

CIRCE

Centro de
Investigación de
Recursos y Consumos
Energéticos

Zaragoza
2022

ASAMBLEA GENERAL Y JORNADA PTE-EE
29 DE NOVIEMBRE 2022

Reciclado de batería de iones de litio
Iniciativa Tecnológica Prioritaria 01-22

Franco Di Persio: CIRCE
Talita Peixoto Sorrentino: UPM

www.fcirce.es Síguenos en:



CIRCE en 2021



LÍNEAS DE ACTIVIDAD



ENERGÍAS RENOVABLES



REDES ELÉCTRICAS DEL FUTURO



SMART MOBILITY



INDUSTRIA 4.0



EFICIENCIA ENERGÉTICA

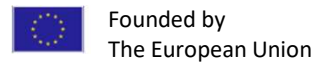


ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

CIRCE: proyectos nacionales y europeos de reciclado



**Optimización tratamientos
hidrometalúrgicos reciclado baterías**



Founded by
The European Union

**Depolimerización asistida
por microondas**



Founded by
The European Union

**Pirólisis y solvolysis
asistida por microondas**



**Pirólisis asistida
por microondas**



**Extracción de materiales
valiosos de composites
impresos en 3D**

Equipo de trabajo

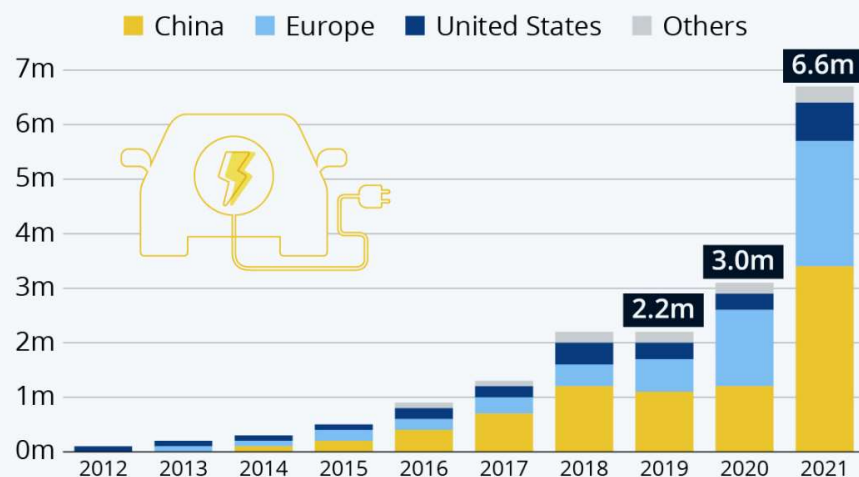
Reciclado de batería de iones de litio. Iniciativa Tecnológica Prioritaria 01-22



VE: batería iones de litio y costes

Global Electric Car Sales Doubled in 2021

Global registrations of electric vehicles (incl. plug-in hybrids), by region*



* incl. passenger cars and light commercial vehicles (vans, light trucks)

Source: EV-volumes.com via IEA



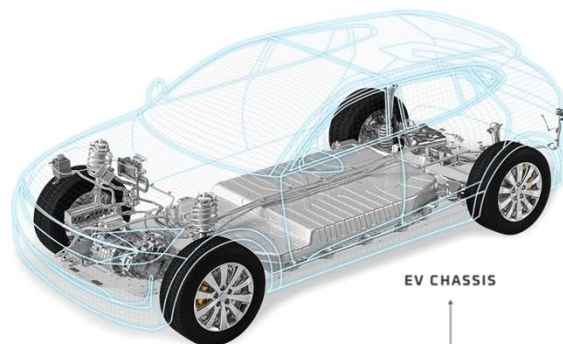
statista



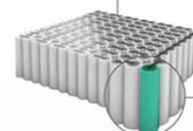
Breaking Down the Cost of an EV BATTERY CELL

The average cost of lithium-ion batteries has declined by 89% since 2010.

What makes up the cost of lithium-ion cells?



EV CHASSIS



A battery pack consists of multiple interconnected modules, and each module is made up of hundreds of individual cells.

\$101/kWh
Avg. Cell Cost In 2021



The cathode material determines the capacity and power of a battery, typically composed of lithium and other battery metals.



The largest EV battery manufacturers are all headquartered in Asia.

80% of all cell manufacturing occurs in China.



The anode is the negatively-charged electrode, typically made of graphite.



Separators prevent electric contact between the cathode and the anode.



The electrolyte is the medium that transports lithium ions from the cathode to the anode.



Battery housings are cases that contain and protect battery packs, usually made of steel or aluminum.

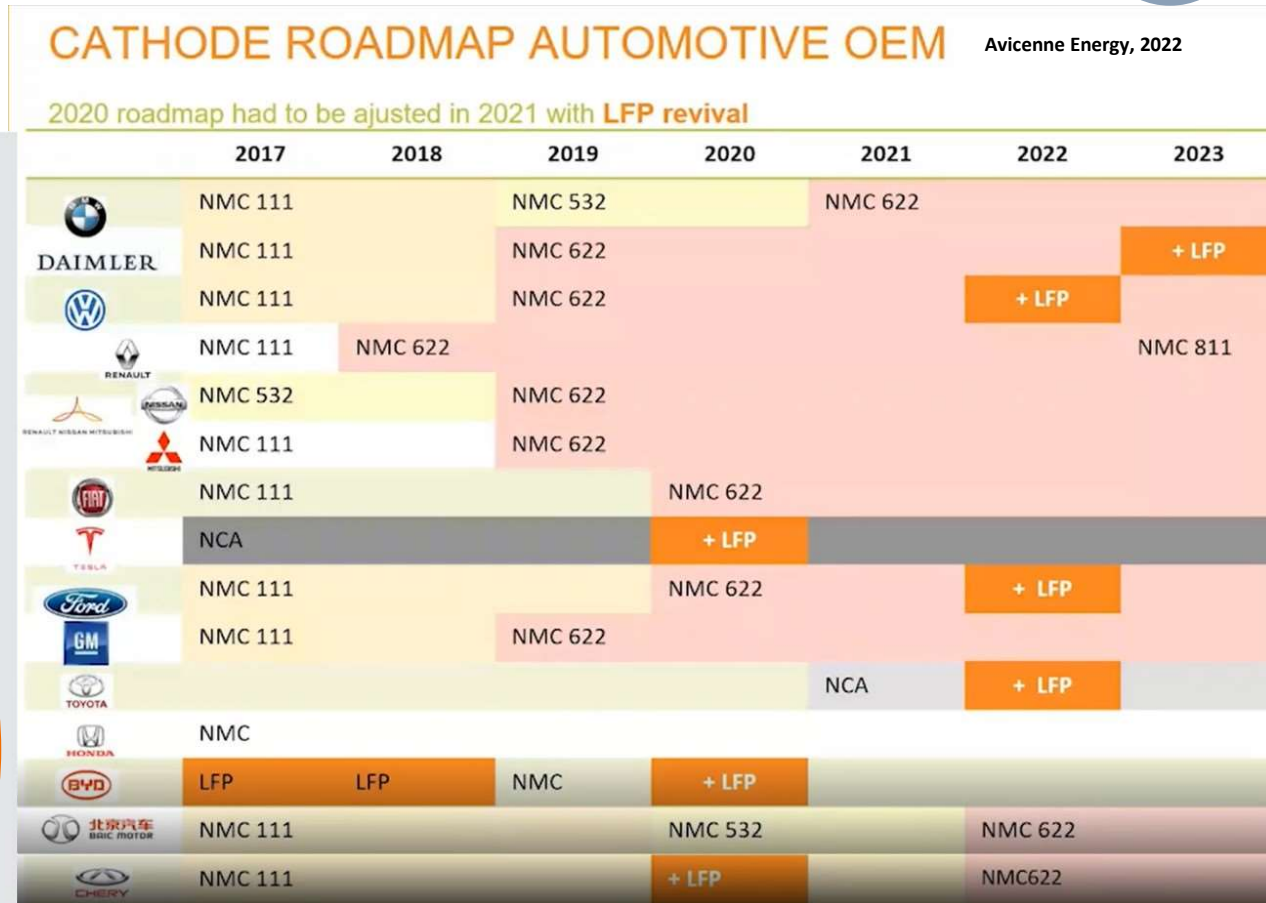
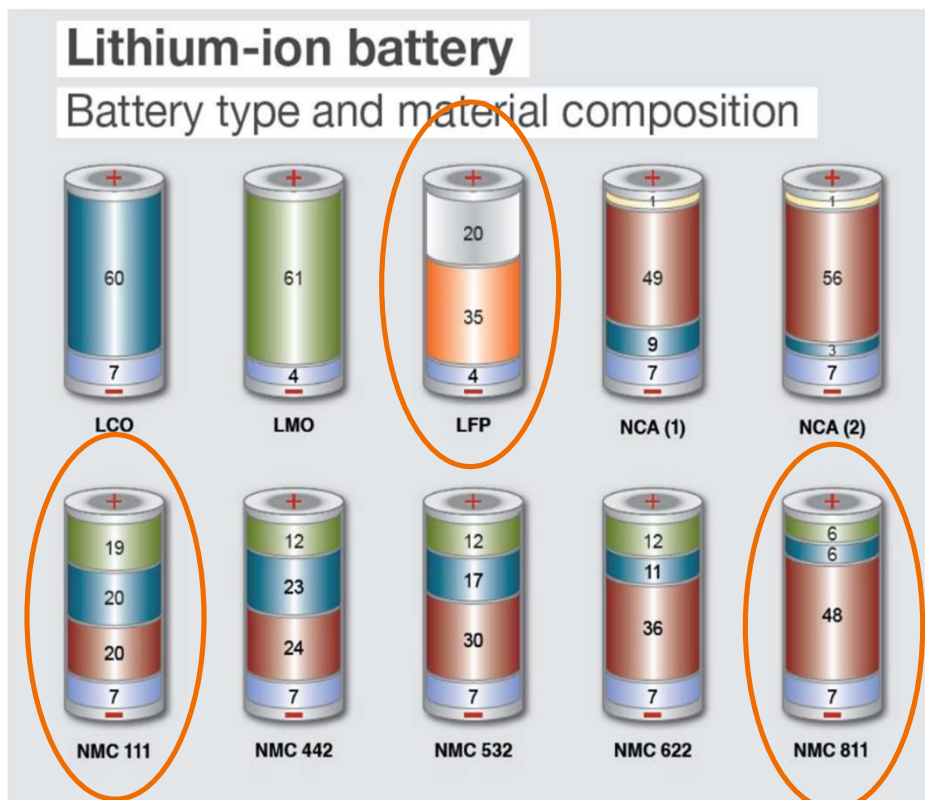
Percentages may not add to 100 due to rounding.
Source: BloombergNEF



Baterías iones de litio: químicas y materias primas

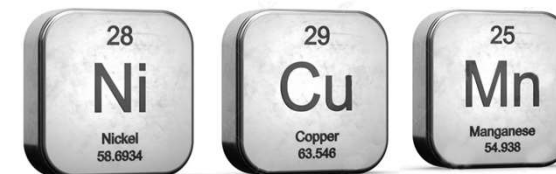
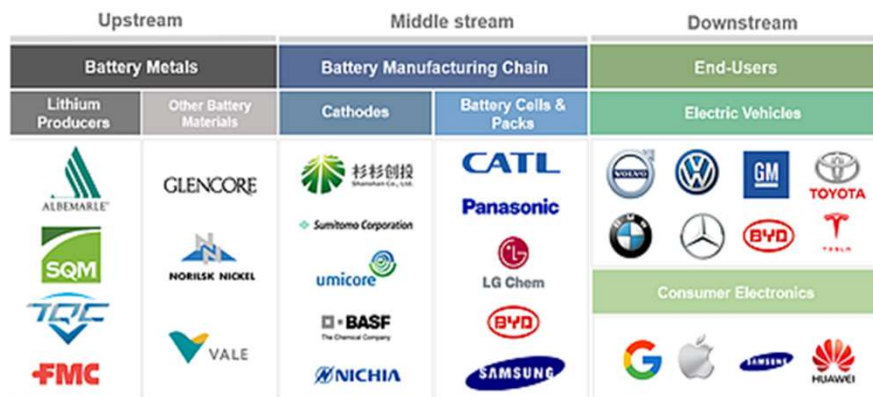
Contenido en metales (% peso) de diferentes químicas en baterías de Iones de litio (no se tiene en cuenta el contenido en oxígeno)

Ma X, A. L. (2021). Li-ion battery recycling challenges. Chem, 2843–2847

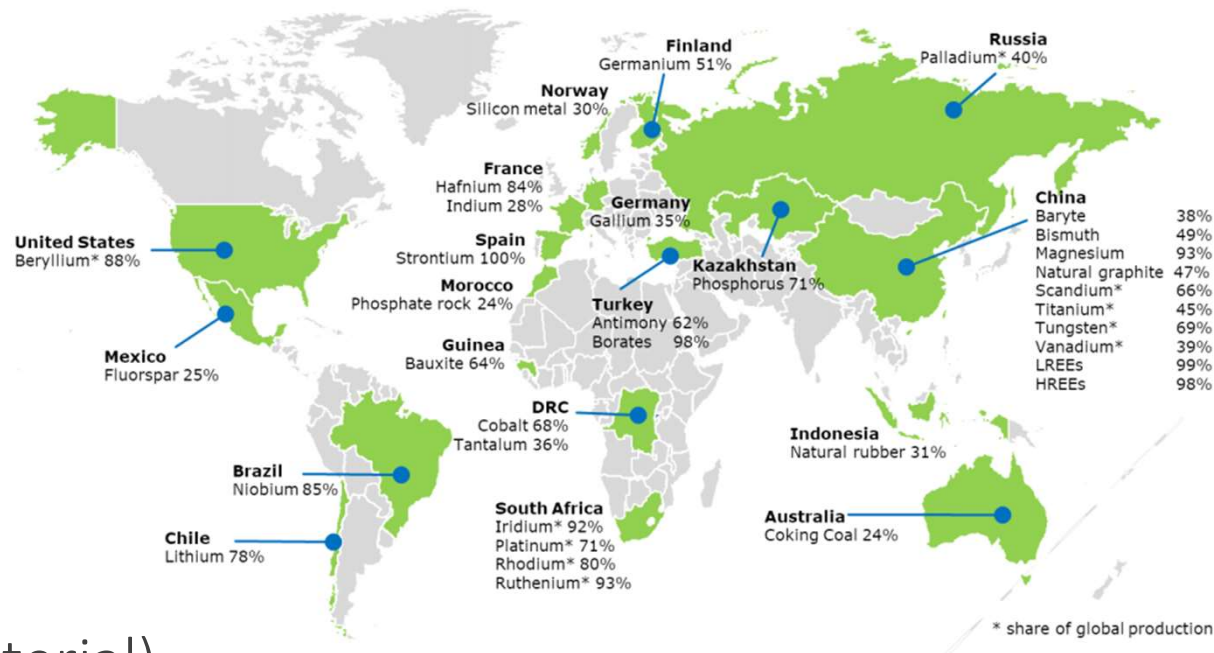


■ Cobalt ■ Manganese ■ Nickel ■ Lithium ■ Iron ■ Phosphate ■ Aluminium

Cadena de valor baterías iones de litio y materias primas



- Que podrían llegar a ser CRM



- CRM (Critical Raw Material)



Contexto regulatorio reciclado y fine de vida baterías

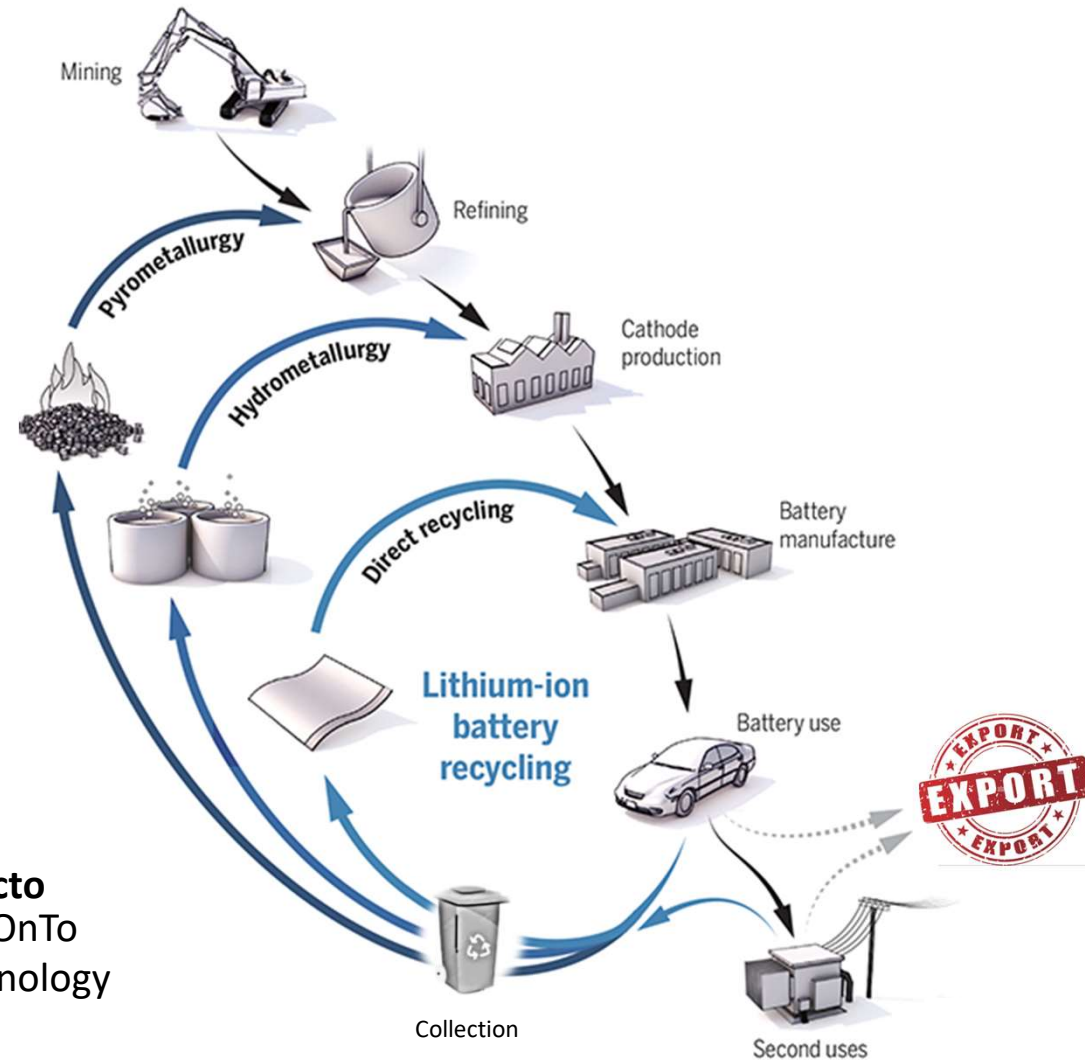
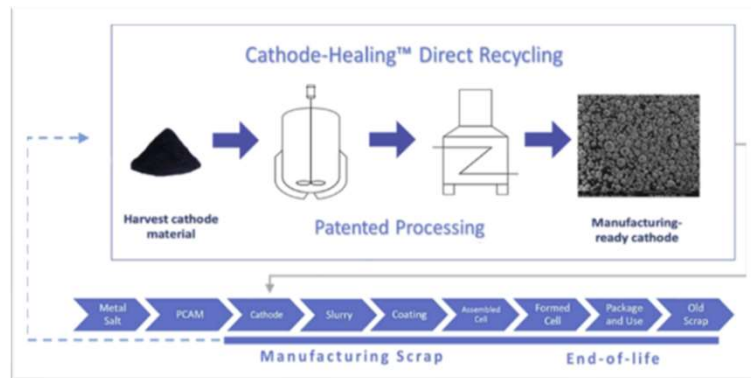
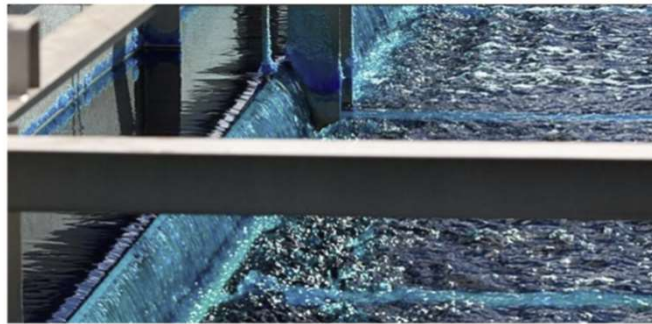


VÍAS DE RECICLADO DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO



Pirometalúrgico
E.g. UMICORE

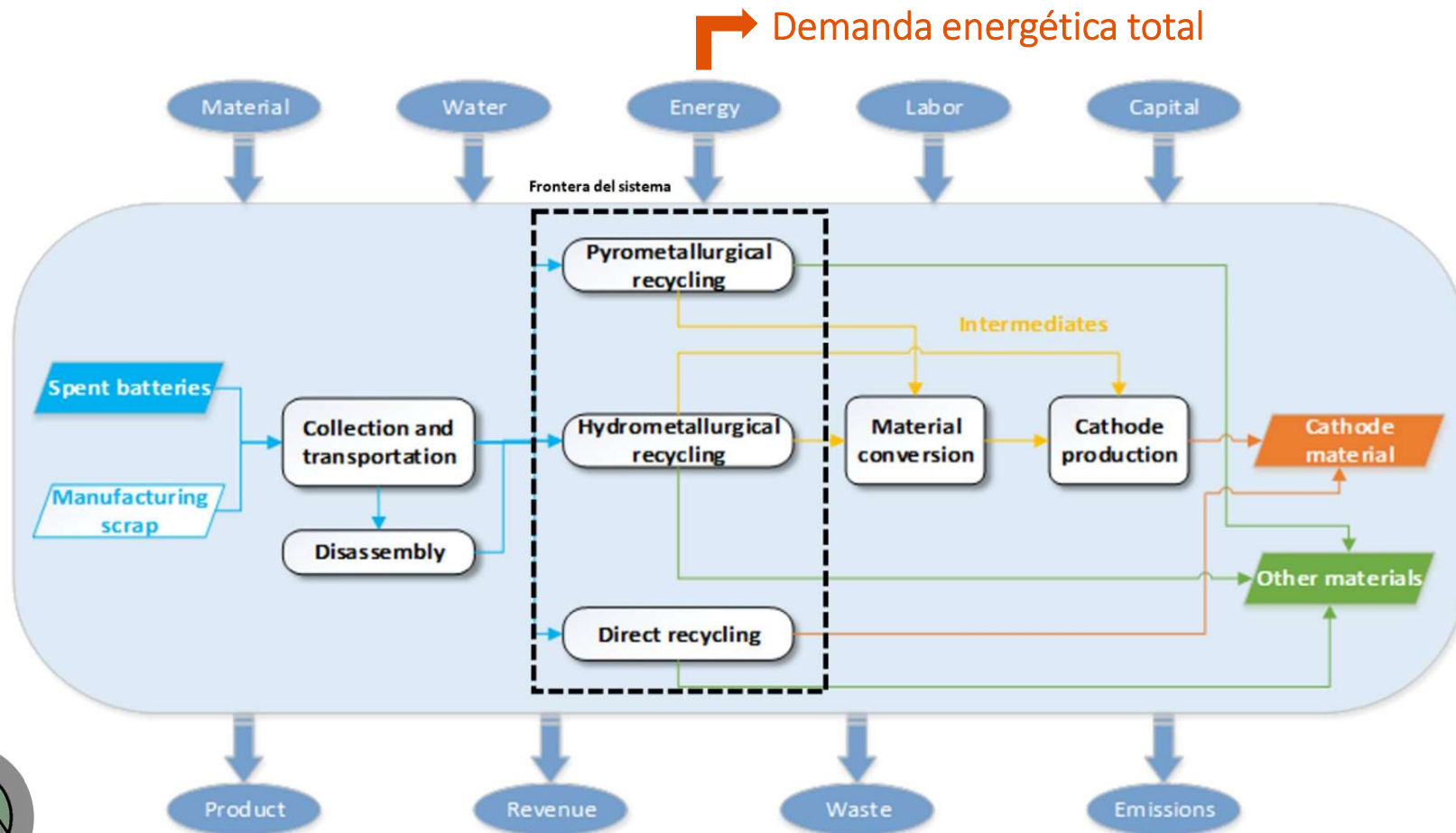
Hidrometalúrgico
E.g. VEOLIA - SOLVAY



Directo
E.g. OnTo
Technology

Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

PROCESOS DE RECICLAJE DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO - 1



Demanda energética total

EverBatt



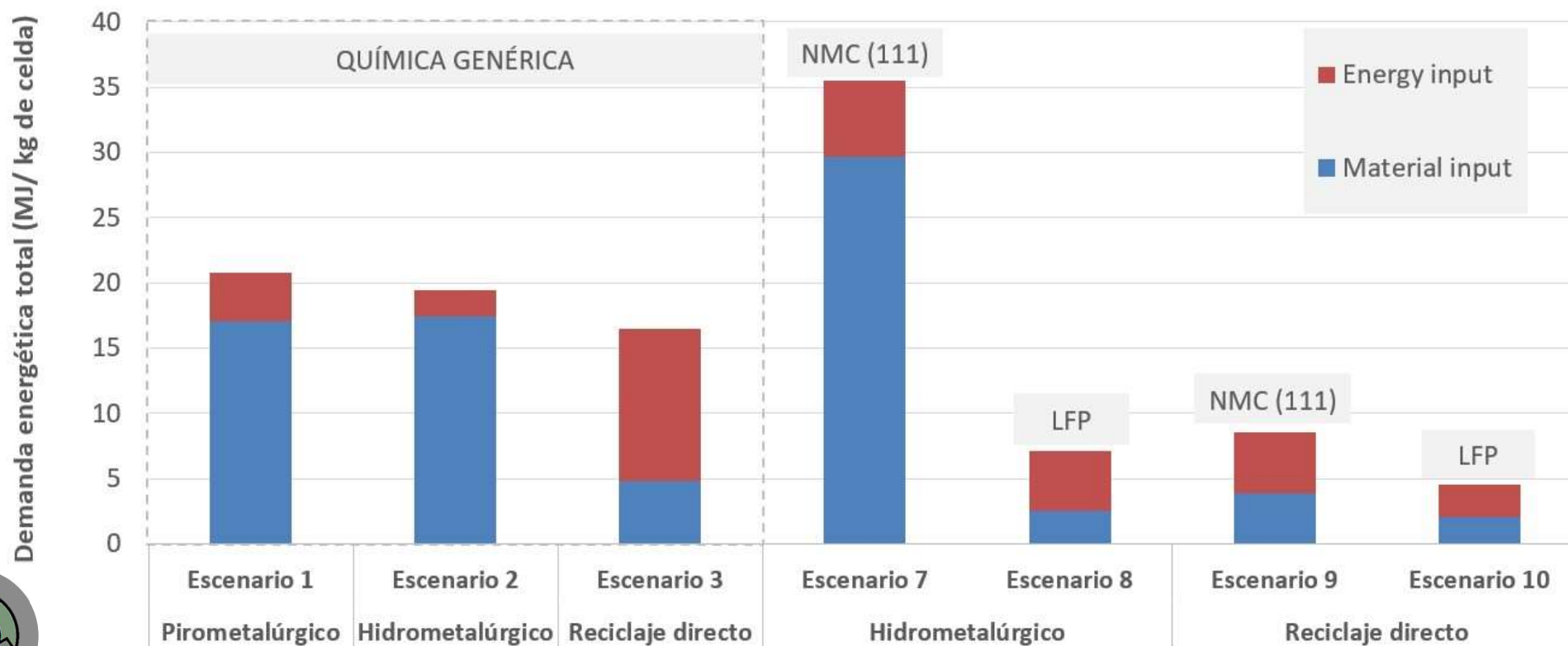
Emisiones de contaminantes atmosféricos y GEI



Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

PROCESOS DE RECICLAJE DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO - 2

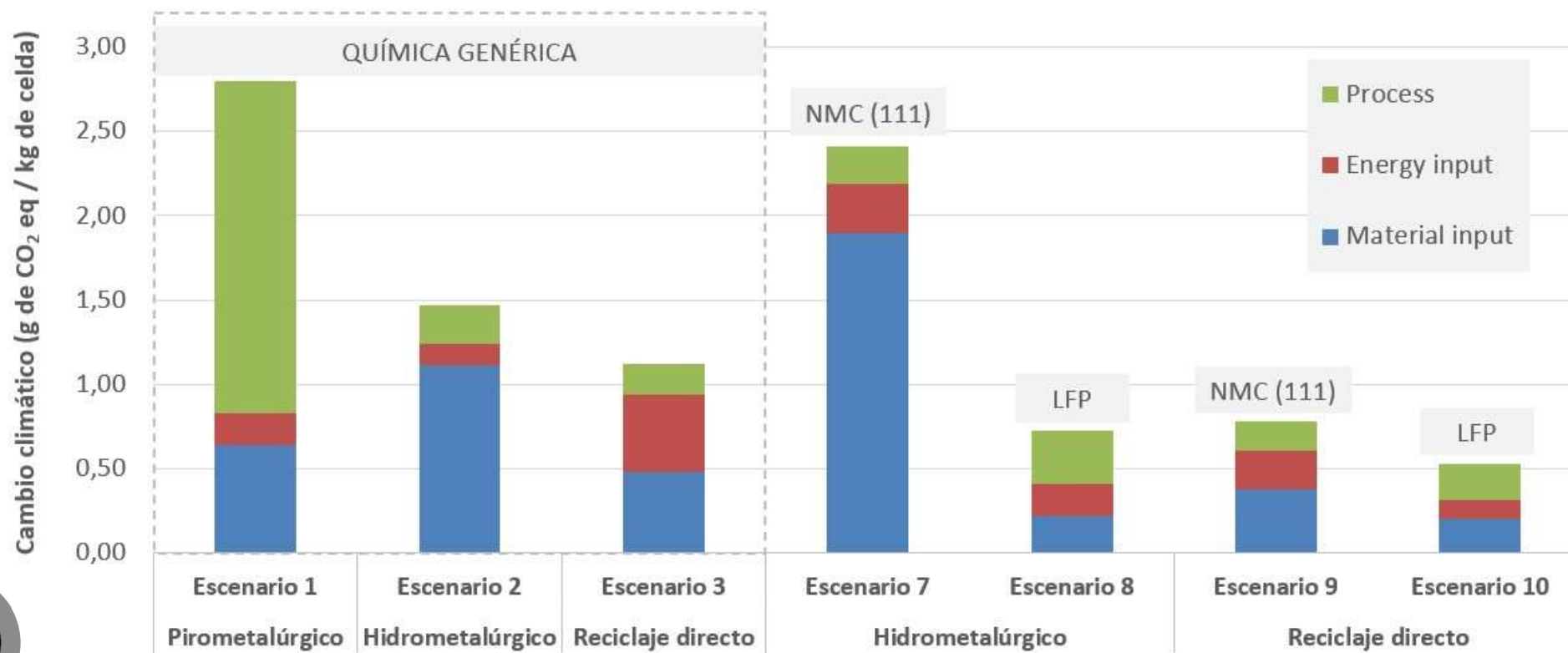
Uso total de energía en los procesos de reciclaje



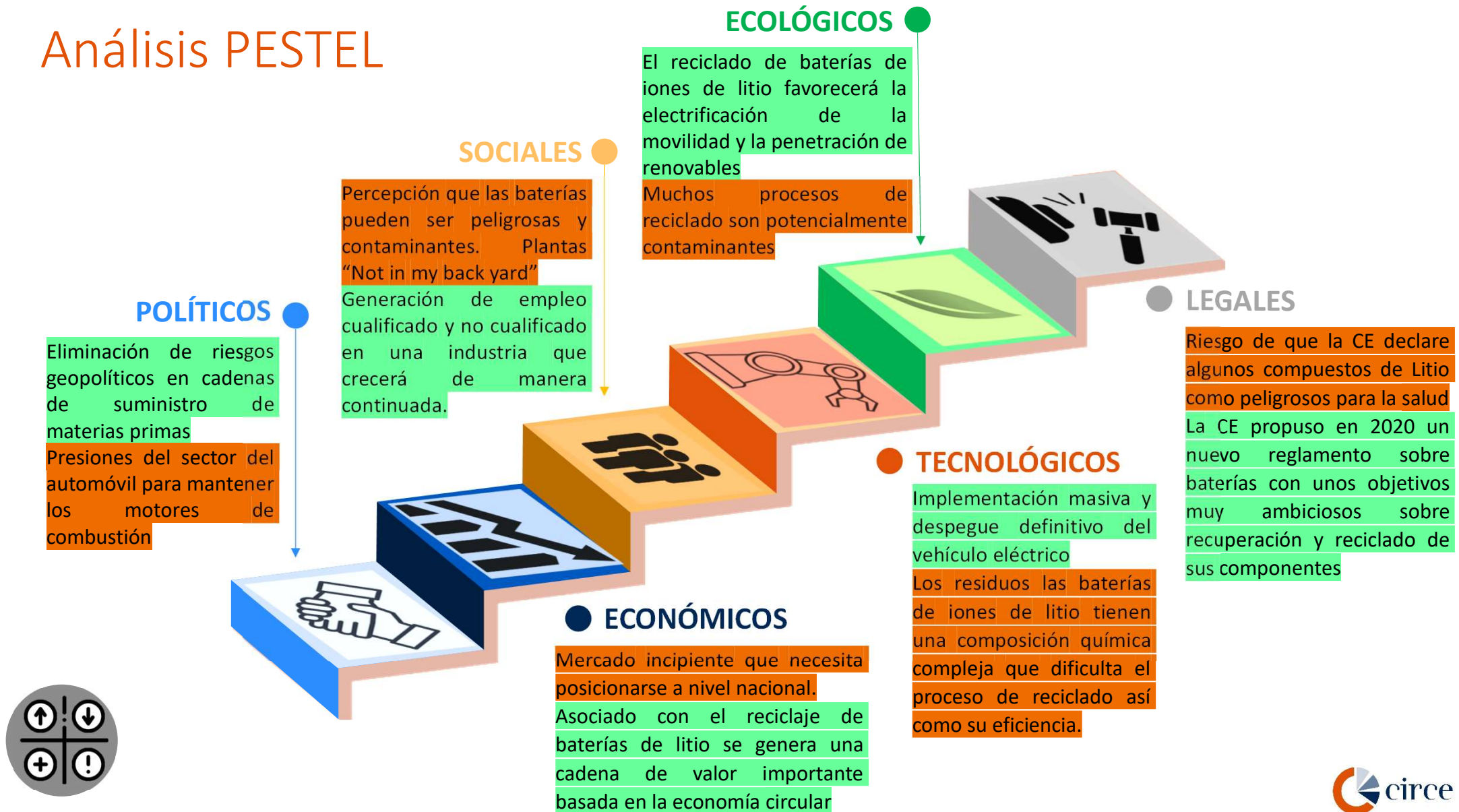
Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

PROCESOS DE RECICLAJE DE BATERÍAS DE IONES DE LITIO - 3

Cambio climático



Análisis PESTEL



Análisis DAFO

DEBILIDADES - PRIORIZADAS

- La tecnología de reciclado de las baterías de iones de litio en España está demostrada a nivel de laboratorio
- El coste de reciclado es a veces mayor que el de las materias primas (LFP)
- El consumo energético de algunos de los procesos de reciclado es muy elevado
- Inversión inicial requerida para planta de tratamiento de baterías es muy elevada y posible falta de volúmenes
- Los productores de baterías no fabrican pensando en los recicladores, sino en la fiabilidad de los productos.

FORTALEZAS

- España cuenta con sistemas de gestión de residuos de pilas y baterías bien consolidados que pueden incorporar las baterías de iones de Litio con facilidad
- Industria especializada con personal cualificado capaz de actualizar sus conocimientos a alta tecnología de valor añadido



AMENAZAS

- En general, es más fácil y barato exportar residuos que tratarlos.
- Riesgo sustitución materiales críticos de alto valor añadido en las baterías de litio (por ejemplo, cobalto), reduciendo la rentabilidad de la industria
- Necesidad de procesos de reciclado versátiles válidos para diferentes tecnologías de baterías

OPORTUNIDADES

- El PERTE de Economía circular busca acelerar la transición hacia un sistema productivo más eficiente y sostenible en el uso de materias primas.
- La transición energética a nivel global no tiene vuelta atrás y el reciclaje de baterías o su reutilización son elementos esenciales para llevarla a cabo
- Grandes oportunidades de nuevos mercados relacionados con el reciclaje para impulsar el crecimiento económico y generar empleo cualificado



Muchas gracias por su atención



Tel.: [+34] 976 976 859 · circe@fcirce.es

www.fcirce.es