



IGF

INTERGOVERNMENTAL FORUM
on Mining, Minerals, Metals and
Sustainable Development

ESTUDIO DE CASO DEL IGF

Transición a la
postminería y cierre
inclusivo en la mina
Golden Pride, Tanzania

Secretaría organizada por



Secretaría financiada por

Canada



Kingdom of the Netherlands



1.0 Introducción

Un cierre exitoso es parte fundamental del ciclo de vida completo de una operación minera. La preparación comienza en las primeras etapas y continúa durante toda la vida útil de la mina hasta que se hayan completado todas las actividades según los criterios de cierre convenidos. Se trata de una actividad multifacética que incluye la participación de las comunidades y las partes interesadas, la recuperación y estabilización del lugar de emplazamiento de modo que sea respetuoso con el ambiente y productivo de cara al futuro, y el apoyo a la resiliencia de las comunidades tras el cierre. Cada operación minera es única, y el modo de abordar el cierre se debe adaptar al contexto ambiental, social, económico y regulatorio de cada mina.

Este estudio de caso de la mina de oro a cielo abierto Golden Pride en Tanzania ofrece buenos ejemplos de cómo el cierre y la transición al cese de operaciones

puede realizarse con eficacia y de manera inclusiva. Describe someramente los pasos tomados por la empresa operadora, el Gobierno de Tanzania y las comunidades locales para definir e implementar el plan de cierre de la operación. Ofrece un resumen de los métodos aplicados para definir el uso de la tierra para el período postminería, implementar las actividades de cierre y favorecer las oportunidades para la resiliencia de las comunidades postcierre. Concluye con una descripción somera de las experiencias adquiridas y de las implicancias políticas para el Gobierno, e incluye, entre otros aspectos, la importancia de un compromiso temprano con las comunidades, la necesidad de contar con planes adaptables de uso de la tierra tras la explotación minera, los beneficios de la recuperación progresiva, la importancia de abordar la seguridad y la protección del área tras el cierre, y el valor de aplicar las mejores prácticas internacionales para el cierre de la mina.

FIGURA 1. Ubicación de la mina Golden Pride, Tanzania



Fuente: Diseño del autor a partir del mapa base de Tanzania [Tanzania Base Map.png] (2021).



2.0 Descripción general de la mina Golden Pride

La mina Golde Pride (GPM, por sus siglas en inglés) se encuentra en el distrito de Nzega, región de Tabora, en el centro-oeste de Tanzania en la parte meridional de los yacimientos auríferos del lago Victoria (Figura 1). El distrito de Nzega cuenta con una población de 500.000 habitantes y abarca casi 7.000 km² de bosques en sabanas (miombo), praderas y zonas agrícolas que reciben entre 650 mm y 1.200 mm de lluvias al año, con una temporada seca entre mayo y octubre (Secretaría Administrativa de la Región de Tabora, 2017). En los alrededores del yacimiento hay varias comunidades cuya actividad económica dominante es la agricultura de

subsistencia. Además, la zona presenta desafíos socioeconómicos, tales como la escasez de empleo formal, la deforestación para favorecer la agricultura, y el limitado acceso al suministro de agua potable y de uso agrícola.

GPM era una mina de oro a cielo abierto que funcionó durante 15 años entre 1998 y principios de 2013, operada por la empresa australiana Resolute Mining Limited. Produjo más de 2,2 millones de onzas de oro con un volumen total de material extraído de 78 millones de metros cúbicos, de los cuales 66 millones fueron de roca estéril. Al término de su vida útil, el tajo medía cerca de 2.850 m de largo, 720 m en su sección más ancha y 252 m en su punto más profundo (Resolute Mining Limited, 2015; Sinclair, 2015a). La roca estéril se almacenó en varios

FIGURA 2. Diseño de instalaciones de la mina en 2014, aproximadamente 2 años después del cese de operaciones, donde se puede observar el tajo, los botaderos y las presas circulares de almacenamiento los relaves.



Fuente: Resolute Mining.



lugares alrededor del tajo, y los relaves se depositaron en dos presas circulares construidas aguas arriba (Figura 2).

El plan establecido por ley fue aprobado por el Gobierno de Tanzania en 2011 como el primer cierre de mina moderno que tendría lugar en ese país. Dado que las prácticas eran muy incipientes en Tanzania, y las pautas o el marco normativo eran limitados, Resolute Mining decidió aplicar las normas australianas de cierre de minas. Este proceso incluyó acercamientos para hacer partícipe a la comunidad, respaldar a los empleados durante la transición a la postminería y determinar el uso que se le daría a la tierra tras el cierre. Además, incluyó enfoques técnicos para cubrir y recuperar los botaderos y las instalaciones de almacenamiento de relaves. El objetivo era asegurar la estabilidad física y química del lugar de la mina cerrada, y un uso productivo postcierre que favoreciera la resiliencia de la comunidad. El Gobierno de Tanzania aprobó el cierre definitivo y la renuncia de la mina en 2015 tras un breve período de supervisión postcierre.

3.0 Enfoques para el cierre en Golden Pride

3.1 Participación de la comunidad y de los reguladores

Durante su vida operativa, GPM aportó aproximadamente USD 300.000 anuales en contribuciones directas en iniciativas y proyectos comunitarios (Sinclair, 2015b). Las comunidades locales participaron en la identificación de los proyectos a financiar aplicando un enfoque de Evaluación Rural Participativa (ERP), que comenzó en el 2000 y fue iniciado y apoyado por la empresa durante toda la vida útil de la mina (Chambers, 1994; Macdonald, 2017). La ERP permitió elaborar planes de acción comunitaria y ayudó a identificar los ámbitos en los que la mina podría contribuir a los intereses de la población cercana. Los proyectos financiados estuvieron relacionados con la salud, la educación, la agricultura, las carreteras, el suministro de agua y la concientización ambiental. A partir de 2008, aproximadamente 4 años antes del cierre, GPM comenzó a propiciar la interacción con las comunidades, el Gobierno y otras partes interesadas con el objetivo de preparar a la comunidad para una economía postminera y comprender

CUADRO 1. EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA

La ERP es un enfoque que apoya y capacita a las comunidades para identificar problemas de desarrollo, crear soluciones y participar en la aplicación y evaluación de dichas soluciones. Se pueden utilizar distintos abordajes y herramientas en la ERP, según los problemas que se enfrentan y las características de las comunidades involucradas. En el caso de GPM, Macdonald (2017) manifestó que aplicar la ERP “durante un período de 15 años, demuestra que esta se puede emplear de manera discreta, rentable y sostenible. Permite que las personas desarrollen sus capacidades tomando sus propias decisiones y aprendiendo a través de sus propios éxitos y fracasos. Los métodos de la ERP incluyen específicamente a mujeres y a un amplio espectro de la sociedad, para asegurar que los proyectos tengan una base amplia y cuenten con una gran aceptación” (pág. 12).

Se puede consultar más información sobre la ERP en Chambers (1994), Macdonald (2017) y en el sitio web de Participedia (<https://participedia.net/method/4907>).



FIGURA 3. Los integrantes de la comunidad analizan opciones de uso de la tierra tras el cese de operaciones de la mina GPM.



Fotografía: Niza Mwenesi.

cómo podría contribuir al futuro contexto (Figura 3). A través del trabajo de la ERP, GPM pudo conocer bien las necesidades e intereses de la comunidad antes de que participaran en las actividades específicas de cierre. La interacción con los reguladores se realizó a través del Comité Nacional de Cierre de Minas, que se creó de acuerdo con la normativa minera. El comité estaba formado por representantes de los ministerios responsables de minería, ambiente, agua y recursos naturales (vida silvestre y silvicultura), el Consejo Nacional de Gestión Ambiental, la Comisión de Planificación del Uso de la Tierra y las autoridades regionales y distritales. Además, la empresa realizó un estudio socioeconómico regional para comprender mejor las necesidades locales y el impacto y la factibilidad de diversas opciones de cierre.

3.1.1 Necesidades de agua

A medida que se acercaba el cierre, la atención de la comunidad se centró en apoyar la transición hacia beneficios

duraderos que pudieran gestionar por sí mismos, sin tener que contar con inversiones permanentes, mejoras ni conocimientos técnicos. El agua se identificó como una de las necesidades más importantes, en particular para la agricultura durante la estación seca. Como resultado, se construyó una serie de pequeños diques en las zonas rurales que rodean a la mina para crear embalses para el ganado y otras necesidades agrícolas (Figura 4). La mina conservó también una presa y una planta de tratamiento de agua adyacente al tajo, y cerca de la ciudad de Nzega, que solía utilizarse durante la operación minera, de modo que pudiera seguir proporcionando agua potable a Nzega. El plan original era demoler y recuperar la presa, pero esto se modificó a partir de los aportes de la comunidad. Además, la decisión de crear un lago en el tajo se transformó en un aspecto clave del plan de cierre, ya que podía proporcionar una fuente estable de agua durante todo el año para la región (véanse los detalles del lago en la sección 4).

**FIGURA 4.** GPM construyó la presa de Isanga para suministrar agua para la agricultura

Fotografía: Resolute Mining.

3.2 Participación del personal y transición

GPM comenzó la interacción con trabajadores y contratistas en 2009, unos tres años antes del cierre, para aumentar la concientización y el conocimiento sobre el cierre y las reducciones progresivas de personal que se producirían. Para ayudar a los trabajadores en la transición, GPM acordó indemnizaciones superiores a lo exigido por la Ley de Empleo y Relaciones Laborales de Tanzania, y puso en marcha un programa de asistencia sobre gestión financiera, aptitudes para la búsqueda de trabajo y estrategias para prepararse para la pérdida del empleo, y fomento de futuras trayectorias. Los programas de mentoría y capacitación durante la vida útil de la mina también contribuyeron a la transición al cierre, y varios empleados altamente calificados recibieron ofertas laborales en otras minas operadas por Resolute Mining o en otras empresas mineras con presencia en Tanzania y en toda África.

3.3 Uso de la tierra tras el cierre de la mina

En las discusiones con la comunidad y los reguladores durante la operación y hasta el cierre, se identificaron distintos usos para la tierra tras el cierre de la mina. Uno de los primeros planes consistía en dismantelar toda la infraestructura, recuperar el lugar para establecer un bosque de miombo y alentar actividades de bajo impacto como la apicultura, una actividad tradicional de la región. A medida que se acercaba el cierre, el Gobierno nacional apoyaba un plan para entregar el sitio al servicio penitenciario de Tanzania, que necesitaba un emplazamiento para nuevas instalaciones, y que, además, podía proporcionar la seguridad necesaria para limitar la incursión de mineros de pequeña escala y la tala del bosque recuperado. Sin embargo, la preocupación de las comunidades locales y de los funcionarios gubernamentales sobre este uso dio lugar a una modificación para conservar las instalaciones y permitir que el



Instituto de Recursos Minerales¹ las utilice como centro de formación en geología y minería –uso que todavía subsiste.

Otro aspecto importante del plan de uso de la tierra fue el tajo abierto. Algunos integrantes de la comunidad y funcionarios gubernamentales inicialmente deseaban que se rellenara y luego se recuperara. Esta opción constituía un desafío para GPM (véase la Tabla 1) y a algunos reguladores gubernamentales les preocupaba que el relleno impidiera el acceso a los posibles recursos auríferos remanentes que podrían extraerse en el futuro. Tras un largo debate con las comunidades y los reguladores, el plan final consistió en rellenar parte del tajo y convertir el resto en un lago que serviría como embalse de agua para riego y desalentaría el uso del yacimiento por parte de pequeños mineros por su propia

seguridad (el lago del tajo se describe en más detalle a continuación).

3.4 Recuperación progresiva

Uno de los principales destinos de la tierra tras el cierre de la mina fue restaurar gran parte del bosque de miombo natural que se había deforestado (Figura 5). Esto debía planificarse desde las primeras etapas de la explotación para asegurar que se reogiera y almacenar la materia orgánica del suelo para que así estuviera disponible para la recuperación. La revegetación de los sitios explotados comenzó durante el segundo año de operaciones. Este trabajo inicial dio como resultado el crecimiento de un bosque nativo, algo que los reguladores consideraron importante, dado que gran parte del bosque de esa región había sido talado. Además, ayudó a diseñar el cierre,

FIGURA 5. Aproximadamente dos años después del cierre, la vegetación en las zonas de relaves recuperadas mostraba especies mixtas acordes con un bosque de miombo y una cubierta herbácea local.



Fotografía: J. Hartnett.

1 <https://www.mri.ac.tz/>



tales como relieves que favorecerían la descarga de aguas para los depósitos de relaves, promoviendo así el crecimiento del bosque y desalentando el establecimiento de arrozales que lo pudiesen perturbar. Además, en algunos de los primeros trabajos de recuperación en los botaderos de estéril se formaron zanjas de erosión, lo que llevó a reperfilear el diseño para que el agua pase por canales de roca que concentren el drenaje y así mantener la estabilidad física de las instalaciones recuperadas.

También se realizaron estudios sobre la naturaleza química y el potencial de drenaje ácido de todo el material extraído para determinar cuál funcionaría mejor como cubierta en las instalaciones de almacenamiento de relaves y estériles. Se determinó que la roca estéril oxidada no era potencialmente generadora de ácido y fue la elegida para cubrir el suelo por debajo de la capa superficial. Al programar actividades de cierre progresivo durante la operación, la roca estéril oxidada pudo volcarse directamente en botaderos y presas de relaves en recuperación, y se pudo ahorrar el costo de almacenar el material y luego volver a moverlo una vez comenzada la recuperación.

La recuperación progresiva durante toda la vida útil de la operación contribuyó a comprender qué métodos funcionaban y cuáles no, y permitió que GPM adaptase su enfoque antes del cierre definitivo. Además, el plan de cierre generó confianza en las comunidades y las autoridades reguladoras ya que pudieron ver los resultados del trabajo antes de que se iniciaran las actividades para el cierre definitivo.

3.5 Los mineros a pequeña escala y la seguridad

Uno de los desafíos a los que puede enfrentarse una mina cerrada es su ocupación por mineros artesanales o ilegales a pequeña escala. La ocupación

de ese espacio puede degradar o revertir rápidamente las actividades de recuperación y cierre, hacer que el sitio se vuelva inseguro –potencialmente inestable desde el punto de vista físico o químico– e incrementar la vulnerabilidad de las comunidades a los impactos de la actividad ilegal. No suele haber soluciones fáciles para este problema, pero donde la minería a pequeña escala es habitual, es probable que estos mineros deseen acceder a la mina para extraer oro del tajo, de la roca estéril e incluso de los relaves. En los objetivos y planes de cierre se debe ponderar esta realidad tomando en consideración cómo podrían utilizar legalmente la mina y, al mismo tiempo, garantizar la seguridad y proteger las zonas recuperadas.

En el caso de GPM, el gobierno nacional en un principio recomendó el uso de la mina para la producción agrícola de una prisión. Esto tenía el beneficio adicional de proporcionar seguridad y reducir la ocupación por parte de mineros ilegales. Si bien este plan no prosperó, su uso por parte del Instituto de Recursos Minerales implica que sigue estando ocupada para fines oficiales, lo que dificulta la ocupación por mineros ilegales. El Instituto de Recursos Minerales también ofrece capacitación sobre prácticas seguras para mineros artesanales registrados legalmente, y el Gobierno ha emitido licencias de minería a pequeña escala (llamadas Licencias Mineras Primarias) sobre parte de la mina cerrada y una licencia de prospección al Instituto de Recursos Minerales para propósitos de capacitación. Sin embargo, desde mediados de 2022, los mineros ilegales también están operando en la mina, lo que afecta las instalaciones cerradas y recuperadas (véase la Sección 5 sobre el estado de la mina en 2022).



4.0 Cierre del tajo

El plan de cierre constituye un buen ejemplo de cómo se integraron los distintos enfoques –entre otros, la participación de la comunidad y de los reguladores, los estudios sociales y ambientales, y el deseo de dejar un lugar productivo y estable que favorezca a las comunidades tras el cierre. En las primeras etapas de planificación, algunos integrantes del Gobierno y de las comunidades expresaron su interés en que se rellenara el tajo por completo. Esta opción constituía un desafío por diversas razones, por ejemplo, debido a la falta de material suficiente para llenarlo y a la esterilización de los potenciales recursos futuros que se encuentran al fondo del tajo. Al mismo

tiempo, las comunidades identificaron la necesidad de una fuente de agua segura durante todo el año, particularmente para el ganado. Esto conllevó a varias conversaciones con las comunidades y los reguladores, así como a la realización de distintos estudios por parte de GPM para evaluar opciones para convertir el tajo en un lago que satisficiera los objetivos de cierre de la mina y ayudara a la comunidad gracias al acceso a un embalse de agua. El plan de cierre definitivo aprobado comprendió rellenar una porción del tajo y permitir que la parte restante se transformara en un lago (Figuras 6, 7 y 8). La tabla 1 describe someramente cómo GPM abordó las distintas cuestiones relacionadas con el tajo.

TABLA 1. Enfoques para abordar el cierre del tajo de la mina GPM

| Problema del cierre | Problema | Acciones de GPM | Solución/beneficio |
|---------------------------|--|--|--|
| Relleno completo del tajo | <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente cantidad de material para relleno por completo; se requerirían nuevas excavaciones. • El material de cobertura necesario para la recuperación tendría que usarse como relleno. • Los botaderos recuperados tendrían que reubicarse en el tajo, lo que eliminaría el bosque en crecimiento. • Se esterilizarían los potenciales recursos minerales futuros que se encuentran dentro del tajo. • Costo muy elevado. | <ul style="list-style-type: none"> • Interacción con el Gobierno y las comunidades a lo largo de varios años para resolver los desafíos del relleno completo y para evaluar soluciones alternativas. • Evaluación de opciones de relleno parcial para minimizar la esterilización de los recursos. | <ul style="list-style-type: none"> • Relleno parcial del tajo y creación de un lago. • Reducción de la huella de los botaderos al utilizar parte del material como relleno. • Menores costos dado que la roca estéril de los últimos años de explotación se vuelca directamente en el tajo. • El sellado parcial de posibles recursos futuros se considera un costo aceptable. |



| Problema del cierre | Problema | Acciones de GPM | Solución/beneficio |
|--|---|--|---|
| Fuente de agua para un lago en el tajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Volumen anual insuficiente de agua de lluvia y escorrentía para rellenarlo. • Plazo de tiempo largo previsto para llenar el tajo con agua (42 años). | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación completa del impacto ambiental y social del desvío de agua de un arroyo local (arroyo Bundomo) hacia el tajo para aumentar la afluencia. • Rediseño de las instalaciones de almacenamiento de relaves y estériles para evacuar el agua hacia el lago tras el cierre. | <ul style="list-style-type: none"> • Un lago en el tajo con afluencia anual de agua suficiente para satisfacer las necesidades de la comunidad. • El aumento de afluencia desde el arroyo Bundomo mejora la calidad y la mezcla del agua. • Reducción del plazo para llenar el lago (estimado en 32 años). |
| Calidad del agua en un posible lago del tajo | <ul style="list-style-type: none"> • Preocupación de que no sea aceptable para uso agrícola o humano. | <ul style="list-style-type: none"> • Amplios estudios hidrológicos y de modelización (modelos Goldsim) para determinar el tiempo de llenado del tajo y la calidad de agua esperada. | <ul style="list-style-type: none"> • Se prevé que la calidad cumpla las normas para riego y consumo de ganado en poco tiempo (tres estaciones húmedas). |
| Seguridad y protección del tajo | <ul style="list-style-type: none"> • Uso del tajo por parte de mineros artesanales o ilegales de pequeña escala. • Colapso de las paredes del tajo si queda abierto. • Posibilidad de personas ahogadas en el lago del tajo. | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las soluciones en materia de seguridad para las diversas opciones para su cierre. | <ul style="list-style-type: none"> • Un lago sumergirá las rocas que podrían ser de interés para los mineros ilegales y sumergirá o estabilizará las paredes del tajo. • El relleno estabilizará la parte restante. • La instalación de vallas de seguridad alrededor del lago limitará el acceso. |



FIGURA 6. Vista de la mina hacia el oeste en 2005. Esta fotografía muestra el tajo y parte de los trabajos iniciales de recuperación en el botadero norte (a la derecha del tajo), y las instalaciones de almacenamiento de relaves en el fondo.



Fotografía: Resolute Mining.

FIGURA 7. Vista del tajo parcialmente rellenado y botaderos recuperados hacia el sudoeste aproximadamente 1 año después de finalizar la producción de oro en diciembre de 2014.



Fotografía: J. Hartnett.



FIGURA 8. Vista del lago del tajo hacia el este en febrero de 2022. Las partes rellenadas se encuentran en el fondo de esta foto. El embalse se está llenando rápidamente y puede alcanzar su capacidad plena en unos pocos años. Es bastante más rápido que lo previsto en las proyecciones iniciales, que calculaban que demoraría 32 años en alcanzar plena capacidad.



Fotografía: Niza Mwenesi.

El monitoreo inicial del tajo dos años después del cierre (2013 y 2014) indica que se están cumpliendo los datos del modelo sobre la calidad y la cantidad de agua, aunque el breve lapso no proporciona datos suficientes para una evaluación completa de su calidad. Las observaciones in situ a mediados de 2022 demuestran que el lago se está llenando más rápido de lo previsto (Figura 8) y si la afluencia de agua continúa a las tasas recientes, se llenará en unos pocos años (véase más información sobre el tajo del lago en la Sección 5).

5.0 Estado de la mina a mediados de 2022

Hasta mediados de 2022, los trabajos de recuperación y cierre realizados en GPM han sido, en su mayor parte, un éxito. La vegetación está bien establecida y

madurando, y el lago se está llenando más rápido de lo previsto. Las observaciones in situ indican que el agua es transparente y suelen observarse bagres y tilapias. El Instituto de Recursos Minerales continúa ofreciendo capacitación en la mina y recientemente forma parte de la Universidad de Dar es Salaam, donde puede contribuir a la formación en la Escuela de Minas y Geociencias además de apoyar sus programas de certificados y diplomas.

Los desafíos que aún se enfrentan incluyen la recolección de madera como material de construcción y para carbón vegetal (dado que es un recurso relativamente escaso en la región), y la quema de la vegetación recuperada para favorecer el crecimiento de hierba para pastoreo. Sin embargo, el principal desafío para los trabajos de recuperación y cierre es el uso y la ocupación de partes de la mina por



mineros de pequeña escala. Algunos están registrados y tienen Licencias Mineras Primarias otorgadas por el Gobierno, y son parte de lo planificado al momento del cierre que asigna recursos de un pequeño tajo satélite para su explotación por parte de los mineros de la comunidad. Sin embargo, los mineros ilegales también están explotando la mina –perturbando partes de las instalaciones de almacenamiento de relaves y los botaderos recuperados– y están extrayendo rocas recientemente expuestas por derrumbe de los márgenes a medida que se llena el lago (véase la parte posterior derecha del tajo en la Figura 8). Esto crea problemas de seguridad, particularmente en los trabajos subterráneos, dado que la roca recién expuesta es inestable. Hay algunos indicios de que los mineros ilegales están accediendo al estéril recuperado porque creen que puede contener mineral de pilas de acopio. Algunos creen que la mina volverá a abrir y, por consiguiente, se están posicionando para exigir compensaciones si eso sucede. Además, hay denuncias de que lavan el material extraído en el lago mismo y que usan mercurio para extraer oro. Esto afectará la calidad de agua del lago, lo que podría repercutir en el uso para riego en el futuro.

Los organismos gubernamentales aún no han planificado la implementación de un sistema de riego con el agua del lago, aunque no estaba previsto que se llenara tan rápido (originalmente se estimaba que tardaría 32 años en hacerlo). Se deben poner en marcha los preparativos para aprovechar este recurso hídrico. Sin embargo, esto tendrá que venir acompañado de una mejor gestión de la minería de pequeña escala para asegurar que no se contamine el agua y resulte inadecuada para el uso agrícola.

6.0 Lecciones aprendidas e implicancias políticas para los Gobiernos

El cierre de GPM es un excelente ejemplo de cómo los operadores de la mina, las comunidades y el Gobierno pueden trabajar en conjunto en la transición social y ambiental de una mina operativa hacia un futuro postminería. Los enfoques aplicados ofrecen una cantidad de lecciones e implicancias en políticas gubernamentales que se deben considerar cuando se establecen políticas, regulaciones y procesos de cierre. Algunas de esas lecciones se relacionan con prácticas que el Gobierno debe exigir a los operadores de la mina –tales como la interacción desde el inicio con las comunidades o implementar una recuperación progresiva– y otras son recomendaciones sobre el papel del Gobierno –tales como participar en comités de cierre, determinar los usos que tendrá la tierra tras el cierre que sean coherentes con los planes de desarrollo locales, regionales o nacionales, y gestionar la minería de pequeña escala y los mineros que estarán interesados en la mina después del cierre.

6.1 Asegurar la participación temprana y habitual

Los Gobiernos deben asegurar que las mineras inicien el proceso de interacción sobre el cierre con las comunidades y reguladores antes de que comience a operar la mina. La mayor parte de las políticas de cierre modernas, y las buenas prácticas, requieren que se presente un plan de cierre conceptual o preliminar como parte de la evaluación del impacto ambiental y social y dentro del proceso de obtención de permisos. Este plan debe elaborarse con la participación de comunidades y reguladores. Sin embargo, como se muestra en el ejemplo de GPM, aspectos como el uso final de la tierra y los intereses de la comunidad pueden cambiar a lo largo de la vida de la



mina. Por esta razón, la participación debe continuar y evolucionar mientras opera la mina y se aproxima el cierre, ponderando los resultados de la participación en las actualizaciones del plan de cierre, según sea necesario. En GPM, se necesitaron seis años de consultas, estudios, evaluaciones de alternativas y aprobaciones para llegar a la decisión final para el cierre del tajo. Esto resalta la importancia de comenzar los diseños y una planificación detallada mucho antes del cierre definitivo. Otro aspecto eficaz fue el enfoque de la ERP utilizado en GPM. Aunque en un principio se aplicó para apoyar los planes de desarrollo de la comunidad durante el funcionamiento de la mina, sentó las bases para determinar el uso que se le daría a la tierra tras el cierre, y cómo GPM podría favorecer la resiliencia de la comunidad postcierre.

6.2 Permitir un uso adaptable de la tierra tras el cierre

Determinar cuál será el uso de la tierra postminería es uno de los pasos más importantes para la planificación del cierre de la mina. Los planes iniciales se suelen definir al comenzar el proceso, en el plan de cierre conceptual o preliminar. Sin embargo, es probable que los intereses y las necesidades de las comunidades, como también los objetivos y planes de desarrollo de los Gobiernos locales, regionales o nacionales cambien a lo largo de la vida de una operación minera. Además, a medida que se acerca el cierre, se comprenden mejor los riesgos que se deben ponderar en los planes de uso final de la tierra. Con cada actualización del plan de cierre, los reguladores deben asegurar que se reconsidere el uso postminería para evaluar si se necesitan cambios. En el caso de GPM, se produjeron modificaciones en los planes de uso casi hasta la fecha de cierre –desde el desmantelamiento de la infraestructura y la entrega de la mina al servicio penitenciario hasta la conservación de gran parte de la infraestructura al transferir

el sitio y las instalaciones al Instituto de Recursos Minerales y, en cierta medida, a mineros de pequeña escala legalmente registrados. Incluso el éxito de los trabajos de recuperación iniciales aumentó el interés en hacer que el lugar vuelva a ser un bosque natural y no se destine a otros usos, como la agricultura.

Además, en los planes de uso de la tierra postcierre es importante considerar el potencial de desarrollo de futuros recursos. Como los precios de las materias primas varían, la extracción de los minerales que permanecen debajo del tajo o en zonas adyacentes puede, en algún momento, volver a ser rentable. Las consideraciones económicas también dependen de la escala. Lo que puede no ser rentable para la minería a gran escala, puede serlo para las minas pequeñas o medianas. En GPM, una ventaja de la opción del lago es que extraer el agua es una solución mucho más económica que retirar la piedra estéril utilizada como relleno y esto, por lo tanto, aumenta las posibilidades de que las futuras generaciones aprovechen el oro que permanece en el tajo.

6.3 Exigir la recuperación progresiva

La recuperación progresiva es un proceso importante en el cierre de las minas. Comenzar la recuperación en etapas tempranas reduce los impactos lo antes posible en el tiempo y permite que la mina demuestre la eficacia de los métodos de recuperación propuestos y que se adapten y mejoren mucho antes del cierre final. Estos aspectos se demuestran de manera efectiva en GPM. Para el momento en que cerró la mina, las actividades de recuperación tempranas habían permitido el crecimiento de un bosque sano en varias partes (véanse las Figuras 5 y 7) y se abordaron los problemas iniciales, como la formación de zanjas de erosión en los botaderos, para asegurar la estabilidad física de toda la roca



estéril recuperada al momento del cierre definitivo. Antes de que cesara la producción de oro, ya se había recuperado la mayor parte de la mina.

6.4 Planificación para la seguridad y la minería de pequeña escala tras el cierre de la mina

Las medidas para recuperar y cerrar una mina pueden verse comprometidas por las actividades ilegales o la ocupación de la mina después del cierre. Esto puede ser particularmente difícil si la mina es ocupada por mineros ilegales, pero la recolección de madera y el desmonte para la agricultura también pueden ser un problema. Las soluciones para estos desafíos pueden ser difíciles de lograr, pero el plan de cierre debe tener en cuenta la seguridad física de la mina. Además, el Gobierno debe desempeñar una función clave para considerar cómo abordar estos problemas de manera que sea coherente con los planes de desarrollo, políticas y programas, tales como los de la minería a pequeña escala, y la seguridad y protección de las comunidades. Dentro de las opciones viables para el uso de la tierra se debe tener en cuenta que los mineros a pequeña escala probablemente deseen explotar una mina a gran escala después del cierre. Esto podría implicar el fomento del desarrollo o formación de cooperativas mineras locales, así como de capacitaciones sobre métodos de extracción seguros y respetuosos del ambiente, como parte del apoyo prestado a las comunidades en la transición al postcierre.

En GPM, la seguridad y la protección de la mina tras el cierre se consideraron desde el inicio de los procesos de planificación. Algunas de las soluciones que han contribuido a la seguridad y la protección incluyen su ocupación continua por el Instituto de Recursos Minerales, el sellado del tajo con relleno y su conversión en un

lago, y el apoyo a los mineros legales de pequeña escala mediante capacitaciones en seguridad y el otorgamiento de licencias para explotar algunos de los recursos en áreas del sitio.

6.5 Establecer comités de cierre

El cierre de una mina es un proceso multidisciplinario que involucra una gama de perspectivas que se incorporan mediante la consulta con la comunidad y con grupos de diversas disciplinas, entre las que se destacan la geociencia e ingeniería, el medio ambiente, las ciencias sociales, la economía y la planificación local y regional. Un aspecto que favoreció la planificación e implementación del cierre en GPM fue la formación de dos comités, uno comunitario y otro nacional. A través de estos comités se aseguró que los integrantes de la comunidad, del gobierno local y de los distintos ministerios e intereses a nivel nacional, estuvieran representados y pudieran brindar sus aportes. Se recomienda que los gobiernos consideren exigir la formación de comités de cierre que representen los distintos intereses comunitarios y gubernamentales, y que dichos comités se constituyan a comienzos del proceso de planificación y continúen hasta el cierre definitivo de la mina. La participación activa de la comunidad en estos comités es importante para fortalecer el conocimiento y el aporte local en las decisiones sobre el uso de la tierra tras el cierre.

6.6 Aprovechar las buenas prácticas internacionales

El cierre de una mina es una tarea compleja que requiere distintos conocimientos y experiencias. Diversas jurisdicciones han desarrollado políticas y prácticas destacadas, y varias organizaciones internacionales, como el Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo



Sostenible, han elaborado guías técnicas y políticas sobre el cierre de minas. Se recomienda que los Gobiernos aprovechen estas guías y prácticas, y exijan su uso cuando todavía no se hayan elaborado pautas o políticas locales o nacionales. GPM aplicó este enfoque de mejores prácticas complementando los requisitos

implementados en ese momento en Tanzania con las prácticas de cierre exigidas en Australia. Esto es coherente con la expectativa de que las empresas mineras internacionales apliquen las buenas prácticas internacionales independientemente de la jurisdicción en donde operen.



Referencias

- Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7), 953–969. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4)
- Macdonald, C. (2017). *The role of participation in sustainable community development programmes in the extractives industries*. Documento de trabajo 2017/28. Instituto Mundial para la Investigación de Economía del Desarrollo de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-WIDER). <http://dx.doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2017/252-6>
- Mapa base de Tanzania. (15 de abril de 2021). *Wikimedia Commons, el repositorio multimedia libre*. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Tanzania_Base_Map.png&oldid=552853749
- Resolute Mining Limited. (2015). *A proven gold producer: Annual report 2015*. <https://wcsecure.weblink.com.au/pdf/RSG/01676053.pdf>
- Secretaría Administrativa de la región de Tabora. (2017). *Distrito de Nzega*. Oficina del Presidente Administración Regional y Gobierno Local, República Unida de Tanzania.
- Sinclair, J. (2015a). *Informe resumido: Cierre del tajo abierto de Golden Pride*. Informe interno. Resolute Mining Limited.
- Sinclair, J. (2015b). *Informe de resultados del cierre de la mina Golden Pride*. Informe interno. Resolute Mining Limited

Redactado por Rob Stevens, consultor senior, IGF y presidente de [Pakawau Geomanagement Inc.](https://www.pakawau.com/); Jackie Hartnett (Sinclair), [Mining Environmental Solutions Pty Ltd](https://www.miningenvironmentalsolutions.com/), (ex gerenta de Cierre de Minas en la mina Golden Pride, Tanzania) y Gidion Kasege, consultor ambiental independiente (ex jefe de la Unidad de Gestión Ambiental, Ministerio de Minerales, Tanzania).

RECONOCIMIENTOS

Deseamos agradecer al Dr. Mafwenga, al Ing. Shabani y al Ing. Macha por los debates sobre el estado de la mina en 2022, y también al Ing. Shabani y al Ing. Macha por la revisión del informe.

IISD

El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD) es un centro de investigación independiente que trabaja con el objetivo de impulsar aquellas soluciones que permitan lograr un clima estable, la gestión sostenible de los recursos y economías justas. Nuestro trabajo estimula a que se tomen mejores decisiones y se emprendan acciones significativas para ayudar a que prosperen tanto las personas como el planeta. Arrojam luz sobre lo que se puede alcanzar cuando se unen los Gobiernos, las empresas, las organizaciones sin fines de lucro y las comunidades. El personal del IISD, que está integrado por más de 120 personas, además de más de 150 asociados y asesores, proviene de todas partes del mundo y de varias disciplinas. Contamos con oficinas en Winnipeg, Ginebra, Ottawa y Toronto, por lo que nuestras actividades repercuten en la vida de las poblaciones de casi 100 países.

El IISD es una organización benéfica registrada en Canadá y figura como organización exenta de impuestos bajo el artículo 501(c)(3) del Código del Servicio de Impuestos Internos (IRS) en los Estados Unidos. El IISD recibe su principal apoyo de la provincia de Manitoba y lleva adelante sus proyectos con los fondos provenientes de Gobiernos que se encuentran dentro y fuera de Canadá, los organismos de las Naciones Unidas, las fundaciones, el sector privado y las personas.

IGF

El Foro Intergubernamental sobre Minería, Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (IGF) presta apoyo a más de 75 naciones comprometidas con el aprovechamiento de la minería para el desarrollo sostenible, a fin de garantizar que se reduzcan al mínimo las consecuencias negativas ocasionadas por esta actividad y se compartan los beneficios financieros. El Foro se dedica a optimizar los beneficios de la minería con el propósito de lograr la reducción de la pobreza, el crecimiento inclusivo, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

El IGF se centra en mejorar la gobernanza de los recursos y la toma de decisiones por parte de los Gobiernos que trabajan en el sector. Entre los servicios que presta a sus miembros, cabe mencionar la realización de evaluaciones nacionales, el desarrollo de capacidades y la prestación de asistencia técnica personalizada, así como conferencias y documentos de orientación, en los que se analizan las mejores prácticas, y constituyen una oportunidad de relacionarse con el sector industrial y la sociedad civil. El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible desempeña la función de Secretaría del IGF desde octubre de 2015. La mayor parte del financiamiento procede de los Gobiernos de Canadá y los Países Bajos.



Secretaría organizada por



Secretaría financiada por



Kingdom of the Netherlands