

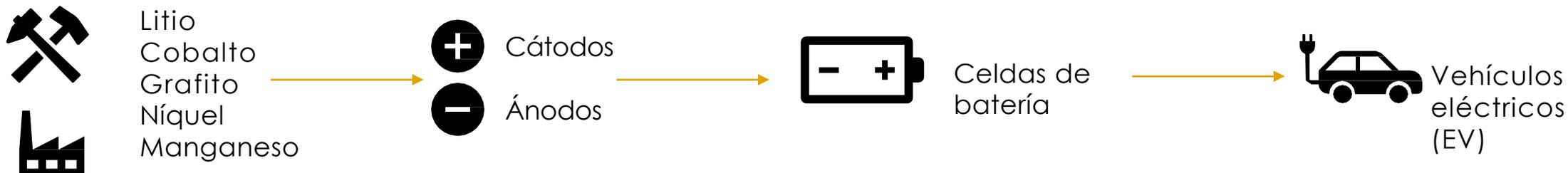
<b>DOCKETED</b>	
<b>Docket Number:</b>	20-LITHIUM-01
<b>Project Title:</b>	Lithium Valley Commission
<b>TN #:</b>	240084-2
<b>Document Title:</b>	Part 2 - Presentation Lithium Valley Commission 9-30-21 - Spanish Version
<b>Description:</b>	Presentation materials - written in Spanish. Materials from the September 30, 2021 public meeting of the Lithium Valley Commission. Part 2 of 2.
<b>Filer:</b>	Elisabeth de Jong
<b>Organization:</b>	California Energy Commission
<b>Submitter Role:</b>	Commission Staff
<b>Submission Date:</b>	10/15/2021 2:39:27 PM
<b>Docketed Date:</b>	10/15/2021

# Panorama del mercado del litio

Cameron Perks, analista sénior, Benchmark Mineral Intelligence  
[cperks@benchmarkminerals.com](mailto:cperks@benchmarkminerals.com); @CPBMI

Comisión de Lithium Valley 2021  
30 de septiembre de 2021

# Cobertura de mercado de Benchmark



## Evaluaciones de precios y datos de mercado

Litio, cobalto, grafito, níquel, cátodo, ánodo, celdas de batería

## Previsiones

Litio, cobalto, grafito, níquel, manganeso, ánodo, cátodo, celdas de baterías, EV/Sistema de almacenamiento de energía (ESS)

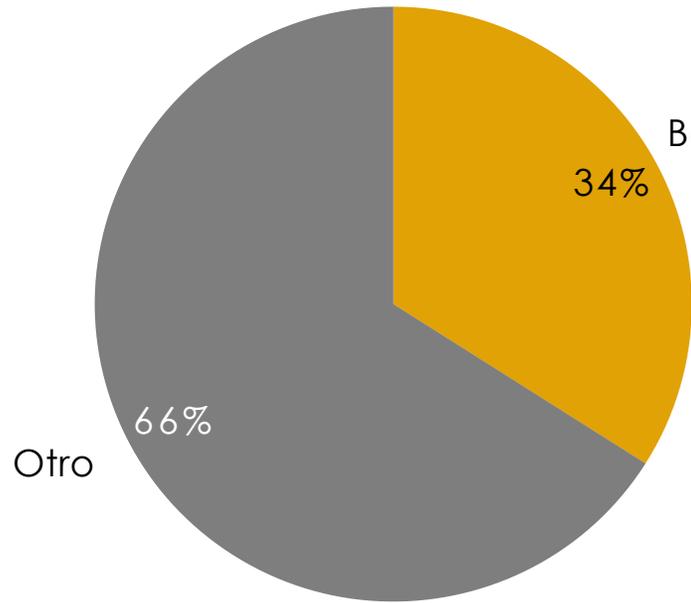
## Consultoría y asesoramiento

Estudios de la cadena de suministro, estrategia y asesoramiento, mercados

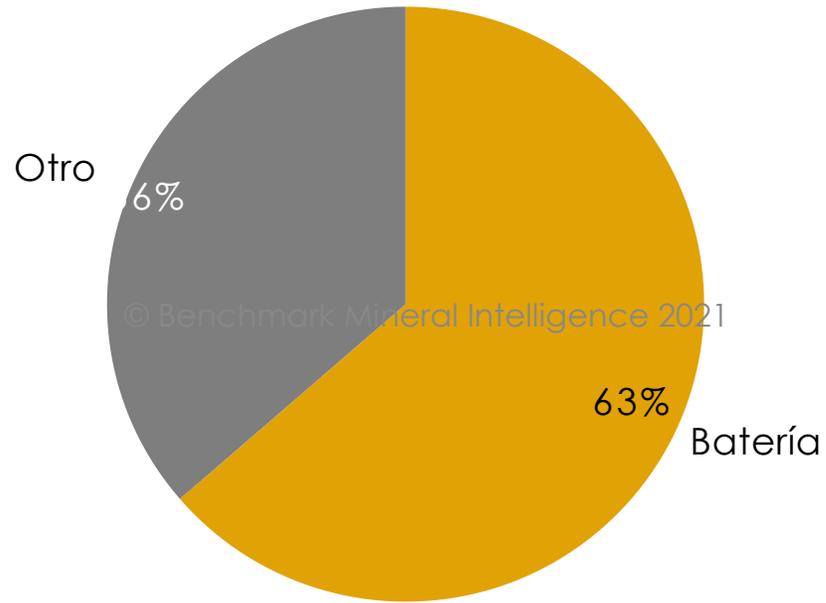
## Eventos

Cadena de suministro de vehículos eléctricos, gira mundial, cátodos, ánodos, megafábricas de baterías, eventos en línea

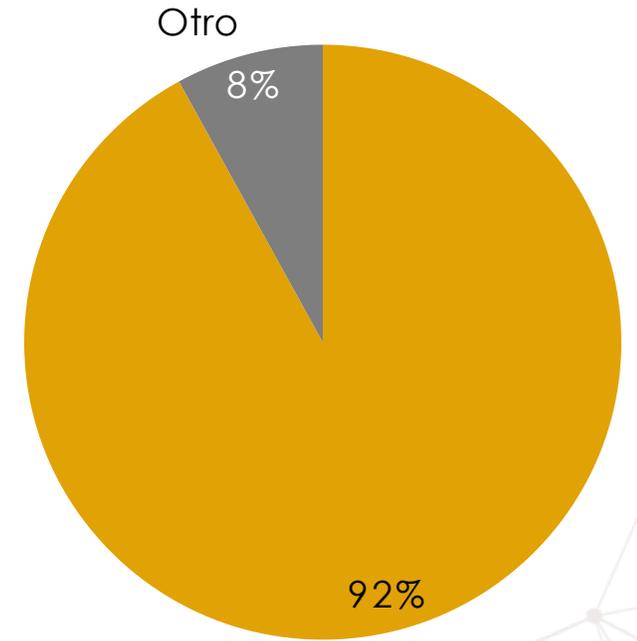
# El ion de litio domina ahora la industria del litio



Demanda de litio en 2015



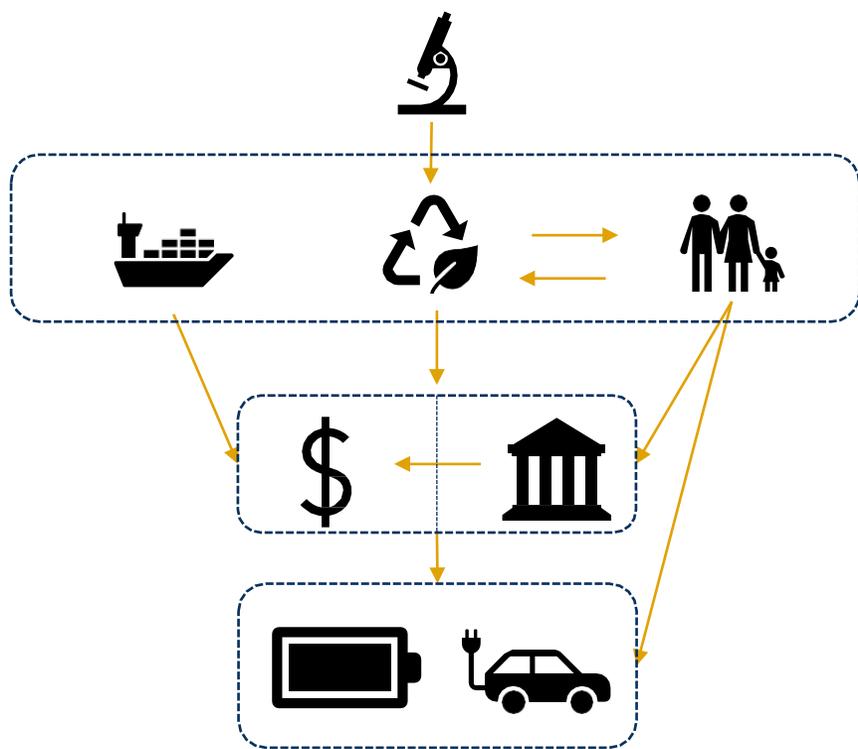
Demanda de litio en 2020



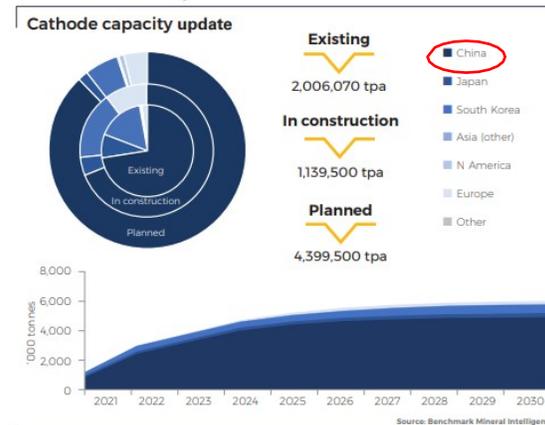
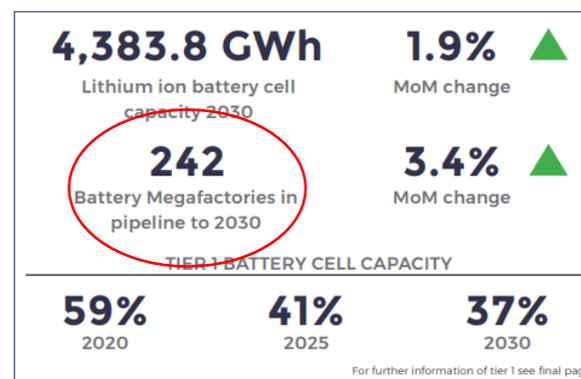
Demanda de litio en 2030 (f)

# La demanda de baterías para EV representa la unión de la industria y la política

## Factores que influyen en la economía de los iones de litio

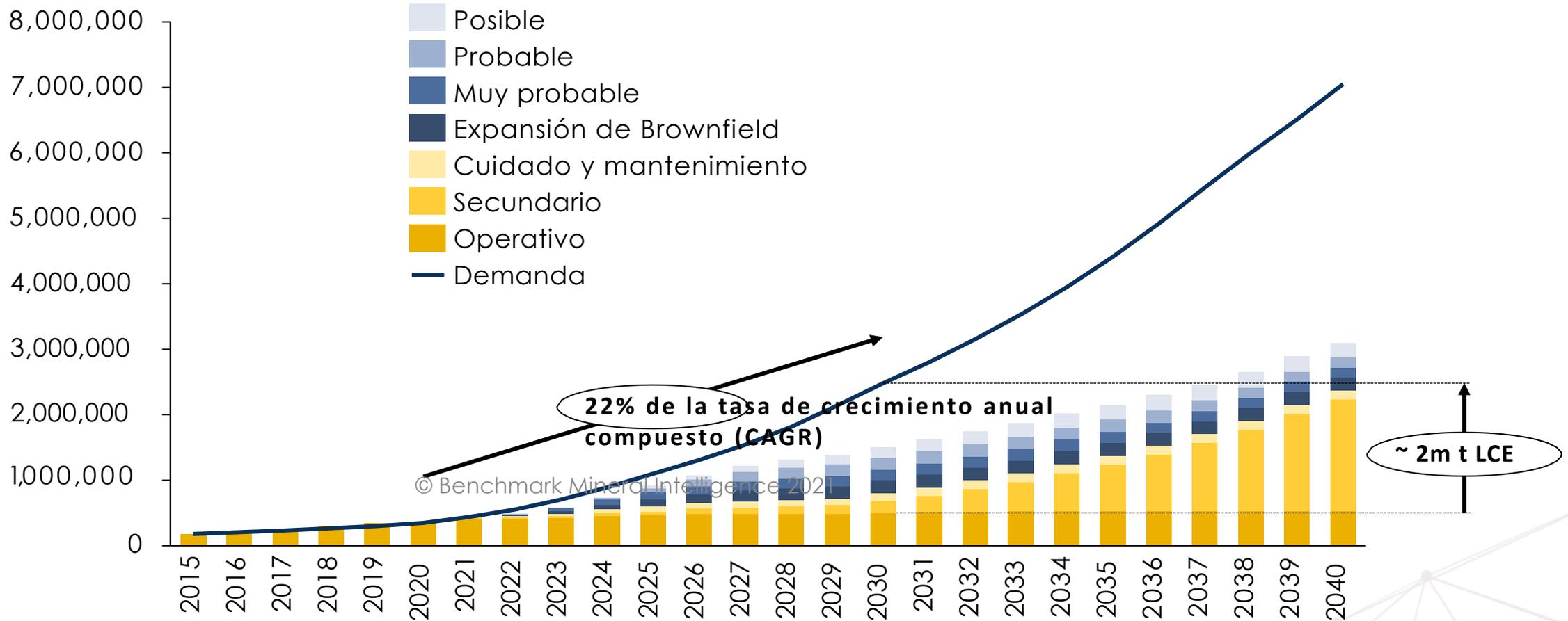


## La demanda resultante



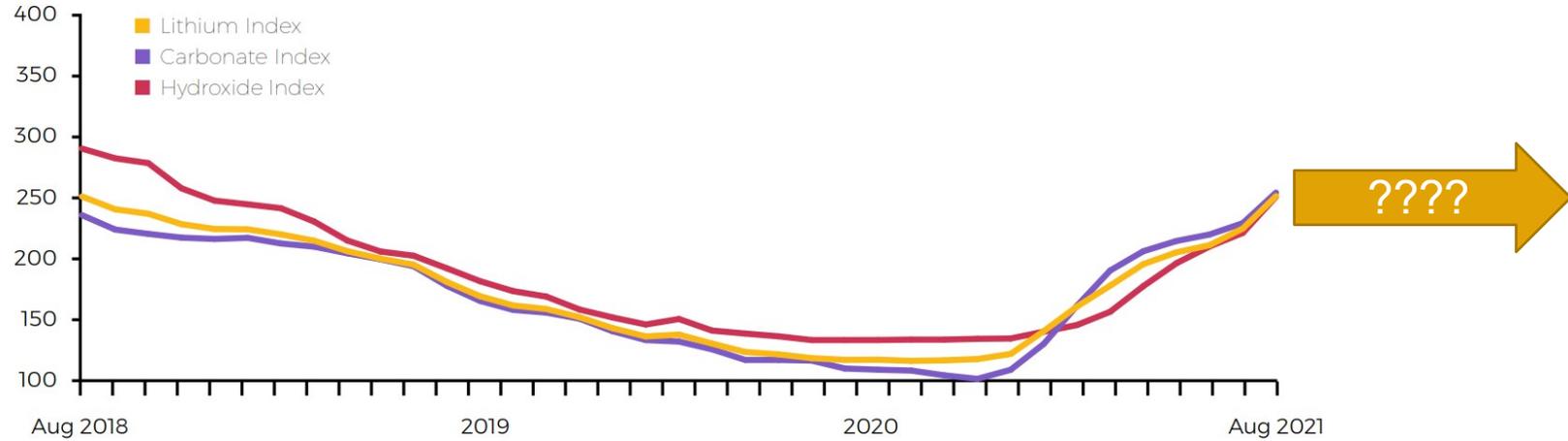
# El litio y la gran desconexión de las materias primas

Toneladas de equivalente de carbonato de litio (LCE)



# ¿Qué significa eso hoy?

**Benchmark Lithium Price Index**



Source: Benchmark Mineral Intelligence

	1M	Y-O-Y	YTD	TODAY	LAST
LITHIUM INDEX	11.9%	115.7%	107.3%	251.8	225.0
CARBONATE INDEX	11.0%	134.8%	135.0%	254.8	229.5
HYDROXIDE INDEX	13.5%	89.0%	87.3%	251.4	221.5

# ¿De dónde va a venir?

## Níquel

Australia	China
Indonesia	?
Mineral de sulfuro	Lateritas
Níquel mate	HPAL
Níquel químico	Níquel metal

## Cobalto

R. D. Congo	?
© Benchmark Mineral Intelligence 2021	
Cobalto primario	Níquel-cobalto
Cobre-cobalto	
Concentrado	Intermedio

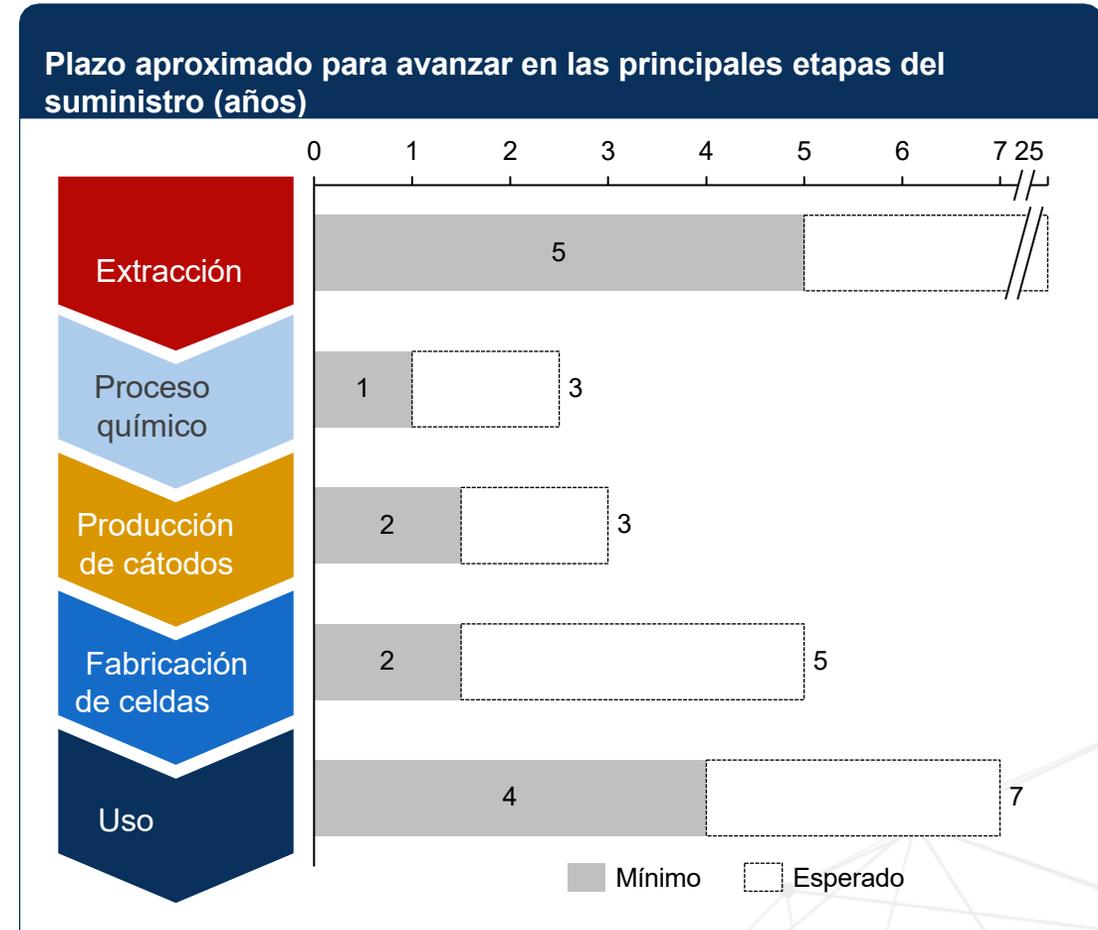
## Litio

Australia	América del Sur
China	América del Norte?
Salmuera	Espodumena
Arcilla	Geotermia
Mica	Jadarita
Carbonato	Hidróxido

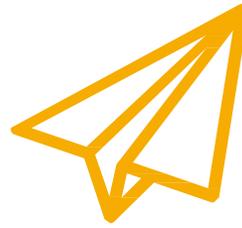
El costo es esencial, pero también hay que considerar la seguridad de la cadena de suministro y los criterios ambientales, sociales y gubernamentales (ESG).

# La realidad de las materias primas de las baterías

- Ampliar la cadena de suministro en calidad y cantidad es EL reto
- El eslabón más lento de la cadena se queda sin inversión (ver el gráfico de la derecha)
- La revolución del EV se producirá, pero será más lenta de lo previsto antes de 2027
- No hay escasez geológica de ningún insumo clave
- La tecnología de las baterías del futuro se basará en el litio
- La batería de iones de litio es ahora geopolítica
  - La agresiva expansión de China
  - Planes de empleo estadounidenses
  - El compromiso de Biden con la cadena de suministro local
- El suministro futuro deberá tener en cuenta otros factores de ESG:
  - Emisiones, impacto en el agua, etc.
  - Impactos sociales



# Cobertura de mercado de Benchmark



¡Gracias!

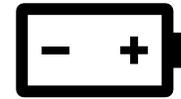
[cperks@benchmarkminerals.com](mailto:cperks@benchmarkminerals.com)



Litio  
Cobalto  
Grafito  
Níquel  
Manganeso



Cátodos  
Ánodos



Celdas de  
batería



Vehículos  
eléctricos  
(EV)

## Evaluaciones de precios y datos de mercado

Litio, cobalto, grafito, níquel, cátodo, ánodo, celdas de batería

## Previsiones

Litio, cobalto, grafito, níquel, manganeso, ánodo, cátodo, celdas de baterías, EV/ESS

## Consultoría y asesoramiento

Estudios de la cadena de suministro, estrategia y asesoramiento, mercados

## Eventos

Cadena de suministro de vehículos eléctricos, gira mundial, cátodos, ánodos, megafábricas de baterías, eventos en línea



# Lithium Valley Commissioner Q&A / Preguntas y respuestas con la Comisión de Lithium Valley

- Presenters:
  - Jim McKinney – Fuels and Transport Division
  - Anthony Ng – Energy Research and Development Division
  - Adam Panayi – Rho Motion
  - Cameron Perks – Benchmark Mineral Intelligence
- Presentadores:
  - Jim McKinney – División de combustibles y transporte
  - Anthony Ng – División de investigación y desarrollo
  - Adam Panayi - Rho Motion
  - Cameron Perks – Benchmark Mineral Intelligence



# Lithium Battery Ecosystem / Ecosistema de baterías de litio

- Danny Kennedy – CEO of New Energy Nexus & President of CalCharge
- Meg Slattery – University of California, Davis and Lawrence Berkeley National Lab
- Danny Kennedy - CEO de New Energy Nexus y Presidente de CalCharge
- Meg Slattery – Universidad de California, Davis y Lawrence Berkeley National Lab

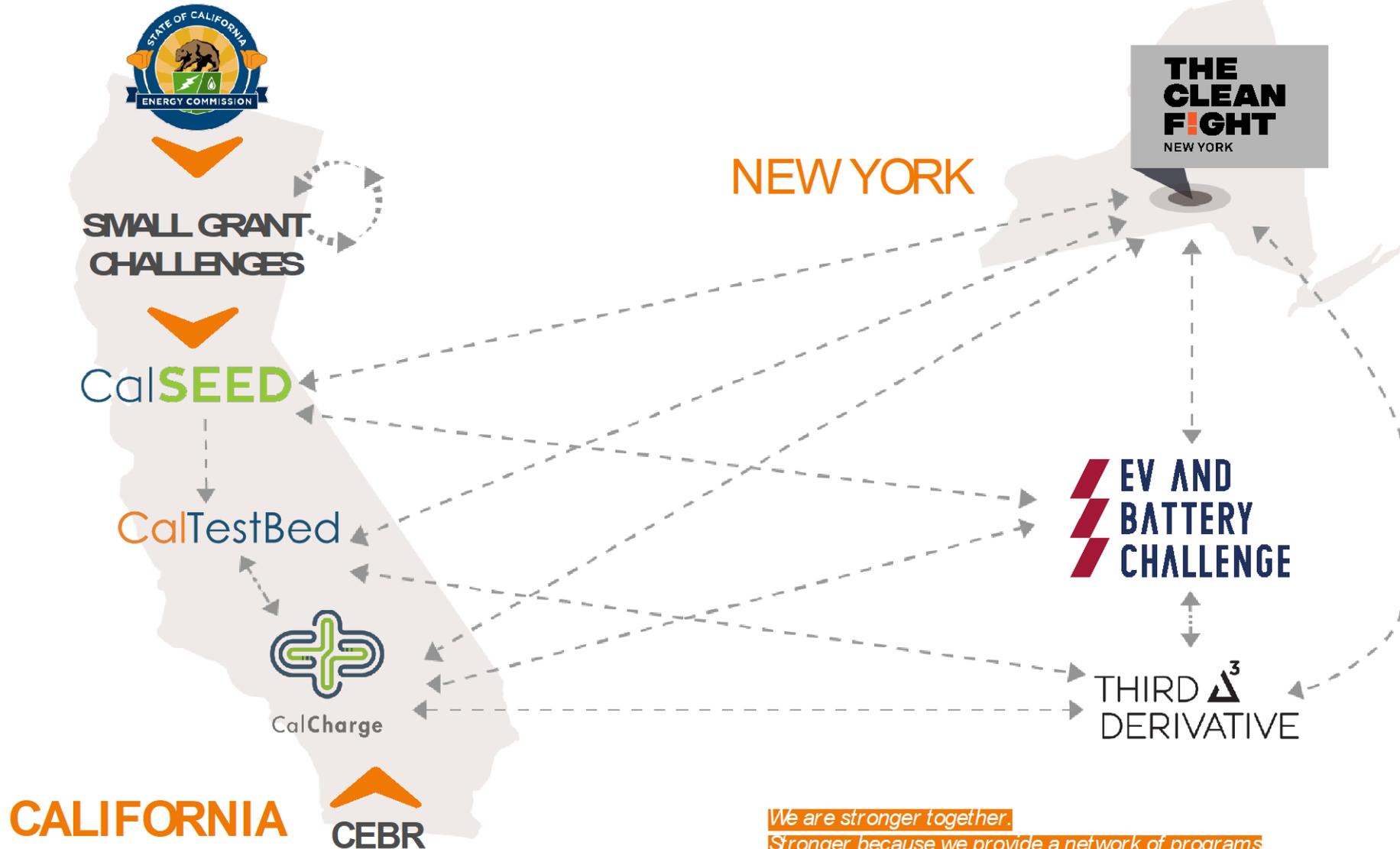
A large decorative graphic on the left side of the slide, consisting of abstract shapes in shades of blue, white, and orange, with clusters of small white circles.

# *Visión general de la innovación en la tecnología de las baterías y las oportunidades de fabricación en California*

*Presentación a la Comisión de Expertos de Lithium Valley  
Por Danny Kennedy, director general de New Energy Nexus*



# USA Ecosystem map

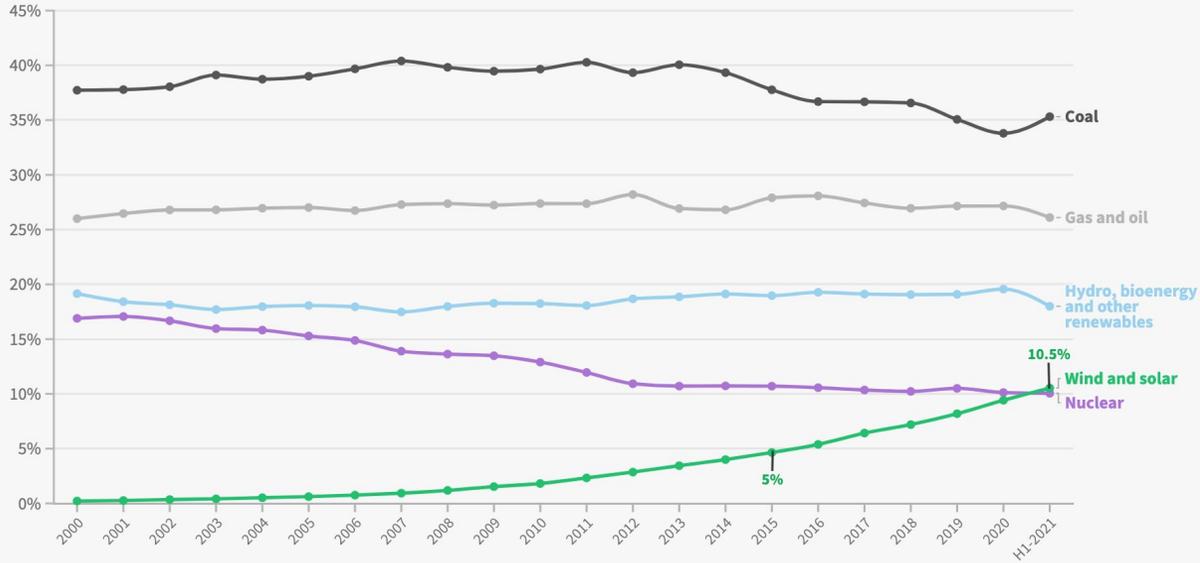


*We are stronger together.  
Stronger because we provide a network of programs  
accelerating clean energy entrepreneurs at all stages of their growth*

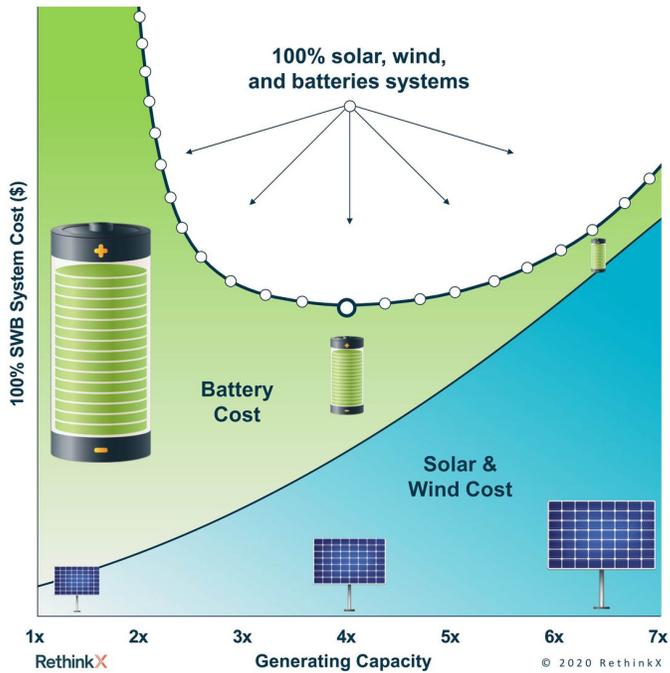
# Wind and solar overtook nuclear in H1-2021



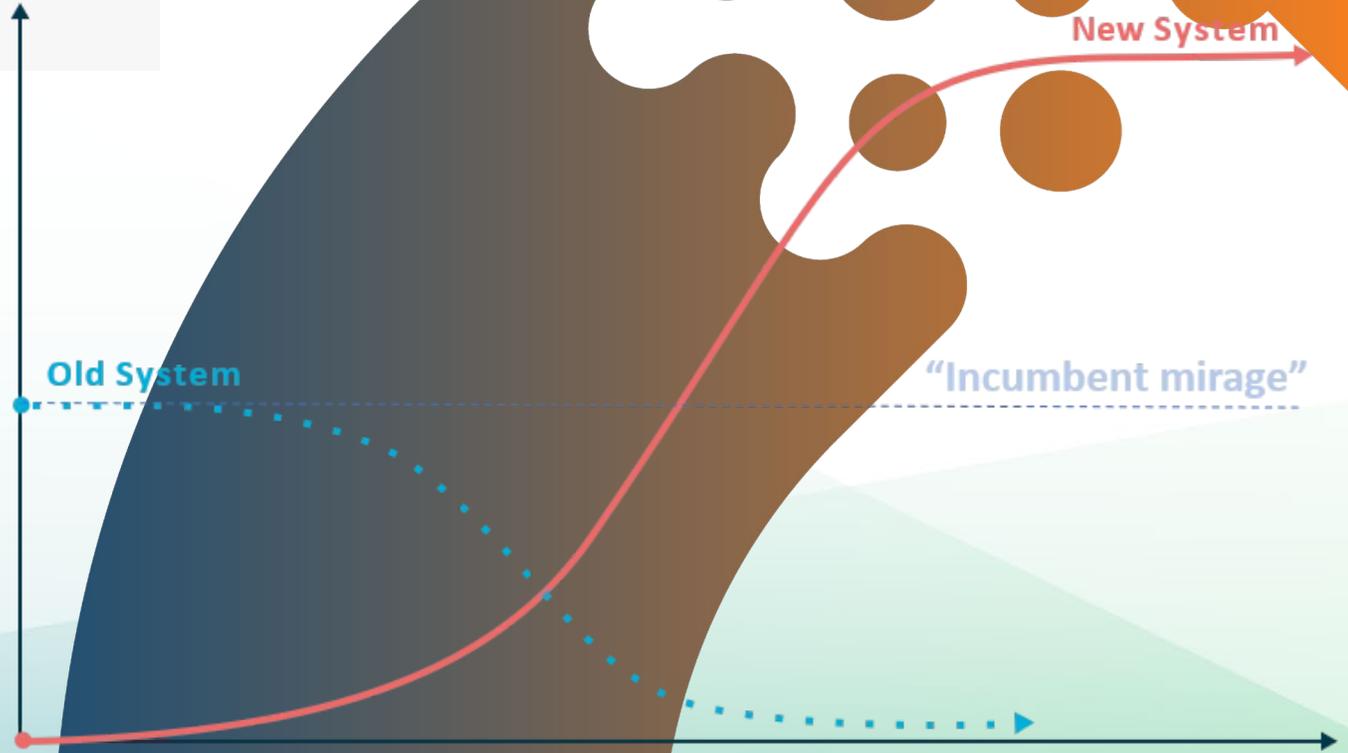
Global electricity mix



## The Clean Energy U-Curve

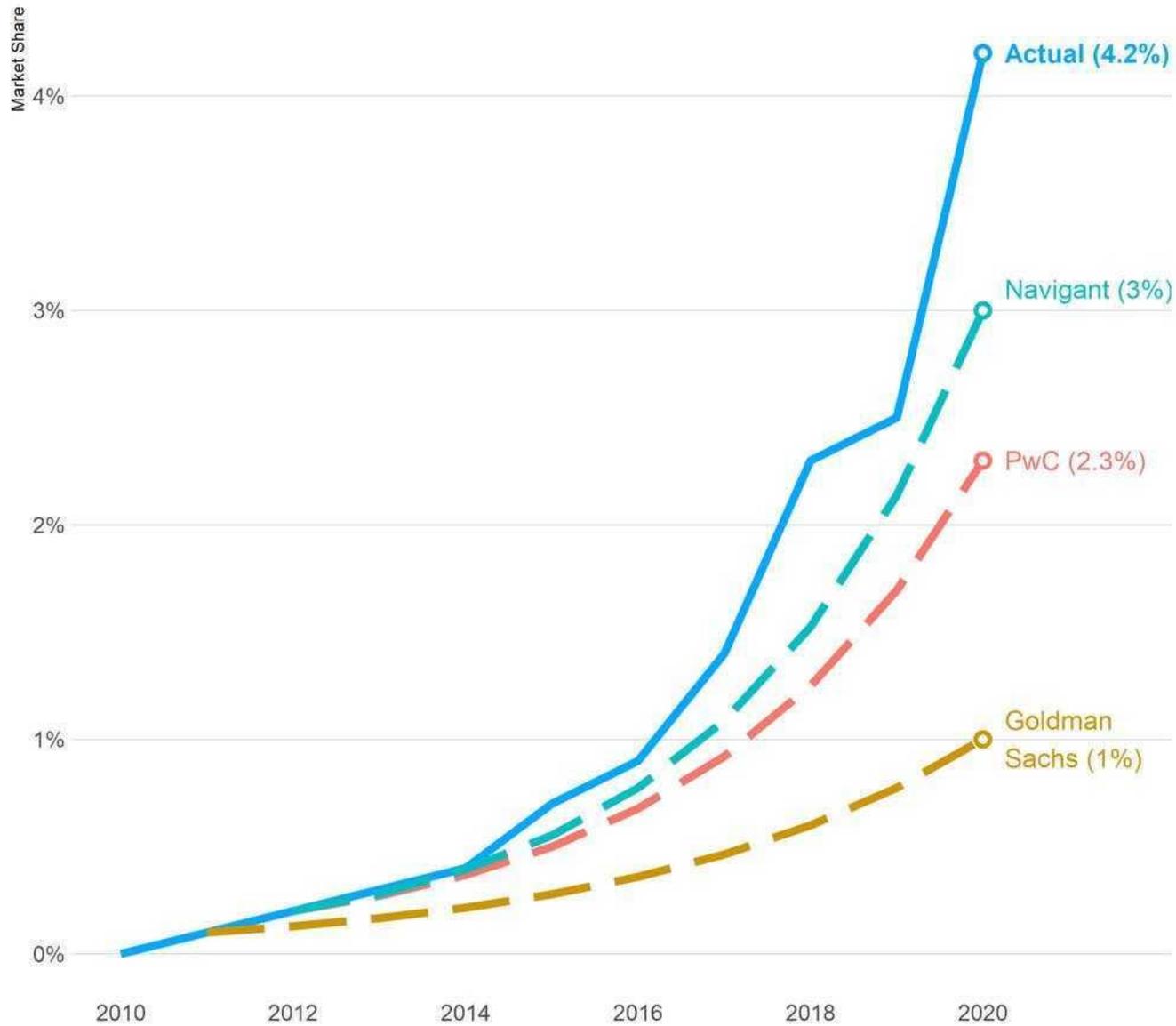


## Disruption X-Curve



# Electric Vehicles Have Easily Beaten Sales Forecasts

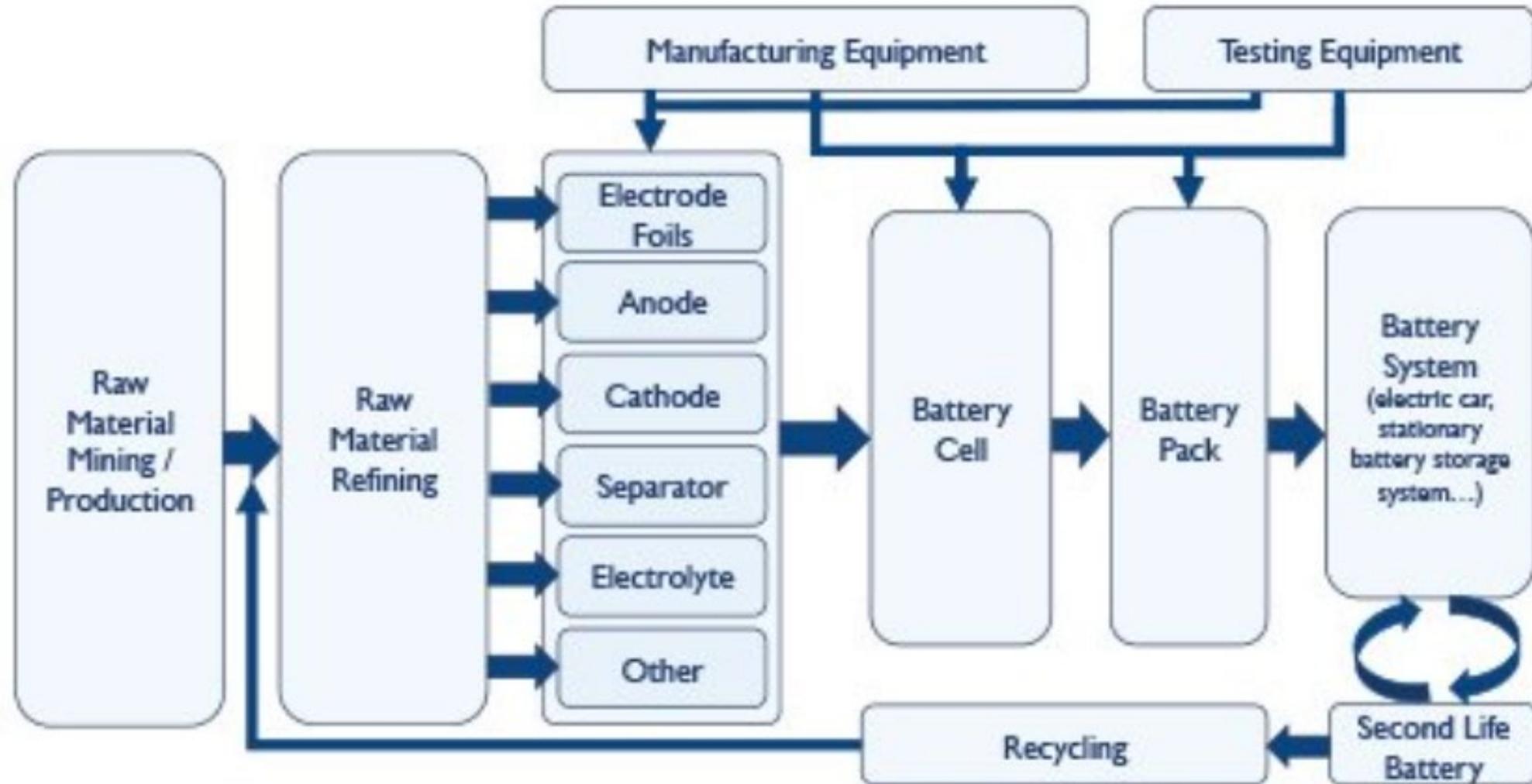
Dashed lines represent forecasts from different firms





# Many business opportunities in the Li-ion battery supply chain

(Source: Status of the Rechargeable Li-ion Battery Industry, July 2017, Yole Développement)





# Innovation in the battery value chain



**Raw Materials**  
Extraction, processing

\$11b market, 8.3% CAGR [1]

- KoBold Metals
- Li-lac solutions
- VULCAN ENERGY RESOURCES  
Zero Carbon Lithium™
- nanoOne
- the metals company



**Cell Components**  
Electrode, electrolyte, etc

\$38b market, 4.9% CAGR [2]

- oxiS ENERGY
- EP
- SES
- 24m
- nyobolt
- Echion Technologies
- CoreShell TECHNOLOGIES
- 6K ENERGY
- BATRION
- POWER
- volexion
- Soteria™
- CUBERG
- ADDIONICS
- Sion Power
- ENEVATE
- StoreDot
- Nanozamic LABORATORIES
- ENIX
- nHms TECHNOLOGIES
- SOUTH 8 TECHNOLOGIES
- SILA
- ENOVIX
- amprius
- zenlabs
- ADVANO
- NANO GRAF TECHNOLOGIES
- GROUP14
- QuantumScape
- ProLogium
- IONIC MATERIALS
- Factorial
- SEPION TECHNOLOGIES
- Solid Power



**Battery Management**  
AI, BMS, power electronics

\$3.6b market, 19.0% CAGR [3]

- Feasible
- TWAICE
- BrillPower
- GBatteries
- voltaiq
- AIONICS
- GLOBAL BATTERY SOLUTIONS
- BREATHE BATTERY TECHNOLOGIES
- RELECTRIFY
- Rejoule
- ENERGSOFT
- ACCURE
- InoBat auto
- ZITARA
- Wildcat Discovery Technologies
- novo



**Sustainability**  
Recycling, reuse

\$17.2b market, 6.1% CAGR [4]

- REDWOOD MATERIALS
- NTH CYCLE
- Li-Cycle®
- Recell ADVANCED BATTERY RECYCLING
- Elkem
- BATTERY RESOURCERS

Intercalation Station's take on innovators in the battery space, CAGR refs: [1] [2] [3] [4]



# Ejemplos de “empresas emergentes” en California

## *Ejemplos de etapas tempranas*

- Coreshell (**CaISEED**, **CalTestBed**)
- Sepion (**CaISEED**)
- Zenlabs
- Sylvatex
- South8 (**CaISEED**)
- Conamix
- Automat
- Feasible(**CalTestBed**),
- Rejoule (**CaISEED**, **CalTestBed**)
- EnZinc (**CaISEED**)

## *Ejemplos de etapas avanzadas*

### **Enovix**

Sila Nanotechnology

### **Cuberg (CaISEED)**

Quantumscape

Conamix



# Meet a Clean Energy Innovator: Coreshell

### Mission:

Coreshell Technologies is solving a fundamental issue in all rechargeable batteries: **electrode surface instability**.

Coreshell is solving the key degradation issue in rechargeable batteries with their nanolayer electrode coating technology. The goal of Coreshell technology is to reduce the battery's cost and increase battery's energy density to make the next generation of electric vehicles commercially competitive with traditional internal combustion engines. This would allow a major tipping point in the sale of EVs globally.

### Support from New Energy Nexus' CalSEED Concept, CalTestBed and EV Battery Challenge:

Since receiving CalSEED funding Coreshell has researched the market and performed calculations on how their improvement in battery cost could influence ratepayer costs as well as metrics of reliability, job creation, and others. Coreshell is also a CalTestBed recipient and will begin their lab testing work soon. Through EV & Battery Challenge, Coreshell has been able to complete a Proof of Concept project with LG Energy Solution, a world-leading lithium ion battery manufacturer. This collaboration enables Coreshell to demonstrate the benefits of their technologies and get verified by a top industry leader. It will increase their technology readiness level and get their ready to demonstrate the role to role process.



“

*New Energy Nexus has been instrumental in helping Coreshell build its company through numerous grant opportunities, corporate connections, and general startup mentorship. We're very fortunate to be a part of the New Energy Nexus community!”*

**CEO & Co-Founder Coreshell Technologies, Inc. - Jonathan Tan**



# Investment: 2020 VC Portfolio in Energy Storage

More than \$500 million allocated to battery related startups

## Energy storage

- Form Energy: \$76M
- Highview Power: \$55.5M
- Quidnet Energy: \$10M
- Orison: \$8.5M
- Voltstorage: \$7.4M



## Battery management, software, microgrids, EV chargers and more

- Demand Power: \$71M
- Skeleton: \$49M
- FreeWire: \$25M
- PowerUp: \$6M



## Batteries

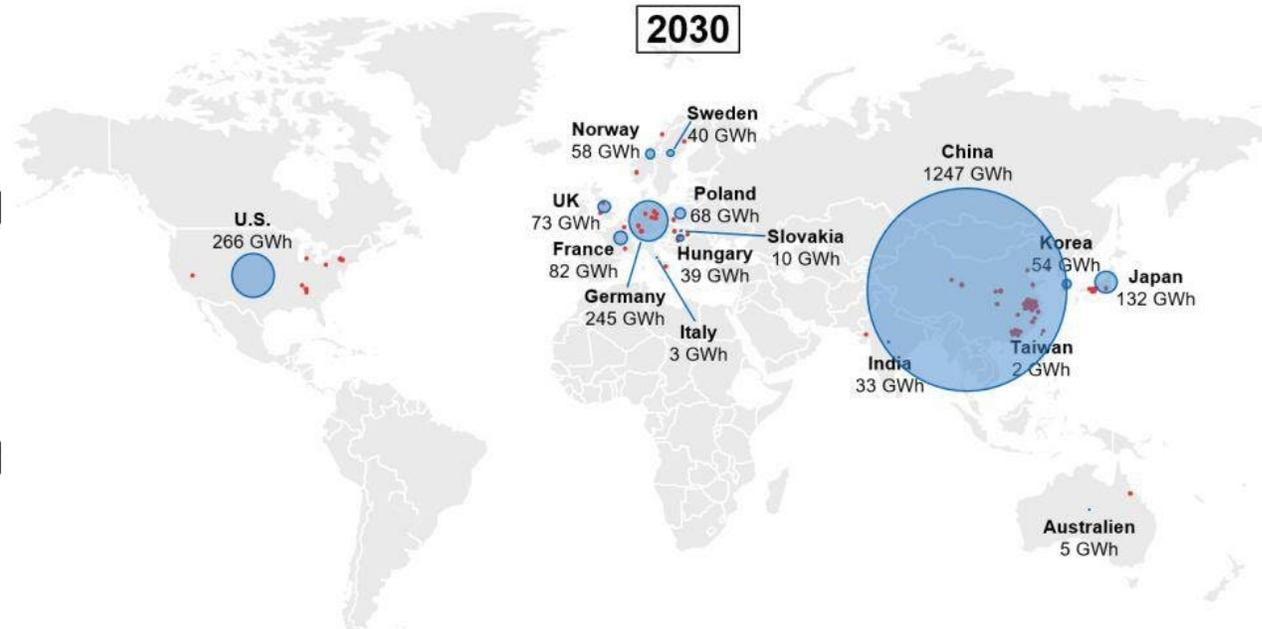
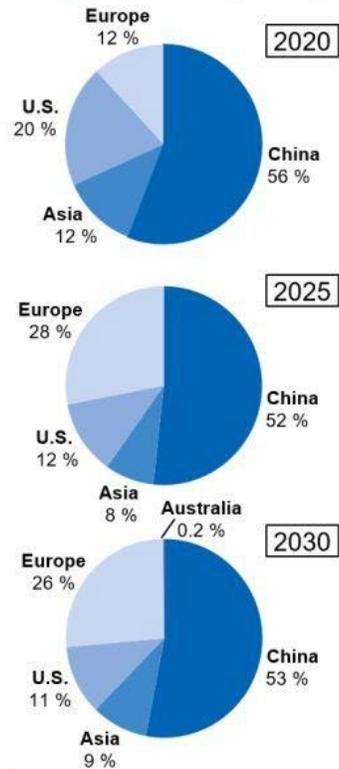
- QuantumScape (solid-state battery): SPAC IPO
- Eos Energy Storage (Zinc-based battery): SPAC IPO
- Redwood Materials (battery recycling): \$40M
- Natron (Na-ion battery): \$35M
- EnerVenue (Ni-H battery): \$12M



\*Source: [pv-magazine](https://www.pv-magazine.com)

# Manufacturing Map: Global Installed Capacity

China dominates global market in existing and planned production capacity  
**Gigafactory Capacities for Li-Ion Cells by Region**



Capacity GWh	2020	2025	2030
CN	1247	704	1247
NA	65	165	266
EU	39	382	617
AS	41	110	219
<b>Total</b>	<b>328</b>	<b>1360</b>	<b>2353</b>

● Existing or planned gigafactory sites in 2030 are marked with a red dot.

Sources: Bloomberg New Energy Finance, Benchmark Mineral Intelligence, Citi Research, Reuters, Roland Zenn, press releases\_Jan 2021



# Three-phase strategy for U.S. advanced Li-ion battery leadership



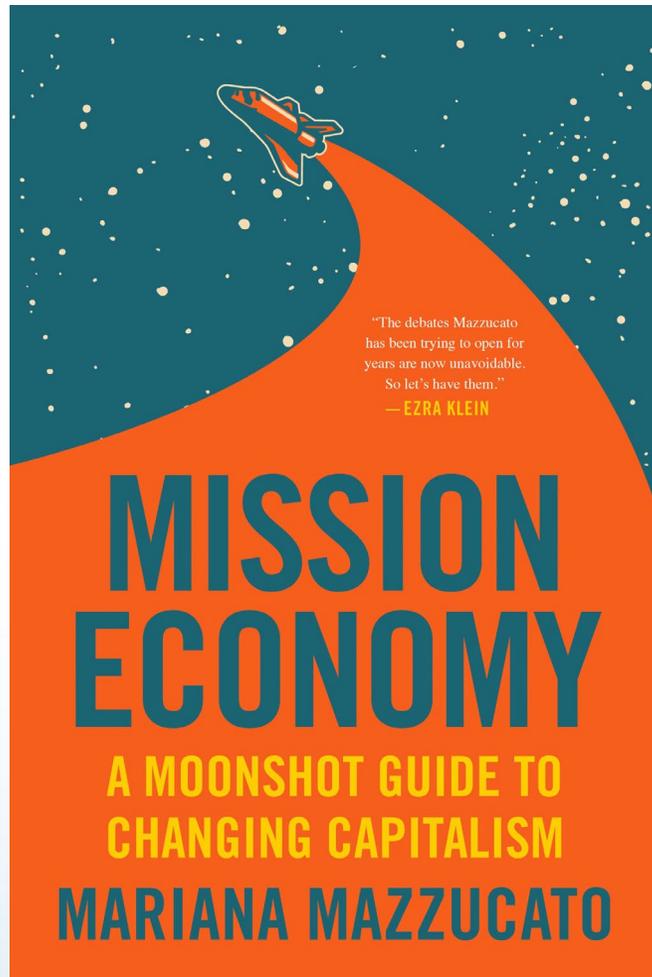
			PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3
			2022	2023	2025
<b>PORTABLE ELECTRONICS</b>		<b>PRODUCTION</b>	■	■	
		<b>PARTNERSHIPS</b>		■	
		<b>LICENSING</b>			
		<b>STRATEGIC PURPOSE</b>	Build New Factory Commercialization Validation Process-Driven Innovation	Build New Factory Retrofit Factories Process-Driven Innovation	Process-Driven Innovation
<b>EV &amp; BESS</b>		<b>PRODUCTION</b>			
		<b>PARTNERSHIPS</b>			■
		<b>LICENSING</b>			■
		<b>STRATEGIC PURPOSE</b>	Development Process-Driven Innovation	Development Process-Driven Innovation	Retrofit Factories Process-Driven Innovation

Illustration of the Enovix three-phase strategy to establish U.S. leadership in advanced Li-ion battery development and production  
(source: Enovix Corporation)



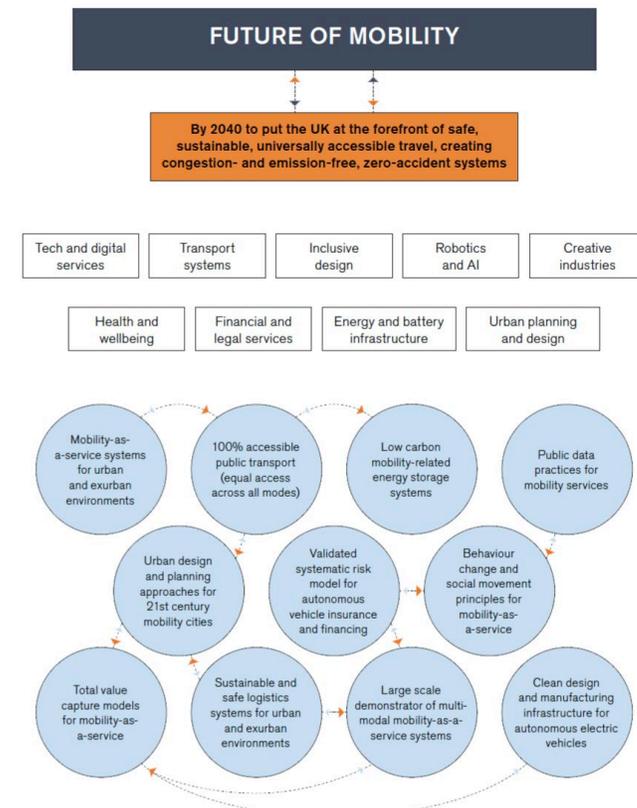
# La oportunidad

Establecer la economía de la misión para la California del siglo XXI



## Ejemplo del Reino Unido

Figure 2: The 'Future of Mobility' grand challenge (MOIIS Commission, 2019)



## Elementos críticos de éxito

- *Compromiso con la comunidad > Iniciativa para la Seguridad de la Minería Responsable (IRMA)*
- *Puestos de trabajo en la carretera y acuerdos laborales*
- *Estrategia industrial de innovación orientada a la misión*



# Visión general del fin de la vida útil de las baterías de los vehículos eléctricos

Meg Slattery

Reunión de la Comisión de Lithium Valley

9/30/2021



# Agenda

- Presentación del Laboratorio de Circularidad de Materiales de la UC Davis
- Visión general del ciclo de vida de las baterías de los vehículos eléctricos (EV)
- Grupo asesor sobre el reciclaje de baterías de iones de litio para automóviles
  - Reutilización
  - Reciclaje
  - Logística
  - Opciones de política
- Coordinación con la Comisión de Lithium Valle



# Laboratorio de Circularidad de Materiales



**Alissa Kendall, PhD**

Profesora de Ingeniería Civil y Candidata a Doctorado en  
Ambiental

Presidenta del Grupo de  
Graduados en Energía



**Jessica Dunn, MS**

Estudiante de Doctorado en  
Sistemas Energéticos



**Meg Slattery, MS**

Estudiante de Doctorado  
en Sistemas Energéticos  
Afiliada del Laboratorio  
Nacional Lawrence  
Berkeley



**Hanjiro Ambrose, PhD**

Posdoctorado en UC  
Davis  
Ingeniero de la Junta de  
Recursos de Aire



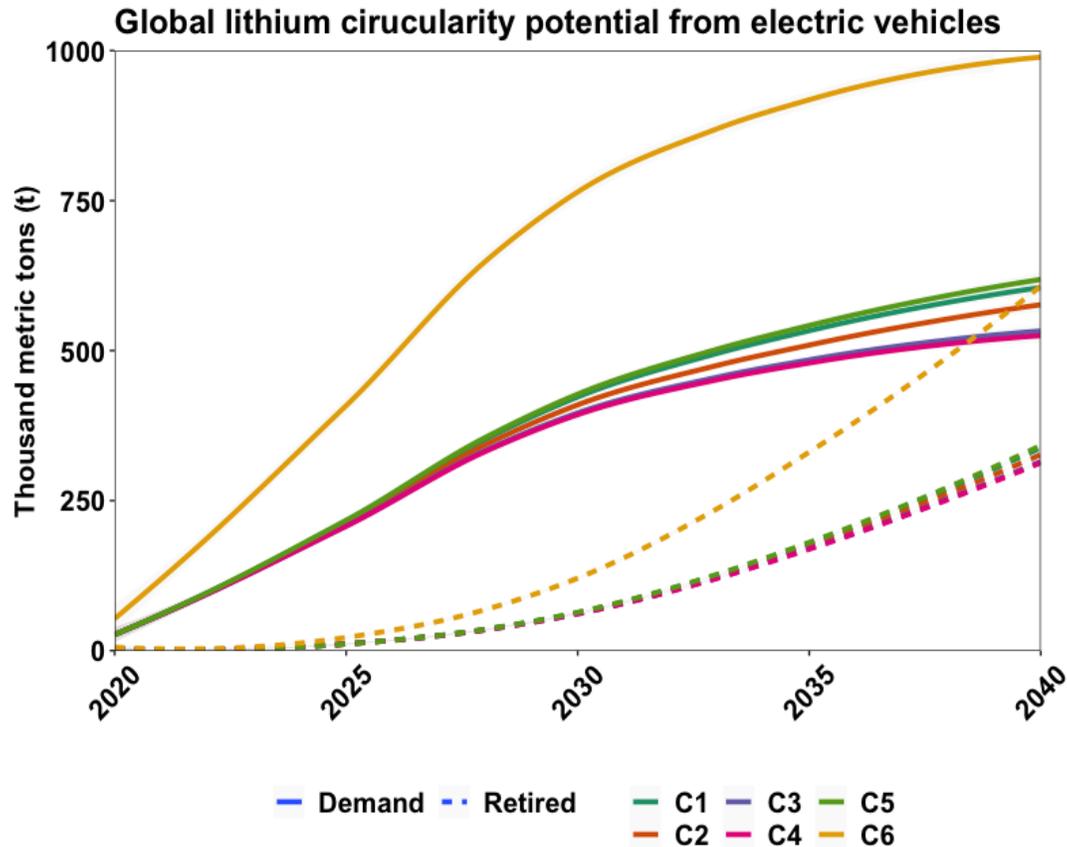
# Motivación



Nuestra estrategia para alcanzar los objetivos de mitigación del cambio climático requiere un sistema energético que dependa de las baterías. ¿Cómo podemos asegurarnos de que promueva la equidad, evite los daños ambientales y evite crear un nuevo problema?



# Anticiparse a los retos del futuro



Estimación de la demanda de material y del volumen de las baterías recicladas en diferentes escenarios de química catódica (Dunn et al., 2021)

- [Análisis del flujo de materiales sobre la demanda de materiales y el potencial de circularidad](#)
  - ¿Qué porcentaje de la futura demanda de material puede satisfacerse con material recuperado?
- Análisis de las partes interesadas en el mercado de la posventa de vehículos
  - ¿Dónde van los automóviles cuando mueren? ¿A quién afectará? ¿Qué se pasa por alto en el mundo académico?
  - Centrarse en [la logística de recolección y transporte](#)
- [AB 2832: Grupo asesor sobre el reciclaje de baterías de iones de litio para automóviles](#)
  - Generar recomendaciones para la política de reciclaje de baterías del estado de California



# Ciclo de vida de las baterías de los vehículos eléctricos (EV)

- Las baterías pueden ser adecuadas para su reutilización en otro vehículo o como almacenamiento estacionario cuando el vehículo llegue al final de su vida útil
- La calidad y el tipo de material recuperado dependen de la vía de reciclaje
- El panorama de la industria evoluciona rápido

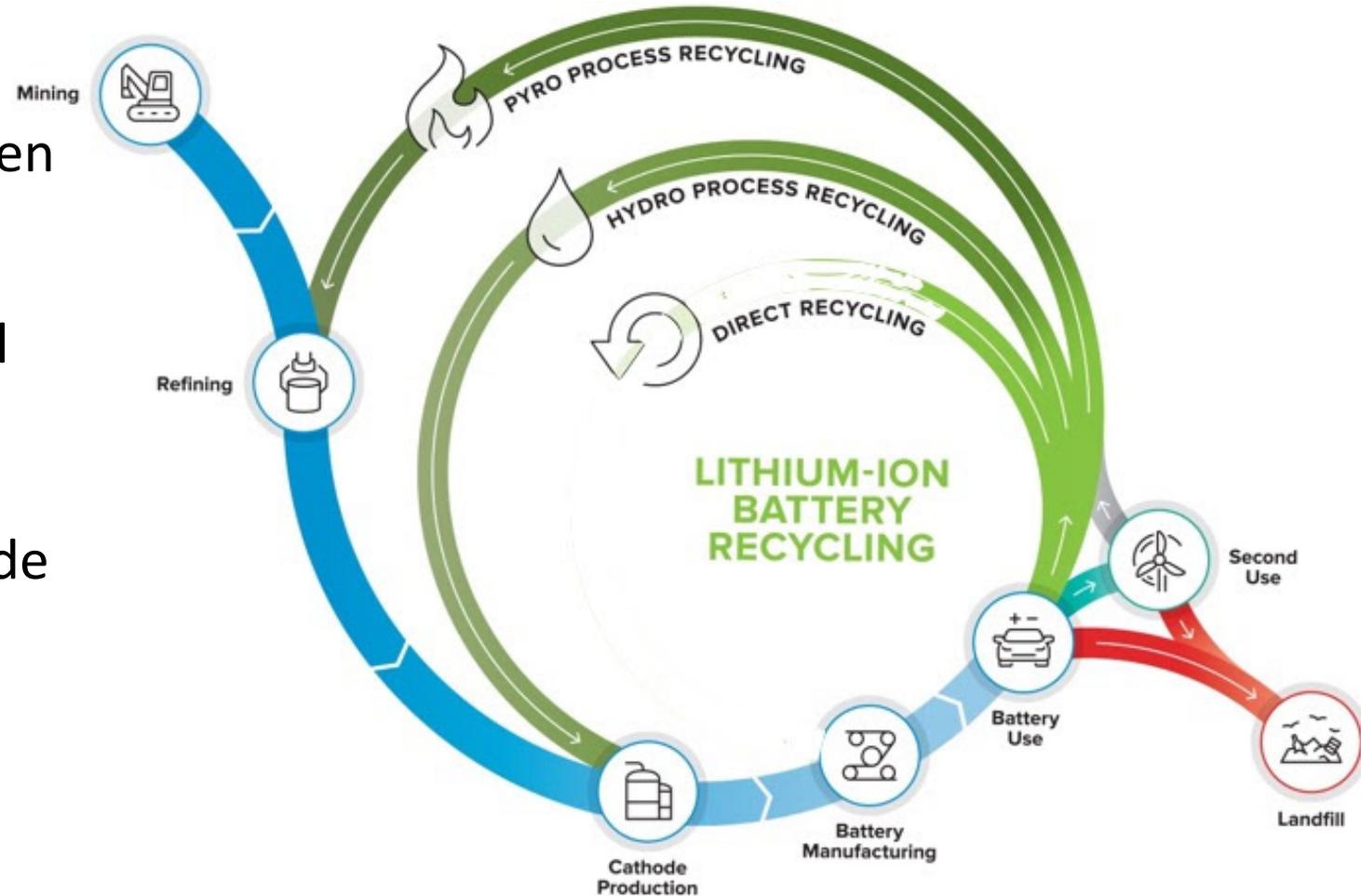


Imagen original: <https://recellcenter.org/publications/>



# Grupo asesor sobre el reciclaje de baterías de iones de litio para automóviles



- Con el mandato de la AB 2832 de presentar recomendaciones a la legislatura “destinadas a garantizar que **lo más cerca posible del 100%** de las baterías de iones de litio de los vehículos en el estado sean **reutilizadas o recicladas al final de su vida útil** de una **manera segura y rentable** (énfasis añadido)”.
- El grupo asesor está formado por representantes de las industrias del automóvil y de las baterías, organizaciones sin ánimo de lucro dedicadas al medio ambiente y organismos estatales.
- Nuestro grupo ha proporcionado documentos de referencia y presentaciones sobre la composición de las baterías, las vías de reciclaje, la reutilización y la política existente, y ahora está elaborando el informe final del grupo.
- Las recomendaciones se generaron mediante debates facilitados con subcomités centrados en la reutilización, el reciclaje y la logística.



# Grupo asesor sobre el reciclaje de baterías de iones de litio para automóviles

## Fase 1

Identificar los obstáculos, las oportunidades y el panorama existente

Marzo de 2021

## Fase 3

Incorporar los comentarios y crear un borrador

Diciembre de 2021

Informe final



## Fase 2

Identificar posibles opciones políticas

Julio de 2021

## Fase 4

Finalizar el informe con recomendaciones

Marzo de 2022

75



# Reutilización

- Barreras identificadas:
  - Disminución del precio de las baterías nuevas frente al costo de la reutilización
  - Asignación de responsabilidades
  - Falta de datos transparentes sobre el estado de la batería
  - Falta de volumen
- Oportunidades:
  - Proporcionar un almacenamiento de energía asequible
  - Apoyar la descarbonización de la red
  - Prolongar la vida útil
  - Reducir el impacto del ciclo de vida

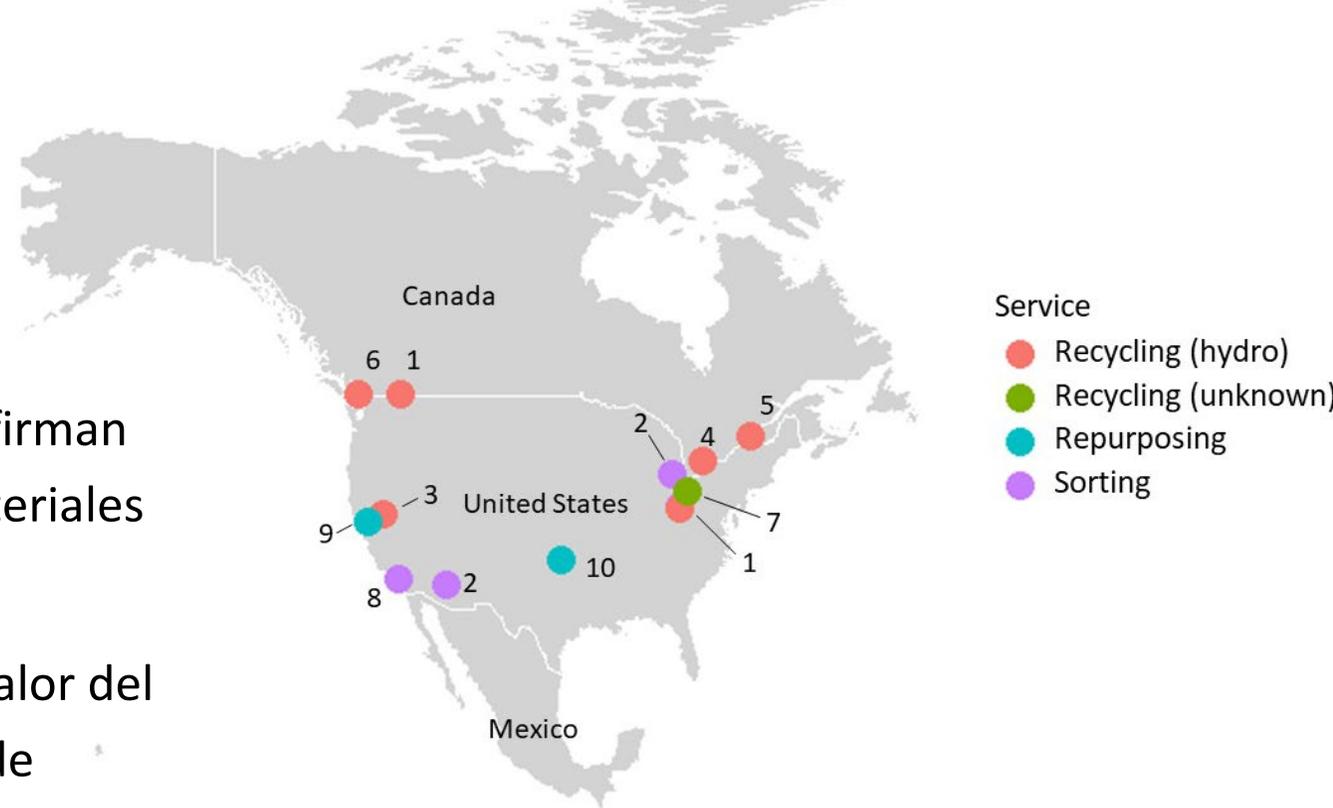


Hay varias iniciativas en California y otros lugares de Estados Unidos, incluidas las demostraciones financiadas por la CEC. La foto muestra un proyecto de demostración de almacenamiento estacionario con baterías reutilizadas en Davis, California (RePurpose Energy)



# Reciclaje

- La mayoría de las empresas norteamericanas afirman que recuperan entre el 90% y el 95% de los materiales mediante el reciclaje hidrometalúrgico
- La economía del reciclaje viene dictada por el valor del material, el costo de procesamiento y el costo de transporte
- A lo largo de la historia, el litio no se ha recuperado de manera comercial
- El material recuperado debe ser exportado



Instalaciones de baterías al final de su vida útil (piloto y comercial) en Estados Unidos y Canadá (Slattery et al., 2021)



Imagen de la "masa negra" de Li-Cycle®.



# Logística

- “Logística”: retiro de la batería del vehículo, pruebas para determinar el próximo uso adecuado, recolección y clasificación, transporte y seguimiento
- Se calcula que el transporte representa entre el 40% y el 60% del costo del reciclaje
- La captación de baterías fuera de garantía y la seguridad son los principales retos



**EVBs under warranty**  
(at time of removal)



**EVBs out of warranty**  
(at time of removal)



Source: Call2Recycle®  
Illustrations represent estimated proportions for comparison.

Arriba: Parte que retira una batería de un vehículo eléctrico en función del estado de la garantía. Cifra extraída de esta [hoja informativa](#) de la Asociación Canadiense de Fabricantes de Vehículos y Call2Recycle



# Opciones de políticas en discusión

- Determinar la responsabilidad o el mecanismo de financiación de los costos del final de la vida útil
- Reutilización
  - Permitir el acceso a los datos del estado de salud; hacer que los sistemas de baterías usadas sean elegibles para los incentivos de almacenamiento de energía; incentivar en general a la industria de la reutilización
- Reciclaje
  - Requisitos de etiquetado, incluido un identificador digital; tasas mínimas de recuperación de materiales; verificación por parte de terceros de la calidad del proceso de reciclado; sistema de información; normas de contenido reciclado (paralelas a la AB 1397); diseño para la reutilización/reciclaje; proceso de autorización simplificado
- Logística
  - Aplicar las leyes de desmantelamiento sin licencia; elaborar materiales de capacitación sobre seguridad; clasificación de residuos universales



# Áreas de alineación con LVC

- Motivación
- El papel de la cadena de suministro nacional (o la falta de ella)
- Mecanismos de seguimiento
  - Algunas soluciones de trazabilidad incluirán datos de la cadena de suministro



Área recreativa de Salton Sea, Mecca, CA



# Contacto

- Meg Slattery: [msslattery@ucdavis.edu](mailto:msslattery@ucdavis.edu)
- Jessica Dunn: [jadunn@ucdavis.edu](mailto:jadunn@ucdavis.edu)
- Alissa Kendall: [amkendall@ucdavis.edu](mailto:amkendall@ucdavis.edu)
- [Sitio web del grupo asesor](#)
  - La próxima reunión será a principios de noviembre
  - El informe debe presentarse en marzo de 2022



# Lithium Valley Commissioner Q&A / Preguntas y respuestas con la Comisión de Lithium Valley

- Presenters:
  - Danny Kennedy – CEO of New Energy Nexus & President of CalCharge
  - Meg Slattery – University of California, Davis and Lawrence Berkeley National Lab
- Presentadores:
  - Danny Kennedy - CEO de New Energy Nexus y Presidente de CalCharge
  - Meg Slattery – Universidad de California, Davis y Lawrence Berkeley National Lab



# Public Comment / Comentarios del público

## Comment Instructions:

Limited to 3 minutes per comment

**By computer:** use “raise hand” feature in Zoom

**By telephone:** dial \*9 to “raise hand” and \*6 to mute/unmute your phone line

\*\*\*\*\*

Instrucciones para los comentarios:

Límite de 3 minutos por comentario

**Por computadora:** use la función de “levantar la mano” de Zoom

**Por teléfono:** marque \*9 para “levantar la mano” y \*6 para silenciar y para activar el sonido





# Future Meeting Discussion / Plática sobre la próxima reunión

- Determination of Agenda Topics, Speakers, Presentations
  - **September** – Market Opportunities for Lithium
  - **October** – Environmental Impacts
  - **December** – Incentives and Economic Impacts
  - **January** – Workforce Development

- Determinación de los temas de la agenda, los oradores y las presentaciones de la próxima reunión
  - **Septiembre** – Oportunidades para el mercado de litio
  - **Octubre** – Impactos al medio ambiente
  - **Diciembre** – Incentivos e impactos económicos
  - **Enero** – Desarrollo laboral



# Public Comment / Comentarios del público

## Comment Instructions:

Limited to 3 minutes per comment

**By computer:** use “raise hand” feature in Zoom

**By telephone:** dial \*9 to “raise hand” and \*6 to mute/unmute your phone line

\*\*\*\*\*

Instrucciones para los comentarios:

Límite de 3 minutos por comentario

**Por computadora:** use la función de “levantar la mano” de Zoom

**Por teléfono:** marque \*9 para “levantar la mano” y \*6 para silenciar y para activar el sonido





# Public Comment / Comentarios del público

## Comment Instructions:

Limited to 3 minutes per comment

**By computer:** use “raise hand” feature in Zoom

**By telephone:** dial \*9 to “raise hand” and \*6 to mute/unmute your phone line

\*\*\*\*\*

Instrucciones para los comentarios:

Límite de 3 minutos por comentario

**Por computadora:** use la función de “levantar la mano” de Zoom

**Por teléfono:** marque \*9 para “levantar la mano” y \*6 para silenciar y para activar el sonido





# Adjourn / Levantar la sesión



Webpage / Página Web: <https://www.energy.ca.gov/data-reports/california-power-generation-and-power-sources/geothermal-energy/lithium-valley>

List Serv / Lista de Correo Electronico: Lithium Valley Commission

**Thank you!**

**¡Gracias!**

[LithiumValleyCommission@energy.ca.gov](mailto:LithiumValleyCommission@energy.ca.gov)



# Break / Tomar Receso

[LithiumValleyCommission@energy.ca.gov](mailto:LithiumValleyCommission@energy.ca.gov)