



planet**GOLD**

Extracción de oro a pequeña escala
para crear beneficios a gran escala.

A GEF Initiative

Guía para calcular los indicadores de resultados de todo el programa planetGOLD

Mayo de 2023

Con el apoyo de: Dirigido por:



ONU 
programa para el
medio ambiente



Tabla de contenidos

1	Introducción	4
2	Definiciones y métodos recomendados para calcular	6
2.1	<i>Indicador de resultados n.º 1: Mercurio reducido/evitado</i>	<i>6</i>
2.1.1	<i>Definiciones</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Cálculo del uso del mercurio antes y después de las intervenciones</i>	<i>7</i>
2.1.3	<i>Estimación del mercurio reducido</i>	<i>8</i>
2.1.4	<i>Estimación del mercurio eliminado</i>	<i>9</i>
2.1.5	<i>Estimación del mercurio prevenido</i>	<i>9</i>
2.1.6	<i>Mercurio evitado con el tiempo</i>	<i>10</i>
2.1.7	<i>Cálculo del aplacamiento del mercurio de las intervenciones técnicas frente a las educativas</i>	<i>11</i>
2.1.8	<i>Cálculo final del aplacamiento del mercurio al concluir el proyecto</i>	<i>14</i>
2.2	<i>Indicador n.º 2: La formalización</i>	<i>14</i>
2.2.1	<i>Cantidad de beneficiarios de la asistencia directa para lograr la formalización</i>	<i>15</i>
2.2.2	<i>Cantidad de beneficiarios de las actividades educativas sobre la formalización</i>	<i>16</i>
2.3	<i>Indicador n.º 3: Producción de oro responsable de la MAPE</i>	<i>16</i>
2.3.1	<i>Oro responsable producido/comercializado</i>	<i>16</i>
2.3.2	<i>Impactos educativos</i>	<i>17</i>
2.4	<i>Indicador n.º 4: Suma de dinero puesto a disposición</i>	<i>18</i>
2.4.1	<i>Estimación de la suma de dinero puesto a disposición mediante nuevos mecanismos financieros</i>	<i>18</i>
2.4.2	<i>Impactos educativos</i>	<i>19</i>
2.5	<i>Guía complementaria</i>	<i>19</i>
3	Replicación una vez finalizada la intervención	20
3.1	<i>Estimación del nivel de esfuerzo que se necesita para alcanzar los objetivos de aplacamiento del mercurio</i>	<i>21</i>
3.1.1	<i>Replicación del aplacamiento del mercurio</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Indicadores para crear un entorno propicio</i>	<i>22</i>
3.2	<i>Evaluación cualitativa de la probabilidad de replicación</i>	<i>25</i>
3.3	<i>Monitoreo de la replicación una vez finalizado el proyecto</i>	<i>26</i>
	Anexos:	28
	Anexo I: Ejemplos de enfoques para calcular la producción de oro con métodos indirectos	28
	Anexo II: Determinar la relación Hg:Au	31
	Anexo III: Ejemplo de cálculo para extrapolar en el tiempo	34
	Anexo IV: Ejemplo de cálculo para los indicadores interprogramáticos	36
	Anexo V: Listado de indicadores de información anuales	48

Abreviaturas/Siglas

Abreviaturas/Siglas	Definición
MAPE	Minería de oro artesanal y de pequeña escala
AGC	Consejo del Oro Artesanal
Au	Oro
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
Hg	Mercurio
kt	Quilate, medida de pureza del oro
MFPS	Sistema de procesamiento sin mercurio
MIA	Evaluación inicial del mercurio
MTR	Revisión de mitad de periodo
PAN	Plan de Acción Nacional del Convenio de Minamata para la MAPE
ONG	Organización no gubernamental
NRDC	Consejo de Defensa de los Recursos Naturales
OCDE/CAD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico / Comité de Asistencia para el Desarrollo
SST	Salud y seguridad en el trabajo
PC	Projekt-Consult
CDP	Comité directivo del proyecto
IIP	Informe de la implementación del proyecto
DocPro	Documento del proyecto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

1 Introducción

El programa planetGOLD trabaja en colaboración con los gobiernos, el sector privado y las comunidades que dependen de la MAPE para mejorar significativamente las prácticas de producción y el entorno de trabajo de los mineros artesanales y de pequeña escala. El programa busca mostrar un camino hacia prácticas de minería de oro artesanal y de pequeña escala más limpias y eficientes que beneficien a todos, desde la mina hasta el mercado, y cuyo objetivo sea reducir y, cuando sea viable, eliminar el uso de mercurio.

El programa se apoya sobre cuatro pilares clave para lograr los objetivos de reducción del mercurio (ver Figura 1):

- ayudar a formalizar el sector, que es una condición fundamental para que los mineros reciban asistencia y acceso a la financiación formal,
- trabajar para mejorar la disponibilidad de financiación formal, la cual permite comprar y operar el equipamiento libre de mercurio,
- ofrecer transferencia de tecnología y capacitación relacionadas con los métodos de procesamiento libre de mercurio, así como otros elementos de producción responsable, que pueden ayudar a los mineros a reunir los requisitos de los compradores responsables, y
- facilitar el acceso a las cadenas de suministro formales, que pueden ofrecer ganancias más altas y confiables.



Figura 1: Teoría del cambio del programa planetGOLD.

Cada proyecto nacional del programa planetGOLD incluye los resultados, rendimientos y actividades relacionados con cada uno de los cuatro componentes del programa. En cada elemento, las intervenciones del proyecto pueden tener impactos directos, así como indirectos, por las repercusiones sociales, ya que los conocimientos nuevos se transmiten mediante canales sociales informales. Además, esos impactos pueden ser el resultado de las intervenciones realizadas durante el proyecto, pero también después, cuando se replican sus enfoques pioneros en áreas geográficas más amplias y en el futuro.

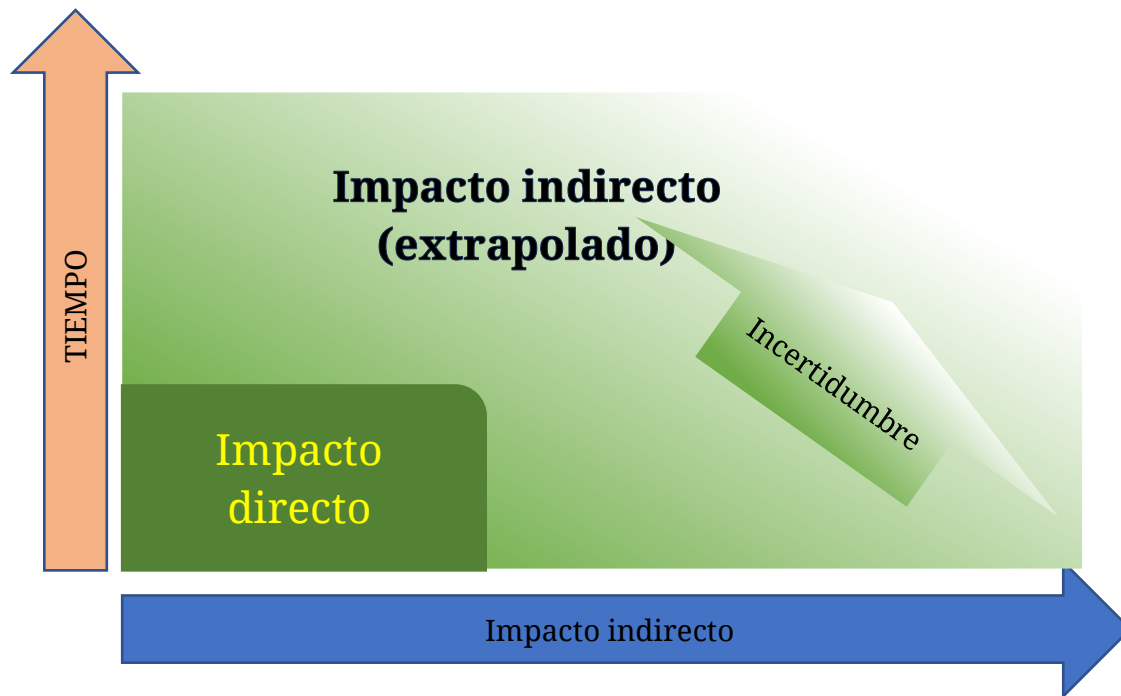


Figura 2: Extrapolación en el tiempo y para el impacto indirecto.

El equipo global del programa planetGOLD hace un seguimiento de los indicadores de resultados clave para esos cuatro componentes del programa, basándose en los informes que presentan los proyectos nacionales. Dada la variedad de enfoques y actividades que se realizan bajo los cuatro componentes del programa y que son específicos de cada país, no puede haber un único indicador que se adapte a cada componente. Sin embargo, esos indicadores de resultados de todos los proyectos entran en las siguientes categorías generales:

1. toneladas de mercurio reducido/evitado,
2. cantidad de mineros beneficiados en sus procesos de formalización,
3. suma de dinero puesto a disposición para la MAPE¹ mediante mecanismos financieros, y
4. cantidad de oro responsable² producido por la MAPE.

¹ Para mejorar las operaciones de la MAPE

² En este contexto, “responsable” significa que se cumplen los [criterios del programa planetGOLD para las operaciones](#) ambiental y socialmente responsables.

El propósito de esta guía es redactar las definiciones de esos indicadores de los proyectos y orientar sobre sus estimaciones y presentaciones, durante y después del ciclo del proyecto. La guía busca generar un método general coherente y con un conocimiento común que se pueda adaptar a las circunstancias de cada país de planetGOLD.

2 Definiciones y métodos recomendados para calcular

2.1 Indicador de resultados n.º 1: Mercurio reducido/evitado

2.1.1 Definiciones

El indicador n.º 1 es: “Toneladas de mercurio reducido/evitado”.

Dada la variedad de proyectos y sus entornos particulares, se deben pulir los conceptos “reducir” y “evitar” e incluir más definiciones que estén alineadas con las diversas intervenciones de los proyectos. Este indicador se puede ampliar para incluir los términos “reducir”, “eliminar”, “prevenir” y “evitar”. En la siguiente tabla se proponen definiciones y explicaciones para esas categorías, y en las próximas secciones se proporcionan detalles sobre sus cálculos.

Término	Definición
Reducido	El cambio en la cantidad de mercurio que se libera al medio ambiente por unidad de oro producido al introducir procesos que la disminuyen (incluye la introducción de métodos de amalgamación que requieren menos mercurio y/o la captación de mercurio durante el quemado/fundición del oro refogado).
Eliminado	El cambio en la cantidad de mercurio que se libera al medio ambiente al introducir procesos de producción de oro libres de mercurio.
Prevenido	La cantidad estimada de mercurio que no se libera al medio ambiente al introducir métodos libres de mercurio o apoyar los que ya se implementaron. Esto se puede usar donde no hay un dato de referencia oficial sobre la cantidad de mercurio utilizado en el sitio de intervención porque: <ul style="list-style-type: none"> - el uso de mercurio es ilegal; en ese caso, el proyecto introduce nuevas capacidades de procesamiento libre de mercurio, pero no puede probar directamente si desplazan el uso ilegal del mercurio o si están apoyando capacidades nuevas (adicionales) de producción de oro libre de mercurio, o - el sitio de intervención ya había dejado de usar mercurio cuando comenzó el proyecto, pero se intervino para evitar la reincidencia.
Evitado	La cantidad de mercurio que ya no se liberará al medio ambiente al mantener en el tiempo los logros de las intervenciones del proyecto.

El “aplacamiento del mercurio” que logró el proyecto al finalizar su ciclo es la suma del mercurio reducido, eliminado, prevenido y/o evitado durante la actividad del proyecto.

2.1.2 Cálculo del uso del mercurio antes y después de las intervenciones

Para hacer una estimación del mercurio reducido, evitado, eliminado o prevenido, se debe estimar el mercurio utilizado antes y después de las intervenciones de los proyectos planetGOLD. Nótese en este contexto que el término “mercurio utilizado” se refiere a la cantidad de mercurio que se empleó durante los procesos que requieren este elemento, es decir:

mercurio utilizado = [cantidad empleada durante el proceso] - [cantidad recuperada para reutilizar después de la aplicación + cantidad recuperada de los sistemas de captación de mercurio durante el quemado de amalgama/refinado de oro, por ej., en tiendas de oro]

En otras palabras, el “mercurio utilizado” es la cantidad de este elemento que se libera al medio ambiente (incluidos los relaves), que la operación minera o de procesamiento debe volver a adquirir para seguir funcionando mientras continúe dependiendo del mercurio.

Hay varias formas de describir el mercurio utilizado. En algunos casos, los proyectos pueden obtener datos sobre la compra de mercurio a través de los registros de las operaciones mineras legales, antes y después de la intervención. También puede haber datos sobre la cantidad de mercurio recuperado por los sistemas de captación en las tiendas de oro antes y después de la intervención, por lo que se puede conocer la reducción del mercurio que se libera al ambiente. Sin embargo, el sector de la minería artesanal y de pequeña escala suele ser informal, y los mineros son reacios a dar información sobre la producción de oro. En algunos casos, el uso de mercurio es incluso ilegal. Por eso, se debe tener en cuenta que, en general, no es factible hacer una medición directa de la cantidad de mercurio utilizado³. En cambio, se hace un cálculo basado en supuestos, estimaciones (a veces bastante imprecisas) y extrapolaciones⁴.

Un método que se suele aplicar para calcular el mercurio en uso es (1) estimar la cantidad de oro producido, luego (2) multiplicar ese valor por una “relación mercurio/oro” para obtener (3) la cantidad total de mercurio utilizado.

- Para estimar la cantidad de oro producido, se pueden recolectar los datos de los registros de ventas de los mineros a los que apunta el proyecto. Sin embargo, muchas veces los mineros no están seguros de querer compartir esos datos, o quizás no llevan registros precisos. Como alternativa, se pueden conseguir las cifras totales

³ Si los recursos lo permiten, planetGOLD alienta a sus proyectos nacionales a realizar mediciones directas del mercurio usado y las emisiones en los sitios seleccionados.

⁴ Los planes de acción nacionales (PAN) incluyen datos de referencia nacionales sobre el uso de mercurio, que los proyectos de planetGOLD deben tener en cuenta en sus estimaciones y extrapolaciones. En ese sentido, y según sus propios cálculos y mediciones, los proyectos nacionales podrían recomendar ajustes a los datos del PAN durante la revisión de su implementación.

de producción de un área determinada a través de los compradores de oro, si se sabe que ellos son los que compran la mayor parte del oro producido y están dispuestos a colaborar. Pero es más común hacer estimaciones indirectas de la producción de oro.

- La relación mercurio/oro (Hg:Au) es la cantidad de mercurio utilizado que se libera al medio ambiente (según la definición anterior) por unidad de oro producido. La relación (U_{Hg}) se calcula con la siguiente fórmula:

$$U_{Hg} = \frac{Hg_{perdido}}{Au_{producido}}$$

Este método se puede usar para estimar el mercurio utilizado en una determinada operación (como un sitio de intervención directa de planetGOLD) y/o extrapolarlo a otras operaciones similares (como en áreas en las que planetGOLD interviene con actividades de concientización y capacitación).

El documento titulado “**Determinación del uso de mercurio en el sector de la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE): Métodos y herramientas**” (O’Neill y Telmer, 2017) sirve de guía para estimar una cantidad de referencia para el mercurio en uso en la MAPE. Se recurre mucho a ese documento para generar inventarios de referencia del mercurio, como parte de los planes de acción nacionales (PAN) del Convenio de Minamata. El documento está disponible en inglés, francés y español:

<https://www.unep.org/globalmercurypartnership/resources/tool/estimating-mercury-use-and-documenting-practices-artisanal-and-small-scale-gold>

El documento contiene una guía detallada para estimar la producción de oro, así como la relación Hg:Au, cuando no hay datos directos de los registros de los mineros o los compradores. Los anexos I y II presentan un resumen de esos métodos, pero invitamos a los lectores a leer el documento para ver más detalles y ejemplos.

2.1.3 Estimación del mercurio reducido

“Mercurio reducido” se refiere a la disminución en la cantidad de mercurio que se libera al medio ambiente por unidad de oro producido gracias a la introducción de ciertos procesos. Esto sucede cuando los métodos que se utilizan, que no están libres de mercurio, reducen la liberación de mercurio en el medio ambiente (por ej., al adoptar la amalgamación del concentrado en lugar de la amalgamación del mineral en bruto, y/o al recuperar el Hg con retortas):

$$Hg_{reducido} = (Au_0 * U_{Hg0}) - (Au_1 * U_{Hg1})$$

donde:

Variable	Sigla	Unidad	Definición
Relación Hg:Au inicial	U_{Hg0}	relación	Relación Hg:Au antes de la intervención del proyecto
Relación Hg:Au final	U_{Hg1}	relación	Relación Hg:Au luego de la intervención del proyecto (cuando la intervención no está libre de mercurio)
Producción de oro anual al comienzo	Au_0	Kilos al año	Cantidad de oro producida al año antes de la intervención
Producción total de oro al año	Au_1	Kilos al año	Cantidad de oro producida al año después de la intervención

En este caso, se deben recolectar los datos sobre cuánto mercurio se utiliza después de la intervención en comparación con la cantidad original, así como los cambios en la producción de oro.

2.1.4 Estimación del mercurio eliminado

“Mercurio eliminado” se refiere al cambio en la cantidad de mercurio que se libera al medio ambiente, como resultado de la introducción de procesos de producción de oro libres de mercurio. En este caso, el “mercurio eliminado” es igual a la cantidad que se libera al medio ambiente antes de la intervención:

$$Hg_{\text{eliminado}} = U_{Hg0} * Au_0$$

Nótese que este cálculo se puede usar cuando se introducen procesos libres de mercurio en una operación minera o de procesamiento, o cuando esas operaciones empiezan a vender sus menas a centros de procesamiento libres de mercurio gracias a las actividades del proyecto.

2.1.5 Estimación del mercurio prevenido

“Mercurio prevenido” se refiere a la cantidad estimada de mercurio que no se liberará al medio ambiente al apoyar métodos libres de mercurio. Esta definición se puede usar donde no hay un dato de referencia oficial sobre el mercurio en uso en el sitio de intervención. Eso podría darse cuando el uso de mercurio es ilegal en el país, aunque se sabe que se utiliza ese elemento en el área de intervención. En este caso, si el proyecto introduce nuevas capacidades de procesamiento libres de mercurio, muchas veces no se puede saber si están desplazando el uso ilegal del mercurio o si están generando capacidades nuevas de producción de oro libre de mercurio.

Sin embargo, en ambos casos, se previno el uso de mercurio. Además, “mercurio prevenido” puede referirse al sitio de intervención en el que ya se había dejado de usar

mercurio cuando comenzó el proyecto, pero se trabajó en evitar la reincidencia.

El “mercurio prevenido” es la cantidad estimada de mercurio que se habría utilizado para producir el mismo volumen de oro que ahora se produce en el sitio de intervención libre de mercurio. Se lo puede calcular al multiplicar la cantidad de oro producido después de la intervención por una relación Hg:Au común, que se supone que había antes de la intervención:

$$Hg_{prevenido} = U_{Hg0} * Au_1$$

En ese caso, la relación Hg:Au se puede basar en prácticas que se sabe/supone que prevalecen en el lugar, datos de estudios sobre prácticas similares, o datos históricos sobre el uso de métodos que requieren mercurio en el sitio o en la región.

2.1.6 Mercurio evitado con el tiempo

“Mercurio evitado” es la cantidad de mercurio que no se liberará en el futuro, porque los logros de las intervenciones técnicas se mantienen en el tiempo. Se supone que se mantendrá el impacto de las intervenciones técnicas de un proyecto mucho después de que concluya su actividad porque se presume que los resultados físicos y las inversiones perdurarán y seguirán produciendo oro “más limpio”.

Para calcular el mercurio evitado, se extrapola el mercurio reducido, eliminado y/o prevenido en sitios de intervención durante un periodo de tiempo determinado después de que se inician las actividades:

$$Hg_{evitado} = [Hg_{reducido} + Hg_{eliminado} + Hg_{prevenido}] * T_{extrapolación}$$

donde:

$T_{extrapolación}$ = periodo de tiempo (en años) que cabe esperar que se mantenga el aplacamiento del mercurio logrado con las intervenciones técnicas [medido al finalizar el proyecto]

En general se presume que los resultados del proyecto se mantendrán (por lo menos) constantes durante el resto de la vida útil estimada de las operaciones mineras que han implementado tecnología libre de mercurio, tomando como parámetro el último año del proyecto⁵.

Al considerar el plazo a incluir en este cálculo, se deben tener en cuenta los factores particulares del sitio, como las reservas estimadas de menas, el periodo de validez de los permisos, la vida útil estimada del equipamiento o la operación, los factores socioeconómicos (por ej., si los mineros residen hace mucho tiempo en la zona o son

⁵ La sostenibilidad es un desafío para todos los proyectos de este tipo. Según la experiencia, algunas partes interesadas pueden considerar que esta suposición es demasiado optimista. Sin embargo, la cantidad de mineros que abandonan el proyecto cuando este finaliza se puede contrarrestar con el aumento de la producción de otros y/o la llegada de nuevos mineros.

trabajadores migrantes), y demás. El cálculo debe ser transparente y estar justificado. Lo típico sería un periodo de cinco a diez años. Un período mayor a diez años sería excepcional, y requeriría una justificación bien documentada.

Dado que se necesita información específica del sitio para determinar un plazo para la extrapolación, se recomienda aplicar la estimación del mercurio evitado en el futuro solamente para las intervenciones técnicas directas del proyecto, a menos que haya información detallada sobre las operaciones mineras o de procesamiento que logran aplacar el mercurio gracias a las actividades educativas del proyecto (ver sección 2.1.7 para más información).

En el Anexo III se muestra un ejemplo de cómo extrapolar los resultados en el tiempo.

2.1.7 Cálculo del aplacamiento del mercurio de las intervenciones técnicas frente a las educativas

Los proyectos nacionales realizan distintas transferencias de tecnología como parte de las intervenciones. Para los grupos seleccionados, los proyectos brindan equipamiento que requiere menos o nada de mercurio, como los sistemas de procesamiento sin mercurio, a modo de prueba. El aplacamiento del mercurio que se logró fue un impacto directo de la intervención técnica, y se lo puede calcular con las fórmulas presentadas en las secciones anteriores.

Los proyectos también realizan actividades educativas como demostraciones tecnológicas, capacitaciones y campañas de concientización que brindan información y promueven un cambio conductual con el objetivo de fomentar la transición a tecnologías libres de mercurio. Se puede considerar que el aplacamiento del mercurio atribuido a esas actividades es un impacto educativo directo del proyecto. Por último, el proyecto puede tener impactos indirectos gracias a la adopción de tecnologías que requieren menos o nada de mercurio por la instrucción, imitación y replicación informales entre mineros y por otros actores que no tienen una relación directa con ninguno de los proyectos.

Para estimar esos impactos, se debe definir tres tipos de áreas de influencia del proyecto (como parte del estudio de referencia, durante la implementación del proyecto o, a más tardar, en el informe final):

- Sitio de intervención técnica: Definir con claridad cuáles son las operaciones objetivo en el área de intervención del proyecto que se beneficiarán del suministro de nuevas tecnologías.
- Área de intervención educativa: Las operaciones por fuera de las áreas de intervención técnica que no reciben el nuevo equipamiento, pero que participan directamente en las capacitaciones, los eventos de concientización, y demás, que patrocina el proyecto.
- Áreas circundantes: Las operaciones en el área circundante más amplia que el proyecto no abordó activamente, pero que hay razones para suponer que fueron

influenciadas de manera indirecta por las intervenciones generales del proyecto (por ej., las campañas publicitarias generales) y por la instrucción/imitación/replicación entre mineros, que resultó en la adopción de métodos con menos o sin mercurio.

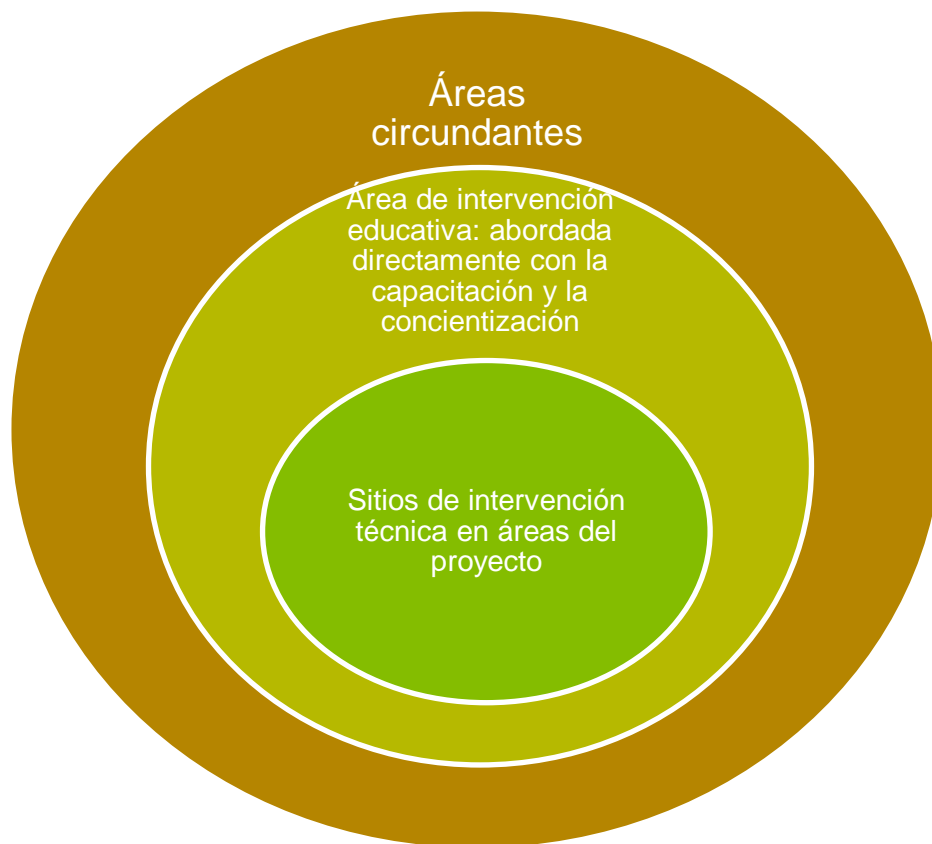


Figura 3: Tipos de áreas de influencia.

Para las áreas de influencia por fuera de los sitios de intervención técnica, el proyecto debe recolectar datos (hacia el final de proyecto y durante los preparativos para el análisis final o la evaluación de impacto) para estimar cuántas operaciones mineras o de procesamiento han adoptado métodos de producción de oro con menos o sin mercurio (si las hay). En algunos casos, los proyectos pueden hacer seguimiento de la adopción de tecnologías más limpias en esas áreas de influencia más amplias, por ejemplo, si hay datos disponibles sobre la cantidad de operaciones nuevas libres de mercurio (por ej., plantas nuevas de lixiviación) que se instalaron en el área extendida del proyecto después de la intervención.

Además, si se conoce el tipo/tamaño de las operaciones, así como la reducción estimada del mercurio asociada con la adopción de métodos más limpios (por ej., la eliminación del mercurio con lixiviación), se puede usar esta información para calcular el mercurio reducido, eliminado o prevenido, siguiendo las fórmulas anteriores.

Estudio retrospectivo de seguimiento: Cuando no hay datos específicos, se puede estimar el impacto del aplacamiento del mercurio que lograron las actividades de capacitación/concientización en el área de intervención educativa. Como no se puede suponer automáticamente que el 100 % de los mineros / operaciones mineras adoptarán

métodos más limpios después de las capacitaciones / actividades de concientización, hay que hacer un seguimiento para estimar el porcentaje de operaciones que adoptarán los nuevos métodos.

Si bien es ideal que los proyectos visiten/monitoreen la mayor cantidad de sitios posibles, se debe visitar o contactar a una muestra de un 5 a 10 % de los capacitados y/o asistentes a las actividades de concientización⁶ (en un intervalo establecido después de la capacitación, o durante el análisis final del proyecto) para determinar el porcentaje de los que adoptaron métodos más limpios (y si no lo hicieron, por qué⁷).

El porcentaje de adopción, multiplicado por el número total de aprendices mineros / representantes de operaciones mineras que participaron de las actividades de concientización, nos da un número estimado de mineros / operaciones mineras externas a los sitios de intervención técnica en las que hubo un impacto educativo:

$$F_{\text{educativo}} = \text{porcentaje de adopción} * \text{cantidad de mineros/operaciones que participan en capacitaciones o actividades de concientización}^8$$

El aplacamiento del mercurio que se logra por las actividades educativas, el $Hg_{\text{educativo}}$, se puede estimar de la siguiente manera:

$$Hg_{\text{educativo}} = [Hg_{\text{reducido}} + Hg_{\text{eliminado}} + Hg_{\text{prevenido}}] * F_{\text{educativo}}$$

Se debe considerar la aplicación de este factor como un estimado máximo de los impactos educativos, ya que supone que quienes adoptaron métodos más limpios tienen operaciones de un tamaño similar, han adoptado métodos parecidos y han logrado resultados semejantes a los de los sitios de intervención técnica. Se pueden utilizar los datos del tamaño de las operaciones, las particularidades de los métodos adoptados, etc., de esas áreas más amplias, en la medida en que estén disponibles.

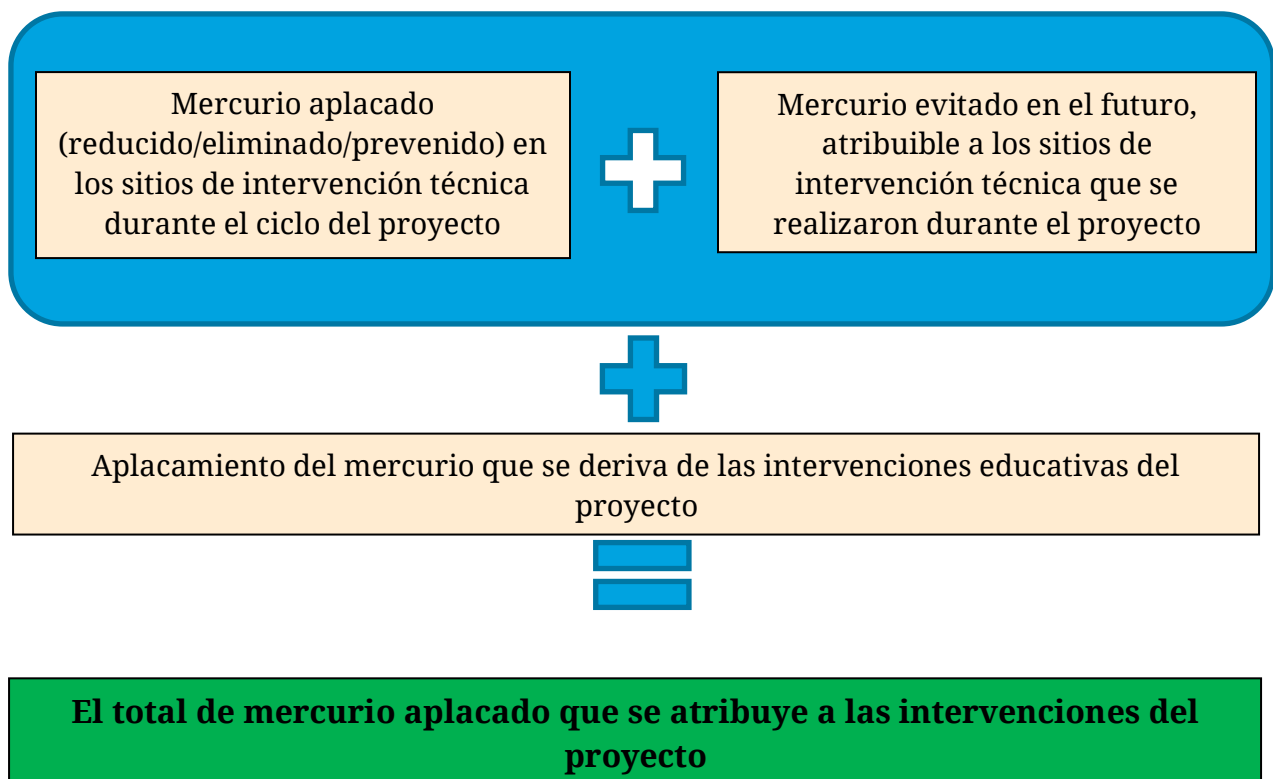
⁶ No se puede hacer un diseño estándar de dicho estudio retrospectivo de seguimiento porque depende de las circunstancias particulares del proyecto. En la mayoría de los casos, las áreas objetivo de las actividades educativas son aquellas cercanas/circundantes a los sitios de intervención técnica y que son relativamente fáciles (y asequibles) de acceder para hacer una visita de campo. Generalmente, se puede contactar e incluso hacer una visita a los aprendices o las operaciones objetivo de dicha área si es necesario. En esos casos, se debe hacer una combinación de contacto a distancia (por teléfono, correo electrónico, WhatsApp, etc.) y visitas presenciales a los sitios para verificar los datos. En los casos en los que las visitas de campo no sean posibles (demasiado costosas, etc.), se pueden considerar los métodos remotos. Se requiere que los proyectos nacionales diseñen un enfoque del estudio que sea adecuado para su caso. De todos modos, se debe justificar el enfoque elegido.

⁷ La muestra no es necesaria para este indicador, pero sí como aprendizaje.

⁸ Los proyectos deben garantizar que las unidades de análisis (mineros u operaciones mineras) se corresponda con el grupo sobre el que se calcula el aplacamiento del Hg. Es decir, si se estima el aplacamiento por minero, entonces el $F_{\text{educativo}}$ debe considerar la cantidad de mineros que participan en la capacitación. Si el aplacamiento del Hg se estima por grupo u operación, entonces el $F_{\text{educativo}}$ debe considerar la cantidad de grupos u operaciones que participan en la capacitación.

2.1.8 Cálculo final del aplacamiento del mercurio al concluir el proyecto

La última estimación del aplacamiento del mercurio atribuible a las actividades del proyecto se puede calcular al sumar los impactos de las intervenciones directas realizadas durante el ciclo del proyecto, el mercurio evitado en el futuro gracias a esas intervenciones y el aplacamiento logrado por las actividades indirectas realizadas durante el proyecto:



2.2 Indicador n.º 2: La formalización

El indicador n.º 2 es: “Cantidad de mineros asistidos en el proceso de formalización (incluidos los datos desglosados por género)”. El apoyo a la formalización es uno de los objetivos clave de los proyectos nacionales de planetGOLD y es esencial para lograr resultados en los otros pilares del programa. Los proyectos pueden abordar a distintos tipos de partes interesadas para apoyar la formalización (por ej., al capacitar a funcionarios públicos sobre las normas de la MAPE), los cuales varían dependiendo del país. Sin embargo, es común que los países trabajen para apoyar a los mineros y las operaciones mineras, por lo que ese grupo beneficiario es el objetivo de este indicador interprogramático.

Para calcular este indicador y estimar la cantidad de beneficiarios asistidos en el proceso de formalización, utilizamos las siguientes definiciones:

Mineros: Individuos que trabajan en sitios mineros o empleados directos en el sistema de producción de oro (tanto en la extracción como en el procesamiento), que incluyen a los que trabajan en extracción o procesamiento, y los encargados de la mina o la planta de procesamiento.

Operaciones mineras: Operaciones comerciales que pueden incluir la extracción y/o el procesamiento. Las operaciones mineras pueden estar organizadas de distintas maneras, que incluyen, entre otras⁹:

1. Operaciones independientes o mineros individuales que extraen y procesan la mena y venden el oro.
2. Pequeñas o medianas empresas, en las que los mineros trabajan para un dueño o una entidad financiera que paga los salarios y/o comparte las ganancias.
3. Cooperativas mineras.

2.2.1 Cantidad de beneficiarios de la asistencia directa para lograr la formalización

Los proyectos pueden ofrecer apoyo directamente a los mineros, mediante mentorías y capacitaciones, y asistencia legal a las operaciones mineras (por ejemplo, para crear cooperativas¹⁰, conseguir permisos o dar otros pasos para lograr una formalización completa). En este caso, los proyectos nacionales deben informar tanto la cantidad de operaciones mineras que reciben ese apoyo como la cantidad de mineros beneficiados. Los datos de los mineros que se utilizaron para este indicador deben estar *desglosados por género*. A la hora de informar, los países deben especificar qué tipo de apoyo directo brindaron. Los datos de cada actividad deben estar disponibles en los informes de seguimiento del proyecto. Nótese que es importante evitar contabilizar dos veces los mismos datos. Por ejemplo, si se brinda formación jurídica a los mismos mineros/cooperativas en el transcurso de un tiempo, se los debe contar una sola vez y no cada vez que se realiza una capacitación.

⁹ O'Neill y Telmer, 2017. "Determinación del uso de mercurio en el sector de la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE): Métodos y herramientas", pág. 24.

¹⁰ Algunos países, como Burkina Faso, han apoyado la formación de cooperativas entre pequeños mineros para facilitar los procesos de formalización (en su marco lógico tienen un indicador específico para la cantidad de cooperativas creadas dentro de este componente), y también contribuyen a la creación de una cooperativa de mujeres.

Indicador opcional: Cantidad de mineros / operaciones mineras que han logrado legalizar sus operaciones. Como indicador opcional, los proyectos nacionales optan por informar la cantidad de mineros / operaciones mineras dentro del área del proyecto que han logrado reunir todos los requisitos legales, incluidos los derechos al mineral, las licencias, los permisos ambientales, los planes de cierre, etc., como resultado directo de las actividades del proyecto.

2.2.2 Cantidad de beneficiarios de las actividades educativas sobre la formalización

Además de brindar apoyo directo, los proyectos pueden realizar iniciativas de concientización, capacitaciones, etc., para los grupos de mineros y/o cooperativas que están dentro de su área para ayudarlos indirectamente a formalizarse. Los países deben informar la cantidad total de mineros y operaciones mineras que recibieron ese apoyo a través de ese tipo de capacitaciones grupales, y también deben indicar el tipo de ayuda que se brindó. De nuevo, los datos sobre los mineros deben estar desglosados por género. Esos datos de cada actividad se pueden recolectar de los informes.

Además, algunos proyectos nacionales han trabajado en crear sistemas o herramientas para beneficiar a los mineros que buscan formalizarse, como herramientas virtuales para registrar las ventas de oro. Si hay datos disponibles, también se podría considerar a los mineros / grupos mineros que usaron esas herramientas o sistemas como beneficiarios.

2.3 Indicador n.º 3: Producción de oro responsable de la MAPE

2.3.1 Oro responsable producido/comercializado

El indicador n.º 3 informa la cantidad de oro responsable producido y/o comercializado en el mercado formal. La cuestión de determinar la cantidad de oro producido en las operaciones que recibieron ayuda de los proyectos nacionales de planetGOLD se detalla en la sección 2.1.2.

Sin embargo, no se puede considerar que todo el oro producido en el marco de un proyecto planetGOLD es “responsable”, aunque no se haya utilizado mercurio. El oro producido es responsable cuando cumple los *critérios de planetGOLD para operaciones ambiental y socialmente responsables*, que se pueden encontrar en [este documento](#).

2.3.1.1 Cantidad de oro responsable producido por la MAPE

Para este indicador, se puede contabilizar e informar la producción de oro responsable, en kilos al año, de las operaciones que participan en los proyectos si es que cumplen los criterios de planetGOLD. Para demostrarlo, las operaciones deben presentar informes a planetGOLD, en los que se describa su situación de cumplimiento de todos los criterios y respaldarlos con pruebas. Aquí se puede encontrar una guía de los criterios de planetGOLD y plantillas de informes: <https://www.planetgold.org/es/criteria>.

2.3.1.2 Cantidad de oro responsable de la MAPE que se vende en los mercados formales

En los casos donde planetGOLD desarrolló una cadena de suministro formal, y las ventas de oro de las operaciones que participan en planetGOLD se pueden rastrear desde la mina hasta el mercado/comprador formal, los proyectos nacionales deben informar el total de kilos de oro vendido a través de ese mecanismo.

2.3.1.3 Cantidad de oro responsable de la MAPE que se produce/vende tras la finalización del proyecto

Así como con el cálculo del aplacamiento del mercurio explicado antes, se continuará produciendo/comercializado el oro que proviene de operaciones responsables que tienen el respaldo del proyecto una vez que este finalice. Cuando hay suficiente información para estimar el periodo de tiempo en el que una operación continuará produciendo/vendiendo oro responsable, se puede aplicar ese factor al cálculo del indicador. Ese factor debe ser coherente con el elegido para calcular el mercurio evitado. Además, debe haber fundamentos razonables para suponer que las operaciones también seguirán cumpliendo los criterios de planetGOLD.

2.3.2 Impactos educativos

Si hay datos confiables que demuestren que la educación, la capacitación o las demostraciones de la cadena de suministro, y otras tareas que rastrean el oro hasta su llegada a los mercados formales, llevaron a adoptar y/o sumar nuevas cadenas de suministro diferentes a las creadas por las intervenciones de planetGOLD, entonces los proyectos pueden informar la cantidad de oro responsable producido y/o vendido en los mercados formales como impactos educativos del proyecto.

2.4 Indicador n.º 4: Suma de dinero puesto a disposición

El indicador n.º 4 se define así: “Suma de dinero puesto a disposición de la MAPE mediante mecanismos de financiación (desglosados por género y origen indígena)”.

Todos los proyectos de planetGOLD tienen como objetivo ayudar a aumentar el acceso de los mineros a la financiación formal. En general, esto se logra al trabajar en conjunto con bancos comerciales, esquemas de microcréditos y/o inversores formales que pueden ofrecer servicios financieros, y al apoyar a los mineros con un desarrollo de capacidades relevante en cuanto a habilidad de negocios, apoyo para generar documentos aceptables para los bancos, etc. La función de este indicador es rastrear la cantidad de tipos de productos (por ej., un préstamo de microfinanciación para los mineros de la MAPE), y/o mecanismos financieros nuevos (por ej., fondos rotatorios, nuevas opciones de crédito para los mineros, etc.) desarrollados por los proyectos de planetGOLD para fomentar una MAPE formal y responsable, así como la suma de dinero que llega a los mineros gracias a un mejor acceso a la financiación formal.

2.4.1 Estimación de la suma de dinero puesto a disposición mediante nuevos mecanismos financieros

Los proyectos deben informar los siguientes aspectos de los mecanismos financieros que han desarrollado para ayudar a la MAPE responsable a acceder a la financiación, según los datos disponibles:

- La cantidad de productos/mecanismos financieros nuevos que el proyecto desarrolló/respaldó durante su ciclo para que la MAPE responsable pueda acceder a la financiación.
- Para cada uno de esos productos/mecanismos, la suma de dinero disponible para mineros/operaciones de la MAPE mediante esos mecanismos (en total y en dólares).
- La suma de dinero a la que accedieron los mineros y/o las operaciones de la MAPE a través de esos mecanismos (en total y en dólares).
- La cantidad de mineros/operaciones de la MAPE que recibieron financiación a través de los mecanismos creados/respaldados por el proyecto durante su ciclo.
- La suma promedio de financiación recibida por cada minero/operación de la MAPE.
- Si se conoce, se debe registrar la asignación de esos fondos.

Si bien es probable que las operaciones financieras individuales sean confidenciales en cierta medida, se debe alentar a las organizaciones asociadas (bancos, instituciones de microcréditos, etc.) a brindar datos sobre la financiación que ofrecen a los mineros como resultado de las intervenciones (directas o indirectas) del proyecto, incluidos los mecanismos mencionados arriba.

Si es posible y factible¹¹, los datos deben estar desglosados por género y deben especificar si los beneficiarios son de origen indígena¹².

2.4.2 Impactos educativos

Al educarlos sobre las bases comerciales, concientizarlos sobre los programas existentes para los que pueden calificar, y capacitarlos para solicitar préstamos, los mineros podrían acceder a fuentes ya existentes de financiación formal, como microcréditos, programas especiales para pequeñas y medianas empresas, programas para mujeres emprendedoras, etc. Los datos recolectados de los mineros que lograron acceder a esos mecanismos después de la capacitación pueden ser un indicador de los impactos educativos que tuvo el proyecto en el acceso a la financiación. En este caso, los indicadores serían:

- La suma de dinero a la que accedieron los mineros y/o las operaciones de la MAPE a través de los mecanismos financieros existentes, después de la capacitación (en total, en la moneda local y su equivalente en dólares).
- La cantidad de mineros/operaciones de la MAPE que reciben financiación (desglosados por género y con registro de los beneficiarios de origen indígena).
- La suma promedio de financiación recibida por cada minero/operación de la MAPE (en dólares).

2.5 Guía complementaria

El Anexo 4 muestra ejemplos de cálculos hipotéticos para cada uno de los indicadores interprogramáticos. Luego, en el Anexo 5 se incluye una lista exhaustiva de los indicadores.

¹¹ En los casos donde los datos provienen de los bancos u otros socios, es posible que los datos desglosados no estén disponibles. Entonces, los proyectos deben alentar a las instituciones asociadas a recolectar datos desglosados.

¹² En algunos países como Colombia, también se debe tener en cuenta a las minorías (es decir, las comunidades afrocolombianas) en el desglose.

3 Replicación una vez finalizada la intervención

Los proyectos de planetGOLD tienen el propósito de demostrar cómo la formalización, el acceso a la financiación y los mercados formales, y la transferencia de tecnología ayudan a adoptar mejores prácticas y libres de mercurio, además de ofrecer un modelo que se puede replicar en otras áreas y para otros beneficiarios.

Si bien la replicación se puede dar durante el ciclo del proyecto¹³, normalmente lleva tiempo desarrollar e implementar los enfoques por completo. Por eso los proyectos alcanzan sus “mejores resultados” solo hacia el final del periodo de implementación, después del cual se pueden replicar los resultados.

La replicación se puede dar por iniciativas privadas de mineros y otras partes interesadas, y/o por proyectos de asistencia técnica financiados por el gobierno, ya sean bilaterales o multilaterales. En el marco de los cuatro componentes del programa, se busca que las actividades de planetGOLD estén alineadas con las estrategias que deben incluirse en los planes de acción nacionales (PAN) del Convenio de Minamata para la MAPE, que las partes con MAPE “más que insignificante” deben desarrollar e implementar. Según el Anexo C del Convenio, los PAN deben incluir estrategias para formalizar o reglamentar el sector (que, en la práctica, muchas veces implica aumentar el acceso a la financiación), para eliminar las peores prácticas y para reducir el uso de mercurio en general (con frecuencia, al incluir la transferencia de tecnología y capacitación). De manera opcional, pueden incluir enfoques de mercado, como mecanismos para la cadena de suministro. Lo ideal sería que los equipos nacionales de planetGOLD trabajen codo a codo con los funcionarios responsables de la implementación de los PAN.

Por ende, los resultados, logros y ejemplos de las intervenciones del proyecto deberían impulsar y fortalecer la implementación en curso de las estrategias del PAN, lo que generará una base sobre la que se puede lograr un mayor aplacamiento del mercurio que sea sostenible en el tiempo. Estos pueden ser algunos ejemplos:

- Mayor transferencia de tecnología probada por planetGOLD que requiere menos o nada de mercurio.
- Capacitación de los mineros (que no forman parte del grupo objetivo del proyecto) con el plan de estudios desarrollado por planetGOLD que se utiliza en escuelas vocacionales y otras instituciones educativas clave.
- Campañas de concientización sobre la tecnología libre de mercurio (para los mineros que no forman parte del grupo objetivo), basadas en las estrategias de campaña de planetGOLD.

¹³ Si se puede demostrar que, durante el ciclo del proyecto, se produjo la replicación, como la adopción de los enfoques de planetGOLD por parte de los funcionarios del gobierno, otras partes interesadas, socios de cofinanciación, etc., se debe informarlo en esa misma instancia.

- Nuevas fuentes de financiación, inspiradas en los mecanismos y asociaciones creadas por planetGOLD.
- Más tareas de desarrollo de capacidades para los mineros, etc., creadas a partir de las actividades realizadas por planetGOLD para mejorar la formalización.

3.1 Estimación del nivel de esfuerzo que se necesita para alcanzar los objetivos de aplacamiento del mercurio

Resulta difícil predecir en qué medida se replicarán los resultados de planetGOLD una vez finalizado el proyecto, para seguir aplacando el mercurio en el futuro.

Sin embargo, es posible tomar los resultados del aplacamiento del mercurio al final del proyecto, considerar las medidas que llevaron a obtener ese resultado y estimar cuánto esfuerzo más se debe hacer para contribuir con el objetivo establecido de aplacamiento del mercurio, según las estrategias del PAN u otras iniciativas nacionales. Se puede vincular ese esfuerzo adicional a una estrategia del PAN, mediante la cual se puede lograr ese mayor aplacamiento del mercurio.

3.1.1 Replicación del aplacamiento del mercurio

En cuanto a la transferencia de tecnología y capacitación de mineros, se puede estimar la cantidad de intervenciones directas adicionales que se necesita para lograr el aplacamiento del mercurio al tomar como base los resultados finales de planetGOLD. La siguiente tabla ilustra, con un ejemplo hipotético y simplificado, cómo se puede realizar esa correspondencia:

Objetivo de aplacamiento de Hg	Total de mercurio aplacado al finalizar el proyecto	Reducciones atribuibles a los tipos de intervenciones del proyecto	Reducción adicional del mercurio a replicar para lograr el objetivo de Hg (en toneladas)	Multiplificador	Más actividades para lograr un impacto mayor	Estrategia del PAN correspondiente u otra iniciativa conocida
15 toneladas	5 toneladas	1 tonelada reducida gracias a	2 toneladas eliminadas	2	Colaborar con, por lo menos, dos	Reforzar la asistencia técnica y los

		tecnología alternativa y libre de mercurio en un sitio de demostración			sitios adicionales de un tamaño similar para que dejen de utilizar mercurio	programas de demostración en operaciones de todos los distritos mineros de la MAPE designados, para garantizar que los mineros conozcan y adopten técnicas para reducir el uso de mercurio y promuevan el uso de técnicas y tecnología libre de mercurio.
		4 toneladas eliminadas al capacitar a 100 mineros sobre cómo reducir el uso de mercurio; el 50 % de ellos adoptaron las medidas	8 toneladas eliminadas	2	Capacitación de por lo menos 200 mineros con una producción similar; tasa de aceptación del 50 %	Mejorar la capacidad de los actores de la MAPE sobre la minería segura y eficiente mediante capacitaciones vocacionales.

3.1.2 Indicadores para crear un entorno propicio

La adopción de tecnologías libres de mercurio y el consiguiente aplacamiento del mercurio se replicarán si se realizan tareas para mejorar y expandir continuamente el entorno adecuado, y si se incluyen las medidas de formalización, financiación y abastecimiento responsable tomadas por planetGOLD.

Como primera aproximación, se puede asumir que los resultados de cada una de estas medidas contribuyeron al aplacamiento del mercurio alcanzado al finalizar el proyecto planetGOLD. Por lo tanto, se deben replicar esas actividades para lograr un aplacamiento similar en el futuro. Al estimar el nivel de replicación necesario para los indicadores adicionales de las actividades, se debe usar el mismo multiplicador de los objetivos de aplacamiento del mercurio. También se pueden apoyar esas actividades al implementar estrategias identificadas en el PAN.

Las siguientes subsecciones presentarán ejemplos hipotéticos para ilustrar cómo se puede establecer esa relación entre los indicadores de resultados y las estrategias del PAN. Esos ejemplos están simplificados adrede para explicar el concepto. Cada proyecto nacional debe tener un enfoque más detallado, que se adapte a las circunstancias del país y que esté justificado. Todos los cálculos deben ser transparentes, justificables y acordes al PAN.

3.1.2.1 Indicador n.º 2: Cantidad de mineros asistidos en la formalización

Cantidad total de mineros al finalizar el proyecto	Resultado según el tipo de intervención de planetGOLD	Multiplicador del nivel de esfuerzo (según el aplacamiento del mercurio)	Más actividades para lograr un impacto mayor	Estrategia del PAN correspondiente
10.000 mineros	2 cooperativas asistidas en la formalización y la obtención de permisos	2	Asistir a, por lo menos, cuatro cooperativas en la formalización y la obtención de permisos	Facilitar la emisión de los permisos en todas las áreas de la MAPE
	10.000 mineros recibieron capacitación sobre la formalización	2	Capacitar a, por lo menos, 20.000 mineros	Fortalecer las capacidades de los productores para que mejoren de manera integral y cumplan con sus obligaciones

3.1.2.2 Indicador n.º 3: Suma de dinero puesto a disposición

Suma total de dinero movilizad	Resultado según el tipo de intervención de planetGOLD	Multiplicador del nivel de esfuerzo	Más actividades para lograr un impacto mayor	Estrategia del PAN correspondiente u otra iniciativa conocida
USD 1.000.000	USD 500.000 movilizad	2	Por lo menos dos nuevos mecanismos de igual tamaño (o duplicar el tamaño del mecanismo existente)	Aumentar la capacidad de los mineros para reducir el uso de mercurio en el sector de la MAPE al establecer un fondo de asistencia al minero

	USD 500.000 movilizados gracias a la capacitación financiera de 50 mineros, cada uno de los cuales pudo acceder a un promedio de USD 10.000 mediante mecanismos de financiación existentes.	2	Capacitación financiera para, por lo menos, 100 mineros, que resulta en el acceso a USD 1.000.000 mediante mecanismos existentes.	Brindar capacitación básica sobre finanzas y prácticas comerciales para mineros y así facilitar el acceso a préstamos.
--	---	---	---	--

Los proyectos pueden analizar la probabilidad de esta replicación adicional, por ejemplo, si ya se tomaron medidas que apoyarán los resultados en el futuro. Por ejemplo, instituciones financieras asociadas que pueden haber asignado opciones de financiación para los mineros en los próximos años.

3.1.2.3 Indicador n.º 4: Cantidad de oro responsable que se produce/vende en los mercados formales

Los mecanismos del mercado no son un elemento obligatorio de los PAN, pero si se incluyen estrategias al respecto, se puede considerar su implementación después del proyecto al estimar la potencial replicación. Por ejemplo, si se prometió la producción de un cierto volumen de oro en acuerdos de extracción, se lo puede registrar.

Total de oro vendido	Resultado según el tipo de intervención de planetGOLD	Multiplicador del nivel de esfuerzo	Más actividades para lograr un impacto mayor	Estrategia del PAN correspondiente u otra iniciativa conocida
100 kg de oro vendido en el mercado formal	Desarrollo de una cadena de suministro desde la mina hasta el mercado entre las operaciones mineras y un comprador internacional	2	Desarrollar, por lo menos, dos nuevas cadenas de suministro	Introducir mecanismos basados en el mercado para apoyar la MAPE responsable, como la diligencia debida de la OCDE, los sistemas de certificación de Fairmined e informes voluntarios sobre la
	Capacitación	2	Capacitar sobre el Código	

	sobre el Código CRAFT para 25 operaciones mineras, mediante la cual se logró la selección de una compañía minería como proveedor de un comprador internacional		CRAFT a, por lo menos, otras 50 operaciones mineras	responsabilidad ambiental y social.
--	--	--	---	-------------------------------------

3.2 Evaluación cualitativa de la probabilidad de replicación

Los proyectos pueden realizar una evaluación cualitativa de la probabilidad de replicación e incluirla en su informe del análisis de la replicación. Eso se puede basar en una evaluación cualitativa de la solidez de las intervenciones del proyecto. La evaluación final del proyecto puede ofrecer un análisis externo del mismo.

El proyecto también puede realizar una autoevaluación de las intervenciones específicas, según los siguientes criterios:

- Eficacia: ¿Qué tan eficaz es/fue la intervención? Según la definición propuesta por la OCDE/CAD¹⁴, la eficacia se refiere a “*la medida en la que se logró, o se espera lograr, los objetivos y los resultados de la intervención, incluyendo los resultados diferenciados entre grupos*”.
- Sostenibilidad (según la definición de la OCDE/CAD, se refiere al “grado en que los beneficios netos de la intervención continúan o es probable que continúen”).
- Dimensión e importancia de la intervención (qué tan importante es/fue el componente o la intervención, comparado con la totalidad del programa).

Se debe calificar según esos criterios, de los que se puede obtener un puntaje cualitativo de la probabilidad de replicación (baja, media o alta).

¹⁴ En internet se puede encontrar una guía sobre los criterios de la OCDE/CAD y cómo utilizarlos: https://www.oecd-ilibrary.org/development/applying-evaluation-criteria-thoughtfully_543e84ed-en

Ejemplo de calificación:

Eficacia	Sostenibilidad	Importancia	Puntos
Sin eficacia	Sostenibilidad improbable	Nada importante	1
Por debajo de la media	Por debajo de la media	Poco importante	2
Eficacia media	Sostenibilidad media	Algo importante	3
Buena eficacia	Buena sostenibilidad	Importante	4
Alta eficacia	Alta sostenibilidad	Muy importante	5

Porcentaje de la puntuación total	Calificación cualitativa
0-60 %	Baja
60-80 %	Media
Más de 80 %	Alta

Ejemplo de cálculo:

	Eficacia	Sostenibilidad	Importancia	Puntos
Intervenciones para la formalización	4	3	3	10
Transferencia de tecnología	3	2	3	7
Acceso/capacitación financiera	3	5	4	12
Acceso a los mercados formales	4	4	5	13
			Puntos totales	42

En este ejemplo, el proyecto hizo una autoevaluación y obtuvo 42 puntos de un máximo de 60, es decir, un 70 %, que sería una calificación media. Eso implica que hay una probabilidad media de replicación.

3.3 Monitoreo de la replicación una vez finalizado el proyecto

Para recolectar información sobre el grado de replicación que se logra una vez finalizadas las intervenciones directas, se debe realizar una robusta evaluación del impacto entre cinco y diez años después de la finalización del proyecto. Aunque es muy recomendable hacer esa evaluación, en la práctica, no se la realiza en la mayoría de los casos, por la

simple razón de que el presupuesto no contempla un periodo posterior al ciclo del proyecto. Al terminar, los libros contables se cierran y ya no hay más fondos disponibles para los próximos cinco a diez años. Tampoco hay un equipo de gestión del proyecto para organizar o realizar esa evaluación.

Sin embargo, en el caso del programa planetGOLD, se incorporó un mecanismo para monitorear el PAN una vez finalizado el proyecto. Los países que participan en planetGOLD están obligados a informar a la Secretaría del Convenio de Minamata sobre el progreso del PAN cada tres años. Los PAN también incluyen los respectivos planes y enfoques de monitoreo.

Por ende, el monitoreo posterior del proyecto nacional, la recolección de datos y el seguimiento del PAN se deben hacer paralelamente, ya que sacar el máximo provecho de los datos del PAN permite estimar el impacto posterior del proyecto.

Esa evaluación posterior se puede realizar al ejecutar las tareas de rutina del gobierno, como las inspecciones de las agencias nacionales de minería, mediante las cuales se recolectan datos de las unidades mineras en el terreno. Otra opción es que las ONG internacionales o las redes de la sociedad civil que trabajan en el sector de la MAPE del país brinden datos relevantes para la evaluación posterior. También se podrían movilizar fondos a través de donantes internacionales¹⁵. En ese sentido, el equipo del proyecto puede firmar acuerdos de colaboración antes de finalizar sus actividades. Luego, esos datos recolectados pueden aportar a los informes del progreso del PAN que el país debe presentar cada tres años.

¹⁵ Por ejemplo, el GDIAM de Colombia o el GIT-OR de Bolivia.

Anexos:

Anexo I: Ejemplos de enfoques para calcular la producción de oro con métodos indirectos

Como se informa en la sección 7.4. *Estimación de producción de oro*, del documento “**Determinación del uso de mercurio en el sector de la minería de oro artesanal y en pequeña escala (MAPE): Métodos y herramientas**” (O’Neill y Telmer, 2017, que de ahora en más llamaremos “kit de herramientas del uso de mercurio”) existen varias formas de estimar la producción de oro de manera indirecta, cuando no hay datos directos disponibles o confiables de los mineros o los compradores. El documento describe enfoques basados en la extracción, el procesamiento y las ganancias:

- El enfoque de extracción se basa en información recolectada sobre la extracción de menas para calcular la producción de oro y la fuerza de trabajo de la MAPE. Para eso, el equipo debe recolectar información sobre la cantidad y el tipo de unidades de extracción de la región, la producción normal de menas por unidad de extracción o minero, y la cantidad de unidades de extracción o mineros por sitio¹⁶.
- El enfoque de procesamiento se basa en información recolectada sobre el procesamiento de la mena para calcular la producción de oro, el mercurio utilizado y la fuerza de trabajo de la MAPE. El equipo de base debe recolectar información sobre la cantidad y el tipo de unidades de procesamiento de la región, la capacidad de producción normal de cada una, y la cantidad que hay por sitio¹⁷.
- El enfoque de ganancias se basa en los ingresos de las partes interesadas para calcular la producción de oro y la fuerza de trabajo de la MAPE. Se debe recolectar información sobre la distribución de los ingresos entre las partes interesadas de una operación determinada (unidad de extracción/procesamiento, negocio, sitio de la MAPE), y la cantidad de partes interesadas de un cierto tipo (por ej., mineros o propietarios de la mina) para estimar las ganancias totales. Si se informan las ganancias en gramos de oro, entonces se puede estimar la producción de oro. Si se expresa en la moneda local, el conocimiento de la pureza media y el precio del oro dará la producción de oro.

A continuación, se muestran algunos ejemplos para calcular la producción de oro con el enfoque de procesamiento en sitios de minería aluvial y subterránea. Los ejemplos están adaptados a partir del kit de herramientas del uso de mercurio.

Subterránea

Para calcular la cantidad de oro producido anualmente en una determinada operación minera subterránea, se suele utilizar el **método de producción**. Mediante ese método, se puede estimar la cantidad de oro producida por día (Au_{diario}) con la siguiente información:

16 O’Neill y Telmer, 2017. pág. 70.

17 O’Neill y Telmer, 2017. pág. 71.

Variable	Sigla	Unidad	Definición
Producción diaria de oro	Au_{diario}	Gramos al día	Cantidad de oro puro (24 kt/100 %) producido al día ¹⁸
Cantidad de menas procesadas	T_{mena}	Toneladas al día	Cantidad de menas procesadas al día
Ley recuperable promedio de la mena	G_{mena}	Gramos por tonelada	La ley recuperable es la cantidad de oro que extraen los mineros con su método de procesamiento.

$$Au_{diario} = T * G$$

Ejemplo: ¿Cuánto oro se obtiene de 30 t de menas procesadas al día que tienen una ley recuperable de 5 g/t?

Oro producido = (30 t/día) * (5 g/t) = 150 g de oro al día

Para calcular la producción anual, se debe multiplicar esa cantidad diaria por la cantidad de días al año que opera la unidad. Cuando hay más de una unidad de un cierto tipo en el área objetivo, se debe multiplicar la cantidad de oro que produce una de ellas por la cantidad de unidades con una capacidad similar:

$$Au_{producido} = T * G * \text{días operativos/año} * \text{cantidad de unidades de un cierto tipo}$$

Este cálculo se puede hacer para cada tipo de unidad que opera en el sitio de intervención y que se ve afectada por esta (molino de bolas, molino de pisón, mesa vibratoria, etc.).

Ejemplo: ¿Cuánto oro se produce al año si:

- se obtienen 150 g de oro por día por unidad (ver arriba)
- una unidad funciona 180 días al año
- hay dos unidades (de capacidad similar) operando en el área objetivo?

Oro producido = 150 g/día/unidad * 180 (días/año) * 2 (unidades) = 54.000 gramos por año

Fuentes de los datos:

- Toneladas procesadas al año: Se puede calcular la cantidad de menas procesadas según los parámetros de una unidad determinada (capacidad en toneladas por día, multiplicada por el porcentaje de capacidad al cual está operando la unidad). Para los centros de procesamiento principales, se puede calcular la cantidad de menas

¹⁸ Para poder estandarizar y hacer una comparación de las distintas operaciones, el kit de herramientas del uso de mercurio aplica una escala de pureza de 24kt = 100 % y propone un cálculo para corregir el oro impuro y alcanzar la equivalencia de pureza de 24kt/100 %. Ver Anexo A4. Ecuaciones y ejemplos de cálculos para la MAPE del kit de herramientas del uso de mercurio, disponible en <https://shorturl.at/quDPQ>

según lo que los mineros traen al sitio de procesamiento por unidad de tiempo (por ej., Indonesia registra que los mineros traen a la planta de procesamiento central una cifra de “bolsas” de menas que ronda los 40 kg cada uno, aprox.).

En general, se puede asumir que los mineros utilizarán el 100 % de la capacidad del equipamiento libre de mercurio recién instalado, ya que no hay información real sobre el uso que demuestre lo contrario.

- **Ley:** Muchas veces, los mineros de una determinada operación saben o pueden estimar su ley recuperable promedio. Si los mineros no tienen la información, el proyecto debe hacer un muestreo y pruebas. Las pruebas de los relaves también pueden indicar la ley del oro (en %), cuando se conoce la ley de cabeza¹⁹.

Aluvial

Para las operaciones de oro aluvial, la cantidad de oro producido es igual a la cantidad de material que se pasa por un canalón (“flujo de pulpa”) en un cierto periodo de tiempo (día), multiplicado por la ley promedio de ese material. Para calcular el flujo de pulpa, lea el Anexo A4. Las ecuaciones y los ejemplos de cálculos están en el kit de herramientas del uso de mercurio.

Producción informada por los mineros: Los métodos de producción descritos arriba no se pueden aplicar cuando los mineros procesan cantidades inconstantes de material por unidad de tiempo y/o trabajan con materiales con un contenido de oro muy variable. En esos casos, el proyecto puede usar las estimaciones de producción que aportan los mineros para calcular el promedio de producción de oro por minero o por grupo al día. Esas estimaciones se pueden triangular usando el método de ganancias, que se describió en la sección 7.4 del kit de herramientas del uso de mercurio, para verificar si las cifras son razonables. Luego se pueden extrapolar esas cifras anualmente al estimar la cantidad de días que trabaja un minero al año y multiplicarlo por la cantidad promedio (estimada) de mineros o grupos del área objetivo del proyecto.

$$Au_{producido} = Au_{grupo} * N_{grupos} * días\ operativos/año$$

donde:

Variable		Sigla	Unidad	Definición
<i>Producción de oro del grupo</i>		Au_{grupo}	Gramos al día	Cantidad estimada de oro producido por grupo de mineros
<i>Cantidad de grupos en el área objetivo</i>		N_{grupos}	número	Cantidad de grupos en el área objetivo con niveles de operación similares

¹⁹ En algunas áreas específicas, según el enfoque que adoptó el país para reducir/evitar el Hg, se puede obtener o verificar la información sobre la ley de la mena con los datos que aportan otros colaboradores del proyecto, como los laboratorios. En Ecuador, por ejemplo, se obtiene la información sobre el oro producido a partir de las plantas de beneficio libres de mercurio reforzadas por el proyecto, a las que los mineros venden el material para su procesamiento.

Anexo II: Determinar la relación Hg:Au

Existen varias maneras de determinar la relación Hg:Au. En la MAPE, como esa relación difiere considerablemente según los métodos de minería y procesamiento que se utilicen, lo ideal sería hacer una estimación para cada intervención, siempre que sea posible. Si no existe el dato, se puede utilizar otra información, respetando la siguiente jerarquía:

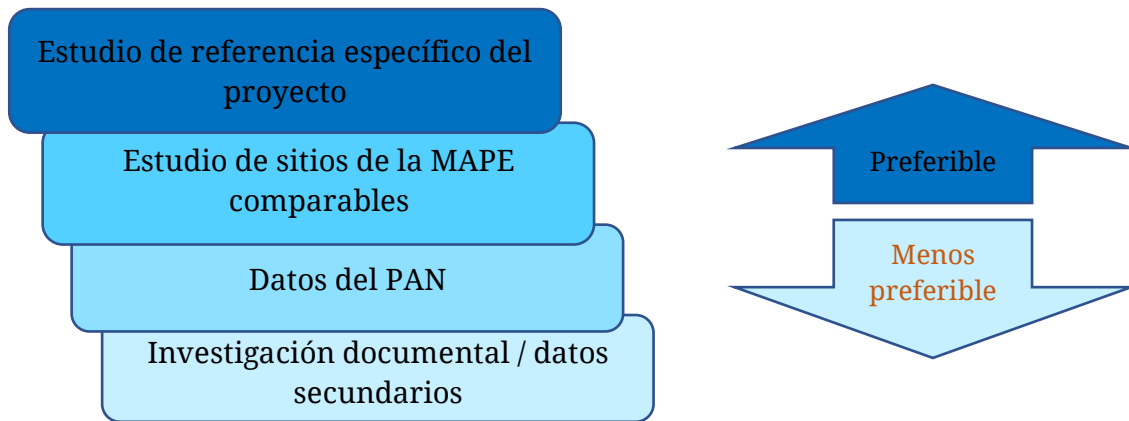


Figura 4: Método en cascada para determinar la relación Hg:Au.

Cualquiera sea la manera de estimar la relación Hg:Au que elija el proyecto, debe haber transparencia acerca del método, la fórmula, las limitaciones y las suposiciones, y se debe justificar la elección.

I. Mediciones directas en el sitio de intervención:

Existen muchos factores que pueden modificar la relación Hg:Au, como el tipo de mena, las prácticas y capacidades de los trabajadores, las tecnologías de procesamiento, etc. Por esa razón, la mejor forma de determinar la relación Hg:Au es hacer mediciones directamente en los sitios de intervención e, idealmente, calcular un promedio de varias mediciones. Esas medidas se pueden tomar durante el estudio de referencia específico del proyecto, en la fase de diseño de la intervención, o después de la intervención, cuando se introducen métodos que requieren menos mercurio (pero no están totalmente libres).

Se debe establecer la relación Hg:Au como parte de ese estudio, con los datos e información que brindan directamente los miembros de los grupos objetivo de las operaciones mineras, o que el proyecto observa, calcula y/o mide presencialmente en el sitio. Los pasos son los siguientes (adaptados a partir del kit de herramientas del uso de mercurio):

1. Convertir el peso del oro refogado²⁰ en una masa equivalente de oro puro* (24 kt, 100 %) al usar la ley promedio informada en el sitio²¹.
2. Calcular el total de mercurio utilizado, restando el mercurio recuperado mediante

²⁰ El “oro refogado” se produce cuando la bola de amalgama se calienta para vaporizar el mercurio (O’Neill y Telmer, 2017).

²¹ O’Neill y Telmer, 2017. Determinar el uso de mercurio en el sector de la minería de oro artesanal y en pequeña escala Sección 7.4.3

el reciclaje o la quema (ya sea en el sitio o en una tienda de oro) al mercurio total agregado a la mena.

3. Dividir el total de mercurio utilizado por la masa de oro puro producida:

$$\text{Relación Hg:Au} = (\text{Hg agregado} - \text{Hg recuperado}) / (\text{masa de oro producida})$$

II. Estudios específicos de operaciones comparables en el área del proyecto

Si no es posible recolectar datos o tomar medidas de cada sitio del proyecto, se pueden usar mediciones tomadas del campo que sean comparables con las operaciones de la MAPE en el área del proyecto, donde se utilicen métodos que requieran una cantidad similar de mercurio.

III. Datos secundarios

Puede ser difícil establecer una relación Hg:Au mediante un estudio directo del campo, ya sea en un sitio del proyecto o uno similar de los alrededores, cuando los mineros no brindan o no pueden brindar la información sobre la cantidad de mercurio que utilizan, o cuando niegan que lo usan porque es una práctica ilegal (por ej., en Mongolia, Colombia y otros países).

En esos casos, la relación Hg:Au se debe establecer con datos secundarios obtenidos de fuentes públicas. El PAN es una fuente importante de información. En algunos casos, también podría ser necesario consultar otros estudios.

Datos del PAN, calculados con las guías del PNUMA: En la mayoría de los países incluidos en la fase 1 de planetGOLD, el desarrollo de un Plan de Acción Nacional (PAN) estaba en proceso o ya se había completado antes de comenzar el proyecto (ver <https://www.mercuryconvention.org/es/parties/national-action-plans>). A partir de la fase 2, solo los países con PAN terminados son elegibles para participar en el programa. Según lo establecido en el anexo C del Convenio, todos los PAN deben incluir un inventario de referencia sobre el uso de mercurio en la MAPE. En general, para desarrollar ese inventario se incluye el uso de la relación Hg:Au y la estimación de la producción de oro de una variedad de sitios y tipos de operaciones.

Los métodos y las suposiciones relevantes y específicas que se utilizan en el PAN (por ej., las relaciones Hg:Au, la producción de oro presumida) también pueden ser una fuente de información para los cálculos del proyecto. En teoría, los proyectos nacionales deberían esforzarse por ser consecuentes con las suposiciones del PAN, a menos que el proyecto haya recolectado sus propios datos primarios para estimar la relación Hg:Au y las cifras de producción de oro.

Datos de otras fuentes secundarias: En algunos casos excepcionales, en los que no se pueden obtener datos primarios directos del campo por algún motivo y los datos del PAN no son adecuados para la situación particular del proyecto, se debe hacer una investigación documental para determinar una relación Hg:Au adecuada para el entorno individual del proyecto. Muchos estudios sobre este tema, que se han realizado en todas las regiones de la MAPE alrededor del mundo, son de dominio público. También se debe mencionar que el kit de herramientas para el inventario de mercurio del PNUMA (utilizado para la evaluación inicial del mercurio) aplica un valor global predeterminado de Hg:Au de 1,3:1

para la amalgamación del concentrado y 5:1 para la amalgamación de la mena entera²².

Las relaciones Hg:Au difieren significativamente según las características específicas del depósito y/o la región, el método de minería, las capacidades técnicas de los mineros y, desde ya, el método de procesamiento que se aplica en el área. Por ende, los datos recolectados de los estudios deben provenir de sitios con características lo más parecidas posibles a las del proyecto.

²² Kit de herramientas del PNUMA para la identificación y cuantificación de emisiones de mercurio, informe de referencia y pauta para el nivel de inventario 2, página 100. Guía práctica sobre las estimaciones de referencia (Consejo del Oro Artesanal, 2015).

Anexo III: Ejemplo de cálculo para extrapolar en el tiempo

A continuación, se incluye un ejemplo del mercurio aplacado durante el ciclo del proyecto (calculado), seguido de diez años de operación tras la finalización del proyecto (extrapolado).

Año	Mercurio reducido/eliminado/prevenido/evitado (t)	
Primer año del proyecto	0,0	calculado
Segundo año del proyecto	0,03	
Tercer año del proyecto	0,22	
Cuarto año del proyecto	0,72	
Quinto y último año del proyecto	1,23	
Primer año después del proyecto	1,23	extrapolado
Segundo año después del proyecto	1,23	
Tercer año después del proyecto	1,23	
Cuarto año después del proyecto	1,23	
Quinto año después del proyecto	1,23	
Sexto año después del proyecto	1,23	
Séptimo año después del proyecto	1,23	
Octavo año después del proyecto	1,23	
Noveno año después del proyecto	1,23	
Décimo año después del proyecto	1,23	
TOTAL:	14,5	

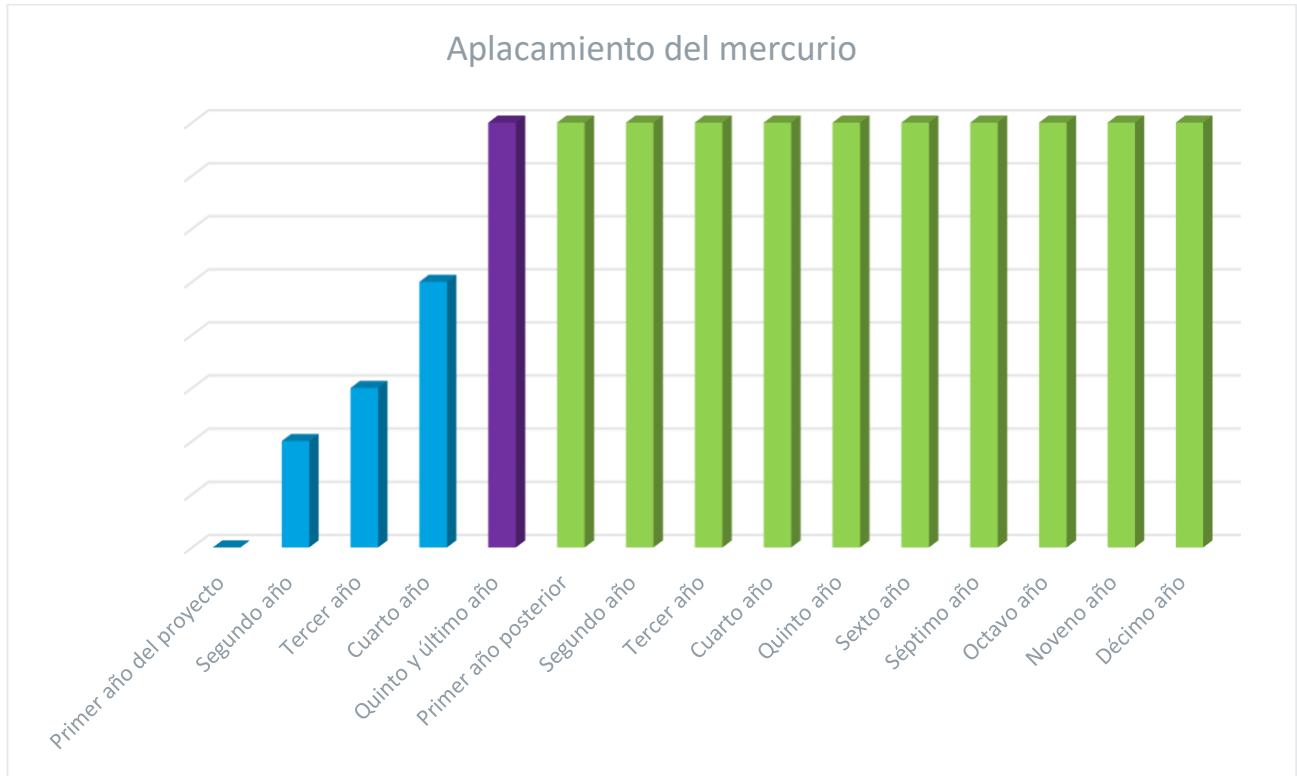


Figura 5: Ejemplo de extrapolación de los datos después del ciclo del proyecto.

Anexo IV: Ejemplo de cálculo para los indicadores interprogramáticos

INDICADOR N.º 1: Aplacamiento del mercurio

Ejemplo 1A: Minería aluvial: ejemplo de cálculo del mercurio reducido y evitado

En un proyecto nacional de cinco años de planetGOLD, se trabajó directamente con los grupos objetivo de mineros aluviales organizados en cooperativas para introducir nuevas tecnologías que aumenten la producción. También se utilizaron retortas y otros medios para reducir significativamente la cantidad de mercurio que se libera al medio ambiente.

El estudio de referencia (realizado durante la fase de preparación del proyecto) encontró que, en promedio:

- Los mineros aluviales utilizan 2,5 g de Hg para producir 1 g de oro.
- Un típico grupo de siete mineros produce 10,5 g de oro al día.
- Los mineros solo trabajan durante la temporada seca, de lunes a sábado, o un estimado de 130 días al año.

Mercurio reducido a partir de intervenciones técnicas directas

Según las encuestas, pruebas y observaciones, el proyecto informó que, con las nuevas tecnologías:

- Los mineros aumentaron la producción de oro diaria en un 80 %.
- Los mineros recuperaron la mayor parte del mercurio; sin embargo, todavía se libera al ambiente 0,09 g de Hg por gramo de Au.

El proyecto también informó que la cantidad de mineros que adoptaron las nuevas tecnologías iba en aumento durante el ciclo del proyecto.

Año	Cantidad de grupos que adoptaron nuevas tecnologías en áreas de intervención técnica (cantidad/año)
1	0
2	12
3	30
4	75
5	85

Para calcular el mercurio reducido, se utilizan los siguientes parámetros de entrada:

Parámetros de entrada	Símbolo	Antes de la intervención (referencia)	Después de la intervención (posterior)
Producción/grupo/día	Au diario	10,5	18.9
Aumento de la productividad	Au delta	n/c	80 %
Días laborables al año	d	130	130
Relación Hg/Au	U _{Hg}	2,5	0.09

Tomando estos datos, se puede calcular el mercurio reducido a partir de intervenciones técnicas directas de la siguiente manera:

Año	Grupos que adoptaron las nuevas tecnologías (#/año)	Au de referencia = producción estimada de oro antes de la intervención (g)	Hg liberado de referencia = estimación de mercurio (Hg) liberado al medio ambiente antes de la intervención (g)	Au posterior = producción estimada de oro después de la intervención (g)	Hg liberado posterior = estimación de mercurio liberado al medio ambiente después de la intervención (g)	Hg reducido = Reducción del mercurio (g)
		Au de referencia = Au diario de referencia * d	Hg liberado de referencia = Au * referencia de U _{Hg}	Au posterior = Au diario * Au delta * U _{Hg}	Hg liberado posterior = Au posterior * U _{Hg} posterior	Reducción de Hg = Hg liberado de referencia - Hg liberado posterior
1	0	0	0	0	-	-
2	12	16.380	40.950	29.484	2.654	38.296
3	30	40.950	102.375	73.710	6.634	95.741
4	75	102.375	255.938	184.275	16.585	239.353
5	85	116025	290.063	208.845	18.796	271.266
Total después del quinto año	202	275.730	689.325	496.314	44.668	644.657

Mercurio reducido a partir de intervenciones educativas

Además de estas intervenciones técnicas directas, el proyecto también brindó actividades de concientización y capacitación sobre los métodos nuevos a 340 grupos de mineros (durante el segundo y tercer año) del área del proyecto.

Un estudio retrospectivo de seguimiento mostró que el 45 % de esos grupos mineros adoptaron las nuevas tecnologías después de la capacitación y las utilizan con eficiencia en sus grupos a partir del cuarto año ($340 * 45 \% = 153$ grupos en los años 4 y 5).

Utilizando los mismos parámetros de entrada de arriba, se puede calcular el mercurio reducido a partir de intervenciones educativas de la siguiente manera:

Año	Grupos que adoptaron las nuevas tecnologías (#/año)	Producción estimada de oro antes de la intervención (g)	Cantidad estimada de mercurio liberado al medio ambiente antes de la intervención (g)	Producción estimada de oro después de la intervención (g)	Cantidad estimada de mercurio liberado al medio ambiente después de la intervención (g)	Reducción del mercurio (g)
		Au de referencia = Au diario de referencia * d	Hg liberado de referencia = Au * referencia de U _{Hg}	Au posterior = Au diario * Au delta * U _{Hg}	Hg liberado posterior = Au posterior * U _{Hg} posterior	Reducción de Hg = Hg liberado de referencia - Hg liberado posterior
1	0	0	0	0	-	-
2	0	-	-	-	-	-
3	0	-	-	-	-	-
4	153	208.845	522.113	375.921	33.833	488.280
5	153	208.845	522.113	375.921	33.833	488.280
Total después del quinto año	306	417.690	1.044.225	751.842	67.666	976.559

El total de mercurio aplacado durante el ciclo del proyecto (incluidas las intervenciones técnicas y educativas en las áreas circundantes) es de 644.657 g + 976.557 g = 1.621.216 g o 1,62 toneladas de mercurio reducido.

Mercurio evitado a partir de intervenciones técnicas

Factor de extrapolación en el tiempo:

Cabe esperar que se mantengan las intervenciones técnicas directas una vez finalizado el ciclo del proyecto y que se produzca un mayor aplacamiento del mercurio durante un tiempo. Para los grupos que se benefician de las intervenciones técnicas directas, está disponible la información con la cual se puede justificar el factor de extrapolación: los mineros están bien insertados en las estructuras locales, y se considera que la comunidad minera es “estable” (no hay una fiebre del oro y hay poca migración); hay suficiente oro en el yacimiento mineral para mantener el nivel de producción actual; y se espera que los equipos brindados duren y/o se los pueda reparar en la zona. Por ende, se puede suponer

que esas operaciones continuarán funcionando sin mercurio durante un máximo de diez años tras la finalización del proyecto.

Las nuevas tecnologías que adoptaron los grupos después de las actividades de capacitación también se pueden mantener y, así, lograr un mayor aplacamiento del mercurio con el tiempo; sin embargo, el proyecto no tiene suficiente información detallada sobre esas operaciones para justificar el factor de extrapolación en el tiempo. Por ende, solo se aplica el factor de extrapolación al aplacamiento del mercurio a partir de intervenciones técnicas directas.

En resumen, el mercurio reducido gracias a las intervenciones técnicas realizadas durante el ciclo del proyecto (calculado) se continuará con una operación de diez años tras la finalización del proyecto (extrapolado), basado en el aplacamiento observado en el quinto año (el último, con 271.266 gramos o alrededor de 0,27 toneladas), como se muestra abajo:

Año	Mercurio reducido (g)	
Primer año del proyecto	-	calculado
Segundo año del proyecto	38.296	
Tercer año del proyecto	95.741	
Cuarto año del proyecto	239.353	
Quinto y último año del proyecto	271.266	
Primer año después del proyecto	271.266	extrapolado
Segundo año después del proyecto	271.266	
Tercer año después del proyecto	271.266	
Cuarto año después del proyecto	271.266	
Quinto año después del proyecto	271.266	
Sexto año después del proyecto	271.266	
Séptimo año después del proyecto	271.266	
Octavo año después del proyecto	271.266	
Noveno año después del proyecto	271.266	
Décimo año después del proyecto	271.266	
TOTAL reducido y evitado:	3.357.321	

El total de mercurio reducido y evitado a partir de las intervenciones directas del proyecto es de aproximadamente 3,4 toneladas.

Ejemplo 1B: Minería subterránea: ejemplo de cálculo del mercurio prevenido y evitado

Un proyecto de cinco años de planetGOLD preparó dos plantas de procesamiento de roca dura que no usan mercurio en dos comunidades mineras.

Si bien el uso de mercurio en el país es ilegal, hay evidencia de que se continúa usando mercurio para la amalgamación del mineral en bruto en la región. A falta de datos de referencia sólidos, se estableció una relación Hg-Au estándar de 5:1 para hacer ese cálculo en esas operaciones ilegales.

- Cada planta de procesamiento tiene una capacidad máxima de 60 toneladas al día.

- Las pruebas sugieren que se utiliza, en promedio, un 90 % de la capacidad de cada planta durante 280 días al año.
- La ley recuperable promedio de la mena es de 8 g/t.

Mercurio prevenido a partir de intervenciones técnicas directas

Cantidad de menas procesadas por planta al año:

$$60 \text{ t (máximo de mena)} * 90 \% \text{ (capacidad en uso)} * 280 \text{ (días/año)} = 15.120 \text{ toneladas de mena}$$

Una ley de 8 g/t da una producción de oro de 120.960 g o 0,12 toneladas de oro por año por planta.

Con una relación Hg:Au de 5:1, la capacidad de mercurio prevenido es de:

$$0,12 \text{ toneladas oro/año} * 5 \text{ unidades Hg/1 unidad de oro} = 0,6 \text{ toneladas por planta al año}$$

Se encargó la planta I al finalizar el sexto mes del tercer año, y la planta II, al finalizar el tercer mes del cuarto año.

Año	Periodo de operación (años) Planta I	Oro producido (t) (se asume 0,12/año)	Mercurio prevenido en la Planta I (toneladas) (con la relación 5:1 Hg:Au)	Periodo de operación (años) Planta II	Oro producido (t) (se asume 0,12/año)	Mercurio prevenido en la Planta II (toneladas) (con la relación 5:1 Hg:Au)
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	6 meses = 0,5 años	0,06	0,3	0	0	0
4	1	0,12	0,6	9 meses = 0,75 años	0,09	0,45
5	1	0,12	0,6	1	0,12	0,6
TOTAL:	2,5	0,3	1,5	1,75	0,21	1,05

Teniendo en cuenta ambas plantas juntas al final del quinto año, se produjo un total de 0,51 toneladas de oro, y el proyecto previno el uso de 2,55 toneladas de mercurio mediante las intervenciones técnicas directas.

Mercurio prevenido a partir de intervenciones educativas

Además de las intervenciones técnicas directas para instalar dos plantas, el proyecto también realizó demostraciones técnicas, capacitaciones y otras actividades educativas para otros grupos mineros de la zona. Gracias a la educación técnica que brindó el proyecto, respaldada con educación financiera, dos grupos locales decidieron instalar dos plantas con una capacidad similar en otras partes de la región: una era propiedad de una cooperativa (que utilizó un préstamo bancario) y la otra, de un inversor privado que ofreció una operación de molienda a operadores de la MAPE en el área.

Ambas plantas comenzaron sus operaciones al finalizar el cuarto año del proyecto.

Eso significa que, en el quinto año, otras dos plantas libres de mercurio estaban en funcionamiento gracias a las actividades educativas del proyecto. Como resultado, se produjeron 0,12 toneladas más de oro por cada planta y se previno el uso de otras 0,6 toneladas de mercurio en cada planta. En ambas plantas, se produjeron 0,24 toneladas de oro y se previnieron 1,2 toneladas de mercurio.

Mercurio evitado a partir de intervenciones técnicas directas y actividades educativas:

El total de oro producido y el total de mercurio prevenido que se obtuvieron a partir de las intervenciones directas y las actividades educativas durante el ciclo del proyecto fueron:

	Oro producido (t)	Hg prevenido (t)
Plantas con intervención técnica directa	0,51	2,55
Plantas instaladas por otros después de las actividades educativas	0,24	1,2
TOTAL de mercurio prevenido durante el ciclo del proyecto	0,75	3,75

Factor de extrapolación en el tiempo:

Una vez finalizado el ciclo del proyecto, cabe esperar que se mantenga el mercurio aplacado por la instalación de esas dos plantas como parte de las intervenciones técnicas directas y que se produzca un mayor aplacamiento del mercurio durante un tiempo. Para los grupos que se benefician de las intervenciones técnicas directas, está disponible la información con la que se puede justificar el factor de extrapolación:

- los mineros están bien insertados en las estructuras locales, y se considera que la comunidad minera es “estable” (no hay una fiebre del oro y hay poca migración);

- hay suficiente oro en el yacimiento mineral para mantener el nivel de producción actual; y
- los equipos brindados durarían y/o se los podría reparar en la zona.

También se puede esperar que las dos plantas instaladas de manera independiente por otros grupos (después de recibir capacitación/educación del proyecto) produzcan un aplacamiento del mercurio al finalizar el ciclo del proyecto. En este caso, como el proyecto tiene información sobre el diseño, los parámetros operativos, la estructura de propiedad y otros datos sobre esas dos plantas, también hay suficiente información para justificar un factor de extrapolación para esas dos operaciones.

Por ende, se puede suponer que las cuatro operaciones continuarán funcionando sin mercurio durante un máximo de diez años tras la finalización del proyecto.

En resumen, al mercurio aplacado durante el ciclo del proyecto (calculado), se le sumarán diez años de operación tras la finalización del proyecto (extrapolado). La extrapolación se hace sobre el quinto año (el último del proyecto), cuando se previene el uso de 0,6 t de Hg en las cuatro plantas, para alcanzar un total de 2,4 t de Hg prevenido al año.

Año	Mercurio prevenido/evitado (t)	
Primer año del proyecto	0	calculado
Segundo año del proyecto	0	
Tercer año del proyecto	0,3	
Cuarto año del proyecto	1,05	
Quinto y último año del proyecto	2,4	
Primer año después del proyecto	2,4	extrapolado
Segundo año después del proyecto	2,4	
Tercer año después del proyecto	2,4	
Cuarto año después del proyecto	2,4	
Quinto año después del proyecto	2,4	
Sexto año después del proyecto	2,4	
Séptimo año después del proyecto	2,4	
Octavo año después del proyecto	2,4	
Noveno año después del proyecto	2,4	
Décimo año después del proyecto	2,4	
TOTAL:	27,75	

INDICADOR N.º 2: Cantidad de mineros asistidos en sus esfuerzos de formalización

Ejemplo de asistencia directa, capacitación y concientización relacionadas con la formalización:

Un proyecto nacional de cinco años de planetGOLD trabajó directamente con 12

cooperativas con un total de 860 miembros activos²³ para ayudarlos en sus procesos de formalización. El 60 % son mujeres.

Además, el proyecto ofreció varias campañas de formalización en otras partes de la región para los representantes de las cooperativas mineras, así como campañas de concientización para las comunidades afectadas. La capacitación y la concientización alcanzó a representantes de 86 cooperativas, con un total de 6800 miembros. Según la información recolectada al comienzo de cada capacitación, el 55 % de los miembros son mujeres. Con esos datos, esta es la cantidad de mineros beneficiados en su proceso de formalización:

Mineros beneficiados en su proceso de formalización	mujeres	hombres	TOTAL
Beneficiarios directos de la asistencia para la formalización	$860 * 60 \% = 516$	$860 * 40 \% = 344$	860
Capacitados y apoyados con actividades educativas	$6800 * 55 \% = 3740$	$6800 * 45 \% = 3060$	6800
TOTAL	4256	3404	7660

Indicador opcional: cantidad de mineros formalizados

Los datos recolectados durante la evaluación final del quinto año sugieren que el 65 % de las cooperativas capacitadas y apoyadas se han formalizado con éxito, están próximas a lograrlo o es probable que lo hagan en un futuro cercano. Como indicador opcional, el proyecto informa la cantidad de mineros a los que se logró beneficiar en su proceso de formalización:

Mineros beneficiados en su proceso de formalización	mujeres	hombres	TOTAL
Beneficiarios directos	$860 * 60 \% = 516$	$860 * 40 \% = 344$	860
Capacitados y apoyados	$6800 * 55 \% * 65 \% = 2431$	$6800 * 45 \% * 65 \% = 1989$	4420
TOTAL	2947	2333	5280

²³ En este caso, todos los miembros son iguales, todos los que trabajan en la mina tienen igualdad de condiciones en la cooperativa.

INDICADOR N.º 3: Oro responsable producido/comercializado en el mercado formal

Indicador 3A: Oro responsable producido

Con los datos del ejemplo 1B de arriba, se puede calcular que, al finalizar el proyecto, los mineros que recibieron intervención técnica directa produjeron alrededor de $(0,30+0,21=)$ 0,51 T de oro utilizando métodos sin mercurio, mientras que los que recibieron actividades de formación/sensibilización produjeron alrededor de $(0,12+0,12=)$ 0,24 T de oro utilizando métodos sin mercurio, para un total de $(0,51+0,24=)$ 0,75 T de oro sin mercurio producido al final del proyecto.

Año	Oro producido (t)			
	Plantas de intervención directa		Plantas instaladas por otros después de las capacitaciones	
Primer año del proyecto	0	0	0	0
Segundo año del proyecto	0	0	0	0
Tercer año del proyecto	0,06	0	0	0
Cuarto año del proyecto	0,12	0,09	0	0
Quinto y último año del proyecto	0,12	0,12	0,12	0,12
TOTAL (acumulado durante el ciclo del proyecto)	0,3	0,21	0,12	0,12

Sin embargo, no se puede considerar que todo ese oro es responsable. Para ser responsables, las operaciones deben cumplir con “los criterios de planetGOLD las operaciones ambiental y socialmente responsables”. En aquellas plantas que formaron parte de la intervención técnica directa, el proyecto también brindó capacitación sobre los criterios y asistencia para documentar el cumplimiento de esos criterios. Al finalizar el proyecto, ambas operaciones reunieron suficiente documentación para demostrar el cumplimiento de los criterios.

Por ende, se puede considerar que son responsables las 0,51 t de oro producidas por esos grupos para el final del proyecto. Si suponemos que las plantas se mantendrán en cumplimiento para el resto de su ciclo operativo (calculado en diez años), la cantidad de oro responsable producido durante esos diez años será de un adicional de 2,4 toneladas ($= 0,12$ al año por planta * 2 plantas * 10 años), para alcanzar un total de 2,9 t de oro responsable producido a partir de las intervenciones técnicas directas del proyecto.

Los grupos que instalaron las dos plantas participaron de las capacitaciones y actividades de concientización sobre los criterios de planetGOLD, pero el proyecto no les brindó ninguna asistencia específica en relación con esas operaciones para ayudarlos a documentar el cumplimiento. Al finalizar el proyecto, solo una planta había documentado el cumplimiento de los criterios. Por ende, al finalizar el proyecto, solo se puede considerar oro responsable a las 0,12 toneladas de oro producido por la planta que cumple los criterios. Si suponemos que la planta se mantendrá en cumplimiento para el resto de su

ciclo operativo (calculado en diez años), la cantidad de oro responsable producido durante esos diez años será de un adicional de 1,2 toneladas (= 0,12 al año por planta * 1 planta en cumplimiento * 10 años).

Indicador 3B: Oro responsable comercializado en el mercado formal

En el ejemplo de arriba, el proyecto trabajó para encontrar compradores internacionales y crear una cadena de suministro formal y rastreable para las dos plantas incluidas en la intervención técnica directa y que recibieron asistencia para documentar el cumplimiento de los criterios de planetGOLD. Por eso se pueden vender las 2,9 toneladas de oro responsable producido en esas plantas en el mercado formal.

El proyecto no puede verificar el destino del oro que venden esas dos plantas instaladas por otros y, por ende, no se puede determinar si ese oro se vendió en el mercado formal.

INDICADOR N.º 4: Suma de dinero puesto a disposición

Ejemplo: Suma de dinero puesto a disposición de los mineros mediante los nuevos mecanismos financieros

El proyecto trabajó junto a dos instituciones de microcréditos en el área objetivo. Después de trabajar con esas instituciones sobre los beneficios potenciales de brindar mecanismos financieros al sector de la MAPE, aceptaron crear dos servicios especiales de préstamo a los mineros de la MAPE de hasta USD 600.000 (USD 300.000 cada una) para ese objetivo. El proyecto ayudó a diseñar los productos crediticios que satisfagan las necesidades particulares de los mineros. Los préstamos personales para cada minero tenían un tope de USD 5000. El objetivo de esos fondos era aportar para el equipamiento y el capital de trabajo de los mineros para ejercer una minería responsable.

Algunos mineros accedieron a esos fondos con entusiasmo, mientras que otros mostraron cierta reticencia a entrar en la financiación formal por distintos motivos. Por eso, si bien se pusieron USD 600.000 a disposición, los mineros solo solicitaron USD 250.000, lo que representa préstamos de USD 5000 a 50 mineros. Los informes de microfinanciación muestran que el 20 % de esos mineros eran mujeres, y el 10 %, personas de origen indígena.

En ese caso, se pueden informar los resultados de la siguiente manera:

La cantidad de mecanismos financieros nuevos que el proyecto desarrolló para que la MAPE responsable pueda acceder a la financiación.	2 servicios de microfinanciación para la MAPE
La suma de dinero disponible para los mineros/operaciones de la MAPE a través de esos mecanismos (en total y en dólares).	USD 600.000
Suma de dinero a la que accedieron los mineros y/o las operaciones de la MAPE a través de esos mecanismos (en total y en dólares).	USD 250.000

La cantidad de mineros que recibieron financiación a través de los mecanismos creados/respaldados por el proyecto durante su ciclo. <ul style="list-style-type: none"> ○ hombres ○ mujeres ○ indígenas 	50 total: hombres: 80 %, o 40 mineros mujeres: 20 %, o 10 mineras indígenas: 10 %, o 5 mineros
La suma promedio de financiación recibida por cada minero	USD 5000
Uso de los fondos	Equipamiento y capital de trabajo

Ejemplo: Suma de dinero puesto a disposición para las operaciones mineras mediante los nuevos mecanismos financieros

El proyecto instaló dos plantas de prueba exitosas, que pudieron demostrar la factibilidad técnica y la rentabilidad potencial de ese tipo de operaciones. En paralelo, el proyecto cooperó estrechamente con los bancos locales para ayudarlos a entender mejor el sector minero. Con esos esfuerzos, un banco aceptó ofrecer un préstamo de USD 500.000 a una cooperativa liderada por personas indígenas para instalar una planta de procesamiento libre de mercurio, y otro banco otorgó un préstamo de USD 650.000 a un hombre inversor privado para cofinanciar la construcción de una operación de molienda libre de mercurio. En ese caso, se pueden informar los resultados de la siguiente manera:

La cantidad de productos financieros nuevos que el proyecto respaldó durante su ciclo para lograr que la MAPE acceda a la financiación.	2 préstamos a operaciones de la MAPE
Suma de dinero disponible para las operaciones de la ASGM a través de esos mecanismos (total equivalente en dólares).	USD 1.100.000
Suma de dinero a la que accedieron las operaciones de la MAPE a través de esos mecanismos (total equivalente en dólares).	USD 1.100.000
Cantidad de operaciones mineras que recibieron financiación a través de los mecanismos creados/respaldados por el proyecto durante su ciclo. <ul style="list-style-type: none"> ○ hombres ○ mujeres ○ indígenas 	2 en total: 1 liderada por un hombre 1 liderada por personas indígenas
Suma promedio de financiación recibida por cada operación minera	USD 500.000 para una cooperativa liderada por personas indígenas USD 600.000 para una operación de molienda

Uso de los fondos	Asistencia con el equipamiento y la ingeniería para instalar la planta
-------------------	--

Ejemplo: Suma de dinero puesto a disposición mediante las actividades educativas

Un proyecto nacional de cinco años de planetGOLD analizó los productos financieros existentes de las instituciones locales a los que podía acceder la MAPE. Con ese análisis, se descubrió la existencia de un fondo especial respaldado por el gobierno para las pequeñas y medianas empresas lideradas por mujeres, al que se podía acceder a través de un banco rural local. El fondo de USD 500.000 se diseñó para ofrecer préstamos de hasta USD 10.000 para las empresas que cumplen con los requisitos.

El proyecto impartió una serie de capacitaciones comerciales/financieras para las mujeres mineras del área de intervención del proyecto, en el que se mostró a las participantes los tipos de informes de negocios y los datos necesarios para cumplir con los requisitos del banco. El proyecto también ayudó a los mineros a completar los formularios de solicitud de préstamos. Como resultado, 100 mujeres mineras del área de intervención del proyecto pudieron acceder a préstamos de este fondo existente.

En ese caso, se pueden informar los impactos educativos del proyecto de la siguiente manera:

Suma de dinero a la que accedieron los mineros mediante mecanismos financieros existentes después de recibir capacitación del proyecto (total equivalente en dólares)	USD 100.000
Cantidad de mineros que reciben financiación (desglosado por género y con registro de los beneficiarios de origen indígena)	100; Todas mujeres
La suma promedio de financiación recibida por cada minero (equivalente en dólares).	USD 10.000

Anexo V: Listado de indicadores de información anuales

Notas:

El informe debe incluir información sobre los indicadores de impacto tanto para el año informado como para los acumulados (es decir, desde el comienzo de la intervención del proyecto).

Se deben adjuntar pruebas que respalden todos los indicadores.

INDICADOR N.º 1: Mercurio reducido/evitado (completar con lo que corresponda)

Impactos de la intervención técnica

- Cantidad de Hg reducido (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg eliminado (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg prevenido (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg evitado (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas

Impactos de las intervenciones educativas

- Cantidad de Hg reducido (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg eliminado (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg prevenido (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas
- Cantidad de Hg evitado (en toneladas)
 - Adjuntar cálculos y pruebas

INDICADOR N.º 2: Mineros asistidos para lograr la formalización (completar con lo que corresponda)²⁴

Impactos de las intervenciones directas

- Cantidad total de mineros beneficiados en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de mujeres mineras beneficiadas en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de hombres mineros beneficiados en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad total de operaciones mineras beneficiadas en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de operaciones mineras lideradas por mujeres que fueron beneficiadas en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de operaciones mineras lideradas por hombres que fueron beneficiadas en su proceso de formalización
 - Registrar tipo de apoyo

Impactos directos: indicador opcional

- Cantidad de mineros/operaciones mineras que recibieron asistencia directa del proyecto y que han reunido todos los requisitos legales para la MAPE
 - Cantidad de operaciones mineras lideradas por mujeres que recibieron asistencia directa del proyecto y que han reunido todos los requisitos legales para la MAPE
 - Cantidad de operaciones mineras lideradas por hombres que recibieron asistencia directa del proyecto y que han reunido todos los requisitos legales para la MAPE

Impactos de las actividades educativas

- Total de mineros beneficiados en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de mujeres mineras beneficiadas en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo

²⁴ Los proyectos nacionales deberían usar la unidad que mejor se aplique a la intervención (ya sea la cantidad de mineros o de operaciones mineras). En los países donde los mineros de la MAPE están registrados como individuos, se contará la cantidad de mineros. En los países donde se registran las operaciones/cooperativas de la MAPE, se contará la cantidad de operaciones (ya que estas son las que se formalizarán y no los mineros individuales).

- Cantidad de hombres mineros beneficiados en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo
- Total de operaciones mineras beneficiadas en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de operaciones mineras lideradas por mujeres que fueron beneficiadas en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo
- Cantidad de operaciones mineras lideradas por hombres que fueron beneficiadas en su proceso de formalización solo con actividades de capacitación y concientización
 - Registrar tipo de apoyo

INDICADOR N.º 3: Oro responsable producido y/o vendido (completar con lo que corresponda)

Impactos de la intervención técnica

- Cantidad de oro responsable producido directamente en operaciones que cumplen los criterios de planetGOLD (en kilos)
- Cantidad de oro responsable producido directamente en operaciones que cumplen los criterios de planetGOLD, y vendido a un mercado o comprador formal (en kilos)

Impactos de las actividades educativas

- Cantidad de oro certificado como responsable que proviene de entidades que solo recibieron capacitación y actividades de concientización de parte del proyecto (en kilos)
- Cantidad de oro certificado como responsable que proviene de entidades que solo recibieron capacitación y actividades de concientización de parte del proyecto, y que se vendió a un mercado o comprador formal (en kilos)

INDICADOR N.º 4: Suma de dinero puesto a disposición (completar con lo que corresponda)

Impactos del desarrollo de productos/mecanismos financieros

- Cantidad de nuevos productos y/o mecanismos financieros para la MAPE que *desarrolló/apoyó* el proyecto
- Suma total de dinero disponible solamente a través de los mecanismos (en dólares)
- Suma total de dinero a la que los mineros/operaciones lograron acceder a través de esos productos/mecanismos (en dólares)
- Cantidad total de mineros/operaciones que recibieron dinero a través de esos productos/mecanismos

- Cantidad total de mujeres mineras / operaciones lideradas por mujeres que recibieron dinero a través de esos productos/mecanismos
- Cantidad total de hombres mineros / operaciones lideradas por hombres que recibieron dinero a través de esos productos/mecanismos
- Cantidad total de personas indígenas / operaciones lideradas por personas indígenas que recibieron dinero a través de esos productos/mecanismos
- Promedio de la suma de dinero que recibió cada minero (en dólares)
 - Registrar cómo se utilizaron esos fondos (si se conoce)
- Promedio de la suma de dinero que recibió cada mujer minera / operación liderada por mujeres (en dólares)
 - Registrar cómo se utilizaron esos fondos (si se conoce)
- Promedio de la suma de dinero que recibió cada hombre minero / operación liderada por hombres (en dólares)
 - Registrar cómo se utilizaron esos fondos (si se conoce)
- La cantidad promedio de dinero recibida por minero/a indígena/operación de origen indígena (en dólares)
 - Registrar cómo se utilizaron esos fondos (si se conoce)

Impactos educativos

- Suma total de dinero a la que los mineros/operaciones lograron acceder después de una actividad de capacitación o desarrollo de capacidades sobre los productos/mecanismos financieros existentes (en dólares)
- Cantidad total de mineros/operaciones que recibieron financiación después de una actividad de capacitación o desarrollo de capacidades organizada por el proyecto
 - Cantidad total de mujeres mineras / operaciones lideradas por mujeres que recibieron financiación después de una actividad de capacitación o desarrollo de capacidades organizada por el proyecto
 - Cantidad total de hombres mineros / operaciones lideradas por hombres que recibieron financiación después de una actividad de capacitación o desarrollo de capacidades organizada por el proyecto
 - Cantidad total de mineros indígenas / operaciones lideradas por personas de origen indígena que recibieron financiación después de una actividad de capacitación o desarrollo de capacidades organizada por el proyecto
- Cantidad promedio de dinero recibida por minero (en dólares)
 - Cantidad promedio de dinero recibida por mujer minera / operación liderada por mujeres (en dólares)
 - Cantidad promedio de dinero recibida por hombre minero / operación liderada por hombres (en dólares)
 - Cantidad promedio de dinero recibida por minero/a indígena/operación de origen indígena (en dólares)



Supported by:



Led by:



In partnership with:



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



CONSERVATION
INTERNATIONAL



MINAMATA
CONVENTION
ON MERCURY