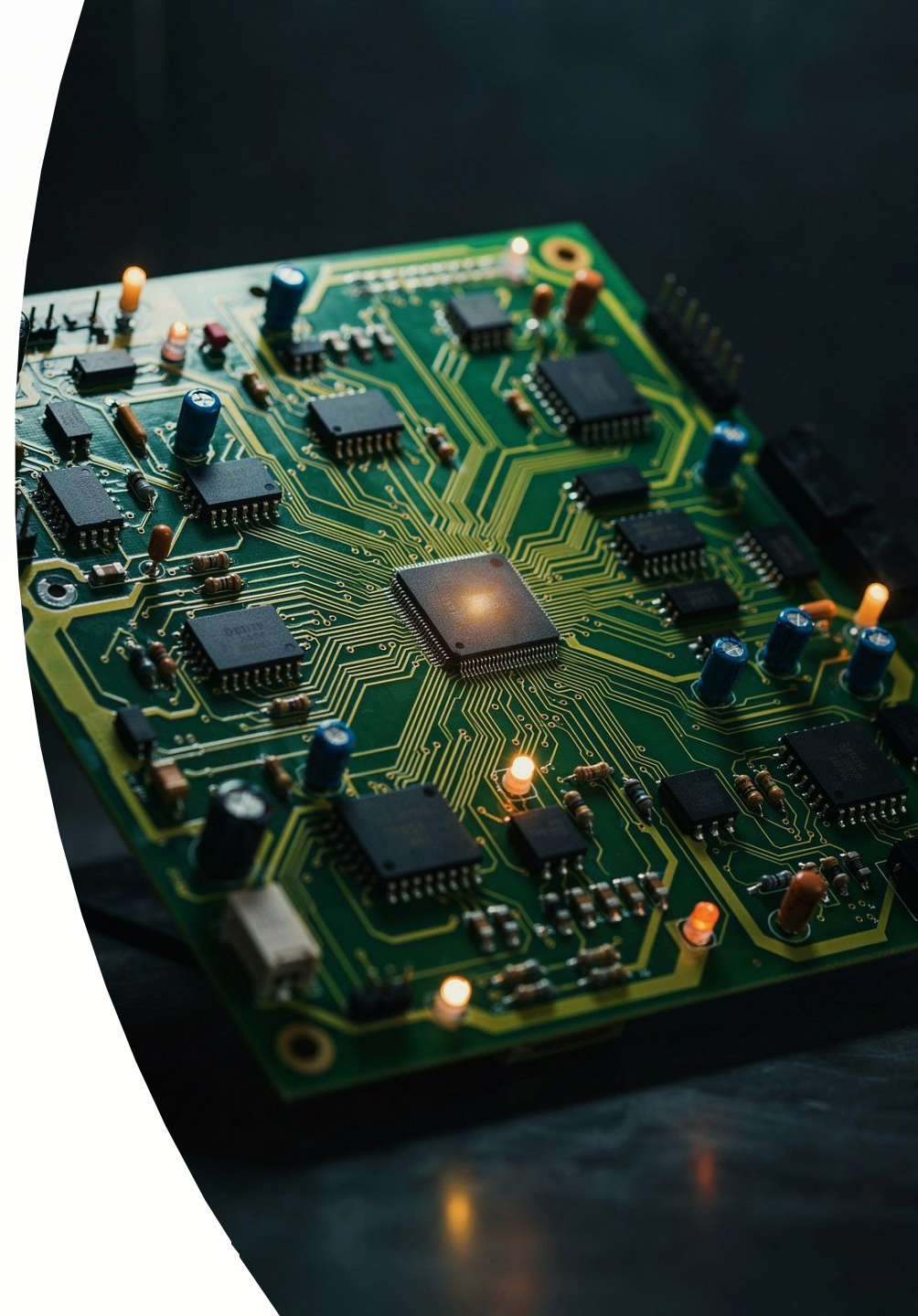


Minería urbana: recuperar materias primas de los dispositivos electrónicos

En una mina convencional, los trabajadores extraen materiales del subsuelo. En la **minería urbana**, los materiales se extraen de algo que ya existe en las ciudades: los millones de dispositivos electrónicos que se desechan cada año. Los residuos tecnológicos contienen oro, plata, cobre, cobalto, litio y tierras raras en concentraciones que, en algunos casos, superan a las de los yacimientos naturales.



¿Qué es la minería urbana?

Definición

La **minería urbana** es el proceso de recuperación de materiales valiosos a partir de residuos tecnológicos y eléctricos para reintroducirlos en el ciclo productivo como materias primas secundarias.

El contexto que lo explica

Los vertederos y depósitos de dispositivos desechados contienen concentraciones de materiales comparables —o superiores— a las de muchos yacimientos mineros naturales. Como señala la **Fundación Ellen MacArthur**: «*La era de las materias primas baratas y fáciles de extraer toca a su fin.*» En ese contexto, los residuos tecnológicos dejan de ser un pasivo ambiental para convertirse en un activo con valor económico real.

Por qué cobra cada vez más relevancia

Escasez de materiales críticos

Litio, cobalto, neodimio, indio, galio y terbio tienen reservas limitadas y cadenas de suministro concentradas en pocos países. La Comisión Europea los considera **estratégicamente prioritarios**.

Volumen creciente de residuos

En 2022 se generaron **62 millones de toneladas** de residuos electrónicos a nivel global, con proyección de alcanzar **82 millones en 2030**. Solo el **22,3%** se gestionó de forma documentada. (Global E-waste Monitor 2024, ONU/ITU)

Rentabilidad creciente

A medida que los costes de extracción primaria aumentan y los precios de los materiales críticos se encarecen, la recuperación de materiales secundarios resulta cada vez más **competitiva económicamente**.



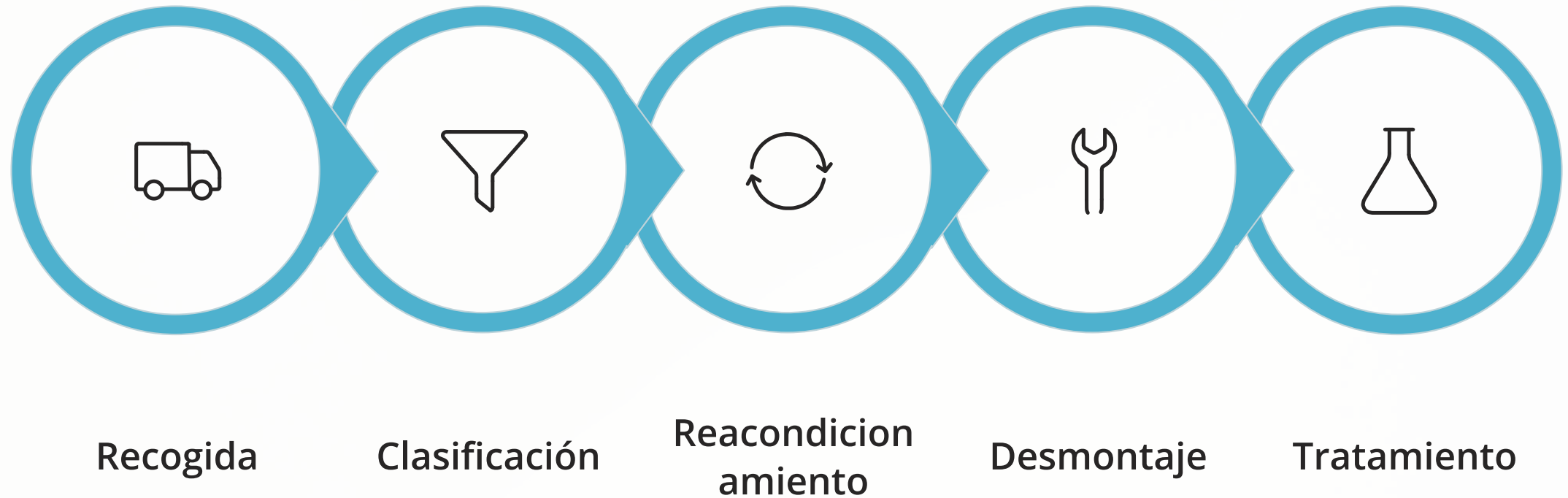
¿Qué materiales se recuperan?

Un smartphone incorpora hasta **50 elementos diferentes** de la tabla periódica. De un teléfono de 100 gramos se extraen aproximadamente 62 g de plásticos, 25 g de metales y 800 ppm de metales preciosos.

Tipo de material	Dónde se encuentra	Uso tras recuperación
Metales preciosos (oro, plata, paladio)	Circuitos integrados, conectores	Electrónica, joyería, industria química
Metales industriales (cobre, aluminio, estaño)	Cables, carcasas, soldaduras	Construcción, electrónica, automoción
Materiales críticos (litio, cobalto, neodimio)	Baterías, imanes permanentes	Baterías nuevas, motores eléctricos
Tierras raras (indio, galio, terbio, europio)	Pantallas, semiconductores, LED	Electrónica avanzada, tecnología de display
Plásticos recuperables	Carcasas, componentes	Fabricación de nuevos plásticos

📄 El indio, usado en pantallas LED, tiene reservas naturales estimadas en apenas dos décadas más. La minería urbana es, en este caso, una necesidad estratégica.

Cómo funciona el proceso



Cada etapa maximiza el valor extraído: primero se prioriza el reacondicionamiento para una segunda vida; cuando no es viable, el desmontaje y los procesos metalúrgicos (hidrometalurgia, pirometalurgia) permiten recuperar materias primas secundarias. La destrucción certificada de datos es un requisito legal en paralelo a todo el proceso.

Minería urbana y economía circular

Ambas comparten un principio fundamental: **los materiales no tienen por qué degradarse al final de un ciclo de uso**. Pueden recuperarse, transformarse y reintroducirse en el sistema productivo.

ESPR (2024)

El Reglamento de Ecodiseño para Productos Sostenibles obliga a diseñar productos más reparables, facilitando técnicamente la minería urbana al final de cada ciclo.

CSRD

La Corporate Sustainability Reporting Directive convierte la trazabilidad de los materiales recuperados en un dato reportable y verificable.

ODS de la ONU

Alineada con el ODS 12 (consumo responsable), ODS 8 (crecimiento económico) y ODS 3 (salud y bienestar).

«La minería urbana no es una metáfora. Es una actividad real con impacto medible en la cadena de suministro de materiales críticos.» —
José Ramírez Pimentel, COO de ANOVO

Lo que significa para las empresas



Punto de entrada: la retirada de activos

Cada renovación de flota tecnológica genera activos al final de su vida útil que son materia prima potencial. La calidad del proceso depende de cómo se gestiona esa retirada.



Valor recuperado medible

La minería urbana permite cuantificar el valor de los materiales recuperados, la reducción de emisiones de CO₂ y la contribución a los objetivos de economía circular.



Trazabilidad y cumplimiento normativo

El **Real Decreto 110/2015 (RAEE)** exige documentar la retirada y tratamiento. La **CSRD** añade la obligación de reportar indicadores de gestión de residuos.



La elección del gestor importa

No todos los procesos de RAEE ofrecen el mismo nivel de recuperación ni de trazabilidad. Trabajar con **gestores autorizados y especializados** es la condición para que la minería urbana funcione realmente.

Preguntas frecuentes

¿Qué diferencia hay entre minería urbana y reciclaje convencional?

El reciclaje convencional recupera materiales de forma masiva y menos diferenciada. La minería urbana implica clasificación, desmontaje y tratamiento orientados a maximizar la recuperación de materiales específicos de mayor valor, incluyendo el reacondicionamiento como opción previa.

¿Por qué son importantes las tierras raras?

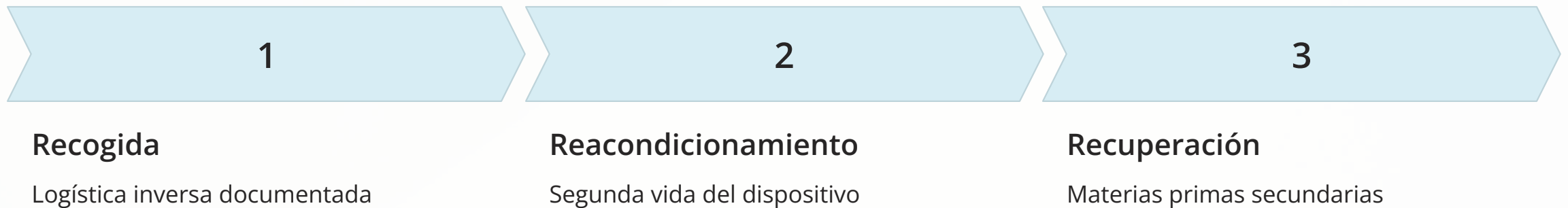
Son imprescindibles para pantallas, semiconductores, imanes permanentes y LED. Sus reservas naturales son limitadas y su extracción está muy concentrada geográficamente. La minería urbana reduce la dependencia de importaciones estratégicas.

¿Qué papel tiene la logística inversa?

La **logística inversa** es el primer eslabón de la cadena: sin una recogida eficiente y documentada de los dispositivos al final de su ciclo de uso, los materiales no llegan a los procesos de recuperación.

Minería urbana aplicada: del activo tecnológico al recurso

En **ANOVO** integramos los principios de la minería urbana en la gestión del ciclo de vida de los activos tecnológicos. Desde la recogida a través de nuestra logística inversa hasta el reacondicionamiento para una segunda vida o la derivación a procesos de recuperación de materiales, cada fase está orientada a maximizar el valor extraído y a documentar el proceso con la trazabilidad que exige la normativa vigente.



Conclusión: los residuos como recurso estratégico

62 Mt de residuos en 2022

Solo el 22,3% gestionado correctamente. Una reserva de materiales críticos sin aprovechar.

Obligación normativa

RAEE, CSRD y ESRP convierten la minería urbana en un componente del cumplimiento legal, no solo una opción voluntaria.

Valor medible

Materiales recuperados, emisiones evitadas y contribución a la economía circular: todo cuantificable y reportable.

La minería urbana conecta la gestión de residuos con la industria manufacturera, la política de materias primas y la estrategia de sostenibilidad corporativa. **Los dispositivos que se retiran hoy son los yacimientos del mañana.**

