del Reglamento de la Ley de Pasivos Ambientales de la Actividad Minera, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2005-EM . Por tanto, la UF deberá hacer su mayor esfuerzo por que los arreglos institucionales permitan la constitución de un fideicomiso para financiar los costos de OyM de todos los PAM remediados en un PIP, y que el monto abonado al fideicomiso cubra dichos costos. En caso de que se encargue la OyM a otra Entidad diferente a la que pertenece la UF y dicha Entidad cuenta con un fideicomiso para cubrir los costos de OyM de los PAM remediados a su cargo, la UF deberá determinar cómo se puede abonar el monto necesario al fideicomiso que dicha Entidad pueda haber constituido.

Lineamiento 24 (L24): El análisis del Impacto Ambiental que la UF desarrollará en la fase de preinversión consistirá en describir cómo es que las intervenciones de REPAM mitigan los impactos negativos ambientales actuales de los PAM. El análisis de impacto ambiental se realiza para actividades nuevas; por tanto no es aplicable a los PAM; sin embargo, al no existir un Contenido Mínimo Especial para los PIP de REPAM, se deben respetar los Contenidos Mínimos Generales de la Directiva General de SNIP para la elaboración de los estudios de preinversión, aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, que incluyen un punto sobre Impacto Ambiental.

Lineamiento 25 (L25): Las Medidas de Reducción de Riesgo se propondrán para prevenir y/o mitigar el impacto de peligros sobre la infraestructura de REPAM, y el impacto por el posible colapso de dicha infraestructura sobre terceros. Para dimensionar las medidas que prevengan y/o mitiguen el impacto en terceros, la referencia a infraestructura de REPAM incluye también al PAM mismo. Esto se debe a que muchas acciones de remediación encapsulan el PAM para que no contamine el ambiente, y no lo eliminan; por tanto, el colapso de las estructuras involucra que el PAM también podría impactar en terceros, de no llevar un adecuado mantenimiento del mismo.

II. CONCLUSIONES.

Con base en la estructura del documento, se plantean las siguientes conclusiones.

- El Objetivo de los PIP de REPAM está dirigido a que la(s) Unidad (es) Hidrográfica(s) en general no siga(n) siendo contaminada(s) por los PAM de las Ex Unidades Mineras. El indicador de éxito será el cumplimiento de los LMP.
- El Objetivo de los Componentes – Resultados es: “Controlar, mitigar y, de ser posible, eliminar los riesgos y efectos contaminantes y dañinos de los PAM en el ecosistema circundante”, el mismo que se sustenta en la propuesta de definición de REPAM.
- La biodiversidad y los servicios ecosistémicos son patrimonio del Estado, y dichos servicios son bienes o servicios públicos desde el punto de vista económico. Por tanto, el Estado Peruano debe intervenir en la remediación de PAM para conservar la biodiversidad y para recuperar, total o parcialmente, los servicios ecosistémicos de la zona afectada.
- Los GR y GL pueden formular, financiar y ejecutar PIP de REPAM con los mismos alcances, y responsabilidades que las entidades del Gobierno Nacional.

III. ANEXOS.

Anexo 1: Conceptos Asociados a los PAM

Según la Guía de Cierre de PAM, los conceptos son:

- Bocamina: Es el espacio físico por donde se hace el ingreso a una mina subterránea. Se puede decir que es el límite entre el espacio exterior y el espacio interior donde se realizan las actividades mineras de explotación de minerales. Sus características están en función al tamaño (ancho x alto) que le dan facilidades para los accesos de los trabajadores, los equipos de transporte para la extracción del mineral y/o los camiones. Sus características están en función al tamaño (ancho x alto) que le dan facilidades para los accesos de los trabajadores, los equipos de transporte para la extracción del mineral y/o los camiones.
- Chimenea: Es una perforación que se ejecuta en la roca y que tiene la misión de comunicar a más de una galería en el interior de las minas subterráneas, las que salen a superficie generalmente sirven para la ventilación de la mina.
- Cortes: Es el área cercana a la bocamina (ingreso), que por su estructura y composición es similar a un rajo.
- Depósito de Desmonte: Es el área ocupada por los materiales extraídos del interior de la mina o del área de explotación a cielo abierto, que no contiene valores extraíbles u/o que su extracción no es económica, por lo que se han dispuesto en un lugar donde no se realizan actividades de explotación.
- Depósito de Relave o Relavera: Es el área ocupada por los materiales (de grano fino) sin valor, que se obtiene, como producto de los procesos de concentración de minerales por el método de flotación, estos relaves se han dispuesto en forma de pulpa, eliminando el agua después de la sedimentación de los sólidos. Sus características son de material fino de fácil erosión por la acción del viento y de las escorrentías. Su disposición exige generalmente la construcción de una presa de sostenimiento, la misma que por lo general se construye con el mismo material grueso que está contenido en la pulpa. Las ubicaciones son diversas de acuerdo generalmente a las características del terreno que se usa, pudiéndose ubicar en laderas, quebradas o pampas.
- Edificaciones e Instalaciones: Son los espacios como: planta concentradora, laboratorios, campamentos, oficinas, talleres, almacenes, suministro de energía y agua.
- Media Barreta: Son labores de exploración que cuentan con dimensiones menores a las bocaminas y de poca profundidad.
- Rajo: Es el área de explotación por lo general de los afloramientos de minerales de veta y que tienen dimensiones pequeñas.
- Socavón: Es el espacio vacío que queda después de la explotación de la mina, cuya ubicación es inmediatamente después de la Bocamina. Estos pueden ser muy superficiales como profundos dependiendo del volumen del mineral que se ha extraído.

- Tajo: Es el espacio vacío dejado por la explotación de minerales a cielo abierto; este ha quedado generalmente delimitado por caminos de acceso y plataformas de circulación de los camiones. Son espacios mucho mayores que los rajos.

Anexo 2: Conceptos de Actividades Asociadas a los PAM.

Las principales definiciones de Actividades contenidas en el marco legal del Perú relacionadas a PAM y REPAM, se encuentran recogidas en los principales instrumentos de gestión ambiental de PAM que a continuación se detallan:

Definiciones	Marco Legal
<p>Planes de Descontaminación y el Tratamiento de Pasivos Ambientales.- <u>Los planes de descontaminación y de tratamiento de pasivos ambientales están dirigidos a remediar impactos ambientales originados por una o varias actividades, pasadas o presentes.</u> El plan debe considerar en su financiamiento las responsabilidades que correspondan a los titulares de las actividades contaminantes, incluyendo la compensación por los daños generados, bajo el principio de responsabilidad ambiental.</p> <p>Las entidades con competencias ambientales promoverán y establecerán planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados los que deben contar con la opinión técnica de la Autoridad de Salud competente. La Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para la elaboración de dichos planes.</p> <p><u>Cualquier acción que realice el Estado para atender problemas vinculados con los pasivos ambientales no exime a los responsables de los pasivos, o a aquellos titulares de bienes o de derechos sobre las zonas afectadas por los pasivos, de cubrir los costos que implique el Plan de Cierre o el Plan de Descontaminación respectivo.</u></p>	<p>Ley N° 28611. Ley General del Ambiente Artículo 62.-</p>
<p>PAM.- Son instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonada o inactiva y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población de la población, el ecosistema circundante y la propiedad.</p>	<p>Ley N° 28271, Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera.</p>
<p>Plan de Cierre de Pasivos Ambientales.- Los responsables de los pasivos ambientales <u>realizarán los estudios, acciones y obras correspondientes para controlar, mitigar y eliminar, en lo posible, los riesgos y efectos contaminantes y dañinos a la población y al ecosistema en general, sobre la base del contrato de remediación de pasivos ambientales. Estos estudios tendrán como referencia los límites máximos permisibles o estándares de calidad establecidos por las autoridades ambientales competentes,</u> para lo cual presentarán su Plan de Cierre de Pasivos Ambientales, conforme a las Guías sobre Cierre de Minas aprobadas por la Dirección General de Asuntos Ambientales, con opinión del Ministerio de Agricultura y Ministerio de Salud, en su caso.</p>	<p>Artículos 2 (PAM), y 6 (Plan de Cierre)</p>
<p>Reutilización.- Consiste en el uso que puede hacer el titular de una concesión minera de pasivos ambientales que se encuentren dentro de la misma, tales como plataformas de exploración, labores, desmonteras, relaveras u otros que puedan ser incorporados como parte de las actividades mineras actuales o futuras, determinando la obligación de su remediación ambiental.</p>	
<p>Reaprovechamiento.- Consiste en la extracción de minerales de pasivos ambientales tales como desmontes, relaves u otros que pudieran contener valor económico, determinando la obligación de su remediación ambiental.</p>	
<p>Uso alternativo.- Constituye el acondicionamiento del pasivo ambiental minero para actividades productivas, turísticas, culturales, de recreo, deportivas, u otras, siempre que sea solicitado por el gobierno local o gobiernos locales del ámbito en que se encuentran los pasivos ambientales. Dicho acondicionamiento no deberá representar un riesgo para la salud humana o el ambiente.</p>	<p>Reglamento de la Ley que regula los Pasivos Ambientales Mineros. Artículo 4.- Definiciones</p>
<p>Instrumento de remediación.- Término que incluye a los planes de cierre de pasivos ambientales y planes de cierre de minas, mediante los cuales los generadores o remediadores voluntarios proyecten la remediación de un pasivo ambiental minero, o cualquier otro instrumento que contenga medidas para la remediación de éstos.</p>	
<p>Pasivo ambiental minero abandonado.- Pasivos que se encontraban localizados fuera de una concesión vigente a la fecha de entrada en vigencia de la Ley.</p>	

<p>Pasivo ambiental minero inactivo.- Aquellos pasivos que a la fecha de vigencia de la Ley, se encontraban localizados en concesión vigente, en áreas, labores o instalaciones que estaban sin operar durante dos años o más.</p>	
<p>Reinicio de actividades.- Reinicio de actividades mineras previa aprobación por la DGAAM y autorización emitida por la DGM, de ser el caso, antes del vencimiento del plazo obligado de presentación del Plan de Cierre de PAM respectivo.</p>	
<p>Riesgo.- Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en el presente como en el futuro.</p>	
<p>Área de influencia.- Espacio geográfico sobre el cual las actividades mineras ejercen algún tipo de impacto sobre la flora, fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, patrimonio arqueológico, etc.</p>	
<p>Entidad consultora.- Persona jurídica inscrita en el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Planes de Cierre de Minas en el Sector Energía y Minas.</p>	
<p>Instalaciones mineras.- Para efectos de la aplicación del presente Reglamento, se consideran como tales a todas aquellas estructuras e infraestructuras que se requieran para el desarrollo de las actividades mineras señaladas en el numeral VI del Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, tales como labores mineras, depósitos de desmontes, instalaciones de beneficio que tengan como objeto la preparación mecánica, separación, metalurgia o refinación de los recursos minerales, incluyendo plantas concentradoras, las plantas de chancado y molienda, depósitos de relaves, fundiciones, refineras, depósitos de residuos de fundiciones y refineras, plantas de tratamiento de residuos, pilas de lixiviación; así como las demás de apoyo necesarias, tales como, maestranzas, casas de fuerza, talleres, polvorines, depósitos de insumos químicos, áreas de embarque y despacho, depósitos de concentrados, campamentos, instalaciones sanitarias, caminos, entre otras.</p>	
<p>Plan de Cierre de Minas.- Es un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas y legales, que deben ser efectuadas por el titular de actividad minera, a fin de rehabilitar las áreas utilizadas o perturbadas por la actividad minera, para que éstas alcancen características de ecosistema compatible con un ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la conservación del paisaje. La rehabilitación se llevará a cabo mediante la ejecución de medidas que sea necesario realizar antes, durante y después del cese de operaciones, para asegurar el cumplimiento de los objetivos de cierre.</p>	<p>Reglamento de la Ley que regula el Cierre de Minas, Ley N°28090, Artículo 7.- Definiciones</p>
<p>Post cierre.- Actividades de tratamiento de afluentes y emisiones, monitoreo y mantenimiento que deben realizarse luego de concluidas las acciones de rehabilitación hasta que se demuestre la estabilidad física y química del residuo o componente minero susceptible de generar impactos negativos, de acuerdo con el Plan de Cierre de Minas aprobado por la autoridad competente. La ejecución de obras de ingeniería y de construcción de infraestructura para la rehabilitación ambiental no están comprendidas en la etapa de post cierre.</p>	
<p>Rehabilitación.- Es el proceso conducente a que las áreas que hubieran sido utilizadas o perturbadas por los diferentes componentes de las actividades mineras, alcancen estabilidad química y física, así como la recuperación de las comunidades de flora y fauna locales; características que representen riesgos mínimos a la salud humana; en la medida de lo posible, condiciones que permitan algún uso posterior del suelo, sea de orden pasivo (bosques, esparcimiento, etc.) o productivo (pastoreo, forestal, etc.), entre otros aspectos específicos relacionados con las características particulares de dichas áreas.</p>	
<p>Cierre de PAM.- El Cierre de PAM puede definirse como el conjunto de actividades a ser implementadas a fin de cumplir con los criterios ambientales específicos y alcanzar los objetivos sociales deseados después de la etapa de identificación y aprobación del Plan de</p>	<p>Guía para la elaboración de Planes de Cierre</p>

<p>Cierre de PAM.</p> <p>El artículo 34° del Reglamento define los objetivos, el contenido y nivel del Plan de Cierre de PAM. El cierre de PAM incluye actividades que van desde la elaboración de la ficha técnica de identificación del pasivo, la realización de las actividades de investigación durante las actividades de evaluación de la rehabilitación para determinar las mejores técnicas que formarán parte del plan de cierre de PAM, la ejecución de las actividades de cierre final y las actividades post cierre identificadas en el plan.</p> <p>El cierre de PAM normalmente incluye el diseño e implementación de diferentes medidas como desmantelamiento, demolición, estabilización física y química e hidrológica, tratamiento de drenaje ácido de mina y lixiviación de metales, recuperación o rehabilitación de terrenos, revegetación y rehabilitación de hábitats acuáticos.</p>	<p>de PAM</p>
<p>Remediación o Cierre.- El cierre es la ejecución de las actividades contempladas en el Plan de Cierre Aprobado por el MINEM para cumplir con los objetivos ambientales y sociales específicos. El cierre comprende el desarrollo de actividades tales como: diseños de ingeniería requeridos para el desmantelamiento; demoliciones; estudios in-situ para la disposición final y/o el rescate de materiales; estabilización física, geoquímica e hidrológica; restablecimiento de la forma del terreno; revegetación; rehabilitación de hábitats acuáticos; rehabilitación de las áreas de préstamo; provisiones para brindar servicios esenciales a la comunidad; transferencia de propiedad y acceso a las tierras; etc.</p> <p>El cierre es seguido de un programa de mantenimiento, monitoreo y seguimiento post cierre, con la finalidad de medir la efectividad del cierre, el cual debe durar al menos cinco (5) años bajo responsabilidad del titular minero (Art. 45°). En la mayoría de los casos se requerirá cierto cuidado y mantenimiento para conservar la estabilidad y seguridad del sitio después del cierre. El plan de cierre debe indicar de manera explícita el tipo de cuidado y mantenimiento requerido. En algunos casos puede ser posible que ya no se requiera cuidado y mantenimiento después de cierto período de tiempo.</p>	
<p>Actividades Post Cierre.- El Art. 45° establece que el titular del Plan de Cierre de PAM debe continuar desarrollando las medidas de tratamiento de efluentes y emisiones, monitoreo, mantenimiento o vigilancia que corresponda, de acuerdo con el plan de Cierre aprobado por la autoridad competente por un período mínimo de cinco años después del cierre del mismo.</p> <p>Luego de dicho período, el Estado, o un tercero, podría asumir el cuidado y mantenimiento post-cierre del sitio. Sin embargo, los costos serán asumidos por el responsable minero a través de un fideicomiso que se constituya para este efecto a fin de mantener las medidas de post cierre o los desembolsos necesarios o a través de un tercero.</p>	
<p>Remediación.- Tarea o conjunto de tareas a desarrollarse en un sitio contaminado con la finalidad de eliminar o reducir contaminantes, a fin de asegurar la protección de la salud humana y la integridad de los ecosistemas.</p>	<p>D.S N° 002-2013-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Artículo 3º.- Definiciones</p>
<p>Caracterización de sitios contaminados. -Determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes químicos o biológicos presentes, provenientes de materiales o residuos peligrosos, para estimar la magnitud y tipo de riesgos que conlleva dicha contaminación.</p>	
<p>Evaluación de riesgos a la salud y el ambiente.- Es el estudio que tiene por objeto definir si la contaminación existente en un sitio representa un riesgo tanto para la salud humana como para el ambiente, así como los niveles de remediación específicos del sitio en función del riesgo aceptable y las acciones de remediación que resulten necesarias.</p>	
<p>Riesgo.- Probabilidad o posibilidad de que un contaminante pueda ocasionar efectos adversos a la salud humana, en los organismos que constituyen los ecosistemas o en la calidad de los suelos y del agua, en función de las características y de la cantidad que entra en contacto con los receptores potenciales, incluyendo la consideración de la magnitud o intensidad de los efectos asociados y el número de individuos, ecosistemas o bienes que, como consecuencia de la presencia del contaminante, podrían ser afectados tanto en el presente como en el futuro.</p>	<p>Guía para Muestreo de Suelos. Glosario D.S. 002-2013-MINAM Guía para la</p>
<p>Sitio contaminado.- Aquel suelo cuyas características químicas han sido alteradas</p>	

negativamente por la presencia de sustancias químicas contaminantes depositadas por la actividad humana, en concentraciones tal que en función del uso actual o previsto del sitio y sus alrededores representa un riesgo a la salud humana o el ambiente.	elaboración de los Planes de Descontaminación de Suelos. Glosario
Remediación de PAM.- La remediación es el conjunto de actividades a ser implementadas a fin de cumplir con los criterios ambientales específicos y alcanzar los objetivos sociales deseados después de la etapa de identificación y aprobación del Plan de Cierre de PAM.	Activos Mineros ³⁰

Elaboración: Propia.

³⁰ www.activosmineros.com.pe/index.php/remediacion-ambiental.

Anexo 3: Principales Efectos de los PAM

Principales Efectos de los PAM

Descripción	Inestabilidad Física	Drenaje acido	Erosión	Emisión de polvo	Descarga de sedimentos	Riesgo de accidentes
Depósitos de relaves	X	X	X	X	X	X
Botaderos de desmonte		X			X	X
Pilas de lixiviación		X				
Labores abandonadas	X	X				X
Área sin cobertura vegetal			X	X	X	

Fuente: MINEM, Presentación 2007.

Anexo 4: Objetivos de remediación por tipo de PAM y las medidas de remediación que se podrían ejecutar

La siguiente información es una referencia para los formuladores a fin de que puedan conocer cuáles son los aspectos, los objetivos de remediación por tipo de PAM y las medidas de remediación que se podrían ejecutar.

Minas Subterráneas – Aspectos/Objetivos/Medidas de Rehabilitación

Estabilidad Física	Objetivo	Medidas Posibles
Aberturas en la superficie – galerías, piques, chimeneas de ventilación	Cerrar accesos	Reducir el número de aberturas, relleno, tapón y sello – liberar presiones de agua y gas
Pilares corona y pilares de barrera	Evitar colapso	Soporte permanente de pilares.
Estabilidad Geoquímica	Objetivo	Medidas Posibles
• Agua de drenaje – lixiviación de metal, drenaje ácido de minerales y contaminantes – de las labores y rellenos de roca abandonados • Filtración de presas de relave	Cumplir con los objetivos de calidad de agua superficial	• Inundar las labores para controlar las reacciones • Taponear las labores y sondajes para controlar la migración.
Estabilidad Hidrológica	Objetivo	Medidas Posibles
Efluentes de bocaminas	Manejo de drenaje y protección contra la erosión	Control de efluentes al interior de la bocamina
Problemas del uso del terreno	Objetivo	Medidas Posibles
Compatibilidad con los usos originales del terreno Uso futuro del terreno – estética/paisaje	• Devolver la superficie a su condición original u otra aprobada. • Restablecer los patrones de flujo de aguas superficiales y subterránea si es viable	• Rellenar las áreas perturbadas donde sea viable • Recontornear la superficie – establecer drenajes superficiales • Revegetar

Edificios/Instalaciones

Estabilidad Física	Objetivos	Posibles Medidas
-----	• Eliminar riesgos a la seguridad pública • Controlar el acceso inadvertido y eliminarlo	Descontaminar, desmontar, retirar edificios y equipos, tanques enterrados, rellenar excavaciones, restaurar los drenajes naturales
Estabilidad Geoquímica	Objetivos	Posibles Medidas
Estabilidad Química – (roca de desmonte empleada para el desarrollo del sitio)	• Cumplir los criterios de calidad del agua • Eliminar los excedentes de productos químicos fuera del sitio	• Evaluar los suelos contaminados – dejar en el lugar – excavar y disponer de manera apropiada • Reciclar, retirar, vender o disponer de manera apropiada los productos químicos de todos los tipos
Uso del Terreno	Objetivos	Posibles Medidas
-----	Devolver al uso original o a una alternativa aprobada	• Recontornear • Revegetar • Demoler y enterrar el concreto • Restaurar los drenajes naturales

Tajos Abiertos – Rehabilitación

Estabilidad Física	Objetivos	Medidas Posibles
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Restringir acceso a áreas peligrosas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercos, señales
<ul style="list-style-type: none"> •Falla de taludes •Erosión de la superficie 	<ul style="list-style-type: none"> •Evitar falla asentadas en profundidad si es viable •Controlar la liberación de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> •Rebajar taludes •Establecer vegetación
Estabilidad Geoquímica	Objetivos	Medidas Posibles
Drenaje ácido y lixiviación de metales desde las paredes del tajo abandonado	Cumplir objetivos de calidad de agua – controlar reacciones – migración, recolección y tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> •Inundar para controlar las reacciones •Cubrir para controlar reacciones o migración •Recolectar y tratar
Estabilidad Hidrológica	Objetivo	Medidas Posibles
Efluentes de tajos	Manejo de drenaje y protección contra la erosión	<ul style="list-style-type: none"> •Control de efluentes •Proporcionar vertederos de emergencia
Uso de Tierras	Objetivos	Medidas Posibles
Pérdida de tierra (productiva) – impacto visual	Devolver la tierra a su uso original o aprobado	<ul style="list-style-type: none"> •Rellenar el tajo si es viable •Rebajar los taludes •Revegetar los taludes •Rehabilitar para soportar peces, vida silvestre, aves acuáticas

Pilas de Roca y Material de Desbroce

Estabilidad Física	Objetivos	Medidas Posibles
<ul style="list-style-type: none"> •Falla del talud •Erosión de la superficie 	Evitar fallas asentadas en profundidad, hundimiento de grandes superficies y liberación de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> •Construir en niveles – aplanamiento del talud total •Drenes internos para prevenir la elevación de la napa freática •Cubiertas y zanjas para controlar la infiltración del agua •Revegetar, colocar enrocado
Uso de Tierras	Objetivos	Medidas Posibles
<ul style="list-style-type: none"> •Productividad futura del terreno •Impactos visuales 	Devolver el terreno a su uso original o aprobado	<ul style="list-style-type: none"> •Recontornear y combinar con la topografía natural •Revegetar donde sea posible
Estabilidad Hidrológica	Objetivo	Medidas Posibles
Efluentes de desmonteras, pilas de rocas, etc.	Manejo de drenaje y protección contra la erosión	Control de efluentes
Estabilidad Geoquímica	Objetivos	Medidas Posibles
Drenaje ácido y o lixiviación de metales, reactivos de procesamiento de minerales (pilas de lixiviación), o contaminantes	El drenaje debe cumplir con los objetivos de calidad del agua (LMP) controlar reacciones y/o migración, recolectar y tratar	<ul style="list-style-type: none"> •Segregación de materiales peligrosos – disposición controlada - celdas •Cubrir para controlar reacciones y/o migración •Detoxificar mediante lavado con agua u otras soluciones •Cubrir para reducir ingresos de agua •Recolectar y tratar

Instalaciones para Disposición de Relaves

Estabilidad Física	Objetivos	Posibles Medidas
Presas – de relaves, tierra, enrocado	<ul style="list-style-type: none"> •Estabilidad a largo plazo •Resistencia a la erosión y protección contra reboses 	<ul style="list-style-type: none"> •Estabilización de las presas – bermas del pie •Ripiado, vegetación, coberturas de suelo.
Superficie del relave	<ul style="list-style-type: none"> •Control de la migración de polvo •Control de la erosión del agua 	<ul style="list-style-type: none"> •Establecimiento de cobertura resistente a la erosión – vegetación, suelo, cascajo o agua.
Interferencia humana	Restringir acceso a personas y vehículo	<ul style="list-style-type: none"> •Zanjas, bermas, cercos •Retirar y/o obturar sistemas de decantación mediante diques
Estabilidad Geoquímica	Objetivos	Posibles Medidas
Relaves (generadores de ácido, lixiviación de metales) Química del agua intersticial	Que las descargas cumplan los objetivos de calidad del agua (LMP)	<ul style="list-style-type: none"> •Cobertura de agua para controlar reacciones •Cobertura – compósito de suelo •Vegetar •Reducir los volúmenes de infiltración – derivación de aguas •Colectar y tratar
Estabilidad hidrológica		
Analizar los recursos hídricos que aportan flujos a la instalación	Establecer la estabilidad a largo plazo de las obras de almacenamiento, derivación de aguas, ante eventos extremos	Instalaciones de almacenamiento, conducción de agua y derivación de aguas
Uso del Terreno	Objetivos	Posibles Medidas
Productividad futura del terreno Impactos visuales	Retorno al uso original o a un uso alternativo aprobado	Rehabilitación mediante inundación, recontorneo, cobertura, vegetación, humedales