

# Economía Circular en Buses Eléctricos



## ¿Qué es la economía circular?

Un concepto holístico que **mantiene el valor de los productos y materiales** durante el mayor tiempo posible para minimizar la utilización de recursos naturales y la generación de basura.



## ¿Cómo evitar que algo se vuelva basura?

Tomando decisiones que promuevan una **mayor prevención** y una **menor disposición**.

## Matriz de jerarquía para la toma de decisiones:



**Prevención:** Evitar el deterioro prematuro de las baterías. Ejemplo: *Mantenimiento y una correcta conducción.*



**Reutilización:** Aprovechamiento de las partes de la batería que al final de su vida útil aún siguen siendo funcionales. Ejemplo: *Hacer la descarga y el desmontaje manual de las baterías en condiciones controladas para evitar accidentes y luego identificar los módulos funcionales para darles una segunda "vida" en aplicaciones de menor potencia como los paneles solares.*



**Reciclaje:** Recuperar la mayor cantidad posible de materias primas de las baterías a través de un proceso cuidadoso que evite incendios y contaminación. Ejemplo: *Fracciones como polímeros, aluminio, cobre, masa negra que pueden venderse como materias primas industriales e incluso ser usadas para la producción de nuevas baterías.*



**Recuperación:** Extraer minerales de la masa negra y fracciones metálicas a través de procesos de fundición. Ejemplo: *Mediante la incineración de ciertas fracciones se puede generar electricidad y calor.*



**Disposición:** Acordar obligaciones legales por parte de los fabricantes y proveedores de los buses eléctricos para llevar a cabo una buena gestión al final de su vida útil. Ejemplo: *Los países podrían considerar criterios ambientales y sociales durante los procesos de licitación para conocer a sus proveedores y sus posibles impactos ambientales y sociales en otra parte del mundo.*

Fuente: Öko-Institut e.V.

# Economía Circular en Buses Eléctricos



## ¿Cuáles son las diferencias entre los buses convencionales y los buses eléctricos?

Ambos contienen: **chasis de acero, ventanas de vidrio, llantas, cables, refrigerantes, accesorios interiores de metal y plástico (barandas, sillas, botones).**

Los buses eléctricos contienen: **baterías, motores eléctricos, componentes eléctricos y electrónicos**, incluidos otros dispositivos auxiliares como puertos de carga y cables.



Estas baterías están compuestas por:



*\*Se sugiere exigir a los fabricantes de buses eléctricos que los siguientes elementos no estén en contacto con los usuarios: plomo, cadmio, mercurio, cromo VI.*



Pueden tener **impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente** si no se gestionan adecuadamente.



Contienen materias primas que se consideran críticas para **la economía, desarrollo y expansión de tecnologías de energía verde.**



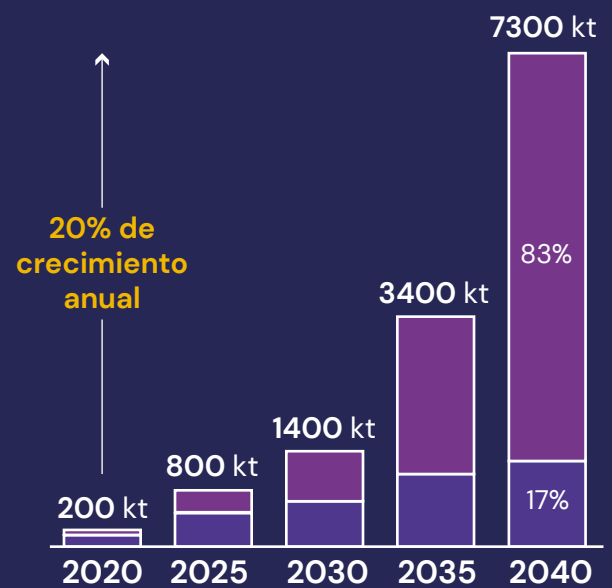
Tienen riesgos de presentar inestabilidad química y por tanto de **provocar incendios.**

Las baterías de 1 bus eléctrico pueden pesar hasta **3 toneladas**. En los próximos años la demanda va a crecer y por eso es fundamental considerar desde ya **la gestión de estos residuos.**

Fuente: Öko-Institut e.V.

Material de batería disponible para reciclar por fuente

■ Fin de la vida útil  
■ Chatarra de producción



*\*Los valores representan un promedio en todos los tipos de baterías.*

Fuente: McKinsey Battery Insights, 2022

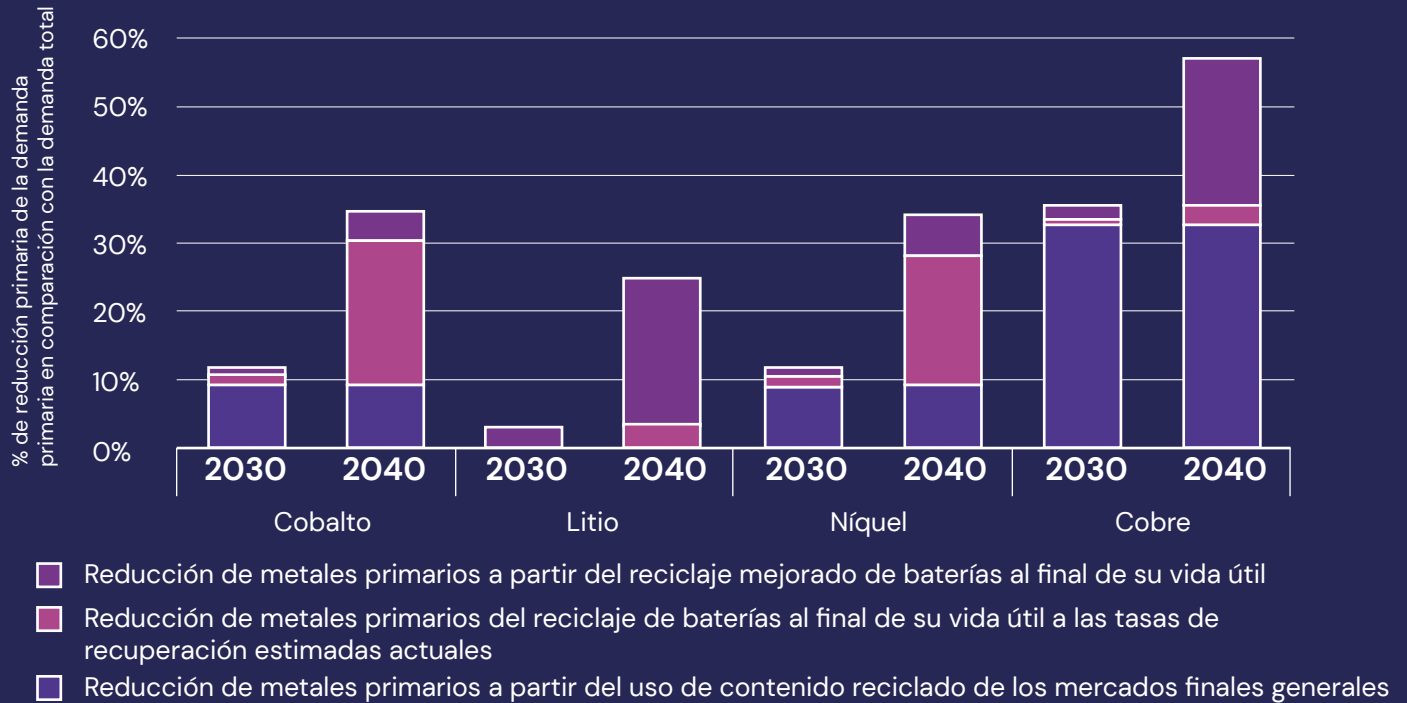
3 toneladas



# Economía Circular en Buses Eléctricos



## Impacto del reciclaje en la reducción de la demanda de metales primarios



Fuente: Institute for Sustainable Futures, 2021

## Ciclo de uso de las baterías



**Primera vida** de las baterías:  
Uso en el bus.



**Segunda vida** de las baterías:  
Descarga y desmantelamiento.  
Identificar módulos funcionales.  
Reutilizar módulos funcionales en aplicaciones estacionarias como paneles solares.  
Reciclar módulos no funcionales.



**Reciclaje:**  
Preprocesar  
Separar materiales y proceso de refinamiento.  
Recuperar materias primas para la producción industrial.

Fuente: Öko-Institut e.V.

## Barreras para la implementación en América Latina:



Algunos países de América Latina tienen un **suministro limitado de energía**.



Una **industria robusta** para el reciclaje de baterías que pueda atender los volúmenes que se avecinan en los próximos años.



**Altos costos** para el transporte seguro, el proceso de reutilización y reciclaje de baterías de buses eléctricos.