

# Desafíos y oportunidades de la economía circular en el sector minero



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Mauricio Pereira

Unidad de Políticas para el Desarrollo Sostenible  
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos  
CEPAL

Miércoles 10 de julio de 2024

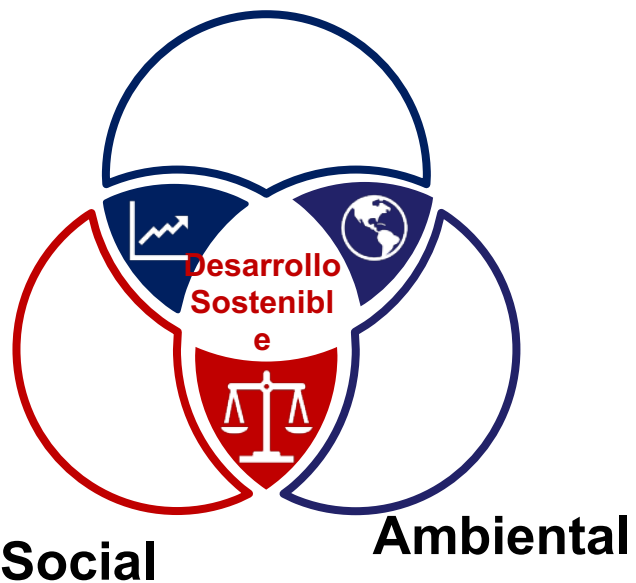
Seminario Regional: La economía circular en la minería de Perú

Lima, Perú

# Tendencias globales

- Transición hacia una **economía baja en carbono y resiliente**
- **Economía circular y sectores dinamizadores del desarrollo sostenible**

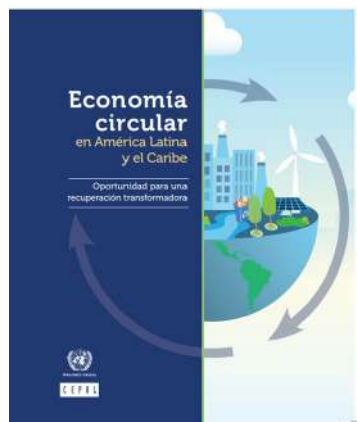
Económica



- Transformación energética con base a energías renovables  
**+Demanda por minerales**
- Movilidad sostenible y los espacios urbanos (Electromovilidad)  
**+Demanda por minerales**
- Revolución digital para la sostenibilidad
- Industria manufacturera de la salud
- Industria del cuidado
- Bioeconomía: recursos biológicos y soluciones basadas en la naturaleza
- Economía circular  
**+Mejorar la eficiencia y ser amigable con el MA**  
**+Minería secundaria y el reciclaje**
- Turismo sostenible

# SI EL SECTOR DE LOS RESIDUOS Y RECICLAJE SE DESARROLLARA EN ALC PARA QUE TUVIERA TASA DE RECICLAJE EQUIVALENTE A LA DE ALEMANIA, SE CREARÍAN 450.000 EMPLEOS ESTABLES Y EL PIB DE LA REGIÓN AUMENTARÍA UN 0,35%

Países seleccionados: encadenamientos directos e indirectos en sector de gestión de residuos y reciclaje



	Gestión de residuos y servicios de remediación (Estados Unidos, 2019)	Manejo de aguas residuales, eliminación de residuos y recuperación de materiales (Alemania, 2017)	Reutilización y reciclaje (Japón, 2015)	Gestión de residuos y reciclaje (Chile, 2017)	Gestión de aguas residuales, eliminación de residuos y recuperación de materiales (Colombia, 2015)	Manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación (México, 2013)
Multiplicador del producto <sup>a</sup> (promedio de todos los sectores)	1,87 (1,92)	1,76 (1,73)	1,96 (1,80)	1,61 (1,71)	1,84 (2,02)	1,49 (1,49)
Multiplicador de la demanda <sup>b</sup> (promedio de todos los sectores)	1,41 (1,92)	2,00 (1,73)	1,45 (1,80)	1,41 (1,71)	1,36 (2,02)	1,03 (1,49)
Clasificación	Sector independiente	Sector clave	Sector impulsor	Sector independiente	Sector independiente	Sector impulsor

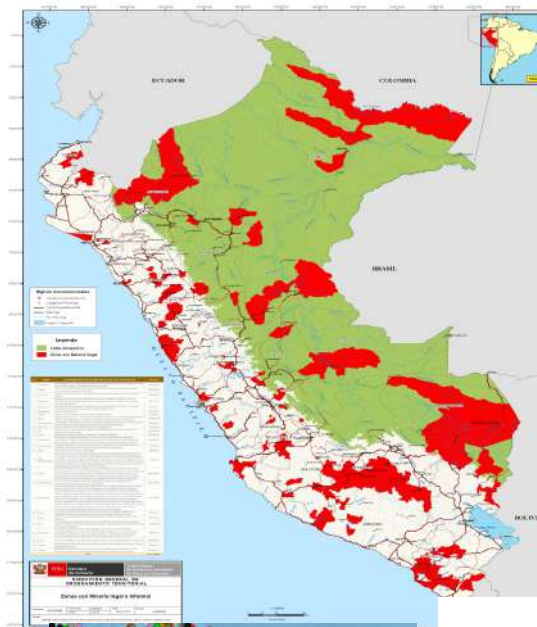
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Oficina de Análisis Económico de los Estados Unidos; Centro Nacional de Estadísticas, Portal Site of Official Statistics of Japan (e-Stat) [en línea] <https://www.e-stat.go.jp/en>; Oficina Federal de Estadística de Alemania y Banco Central de Chile.

<sup>a</sup> Señala cuántas veces aumenta la producción de la economía si la producción de un sector aumenta una unidad (incluye los efectos directos e indirectos de las compras relacionadas con la mayor producción del sector).

# Desafíos ambientales tradicionales de la minería

- **Contaminación** del agua, aire y suelo de los procesos de extracción, fundición y transporte
- **Competencia por el uso** del agua (cuencas y reservorios)
- Destrucción de **hábitat** y **zonas protegidas**
- **Superposición** de zonas mineras con áreas de importancia para la **biodiversidad**
- **Numerosos pasivos** ambientales
  - Colombia 781, Ecuador 3.710 y Perú 6.128
- Actividades de **alto riesgo** informales e ilegales
  - Oro, cianuro y mercurio
- Lo que genera **conflictos socioambientales** y **pasivos contingentes** (fiscales)

## Zonas con minería ilegal e informal en Perú

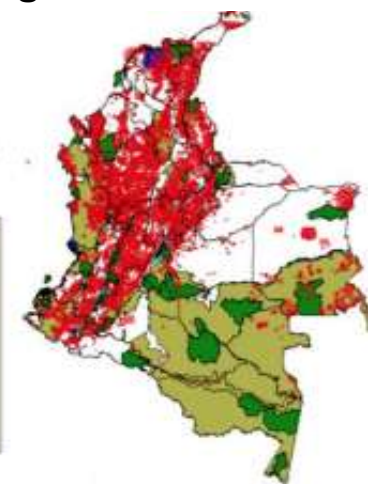


Fuente: Ministerio del Ambiente del Perú.  
 Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## Superposición zonas mineras y áreas protegidas



MAPA DE ZONAS PROTEGIDAS, TÍTULOS Y SOLICITUDES MINERAS



# Encarando desafíos tradicionales del desarrollo

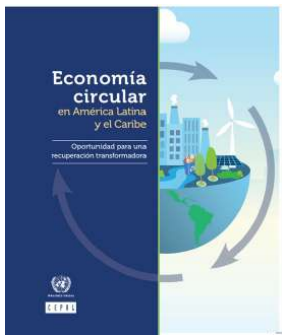
- **Planes de ordenamiento territorial.**
  - Zonificación Ecológica Económica, Evaluación Ambiental Estratégica y Gestión integrada de cuencas.
- **Sistema de Información Ambiental; RETC;** Redes de **monitoreo** de calidad de aire y agua (cobertura, parámetros, frecuencia).
- Perfeccionar los sistemas de **EIA** (proyectos alternativos; participación temprana).
- Mayor **transparencia. Licencia social.**
- **Internalización de los costos ambientales** – principio de “el que contamina paga”.
- Captar apropiadamente las rentas: **Regalías.**
- Resolver el problema de los **pasivos ambientales mineros** (PAM): Inventario de sitios contaminados, prioridades según riesgo, fondos para descontaminación.
- Eliminar la **minería ilegal** y formalizar las **actividades mineras informales**; Impedir actividades mineras en zonas protegidas.
- Enfoque basado en la **gestión del riesgo.**
- Democracia Ambiental y **Acuerdo de Escazú.**





CEPAL

# Economía circular en el sector minero



**Certificaciones y estándares internacionales**

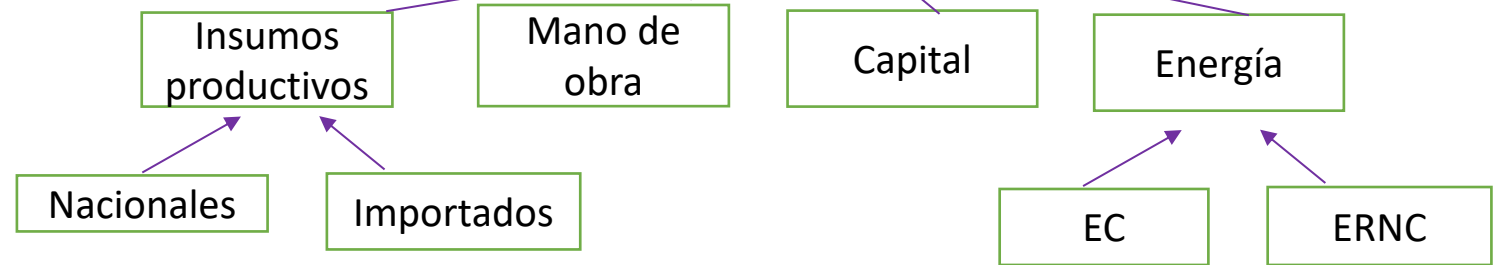
**Leyes nacionales**  
REP, Normativas de residuos y reciclaje, Planes de EC, enfoque preventivo en EIA

**Mejorar en la eficiencia de procesos:**  
a) energética, b) uso del agua y desalinización, c) uso del hidrógeno, y d) indicadores de trazabilidad

**Productos con contenido metálico**  
- ERNC, vehículos eléctricos y baterías, Chatarra, metales de construcción, etc.

**Cadenas globales de suministros sostenibles**

**Reprocesamiento de escorias y relaves**  
Tratamiento de PAM



**Leyes REP:** Reciclaje de Neumáticos, Embalajes, Baterías, y Aceites y lubricantes





CEPAL

# Recomendaciones sobre Pasivos Ambientales Mineros en ALC

---

1. Evitar nuevos PAM con **leyes de cierre de faenas** y **EIA** (enfoque preventivo)
2. Reforzar **marco legal y normativo** que permita la **asignación** de **atribuciones, recursos y mecanismos de priorización para la remediación de PAM** (enfoque correctivo)
3. Tener claridad en cuanto a los **responsables**
4. Fortalecer **institucionalidad de Pasivos Ambientales y coordinación horizontal y vertical**
5. **Fortalecer el financiamiento, la coordinación, el monitoreo, el control y la fiscalización**
6. **Establecer garantías financieras** para evitar que la carga se traspase al Estado
7. **Mas información** en catastros e inventarios (evaluar riesgos)
8. **Comunicación y participación ciudadana**
9. Incluir el enfoque de gestión de **riesgos y resiliencia**
10. **Desarrollar el potencial económico de la minería secundaria en un PAM**
11. Énfasis en minería de **pequeña escala, informal e ilegal**
  1. Promover la información, esquemas de asistencia tecnológica y prácticas ambientalmente sostenibles



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Como avanzamos?



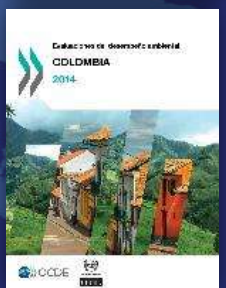


NACIONES UNIDAS

CEPAL

# Acciones transversales

- **Economía circular en la minería**
  - Reaprovechamiento del material de descarte y los residuos mineros
  - Fortalecer el manejo y registro de **residuos y de sustancias químicas y peligrosas** (Estocolmo, Rotterdam, Basilea, Minamata)
- Fortalecer alianzas público-privadas
  - **Eficiencia energética, Programas Productividad y Competitividad con prácticas ambientalmente sostenibles**
- **Avanzar en mecanismos Responsabilidad Extendidas del Productor**
  - RAEE, Neumáticos, Baterías, Aceites, Envases y embalajes, entre otros.
- Uso de instrumentos económicos (impuestos ambientales)
  - Utilizar fondos derivados de la minería (regalías, canon, etc.) para **ejecutar proyectos de ciencia, tecnología e innovación**
- Promover el cumplimiento de las **líneas directrices de la OCDE** para **empresas multinacionales** y de las directrices de la OCDE y UE sobre **Debida Diligencia**.





NACIONES UNIDAS

CEPAL

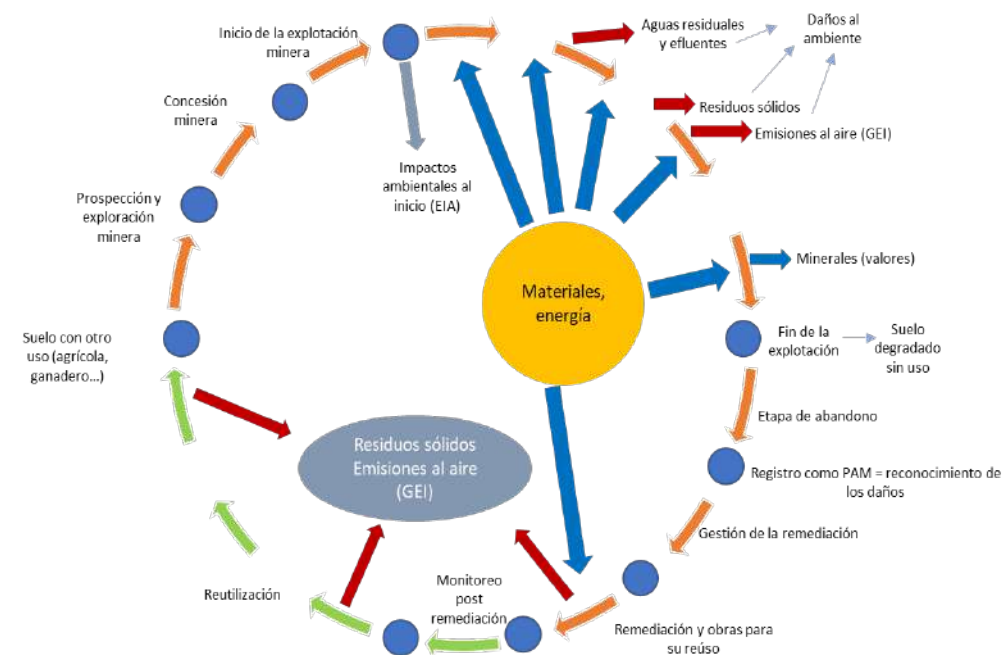
# Acciones transversales

---

- **Apoyo de CEPAL a marcos legales sobre PA**
  - **Colombia:**
    - Ley No. 2327: “Establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones“, 13 de septiembre de 2023
      - Asistencia técnica ante la Comisión V del Congreso de la República de Colombia, septiembre de 2021
      - Taller: “Experiencias internacionales en el manejo de pasivos ambientales”, Bogotá, diciembre de 2022
      - Presentación técnica ante congresistas y miembros del gobierno, abril de 2022
    - Lanzamiento Congreso Nacional 14 de diciembre 2023
  - **Chile:**
    - Evento “Promoviendo el debate hacia una política de gestión de pasivos ambientales mineros”
    - Congreso Nacional de Chile, 29 de noviembre 2023

# Evaluación desde la “cuna” de proyectos de inversión

- **Principio preventivo** y rol de los Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
  - **Determinar y evitar los posibles riesgos y daños** al medio ambiente y a las personas
  - Incluir todo el **ciclo de vida** del proyecto
  - Analizar efectos **directos, indirectos y totales**
    - Enfoque de DDHH
    - Consideración del **cambio climático** en las Evaluaciones de Impacto Ambiental
    - Análisis de los **impactos y efectos acumulativos**
    - Mejores prácticas y fomento de la **participación ciudadana**



Fuente: CEPAL, Guía metodológica para la remediación de PAMs (por publicar).

# Prestar atención al **potencial económico y revalorización de los pasivos**

## Etapa de preinversión en el ciclo de vida de un proyecto y su relación con la gestión de PAM

### Gestión de PAM

Estudios e investigaciones para conocer la extensión de la contaminación

Estudios de caracterización de la contaminación: muestreos, análisis-suelos, residuos, edificios y agua

Estudios de geohidrológicos

Pruebas de campo y laboratorio p. ej., estabilidad mecánica

Estudios de evaluación de riesgo para la salud humana y el ambiente

Diseño de la remediación (elaboración del plan de remediación, estudios técnicos y de ingeniería)

Análisis de precios unitarios

Estudios necesarios para realizar el ACB que no están considerados en las regulaciones de la gestión de PAM, por ejemplo, análisis de demanda, evaluación socioeconómica de comunidades, definición de la propiedad, consultas con pobladores, revisión de competencias institucionales

Preinversión

Factibilidad ambiental

Factibilidad técnica

Factibilidad de mercado

Factibilidad financiera

Factibilidad legal

Factibilidad institucional

# Prestar atención al **potencial económico y revalorización de los pasivos**

## Pasos del ACB para la remediación de PAM



# Remediación de PAM: casos exitosos

- **11 casos: Alemania, Canadá, Chile, México y Perú**
  - Control del riesgo del PAM sobre el medio ambiente y la población
  - Nuevo uso público del terreno remediado
  - Razones económicas:
    - Reprocesamiento de residuos / minería secundaria (revalorización)
    - Efectos positivos sobre el empleo
- **Revalorización** como parte del proceso de remediación
  - Agrega valor económico (p.ej., reprocesamiento de residuos)
  - Beneficios urbanísticos y sociales
- Colaboración **multi-actor** e **interinstitucional**
  - Modelos cooperativos de **Asociación Público-Privada** en la gestión y el financiamiento de la remediación
  - Gestión social y **participación ciudadana**
- Fomento de **tecnologías innovadoras** (normalmente disponibles en proyectos mineros a gran escala)
  - Desarrollar aportes metodológico y financieros bajo conceptos de economía circular
  - Promover estrategias de revalorización del PAM / reutilización de terrenos remediados
  - Potenciar tecnologías de biorremediación

## Pasivos Ambientales Mineros

Diagnóstico, Desafíos y Lecciones para la  
Región Andina

**Por publicar**





CEPAL

# CONDICIONES NECESARIAS

## Aplicación de la Economía Circular

- **Definición de metas de recolección**
  - Considerar el tamaño y condición del mercado
  - Ciclos de vida
  - Financiamiento y gestión
  - Infraestructura e información
- **Mecanismo gestión y de financiamiento que considere:**
  - Recolección almacenamiento (puntos de recolección, requisitos técnicos para la recolección y almacenamiento)
  - Transporte y logística
  - Reúso (uso directo, utilización de componentes, acondicionamiento y reparación)
  - Reciclaje (aprovechamiento y valorización)
  - Disposición final



# Desafíos

- Aplicar una **política fiscal** que esté en **sintonía con los objetivos de producción y consumo sostenibles**
- Considerar los **aspectos sociales** a la hora de aplicar el **principio de que quien contamina paga**
- **Facilitar cadenas de valor** transparentes nacionales, regionales y mundiales mediante la incorporación de los **sistemas de gestión, tratamiento y disposición final de residuos**
- Revisar la **política urbana, de transporte y energética** para facilitar la transición
- Incorporar la economía circular en el **programa académico** general y desarrollar especializaciones (**ecodiseño, ingenierías de procesos y ambientales, innovación social y otras**)
- **Fomentar alianzas y pactos regionales** y subregionales que faciliten la escala y el impacto de las acciones



NACIONES UNIDAS

CEPAL

[Mauricio.Pereira@cepal.org](mailto:Mauricio.Pereira@cepal.org)

## PAM



## Guía Metodológica para la Remediación de PAM

## EDA y minería

