



**II ENCUENTRO REGIONAL AMAZÓNICO: ANÁLISIS DE LOS
IMPACTOS DE ACTIVIDADES DE MINERÍA Y OPORTUNIDADES
DE GESTIÓN CONJUNTA EN SITIOS PRIORIZADOS DE LA
TRIPLE FRONTERA AMAZÓNICA BRASIL, COLOMBIA, PERÚ.**

Octubre 2022

Gestión para el uso y manejo del mercurio en la MAPE

Financiado por:



Liderado por:



Implementado por:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

En alianza con:



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

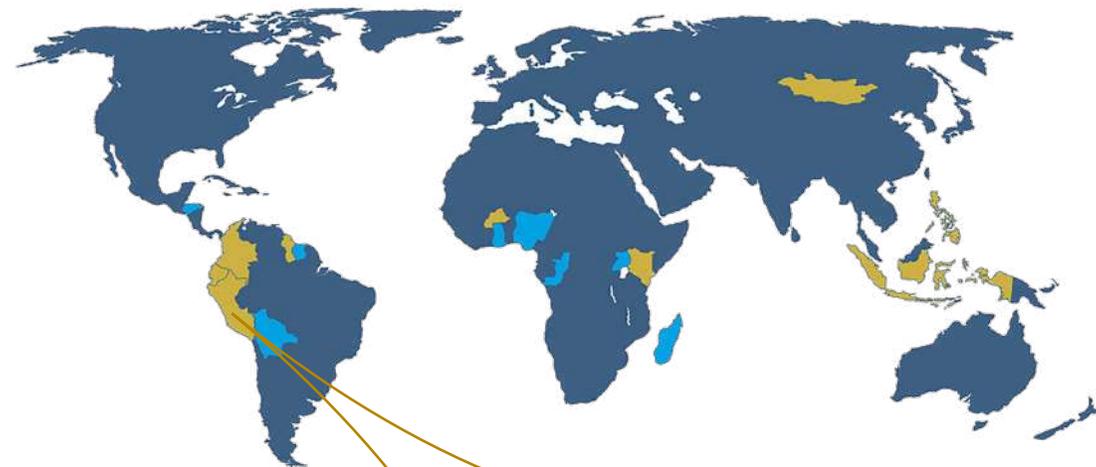




¿Qué es planetGOLD?

La iniciativa planetGOLD

- ❑ planetGOLD es un **programa global** financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (**GEF**) y liderado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (**PNUMA**). En el Perú es implementado por el Ministerio del Ambiente (**MINAM**) en alianza con el Ministerio de Energía y Minas (**MINEM**), con el soporte técnico del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (**PNUD**).
- ❑ El programa se implementa actualmente en **9 países**: Guyana, Colombia, Ecuador, **Perú**, Burkina Faso, Kenia, Indonesia, Filipinas y Mongolia. Próximamente en 8 países más.
- ❑ El **objetivo** del programa es **reducir y/o eliminar** las emisiones y liberaciones de **mercurio** de la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE). Mediante la **estrategia** de facilitar el **acceso a créditos** para la adquisición de **tecnologías limpias** de los mineros artesanales que se **formalizan** y desarrollan **buenas prácticas**.



En Perú,
planetGOLD
trabaja con 18
organizaciones
minerías
ubicadas en las
regiones de
**Piura, Arequipa
y Puno**.
Duración: 2019 –
2024.





El mercurio en la MAPE

Mercurio (Hg)



- Es un metal líquido.
- Se evapora a temperatura ambiente ($>13^{\circ}\text{C}$)
- Es inodoro (no presenta olor).
- Es de color plateado brillante.
- De fácil acceso para el minero.

Emisiones y liberaciones de mercurio en Sudamérica

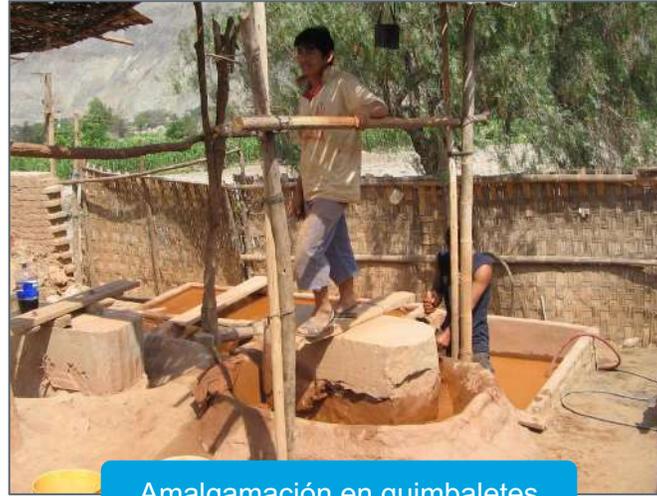
País	Hg usado en la MAPE (ton)			% Hg total aplicado en el concentrado	% Hg total aplicado en el mineral	Año de la data	Prom de emisión de Hg al aire (ton)	Prom de liberación de Hg al suelo y agua (ton)
	Min.	Prom.	Max.					
Bolivia	84.0	120.0	156.0	25%	75%	2012	40.5	79.5
Perú	163.5	327.0	490.5	25%	75%	2017	110.4	216.6
Brasil	525.0	105.0	157.5	50%	50%	2015	49.9	55.1
Colombia	87.5	175.0	262.5	16.7%	83.3%	2014	51.0	124.0
Ecuador	42.5	85.0	127.5	20%	85%	2014	26.4	58.6

Fuente: Global Mercury Assessment 2018 - UNEP

Malas prácticas del uso de mercurio en el beneficio del oro



Amalgamación en molienda



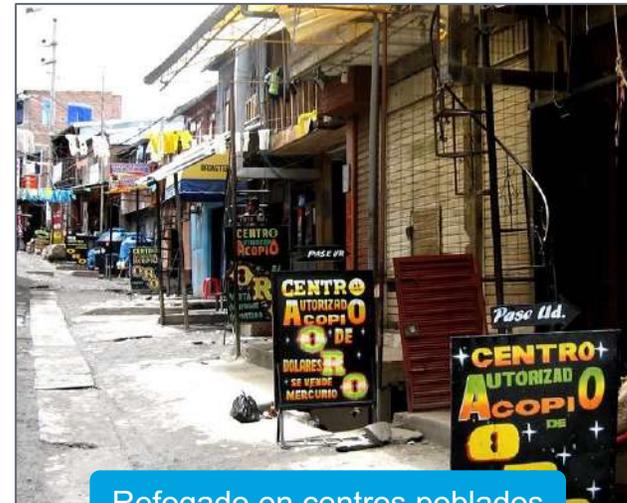
Amalgamación en quimbaletes



Amalgamación en concentrado

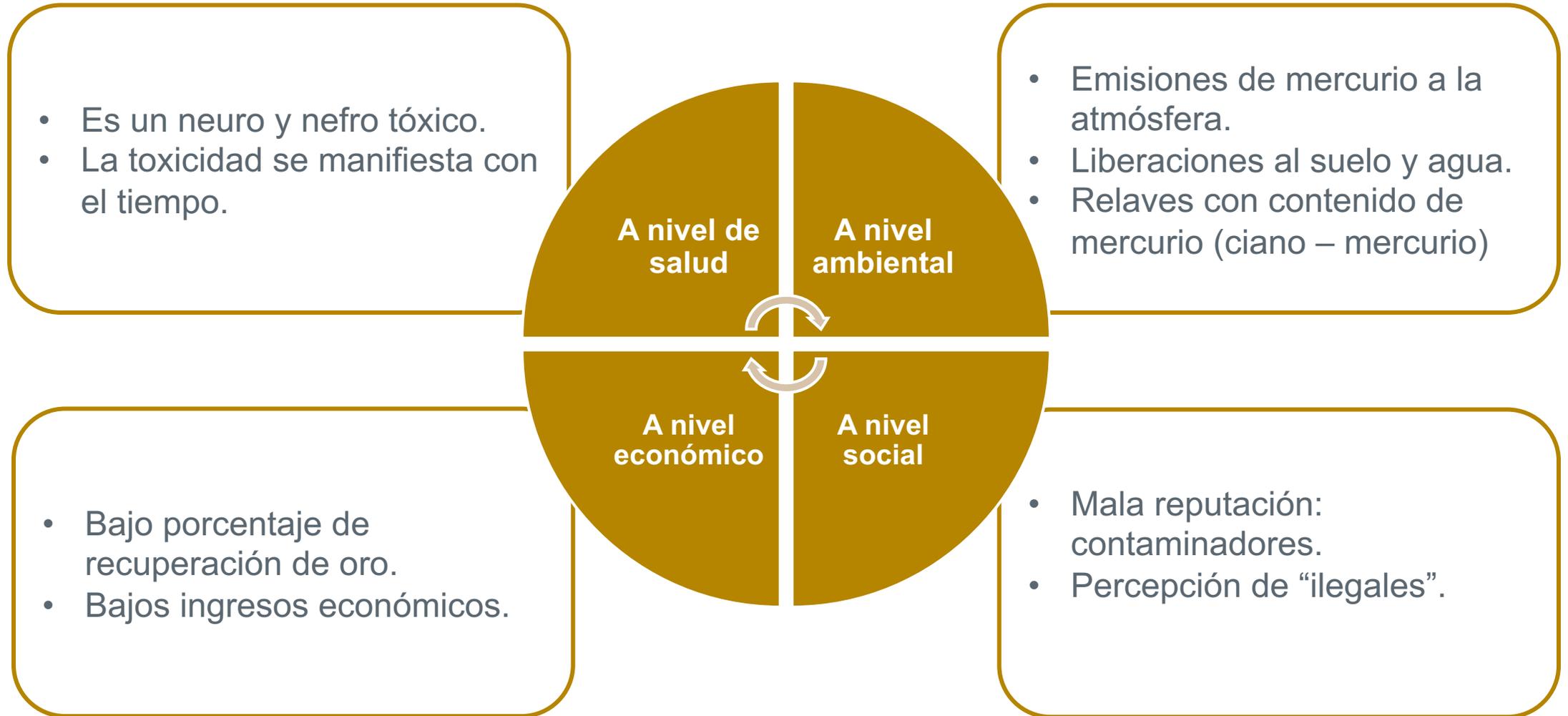


Refogado de amalgama



Refogado en centros poblados

Consecuencias del uso de mercurio





Estrategia para evitar, reducir y/o eliminar el mercurio en la MAPE

Soluciones para evitar, reducir y/o eliminar el mercurio en la MAPE

1

A corto plazo

Reducción del uso de mercurio, emisiones y liberaciones



- ✓ Buenas prácticas minero ambientales.
- ✓ Optimización de procesos mineros.
- ✓ Cumplimiento normativo.
- ✓ Sensibilización.

2

A mediano / largo plazo

Cambio a tecnologías alternativas libres de mercurio



- ✓ Gravimetría, cianuración, flotación.
- ✓ Créditos para adquisición de tecnologías.

Mecanismos de comercio justo



- ✓ Condiciones justas de comercialización de oro.
- ✓ Priorización de explotación mina.
- ✓ Promoción de mercados de oro responsables.
- ✓ Profesionalización de la MAPE.

SOLUCIONES A CORTO PLAZO

Buenas prácticas minero ambientales



Almacenamiento del mercurio líquido

- Recipiente de plástico o vidrio debidamente sellado que contiene el Hg.
- Recipiente con contenido de agua debidamente sellado.
- Mantener en un lugar fresco y con sombra.
- Etiquetar los recipientes.
- Señalizar el ambiente.

Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

- Objetivo: reducir el contacto directo con el mercurio.
- EPP: a) Vestimenta impermeabilizante, b) botas de seguridad impermeables, c) lentes de protección, d) respirador y e) guantes protectores.

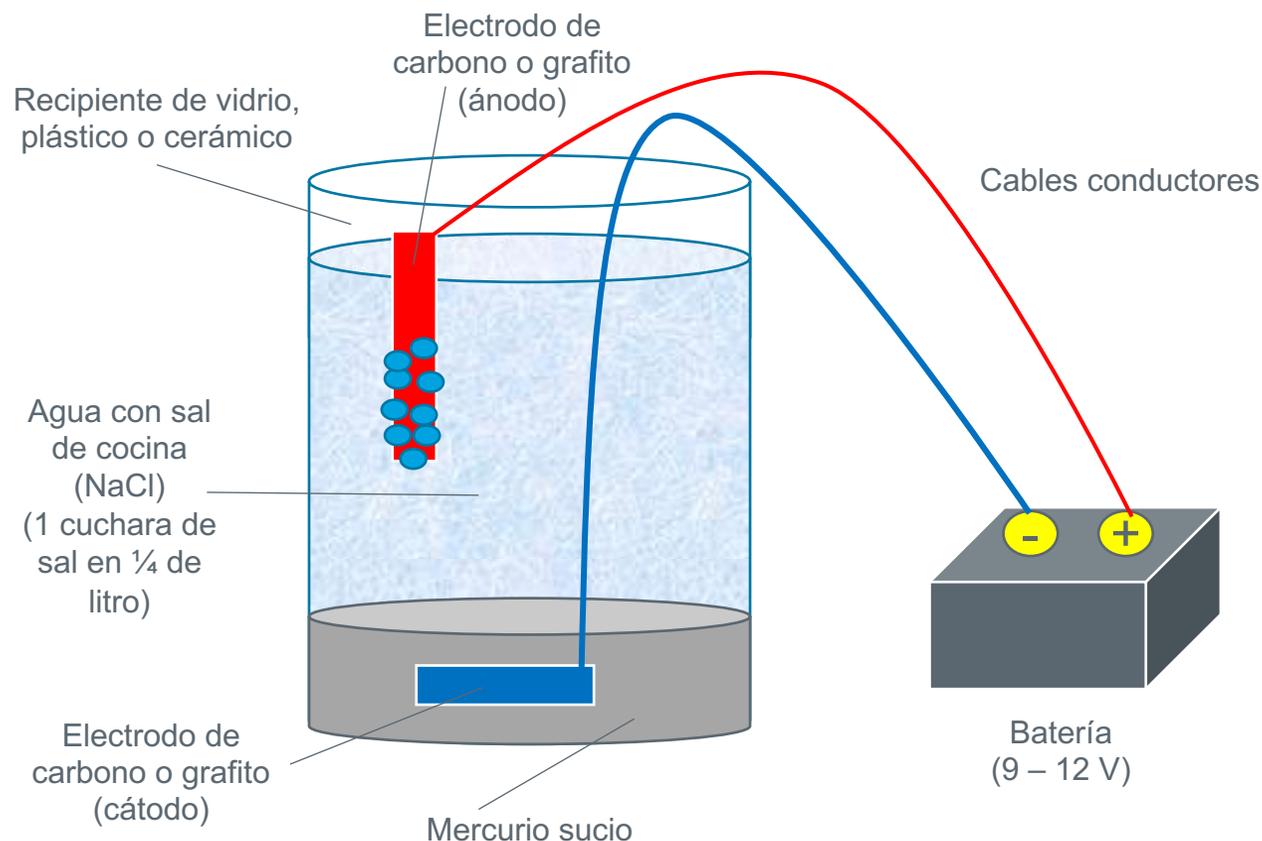
Buenas prácticas minero ambientales



Reactivar el mercurio: reutilizar y ahorrar

- ¡Mi mercurio está **cansado!**
¡Mi mercurio esta **sucio!** ¡Mi mercurio **no atrapa el oro!**
- Ya no me sirve, ¿entonces lo **desecho?** ¡Noooooooooooo!
- **Prueba del alambre de cobre** para comprobar si el mercurio está sucio (no amalgama). **Observar color.**

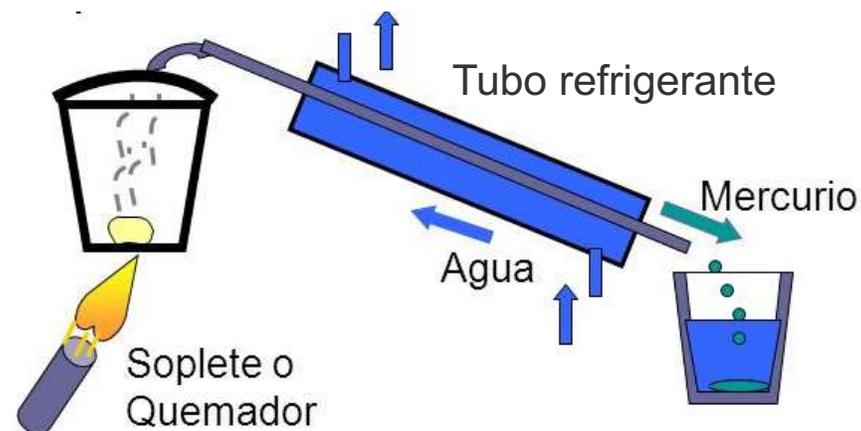
¿Cómo reactivar el Hg?: Electrólisis



Recomendaciones: respirador, guantes, áreas de refogue.

Retorta: optimizando la recuperación del mercurio en el refogado

- **Reduce** las emisiones de vapores de mercurio.
- La retorta puede **recuperar** hasta el **99%** del **mercurio** dependiendo del material y características de fabricación.
- El mercurio recuperado puede ser **reutilizado** para amalgamar nuevamente (**ahorro de Hg**).
- La retorta debe ser ubicado en un **área para refogado**, (techado y ventilado)
- Uso de EPP.



Retorta de tazón (Ecuador)



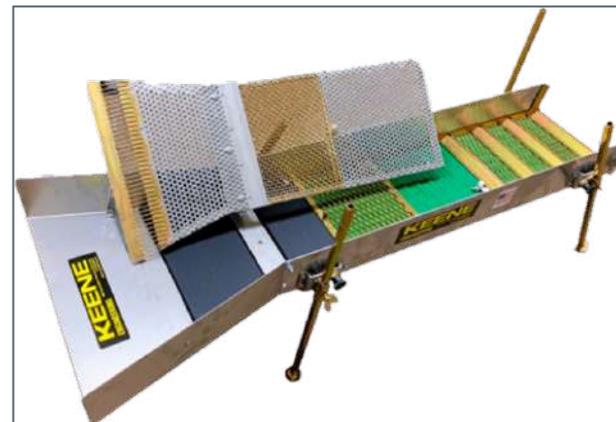
Retorta comunal (Ayacucho)

Optimizar el método de canaletas para pre concentrar el oro

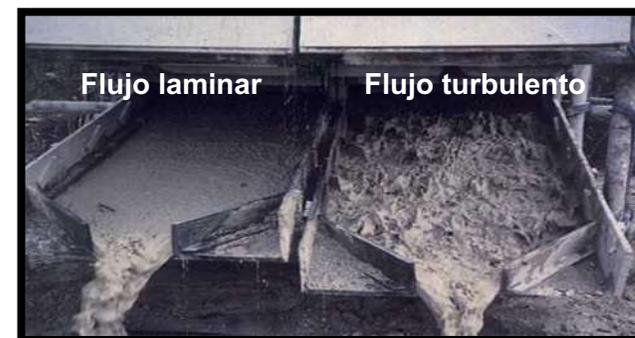
Recomendaciones técnicas:

- Análisis granulométrico de malla valorada.
- Dimensionamiento de la canaleta (madera o metal).
- Ángulo de inclinación ($S = 10\% - 20\%$). Vrecomd = 1.2 m/s – 3 m/s
- Flujo de pulpa (mineral más agua).
- Tipo de rifles (madera o metal)
- Tipo de alfombras para oro grueso y fino.

Fuente: CITE
Minería



App: Precise Level



Alfombra tipo
Nomad



Alfombra multiouro
tariscado



Alfombra multiouro
liso

IGAFOM

REINFO: 88,396 inscripciones	REINFO vigentes: 27,178 inscripciones (30.7%)
	REINFO suspendidos: 61,218 inscripciones (69.3%)

Suspendido → Vigente (DS N° 009-2021-EM)

- Presentar IGAFOM (correctivo y preventivo).
- Activar RUC, renta de 3ra categoría CIU en minería.
- Inscripción IQBF en SUNAT.
- Declaración semestral de producción.

ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN DEL IGAFOM - IGAC (DS N° 017-2021-EM)

- Aplica a REINFOS que han presentado su IGAFOM – IGAC, condición de aprobados.
- **Actualización:** procedimiento por el cual se evalúa los planes y medidas de IGAFOM o IGAC aprobados, con el fin de mejorar el plan de manejo ambiental. (T = 5 años, DJ: no requiere actualización)
- **Modificación:** procedimiento por el cual se evalúa los propuestas de cambios en la operación minera no contemplados en el IGAFOM o IGAC aprobados, que suponga nuevos impactos ambientales. Supuestos: i) incorporar nuevo proceso de beneficio, ii) incremento capacidad de procesamiento de mineral, iii) cambiar método de recuperación o beneficio.
- **Reducción progresiva del uso de mercurio:** i) ejecutar medidas para la reducción efectiva y progresiva del Hg, y ii) adoptar medidas para el control de emisiones y liberaciones de Hg, manejo y almacenamiento.

PLAN DE MANEJO Y/O REDUCCIÓN DE MERCURIO (DS N° 017-2021-EM)

- **Reducción progresiva del uso de mercurio:** las medidas deben ser incluidas en la actualización y/o modificación del IGAFOM o IGAC (descripción y plazos en el PMRM)
- **Plan de Manejo y/o Reducción de Mercurio:** contenido: i) Situación del uso, cantidad y manejo actual del Hg, ii) Identificación de riesgos por el uso y/o manejo del Hg, iii) Medidas para el transporte, almacenamiento, control de las emisiones y liberaciones de Hg y/o sus derivados, así como las medidas conducentes a la reducción efectiva y progresiva del uso de Hg, iv) Responsables, iv) Cronograma de ejecución y v) Presupuesto
- **Presentación del PMRM en el 1er trimestre del 2022**

Soluciones a corto plazo: Cumplimiento normativo

INSCRIPCIÓN Registro para el control de Bienes Fiscalizados

Si te dedicas a la MAPE, te encuentras en proceso de formalización y utilizas **mercurio**, cianuro de sodio y cianuro de potasio, debes inscribirte al RCBF.

Pasos para la inscripción:

1. Actualizar la información registrada en el RUC.
2. Condición de contribuyente habido.
3. Contar con código de usuario y clave SOL.
4. Presentar la solicitud de inscripción en el RCBF a través de SUNAT Virtual (Formulario Q-101).
5. Número de los DNI de los representantes legales a ser consignados en el formulario Q-101.
6. Permitir la inspección de SUNAT, si corresponde.

Video tutorial para inscripción:

<https://www.youtube.com/watch?v=YJ6WZG5e9HQ>

Talleres de sensibilización sobre el mercurio



Taller sobre uso y manejo del analizador de emisiones de mercurio



SOLUCIONES A MEDIANO / LARGO PLAZO

Asistencia técnica para selección de tecnologías alternativas para recuperar oro

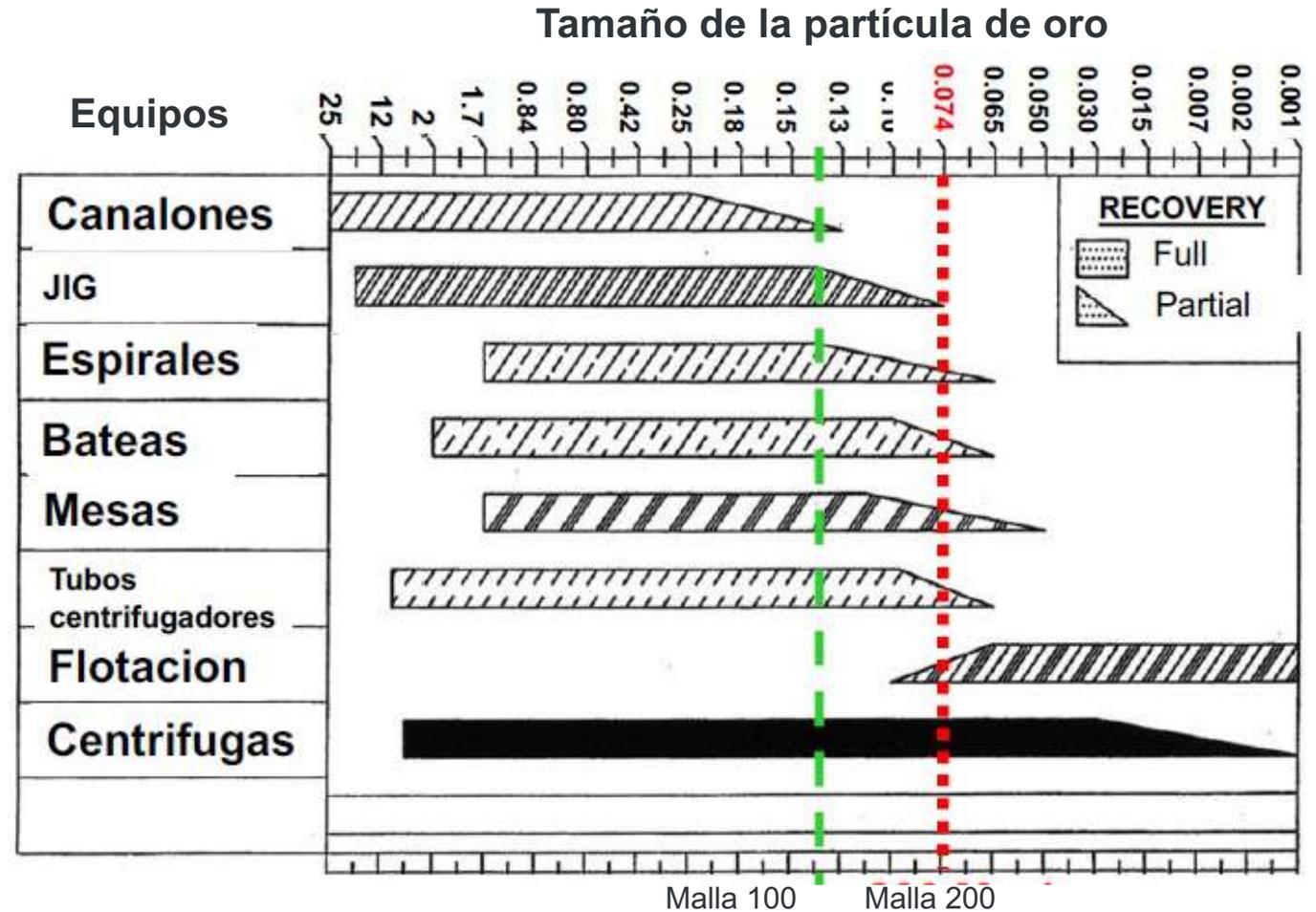
Criterios para seleccionar equipos de concentración

Variables a considerar:

- Tipo de mineral.
- Asociación a otros minerales.
- Forma y tamaño de las partículas de oro.
- Densidad y viscosidad de la pulpa.
- Costo del equipo.
- Disponibilidad de repuestos.
- Acceso a energía y agua.

Recuerda

- La concentración por gravedad recupera oro libre.
- La concentración por gravedad no funciona para partículas muy fina (<200 M = 0,074 mm).
- El oro fino se debe recuperar por flotación.



Tecnologías alternativas libres de mercurio para recuperar oro

1. Zaranda vibratoria de malla $\frac{1}{4}$ "

2. Tanque agitador de pulpa: recibe mineral de malla de $< \frac{1}{4}$ "

3. Mesa gravimétrica

4. Tanque de recirculación

PLANTA PILOTO
DE GRAVIMETRÍA PARA LA
RECUPERACIÓN DE ORO



¿Cómo adquiero estas tecnologías? ¿Quién me ofrece un préstamo?

Estudio de créditos MAPE



Aliados financieros

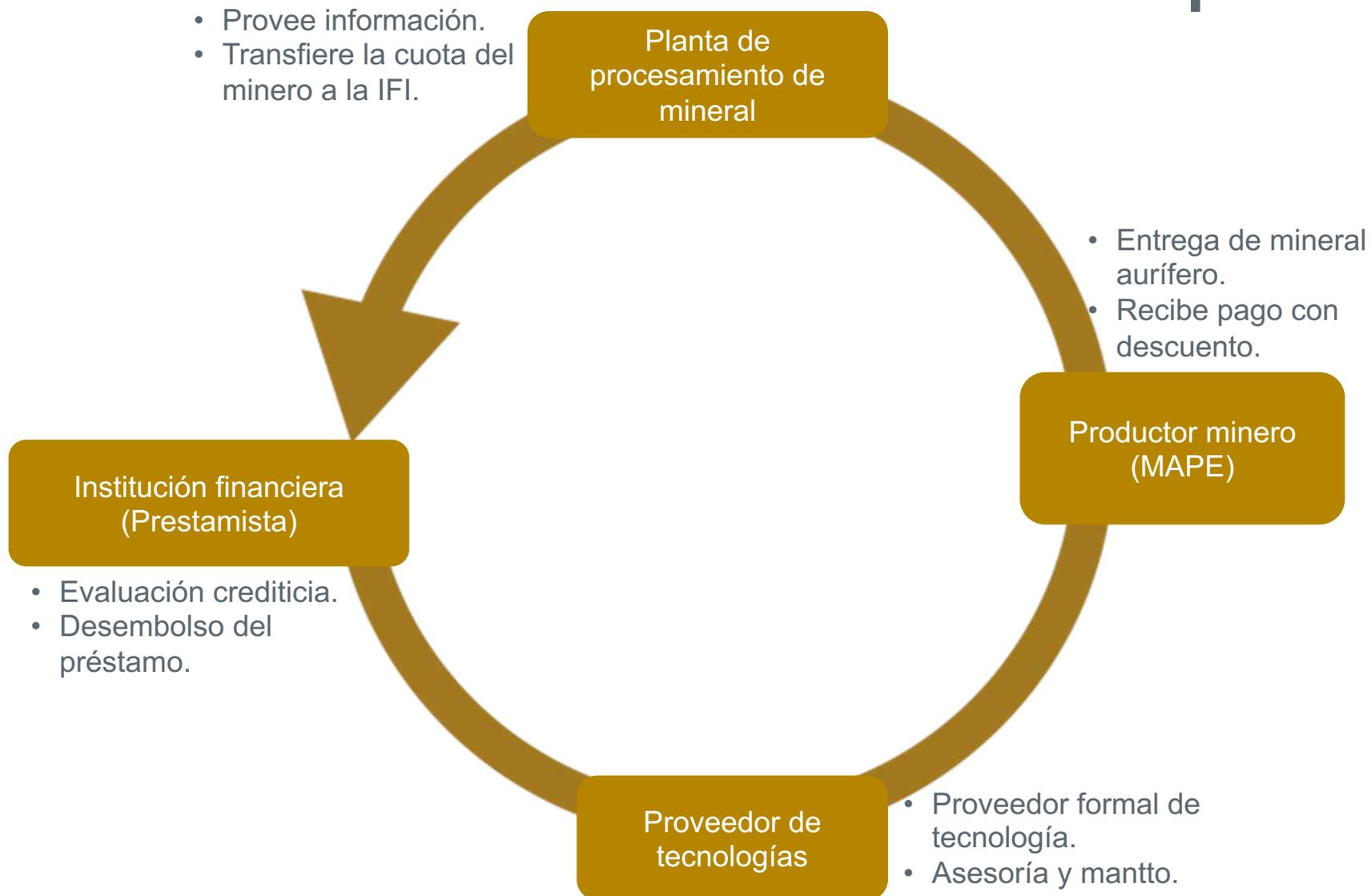


Plan de acceso financiero



1. Diseño y Desarrollo de productos financieros
2. Programa de educación financiera para MAPE
3. Programa de entrenamiento para analistas de créditos.
4. Pilotos de créditos.

Mecanismo financiero de las 4P para la MAPE



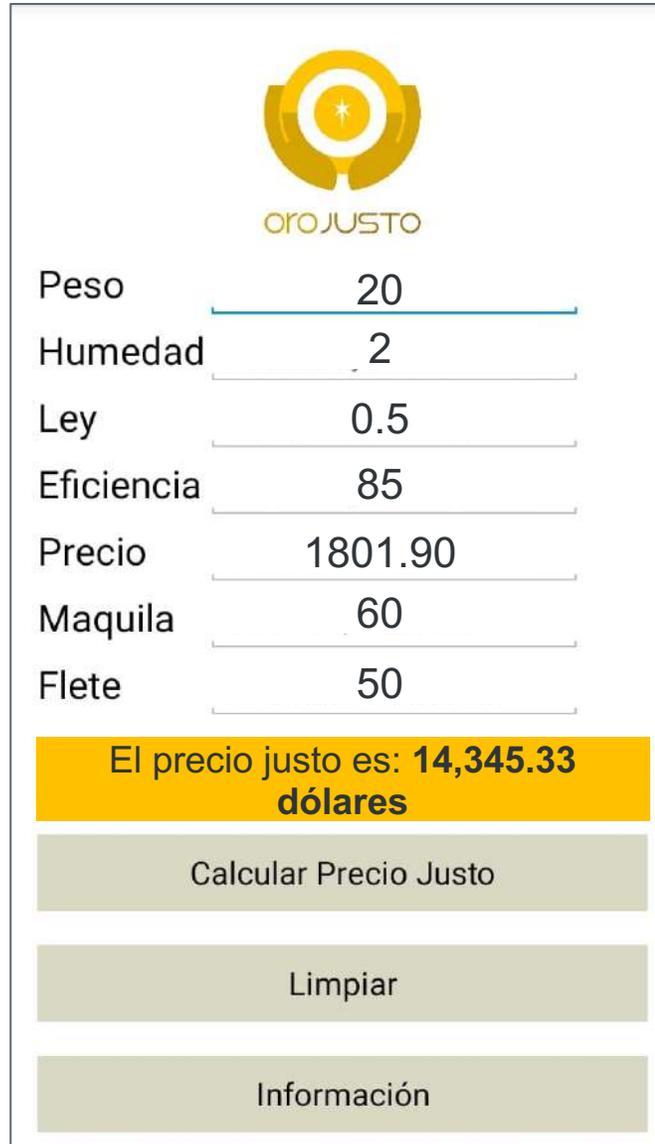
Capacidad de negociación con plantas de beneficio

App “Oro Justo”

Es una **herramienta de negociación** de gran utilidad y fácil manejo, que permite la minero artesanal conocer de manera referencial el **precio** de venta del mineral o relave de **oro**.



Descarga gratis



oroJUSTO

Peso	20
Humedad	2
Ley	0.5
Eficiencia	85
Precio	1801.90
Maquila	60
Flete	50

El precio justo es: 14,345.33 dólares

Calcular Precio Justo

Limpiar

Información

Precio del oro vía SMS

¿No tienes internet?
¿Necesitas el precio del oro del día?

Envía SMS al **7655** con la palabra **oro**.



¿Qué es el oro responsable de la MAPE?

1. Es una **iniciativa global** para la minería artesanal y de pequeña escala.
 2. Es un **esquema voluntario** de cumplimiento de estándares que **certifica** la buena procedencia del **oro**.
 3. Promueve una MAPE **formal, inclusiva** y con **responsabilidad social y ambiental**.
 4. Es una alternativa para mejorar la **calidad de vida** del productor mediante el **reconocimiento del mercado** por las buenas prácticas.
 5. Promueve la **trazabilidad** del oro y un **pago justo**.
-

Mercados de oro responsable

Beneficios de la certificación del oro para la MAPE

- Mejores **precios**.
- **Premio económico** del 4% - 12% sobre el valor de venta.
- Acceso a **nuevos mercados** de Comercio Justo y **exportación** directa (sin intermediarios).
- **Mejora** de la **gestión** administrativa, económica, social y ambiental.
- **Eficiencia** en la **producción**.
- Acceso a **pre financiamientos** y/o créditos.
- **Acceso** a **insumos** de manera legal.
- **Recuperación** del 18% del **IGV** por exportación.
- **Imagen positiva** de la OMAPE.

MAPE CERTIFICADA A NIVEL GLOBAL

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES PARA LA MAPE



The image shows three international certification logos: Fairmined Gold (a gold medal with 'Fm'), Fairtrade Gold (a blue and green yin-yang symbol with 'Ft' and 'GOLD'), and Responsible Jewellery Council (a blue square with 'Rj' and 'RESPONSIBLE JEWELLERY COUNCIL').

Perú

-  **Chalhuane** (Arequipa)
-   **Macdesa** (Arequipa)
-  **Yanaquihua** (Arequipa)
-   **Sotrami** (Ayacucho)
-  **Cecomip** (Puno)
9 cooperativas
-  **Cecomsap** (Puno)
10 cooperativas
-  **Cruz Pata** (Puno)
-  **Limata** (Puno)
-  **Oro Puno** (Puno) 

Colombia

-  **Chede** (Cauca)
-  **Iquira** (Huila)
-  **La Gabriela** (Antioquia)

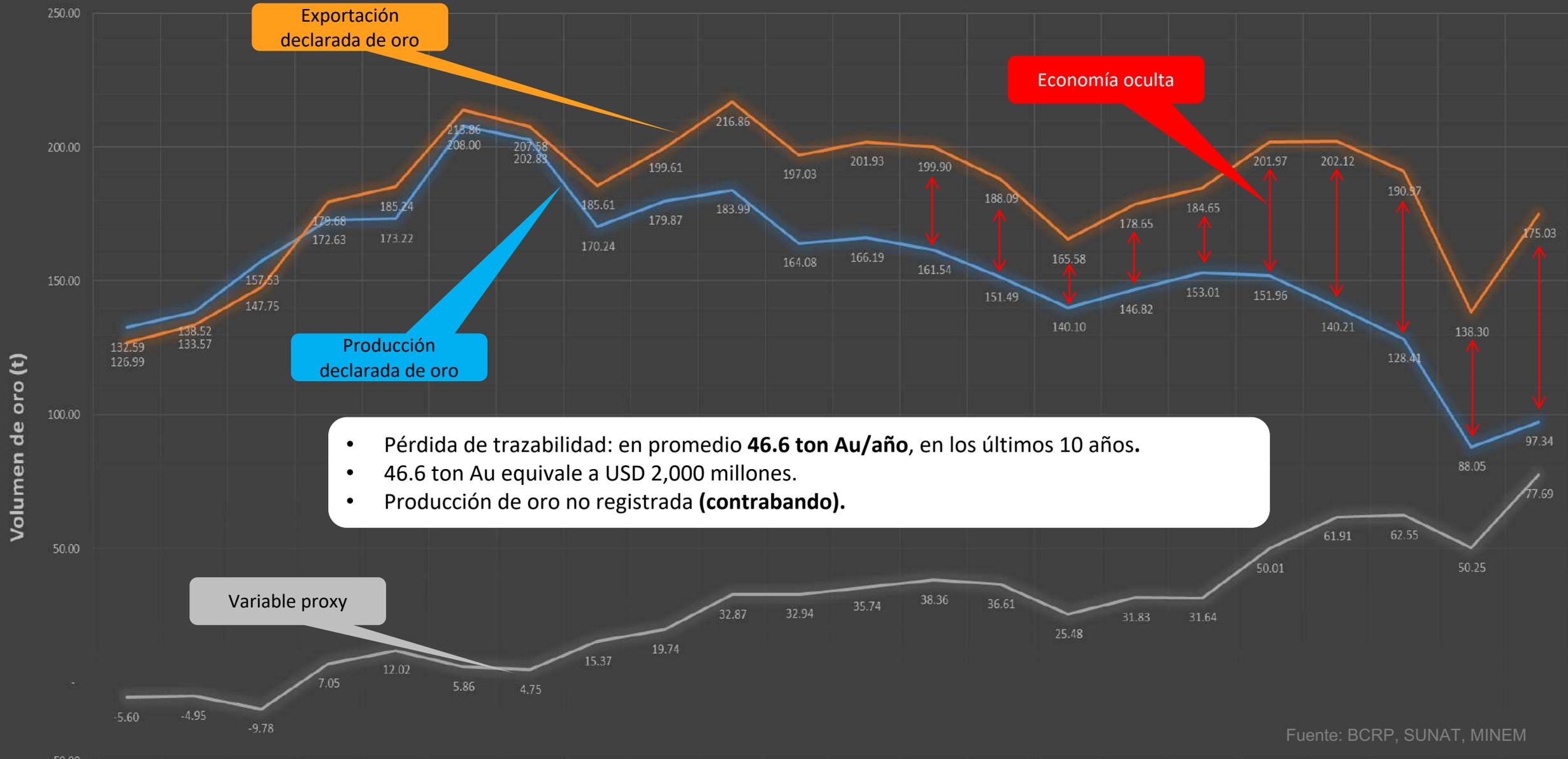


La certificación del oro en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) promueve una minería responsable y un comercio justo.

Fuente: ARM, Fairtrade, MINEM, RJC (2022)

SOLUCIONES A MEDIANO / LARGO PLAZO
“RECPO en Línea”

Brecha histórica de exportación y producción de oro (2000 - 2021)



Fuente: BCRP, SUNAT, MINEM

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Producción (t)	132.59	138.52	157.53	172.63	173.22	208.00	202.83	170.24	179.87	183.99	164.08	166.19	161.54	151.49	140.10	146.82	153.01	151.96	140.21	128.41	88.05	97.34
Exportación (t)	126.99	133.57	147.75	179.68	185.24	213.86	207.58	185.61	199.61	216.86	197.03	201.93	199.90	188.09	165.58	178.65	184.65	201.97	202.12	190.97	138.30	175.03
Brecha (t)	-5.60	-4.95	-9.78	7.05	12.02	5.86	4.75	15.37	19.74	32.87	32.94	35.74	38.36	36.61	25.48	31.83	31.64	50.01	61.91	62.55	50.25	77.69

La economía oculta mueve:

46 ton
oro/año

- La producción de oro fluctúa entre la informalidad y la ilegalidad, que se inserta a la cadena formal

128 ton
Hg/año

- Mercurio ingresa por Bolivia
- 145 ton Hg/año (UNEP 2017)

380 mil
mineros/año

- Mano de obra poco calificada e informal que no goza de beneficios laborales

¿Qué productos se comercializan?

- ▶ Mineral aurífero
- ▶ Relave aurífero
- ▶ Carbón activado
- ▶ Oro refogado / amalgamado
- ▶ Oro libre
- ▶ Oro nativo
- ▶ Oro doré
- ▶ Oro refinado



Acciones estratégicas para el control y trazabilidad del oro



* REINFO: Registro Integral de Formalización Minera. RECPO: Registro Especial de Comercializadores y Procesadores de Oro.
ESTAMIN: Estadística Minera.



¿Qué es el RECPO en Línea?

Es la **plataforma digital** que le permite al usuario del **RECPO** (plantas de beneficio, acopiadores, comercializadores, empresas que brindan servicio de desorción, fundición y refinación) **registrar en línea la compraventa y/o procesamiento de oro** (producto bruto o procesado) de sus **proveedores** (mineros informales, mineros formales, pallaqueras, cachorreros, acopiadores, comercializadores) y conocer el **destino** del producto.

Reglamento del RECPO

1967412-1

Autorizan la publicación del proyecto de Decreto Supremo que establece disposiciones reglamentarias para el Registro Especial de Comercializadores y Procesadores de Oro-RECPO y su Exposición de Motivos

RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 190-2021-MINEM-DM

Lima, 28 de junio de 2021

CAPITULO III DEL USO DEL APLICATIVO RECPO

Artículo 12.- Del uso del aplicativo RECPO y las operaciones de compra

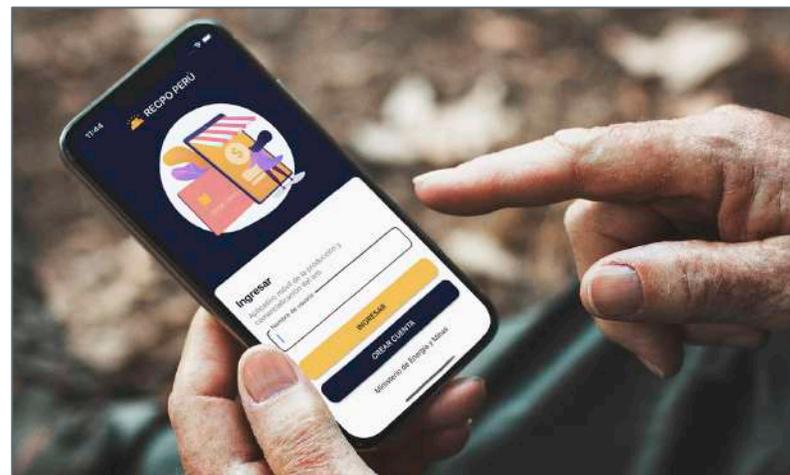
12.1 El Comercializador de Oro Autorizado debe reportar obligatoriamente en línea a través del aplicativo RECPO, sus operaciones de comercialización del oro para lo cual, utiliza el aplicativo RECPO cuyas características, uso y descarga son establecidos por la Dirección General de Formalización del Ministerio de Energía y Minas mediante Resolución Directoral. La información recabada en la aplicación es transferida a la base de datos del RECPO es administrada y custodiada por el Ministerio de Energía y Minas.

¿Cuáles son los beneficios del RECPO en Línea?

1. **Gobierno digital.**
2. **Interoperancia** con base de datos de MINEM, INGEMMET, SUNAT, ADUANAS, SUCAMEC, MINCETUR.
3. **Trazabilidad** del oro desde el origen hasta venta final.
4. Permitirá **diferenciar** al minero formal, informal e ilegal.
5. Identificación de **zonas de uso de mercurio** y cianuro.
6. Mapeo de **plantas de beneficio** y condiciones de venta.
7. Cruce de información con **SUNAT** para identificar usuarios **IQBF** y usuarios con **CIU** dedicados a actividades no mineras.
8. Cruce de información con el Registro Nacional del Artesano del **MINCETUR**.
9. Identificar el volumen de uso de **explosivos** y cruce de información con **SUCAMEC**.
10. Identificación de **derechos mineros** vigentes y extinguidos.
11. Permitirá calcular el **volumen de producción** de la pequeña minería y minería artesanal.
12. Permitirá generar data de respaldo para un **sistema de incentivos** (préstamos, microcréditos, asesorías especializadas, etc).
13. Ayudar a entender el comportamiento del mercado de oro de la MAPE y desarrollar **modelos predictivos**.
14. Permitirá desarrollar una **tasa de retención o contribución** para la MAPE por venta de oro (bruto o procesado) para activar el Fondo Minero y el Sello oro Formal Oro Peruano.



- 121 aplicaciones de 22 países, con más del 50% de países de la región amazónica.
- 11 proyectos seleccionados fueron de Perú, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Australia.



RECPO en Línea: trazabilidad y control del oro en la MAPE



Gracias.

Franco Arista

Coordinador Nacional
planetGOLD Perú

franco.arista@undp.org

Twitter: @planetGOLD_PE
Web: planetgold.org/es/peru



Financiado por:



Liderado por:



Implementado por:



En alianza con:

