



MINISTERIO DE MINAS  
Y ENERGÍA

# Segunda vida de baterías de vehículos eléctricos - Colombia

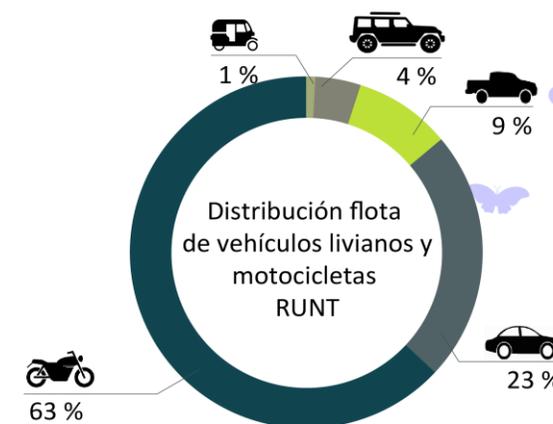
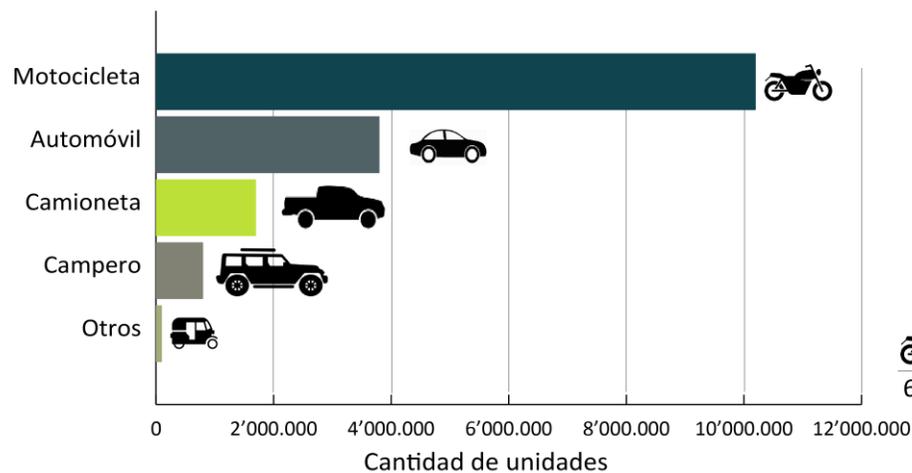
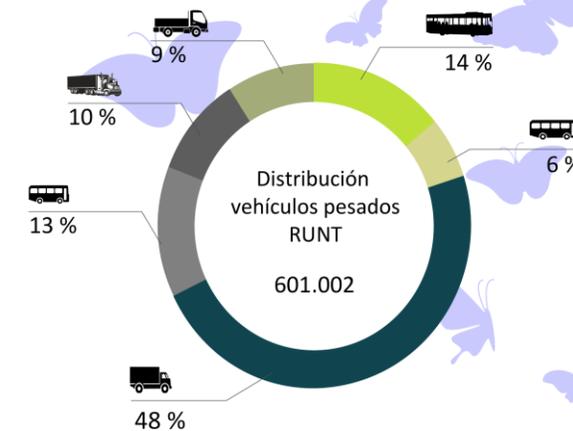
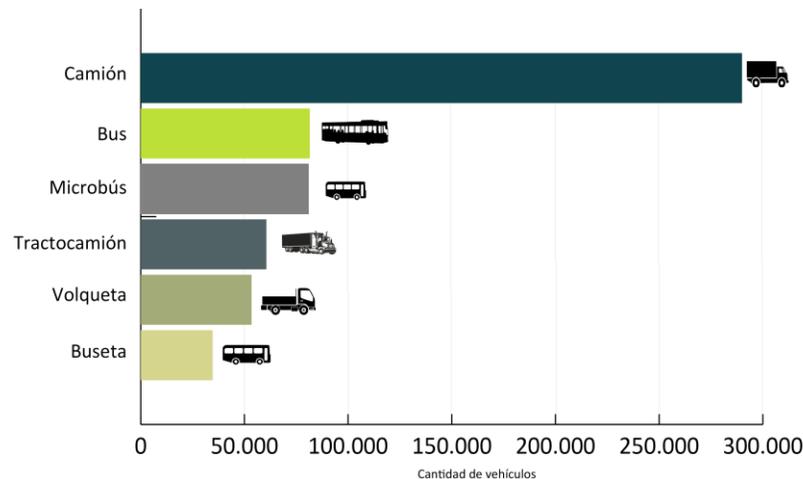
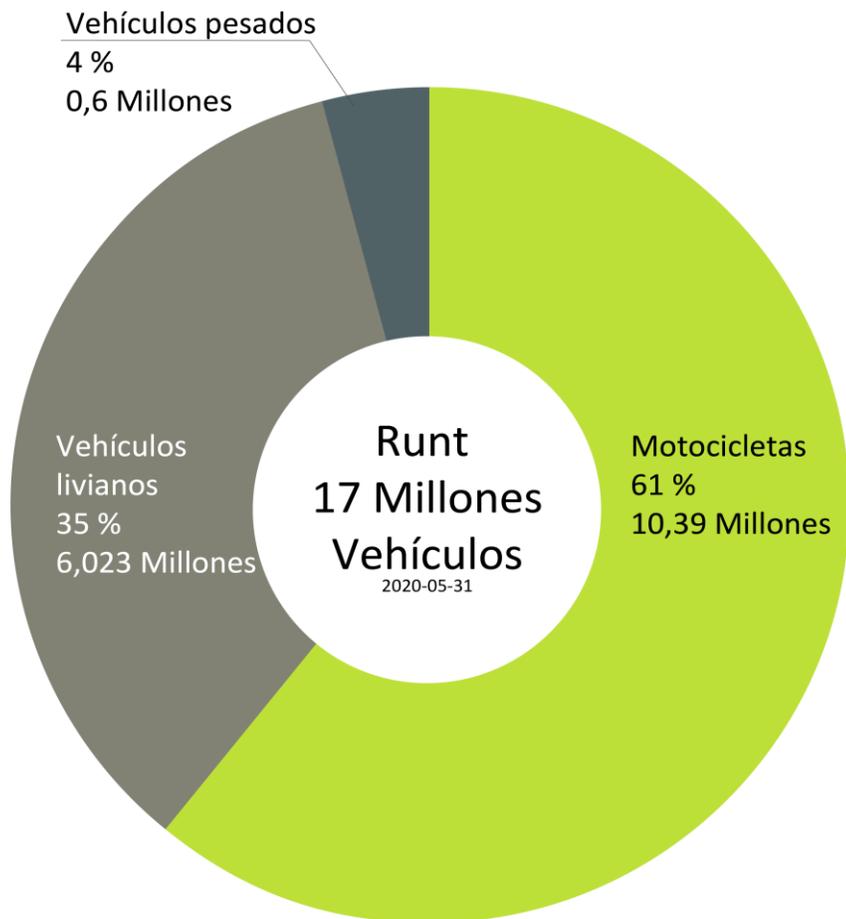
Carlos Andrés Álvarez  
caalvareza@minenergia.gov.co  
Oficina de Asuntos Regulatorios y Empresariales  
Ministerio de Minas y Energía



# Diagnóstico – Parque automotor



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

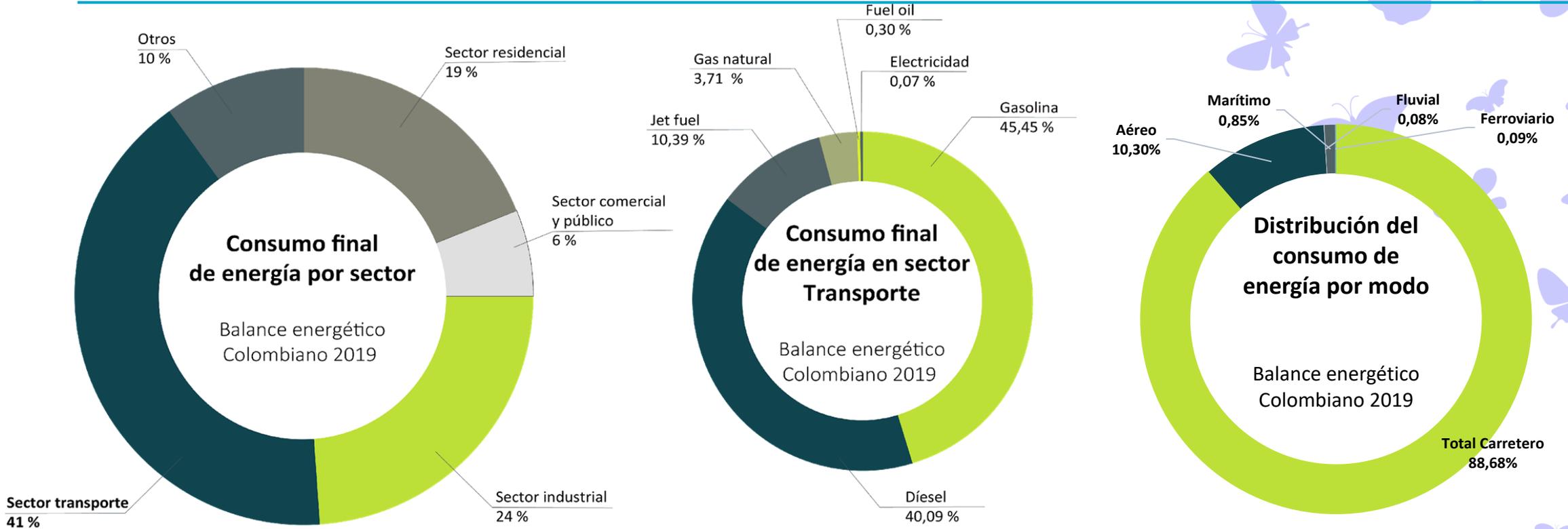


Fuente: MinTransporte, 2022

# Consumo de energía en transporte



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



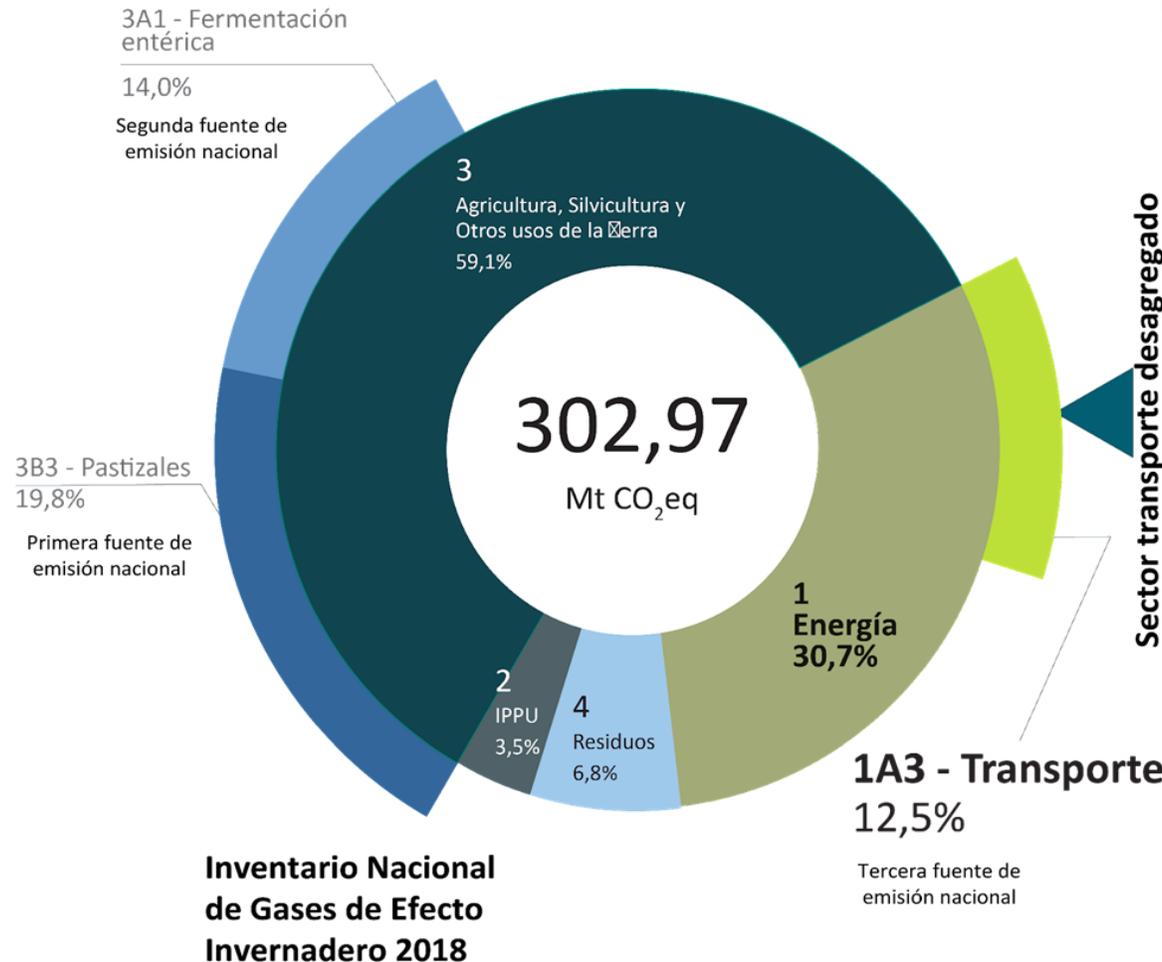
El **24%** de la energía final del sector transporte es útil. El potencial del sector puede aumentar entre **1.5 y 2.7** veces la energía útil. Este sector se concentra el **54%** del total de las pérdidas en energía del país. El **costo anual de la ineficiencia** varía entre **3400 y 6000** millones de US\$.

# Diagnóstico nacional – Emisiones GEI

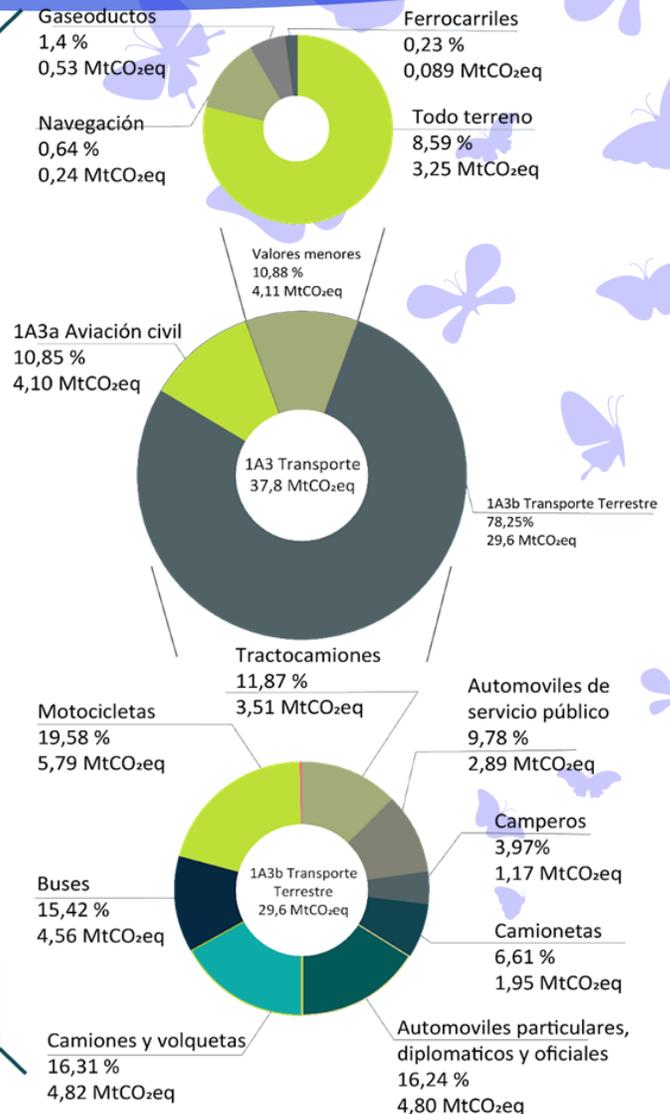


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

- En 2018 el sector transporte emitió 37.827 Gg CO<sub>2</sub> eq que corresponde al **12,5%** de las emisiones de GEI del total del país.
- 40,7%** de las emisiones módulo de energía provienen del transporte
- De acuerdo con las proyecciones nacionales, el sector emitirá más de **55.846 Gg de CO<sub>2</sub>e a 2030** lo que nos indica la urgente necesidad de contar con estrategias que nos permitan hacer una transición hacia una movilidad más sostenible.



Sector transporte desagregado



# Compromisos Internacionales - NDC - Ley 2169



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

## Compromisos NDC a mediano plazo año 2030 - sector transporte

Sector Transporte aporta a la **NDC** 5,68 millones de tCO<sub>2e</sub> en **mitigación**, representadas en 7 medidas.

Meta nacional en mitigación de GEI - 51% respecto al escenario de referencia  
Apuestas del sector transporte que suman a la meta nacional

- Movilidad eléctrica
- Programa renovación transporte de carga
- Transporte ferroviario
- Transporte Fluvial
- Navegación basada en desempeño – aviación
- Transporte Orientado al Desarrollo Sostenible
- Transporte Activo y Gestión de la Demanda

Sector Transporte aporta a la **NDC** 2 medidas en **mitigación de carbono negro**

Mitigación Carbono Negro% - 40% de reducción respecto al escenario de 2014

- Implementación estándares EURO VI
- Maquinaria nueva con estándares TIER 4I

Sector Transporte aporta a la **NDC** 5 medidas en **adaptación** frente al Cambio climático

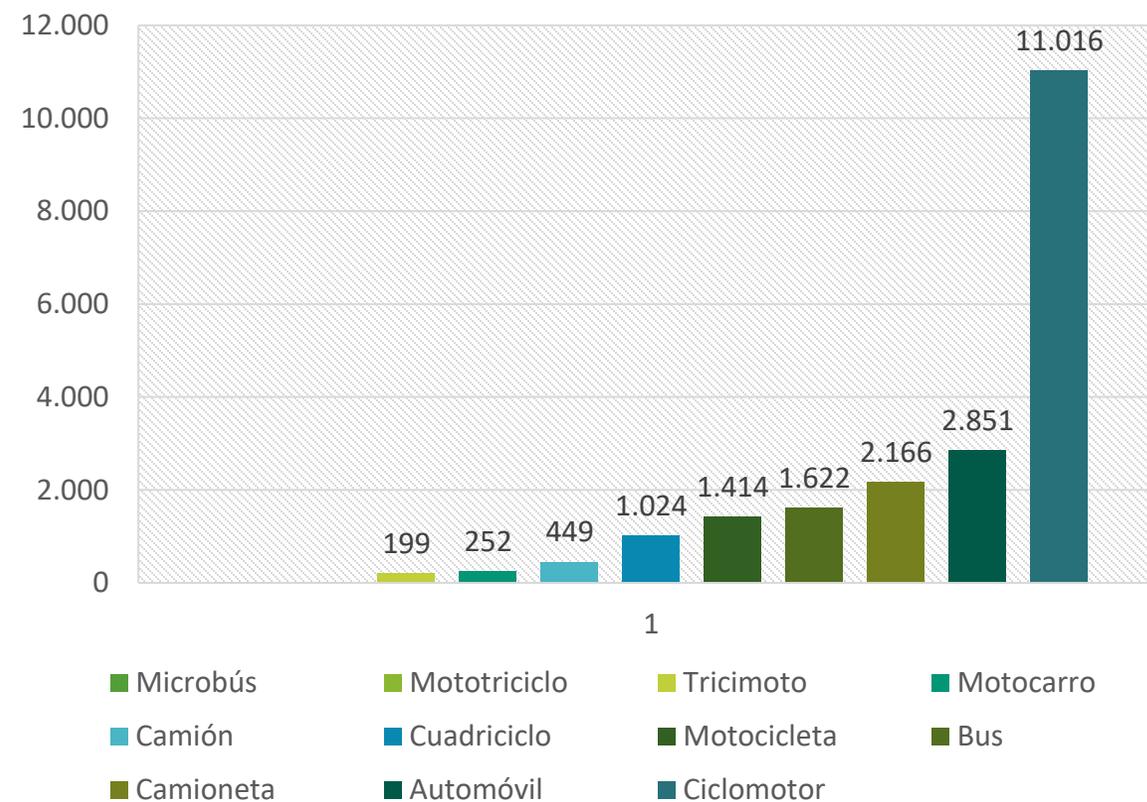
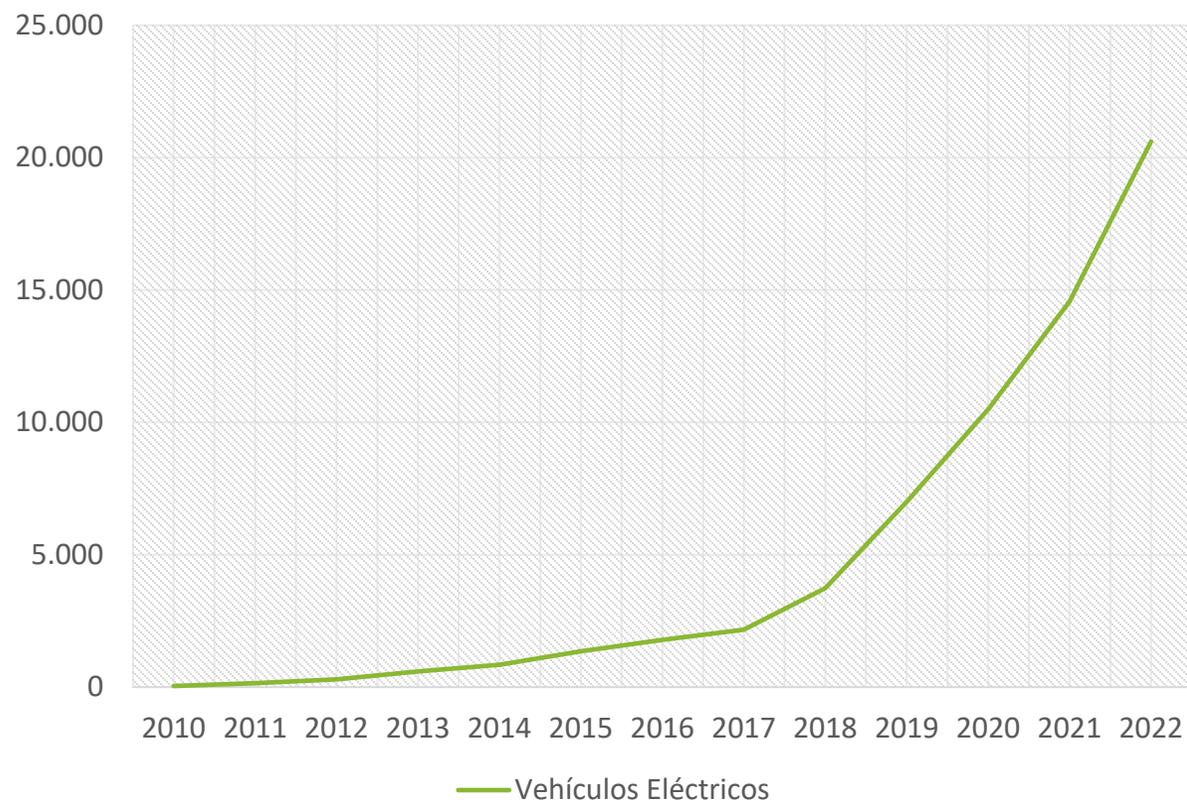
Adaptación al cambio Climático sector transporte

- Herramientas para mejorar los sistemas de información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.
- Lineamientos para realizar estudios de riesgo en la infraestructura de transporte.
- Política para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático para el sector.
- Metodologías para el cálculo del riesgo de la infraestructura del transporte.
- Piloto infraestructura Lineamientos Verde Vial

# Camino hacia la movilidad eléctrica



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



Fuente: RUNT, 31 enero 2023

# Proyección flota vehicular - 2030



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

## Proyección flota 2030 - ENTS

Proyección flota al año 2030	Convencional E6/VI	Gas combustible	Híbridos	Celda de combustible (Hidrógeno)	Eléctrico
Automóvil		22.106	119.631	886	357.000
Bus	11.764	6.984	193	788	6.184
Buseta	6.348	11.227			
Camión	18.442	15.772	1.269	197	4.105
Camioneta	128.212	495	161.760	492	89.030
Campero			30.675	98	
Tractocamión	19.887	9.743		49	
Volqueta	15.390	7.170			478
Motocicleta					168.843
<b>Total</b>	<b>200.044</b>	<b>73.498</b>	<b>313.528</b>	<b>2.510</b>	<b>625.640</b>

### Fuentes de información

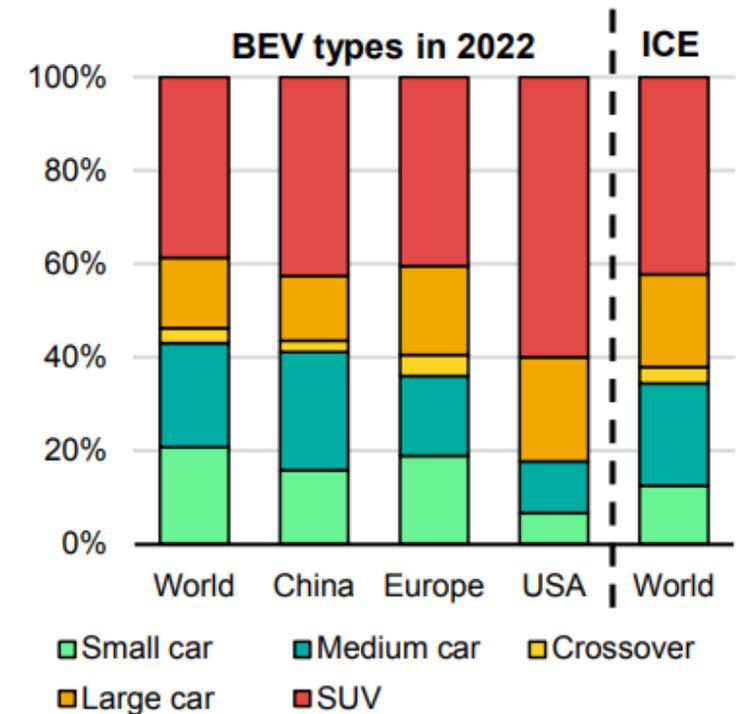
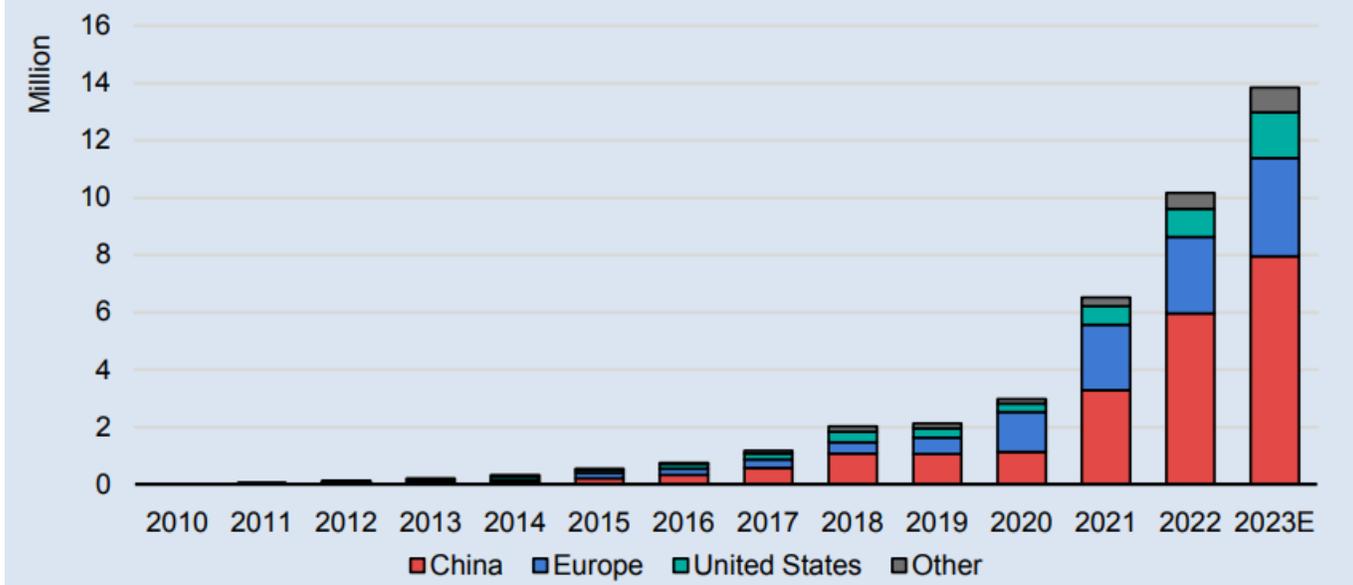
- RUNT
- PEN
- Hoja de Ruta H<sub>2</sub>
- BD sector privado
- Consultoría Sumatoria (Sistemas).
- Flota oficial – UPME
- Oferta tecnológica
- Consultoría BM (Carga liviana y volquetas)
- Programa de modernización carga pesada

# Tendencia vehículos eléctricos

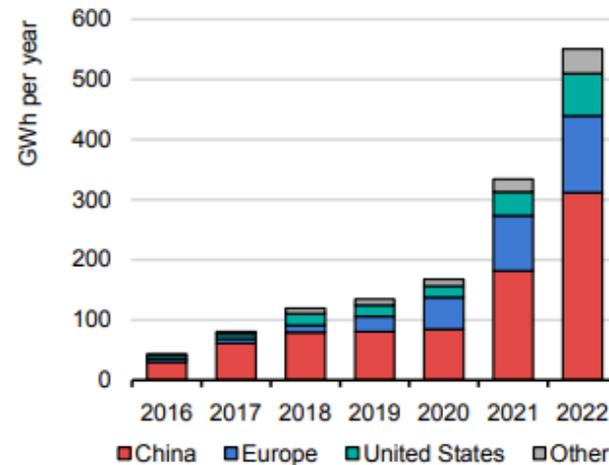
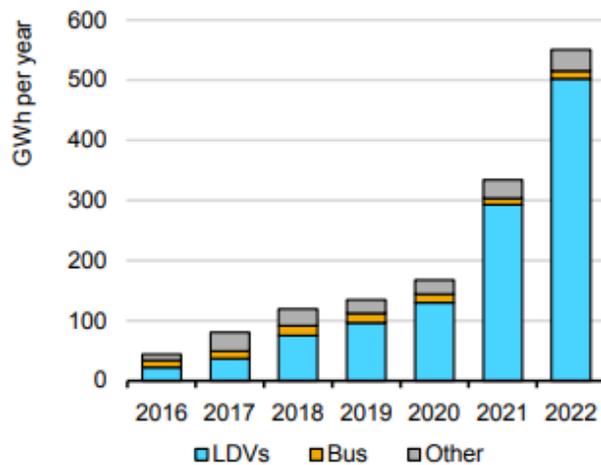


Los vehículos eléctricos podrían representar el **18% de las ventas totales** de automóviles en **2023**

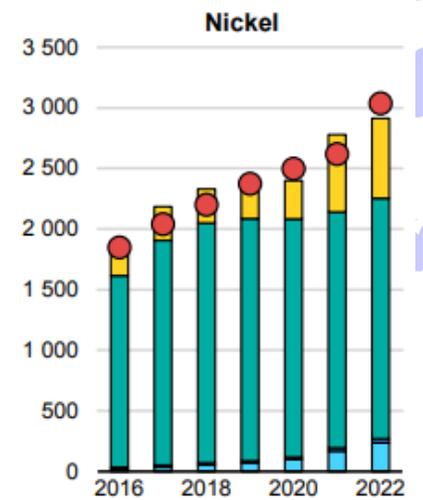
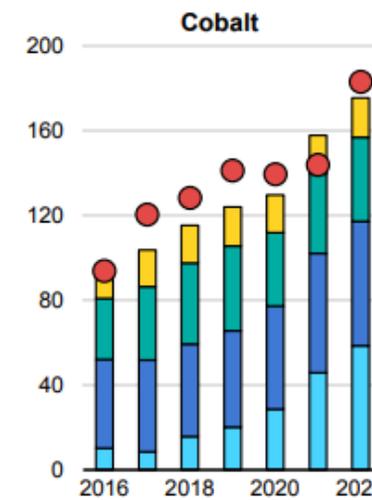
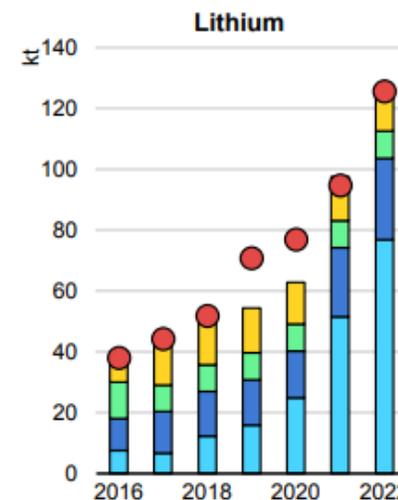
Electric car sales, 2010-2023



# Tendencia Baterías



La demanda de baterías de iones de litio (Li-ion) aumentó en un **65%**  
**550 GWh en 2022**  
**330 GWh en 2021**



Demand: EV demand Other batteries Ceramics and glass Metals Other Supply

# Desarrollo normativo gestión integral de los RAEE



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



# Política nacional para la gestión integral de RAEE



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

## POLÍTICA NACIONAL

Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

RAEE

### Estrategia 1.

Sensibilización y educación hacia la producción y el consumo responsable de AEE para la extensión de su vida útil y para la promoción de medidas orientadas al ecodiseño.

### Estrategia 3.

Transferencia tecnológica y desarrollo de infraestructura ambientalmente segura para el aprovechamiento de los RAEE.

Objetivos específicos:

1

Prevenir y minimizar la generación de los RAEE.

2

Desarrollar el modelo de gestión diferenciado para minimizar los riesgos a la salud y el ambiente.

3

Incentivar el aprovechamiento de los RAEE de manera ambientalmente segura.

4

Promover la plena integración y participación de los productores, comercializadores y usuarios o consumidores de los AEE.

### Estrategia 2.

Desarrollo y establecimiento de instrumentos para la recolección y gestión integral de los RAEE.

### Estrategia 4.

Conformación de esquemas de trabajo conjunto con los actores involucrados en la gestión integral de los RAEE.

Objetivo:  
Promover la gestión integral de los RAEE

PLAN DE ACCIÓN

Revisiones periódicas

2017

2022

2027

2032

Fuente: adaptado de MADS, 2017

# Estrategia nacional de economía circular - 2019



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

**Estrategia Nacional de Economía Circular**

Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio

El futuro es de todos  
Gobierno de Colombia

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

## LÍNEAS PRIORIZADAS POR LA ENEC

-  1. Flujos de materiales industriales y productos de consumo masivo
-  2. Flujos de materiales de envases y empaques
-  3. Flujos de biomasa
-  4. Flujos del agua
-  5. Fuentes y flujos de energía
-  6. Flujos de materiales de Construcción

# Vehículos de la economía circular



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

Esta política se desarrolla en la aplicación del principio de **responsabilidad extendida del productor**, la cual soporta todas las políticas en materia del manejo posconsumo de los productos, y que **motiva y obliga a que los productores**, bien sean fabricantes o importadores, mantengan un grado de **responsabilidad por todos los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida**, desde la extracción de las materias primas, pasando por la fabricación y puesta en el mercado y hasta la **disposición final** del producto como residuo en la etapa de posconsumo.



Nuevos modelos de  
negocio



Ciudades sostenibles



Responsabilidad  
Extendida del  
Productor (REP)



Cadenas de valor o  
suministro  
sostenibles



Parques industriales  
ecoeficientes



Consumo sostenible

# Resolución 0851 de 2022



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

## Objeto

Establecer la clasificación nacional de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos - AEE y sus residuos

Establecer los lineamientos y requisitos que deberán cumplir los sistemas de recolección y gestión de RAEE

Establecer los indicadores de gestión por resultados para su evaluación y monitoreo

Establecer las condiciones técnicas de los principales mecanismos de recolección a implementar para asegurar la eficiencia de los SRyG de RAEE y la seguridad en la recolección.

Lista clasificada y categorizada de los AEE y sus residuos.

Condiciones para la aceptación de los RAEE por parte de los comercializadores de AEE.

Requisitos que deben cumplir los certificados de gestión de RAEE.

# Resolución 0851 de 2022



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

## Sistemas de recolección y gestión de RAEE

Todo productor de AEE deberá **establecer, administrar y financiar** directamente o a través de terceros que actúen en su nombre, un **sistema de recolección y gestión ambientalmente seguro** de los residuos de los productos puestos por él en el mercado.



Asegurar el manejo adecuado de los RAEE recolectados y posteriormente acopiados, previamente a su gestión



Corregir las fallas o prácticas inadecuadas o incorrectas en las que están incurriendo los SRyG de RAEE.



Los sistemas de recolección son vigilados por la ANLA.



Implementar canales de comunicación permanentes con los usuarios o consumidores de sus productos para sensibilizarlos e informarlos sobre la devolución de sus RAEE y la gestión ambientalmente adecuada que se requiere de ellos.



Se presenta un informe anualizado de avance para ver cómo van con las metas. Si no cumplen el ANLA puede sancionar.

# Resolución 0851 de 2022



Indicador	Unidad	Rango	Cálculo	Puntaje máximo	Valor puntaje máximo	Asignación
Recolección y gestión (IRG)	%	[0, ∞ ]	Masa/Masa	60	100% de la meta	Proporcional
Información y sensibilización a los consumidores (IISEC)	%	[0, 100]	\$\$	10	≥ 10%	Proporcional
Cobertura geográfica (ICG)	%	[0, 100 ]	Área/Área	20	100% de la meta	Todo o nada
Investigación aplicada y desarrollo experimental en el aprovechamiento de residuos (IIA)	%	[0, 100]	\$\$	5	≥ 5%	Proporcional
Fomento a la economía circular (IFEC)	%	[0, 100]	Peso (kg) / peso (kg)	5	≥ 20%	Proporcional
<b>Puntaje Total</b>				<b>100</b>		
Puntaje para aprobar el seguimiento				<b>75</b>		

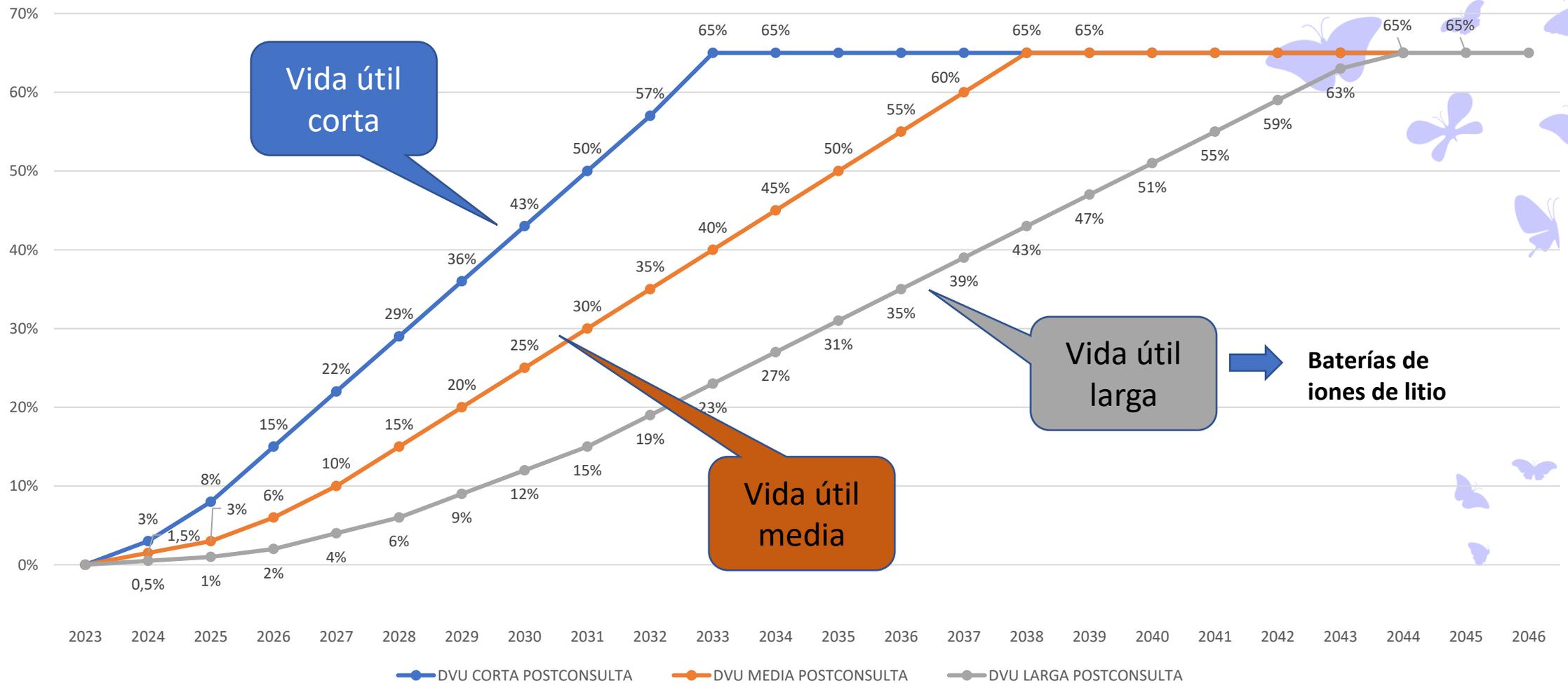
**Fomento a la economía circular:** Relación entre la **cantidad en peso** de los RAEE recolectados y preparados para la **reutilización** mediante operaciones de **reacondicionamiento, reparación o remanufactura** y la cantidad total en peso de los **residuos recolectados y gestionados** por el sistema de recolección y gestión de RAEE.

# Resolución 0851 de 2022



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

Porcentajes de recolección Resolución 851 de 2022



# NTC 6684 Requisitos para la preparación para la reutilización de los residuos de equipos eléctricos y electrónicos



MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA

1

Preparación para la reutilización de RAEE provenientes de equipos eléctricos y electrónicos.

2

Se aplica a toda la preparación para operadores de reutilización, sin importar su tamaño o foco principal de actividad.

3

Este documento ayuda a cuantificar las tasas de reutilización, reciclaje y recuperación.

4

La preparación para los procesos de reutilización puede incluir la eliminación de componentes completos o partes donde están destinados a ser utilizados en la reparación de equipos defectuosos o vendidos como piezas de reutilización.

# Plantas licenciadas para recuperación de baterías de iones de litio



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA



Innovación Ambiental – INNOVA S.A.S E.S.P, es una empresa Vallecaucana creada para cubrir las necesidades de gestión de residuos peligrosos del sector industrial. Pionera en la recuperación de pasivos ambientales y aprovechamiento de residuos de iluminación, desde su creación ha tratado más de **8.000 toneladas** de residuos peligrosos. Ofrecemos al mercado soluciones únicas para el tratamiento de residuos altamente peligrosos basados en las necesidades individuales. Gestionamos residuos de pilas, baterías, luminarias y aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) apoyados en los principios de economía circular.

## En Altero

Creamos tecnología no convencional para el reciclaje de baterías Ion-litio que co-existe con el medio ambiente.



Por ahora se está **triturando la batería y depuran la masa negra** y se **exporta** para **recuperar el litio**, cobalto y tierras raras.

A futuro se está evaluando la **remanufactura de las celdas**.

# Desafíos

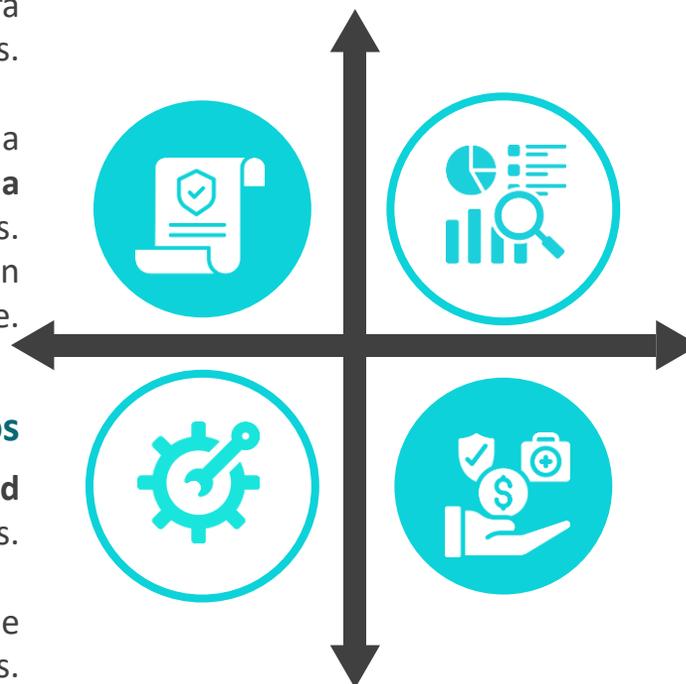


## Normativas y políticas

- ✓ Proyecto de **norma técnica colombiana** para estandarizar la reutilización de las baterías.
- ✓ Procedimiento de preparación para la reutilización. **No todas son aptas para la reutilización**, hay unas que están más averiadas. Se debe evaluar que no se vaya a generar un flujo de residuos que no se controle.

## Técnicos

- ✓ Dificultad para identificar el **estado de salud** y el **resto de vida útil** de las baterías.
- ✓ **Automatización** del proceso de recuperación de baterías.



## Mercado

- ✓ No hay **suficiente volumen de baterías** en desuso de vehículos eléctricos.
- ✓ Es un **mercado en crecimiento**.
- ✓ Se tienen problemas en la recuperación de las baterías de plomo, por el **sector informal**.

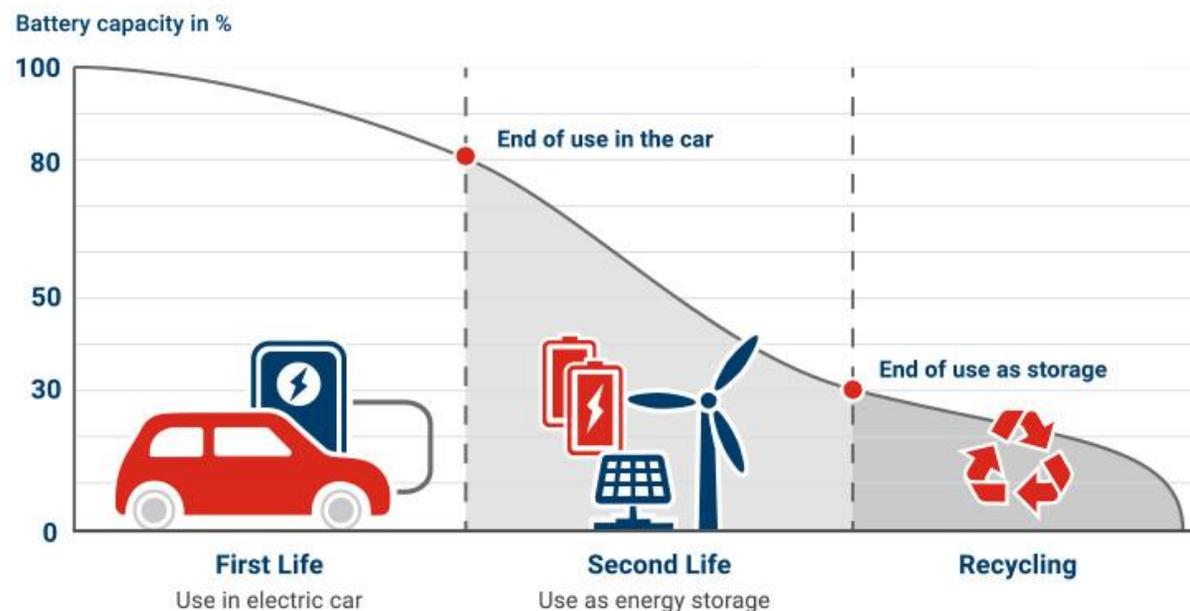
## Incentivos

- ✓ **Insuficientes incentivos** para la segunda vida de baterías.
- ✓ Incentivo actual dado por **REP**.

# Nuestro interés

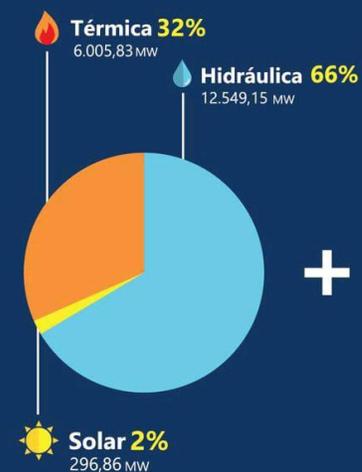


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

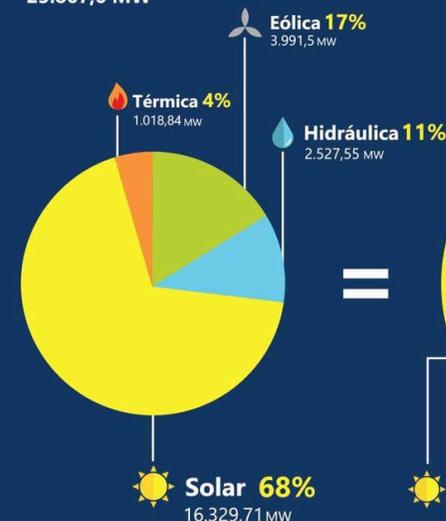


## Capacidad instalada actual y futura

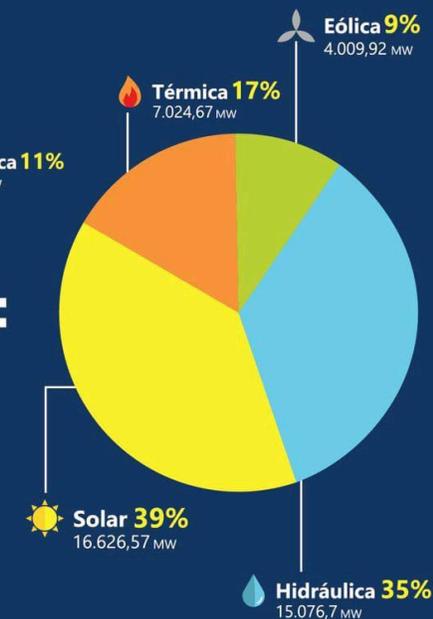
**Capacidad instalada actual**  
18.851,84 MW



**Capacidad asignada hasta el momento**  
23.867,6 MW

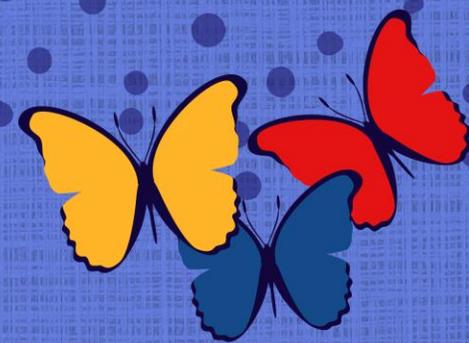


**Capacidad futura a 2032**  
42.737,86 MW





MINISTERIO DE MINAS Y  
ENERGÍA



# GRACIAS

## Más Información

---

Carlos Andrés Álvarez  
caalvareza@minenergia.gov.co

Oficina de Asuntos Regulatorios y Empresariales

