



Lithium Industry Outlook

Pedro Morales Cerda

pamc@lanshn.com

pedro.morales@cadlchile.com

September 3th, 2025

Santiago – Chile



Xin Guo Shao

Luis Fuentealba Ramos

Juan Riquelme Silva

Pedro Morales Cerda

Minerales de Litio

World Lithium Operation Sites Based on Different Lithium Minerals

● Roca (pegmatita) ● Salmuera ● Arcilla



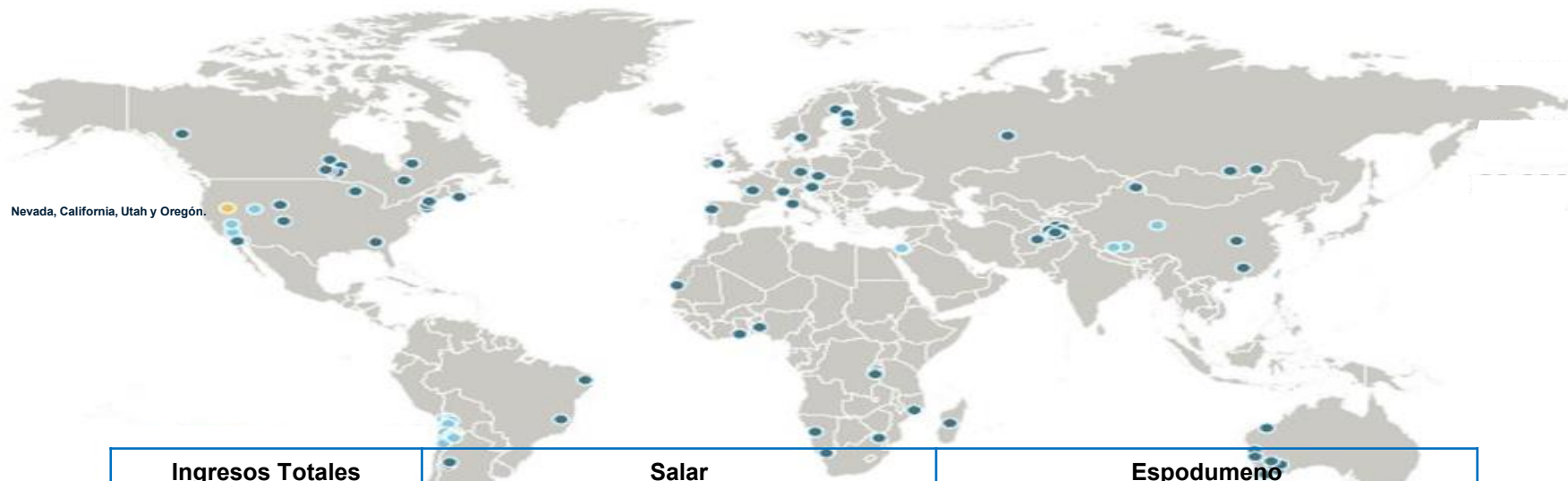
Infografía:
Alvaro Merino (2021)
Fuente:
Reuters (2019); USGS (2021)

Características		Salar	Arcilla		Pegmatita	
			Hectorita	Jadarita	Espodumeno	Lepidolita
Formula		$\text{LiCl} / \text{Li}_2\text{SO}_4$	$\text{Na}_{0-3}(\text{Mg}, \text{Li})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	$\text{LiNaSiB}_3\text{O}_7(\text{OH})$	$\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$	$\text{K}(\text{Li}, \text{Al})_3(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{F}, \text{OH})_2$
Contenido Li [%]	Teórico	16,37 – 12,63	5,11	3,16	3,73	3,51
	Mineral	0,01 – 0,22	< 0,35	< 0,85	< 1,00	< 1,00

Minerales de Litio

World Lithium Operation Sites Based on Different Lithium Minerals

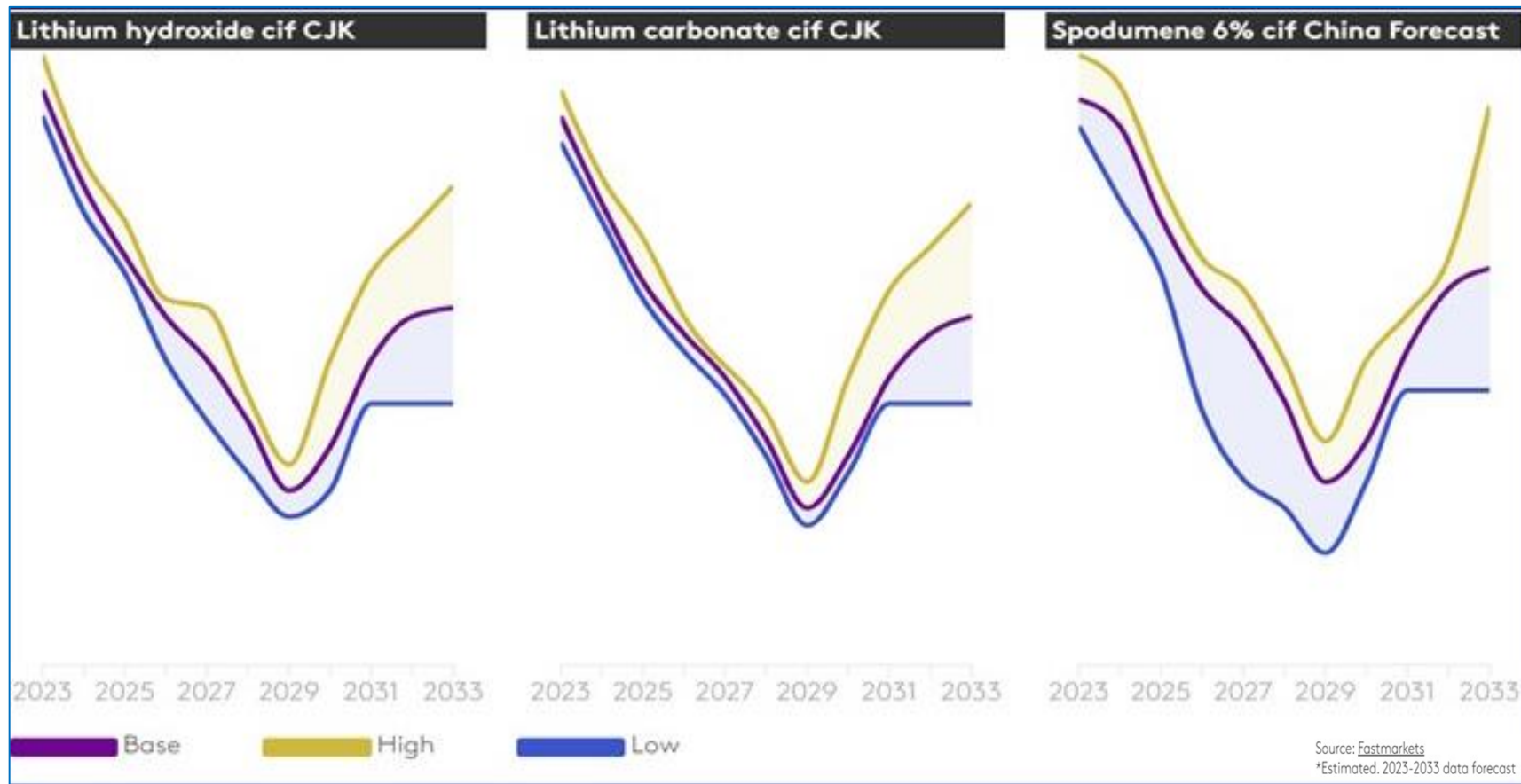
● Roca (pegmatita) ● Salmuera ● Arcilla



Infografía:
Alvaro Merino (2021)
Fuente:
Reuters (2019); USGS (2021)

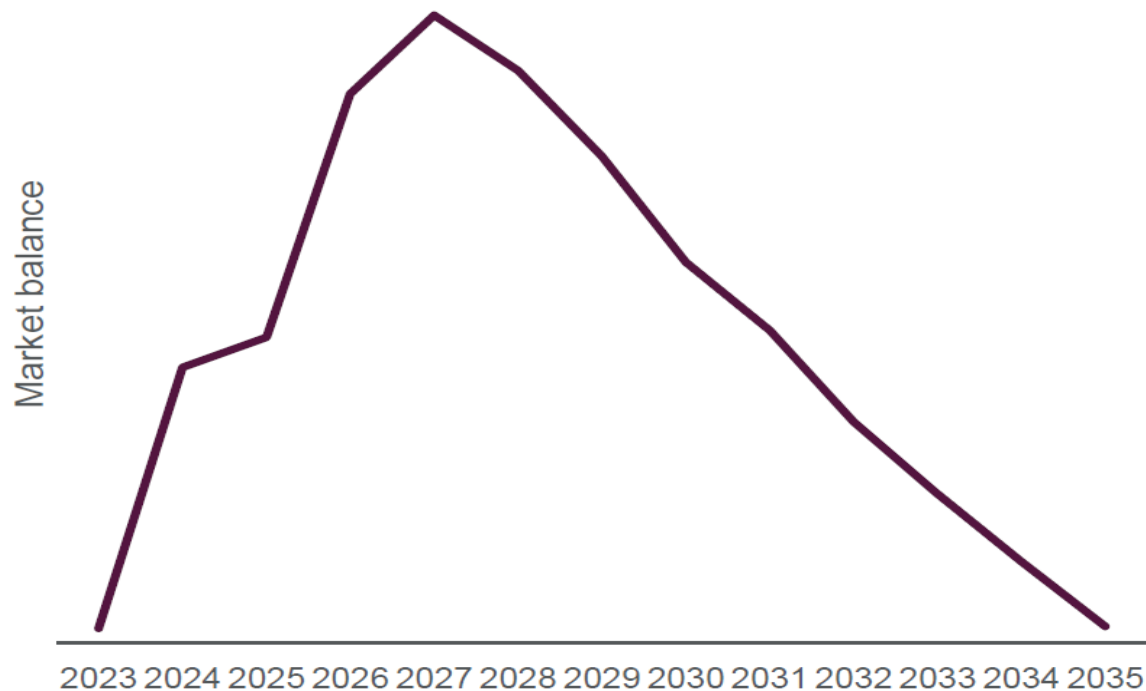
Ingresos Totales Empresa Productora de Litio	Salar				Espodumeno			
	2022	2023	2024	2Q 2025	2022	2023	2024	2Q 2025
Precio Litio [USD/t LCE]	51.996	30.471	10.936	8.899				
SQM [MUSD]	8.153	5.180	2.243	926				
Talison Lithium Greenbushes [MUSD]								

Precio Productos de Litio



Balance Oferta – Demanda de Litio

Lithium market balance



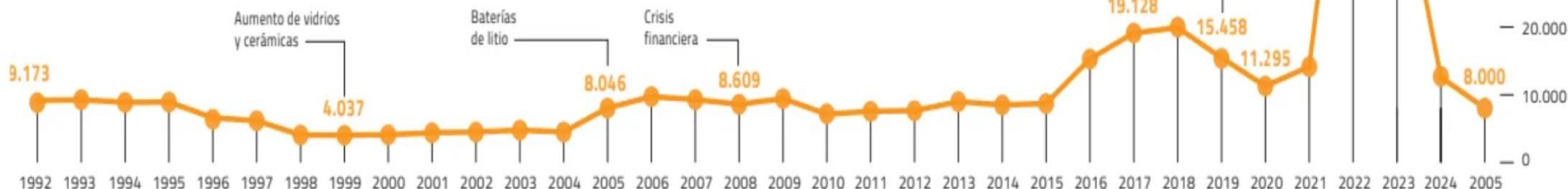
Source: Wood Mackenzie M&M LENS, 2025

Precio Productos de Litio 2025



Precio promedio del carbonato de litio

US\$ 2024 por tonelada



FUENTE: GEM Mining Consulting
DF Señal, 26 agosto 2024

Company Introduction



Casa Matriz
China

Localización Fábrica: China
Comuna Pucheng, Ciudad Weinan,
Provincia Shaanxi
Superficie Fábrica: 6,1 há



Resinas: 5,000 M³/y
Adsorbente Li : 8,000 M³/y

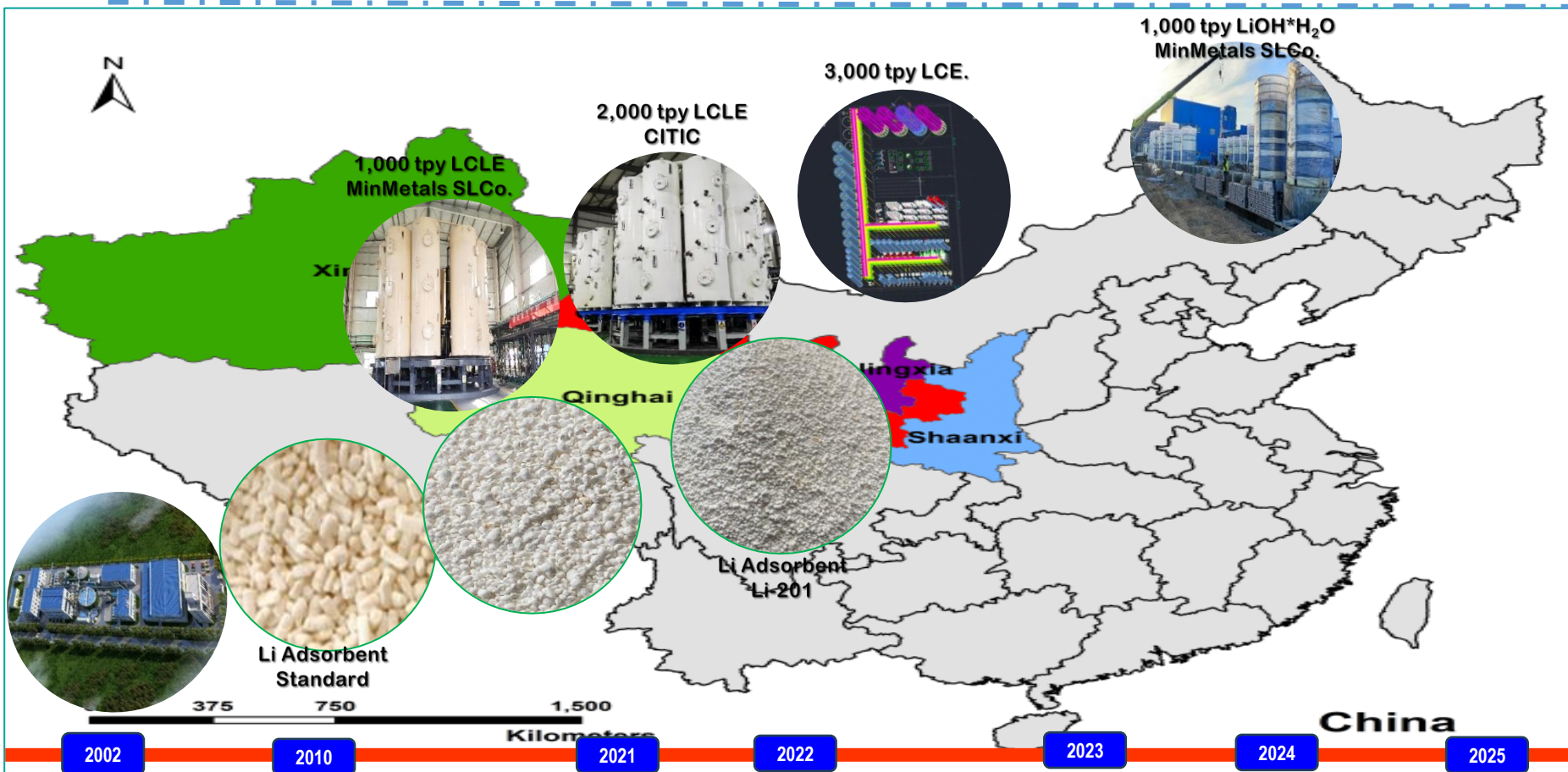


Planta Piloto DLE Móvil

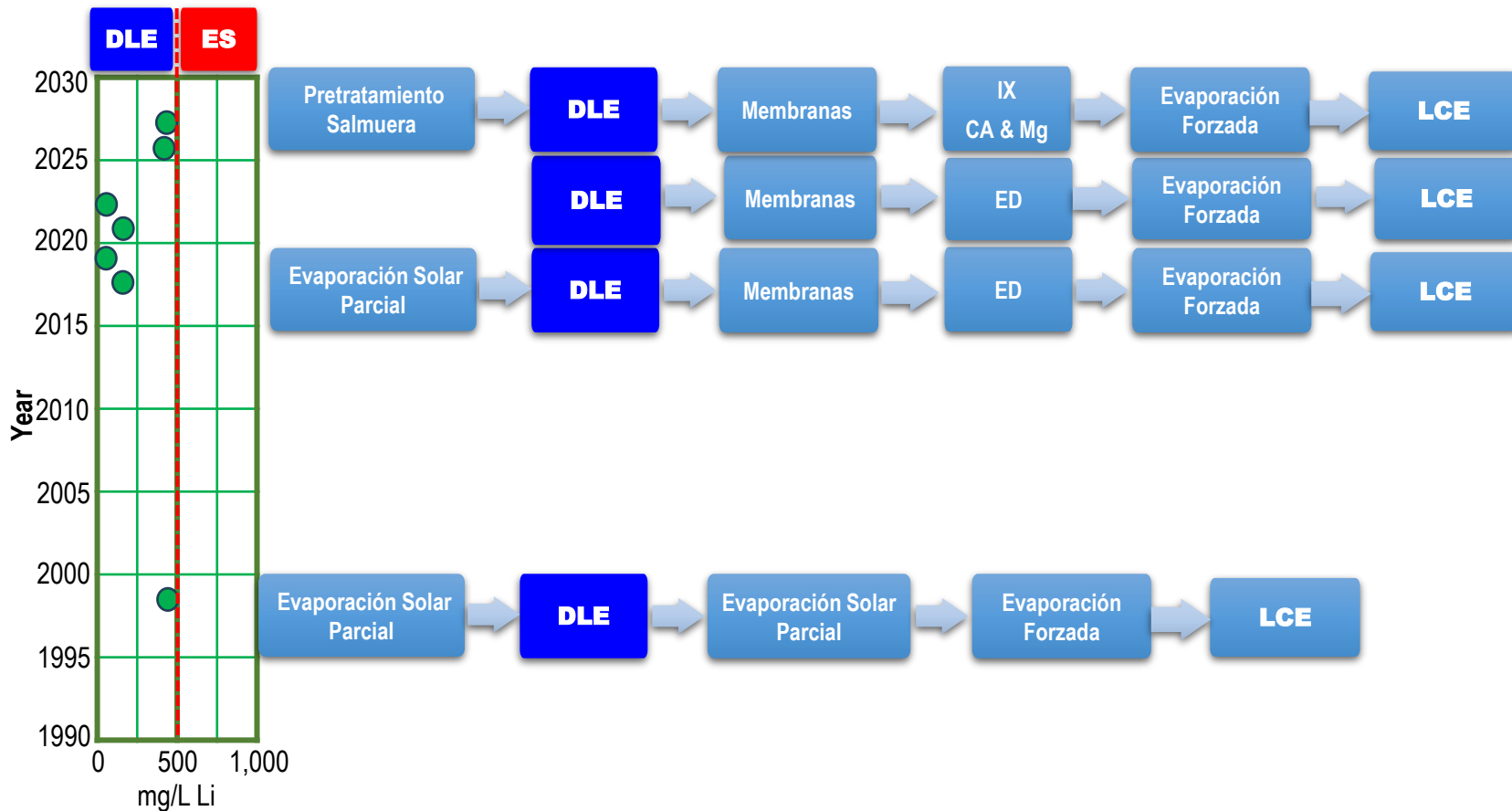


Pretratamiento

Company Lithium History



Evolución Tecnologías DLE de Producción de Litio desde Salmueras

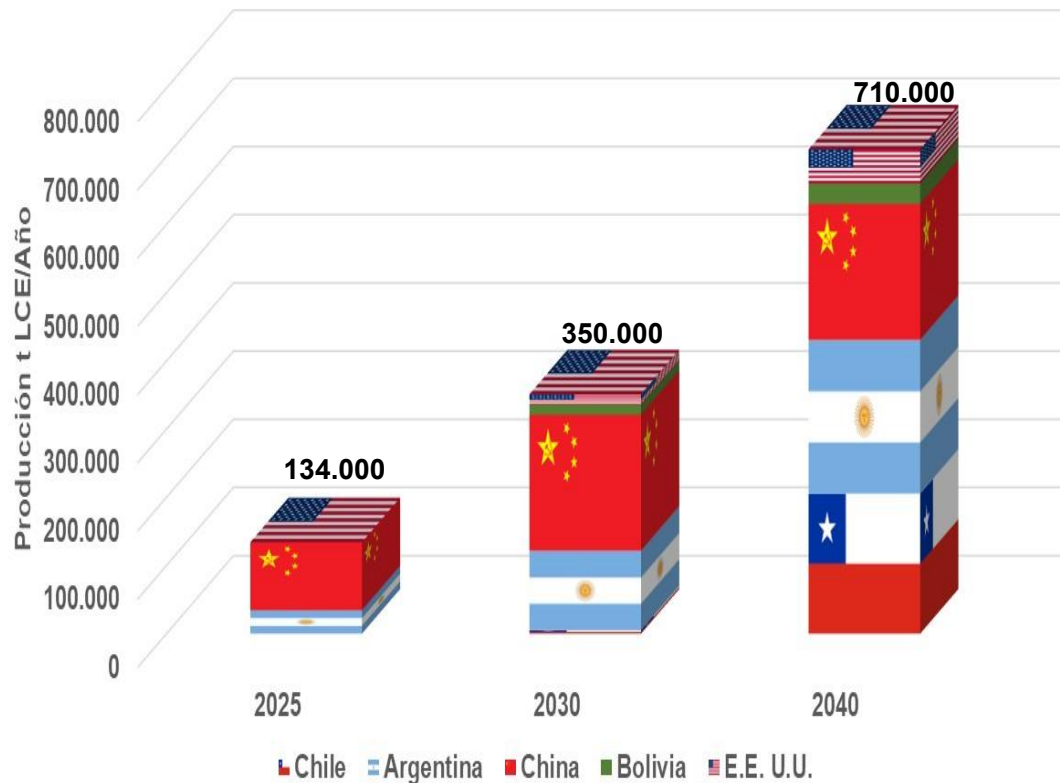


Proyección Producción de Litio por DLE > 2030

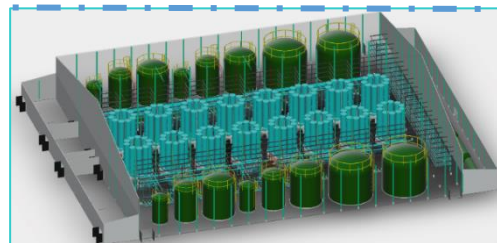
AÑO 2022
Reservas de Litio: 61 % - Producción: 40%



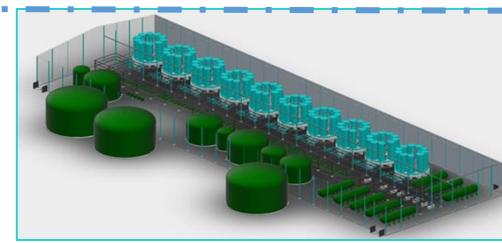
Potencial de Producción de LCE por DLE



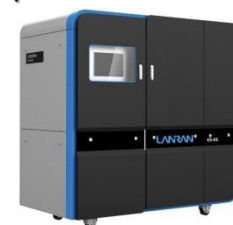
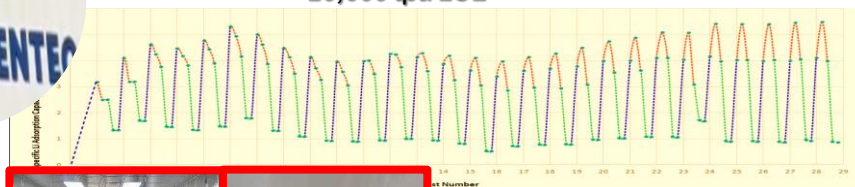
Centro Experimental DLE



20,000 tpa LCE



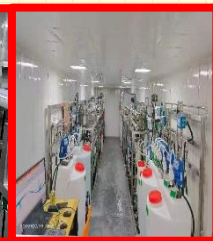
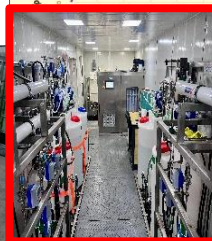
15,000 tpa LCE



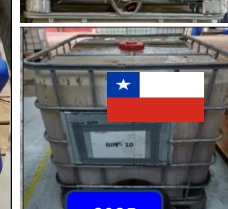
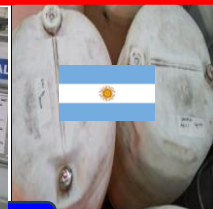
EDMB
 $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$



MPP



Bomba de Calor al Vacío
Recuperación de Agua
desde Salmuera Agotada



Carnalita



2021

2022

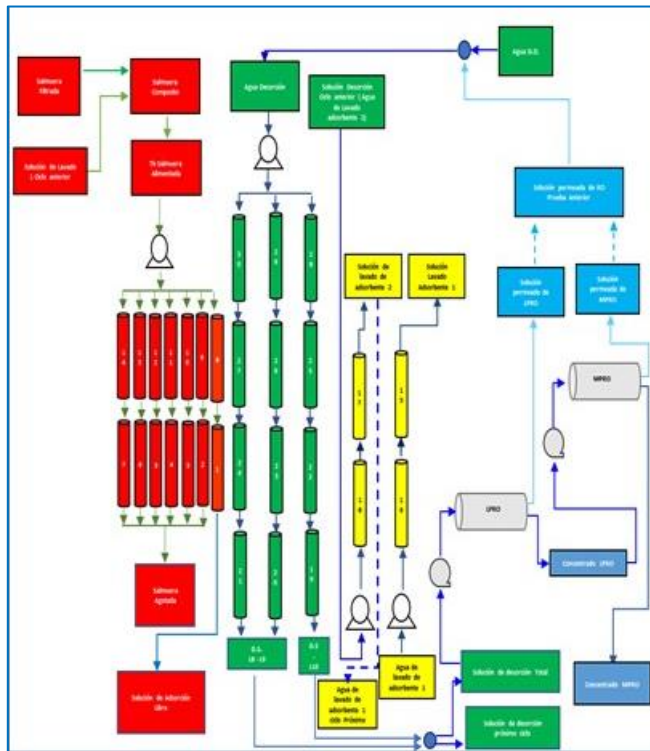
2023

2024

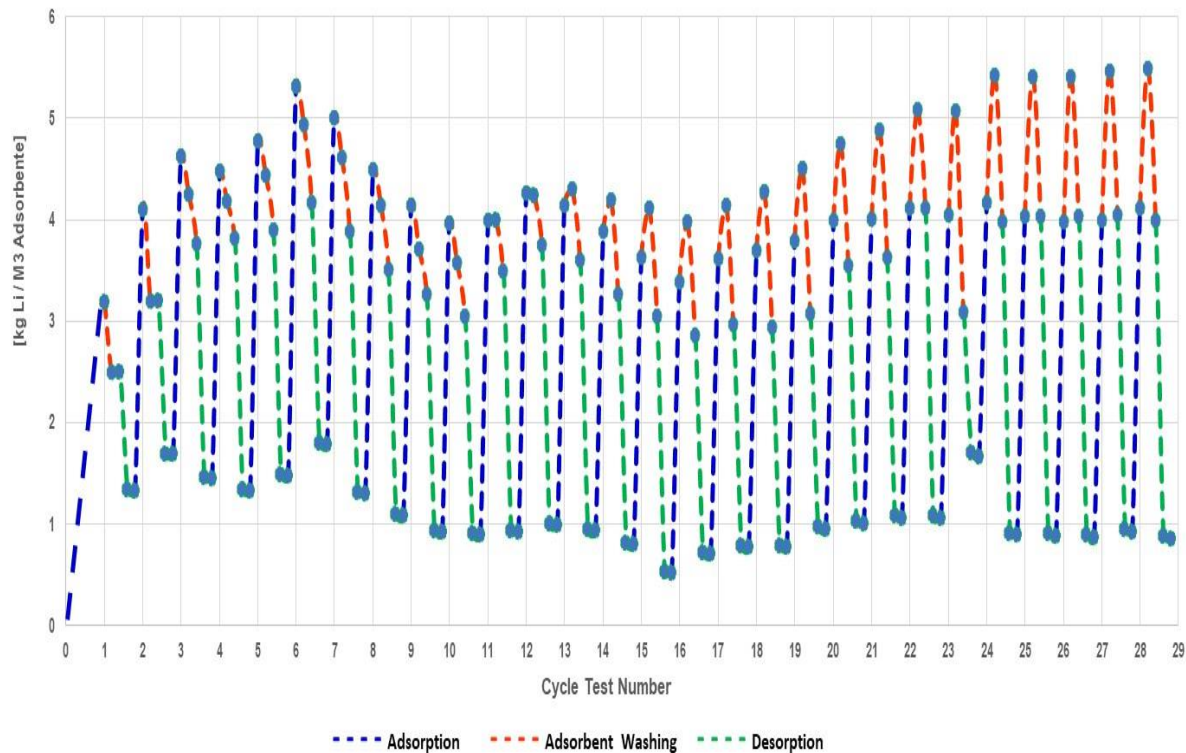
2025

2026

Avances Tecnología DLE Lanshentec – Adsorbente

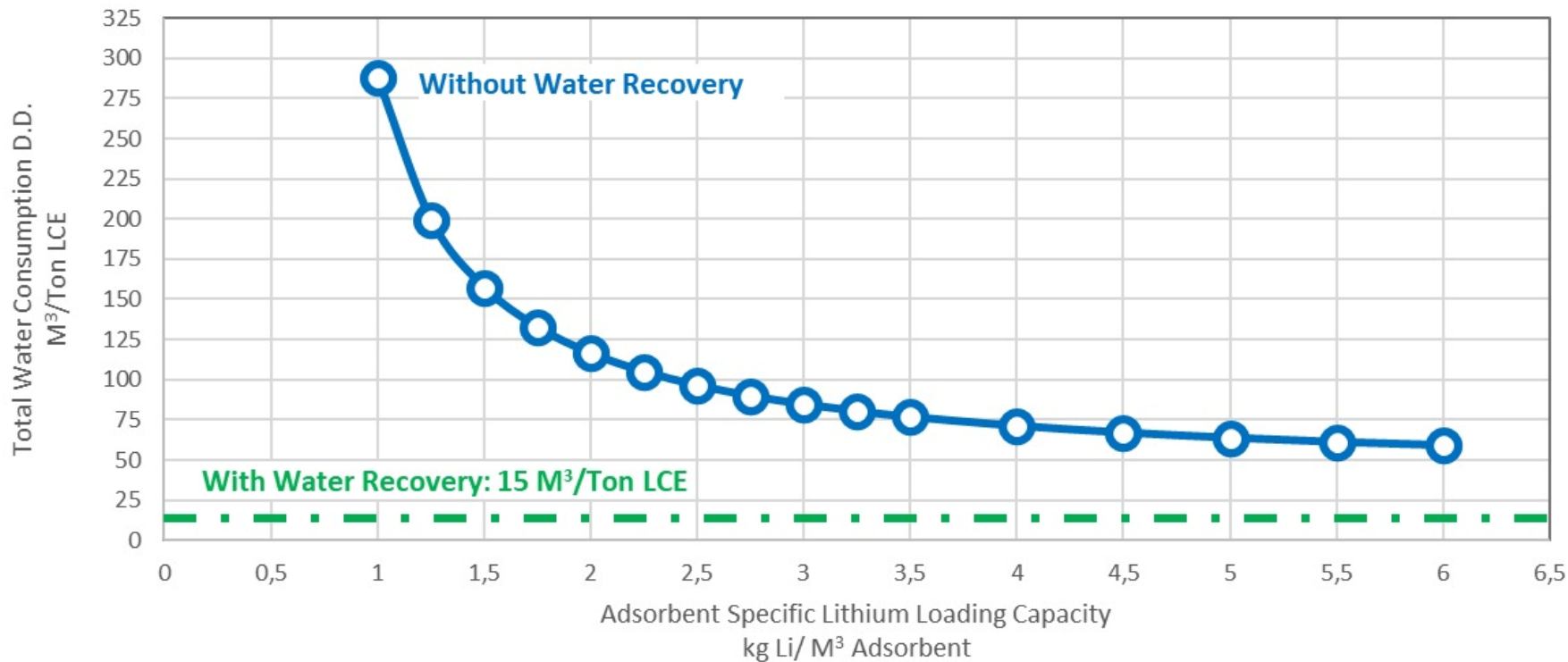


Capacidad Especifica de Carga Adsorbente Lanshentec Li 201



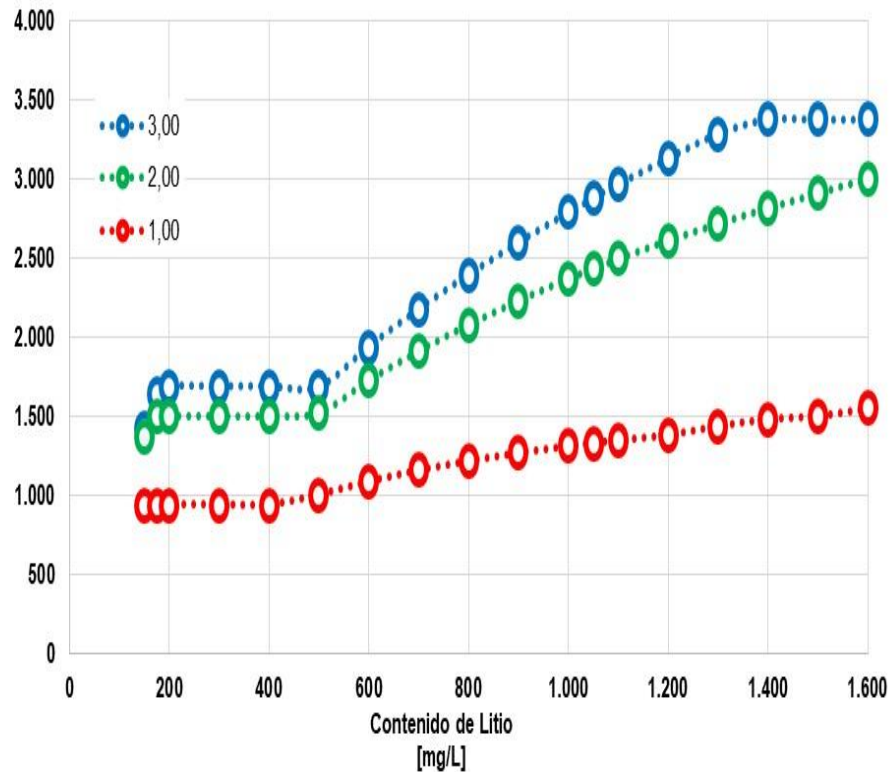
Avances Tecnología DLE Lanshentec – Recuperación de Agua

Total Specific Water Consumption V/S Specific Loading Capacity

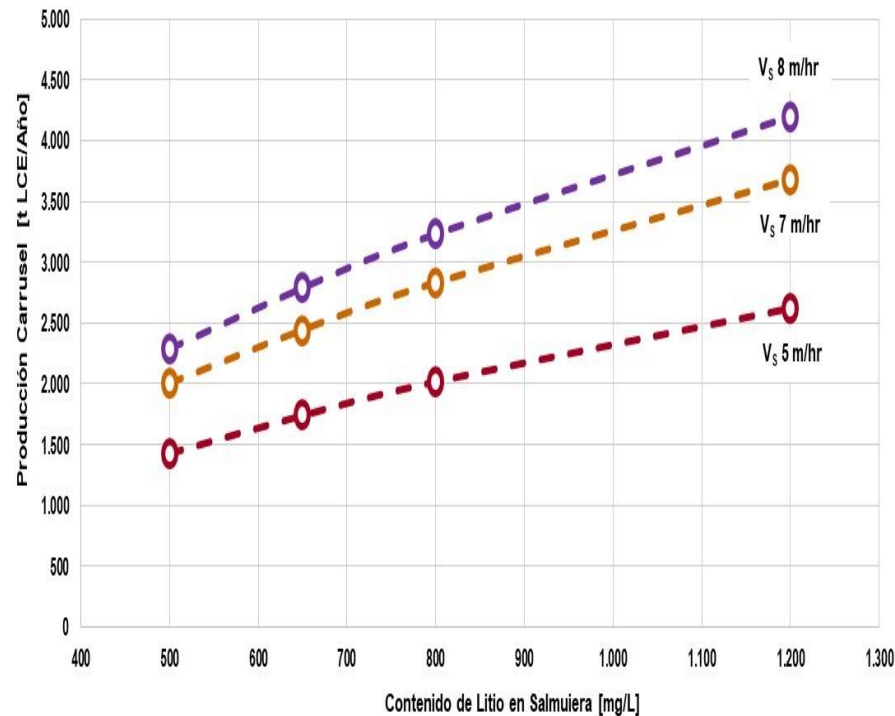


Avances Tecnología DLE Lanshentec – Productividad Carrusel

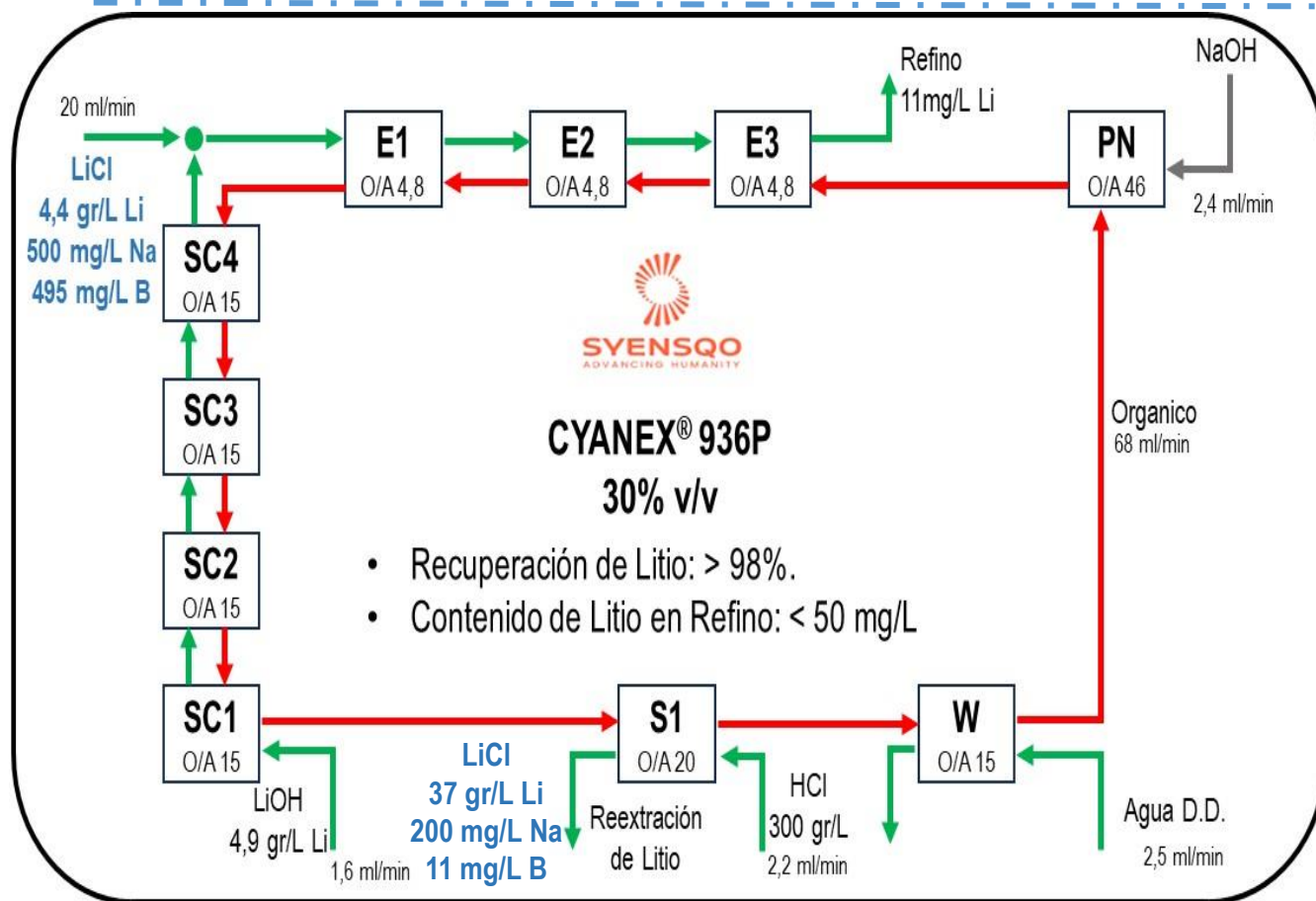
Producción Carrusel vs Contenido de Litio en Salmuera



Producción Carrusel vs Contenido de Litio en Salmuera
3 kg Li/M³ Adsorbente



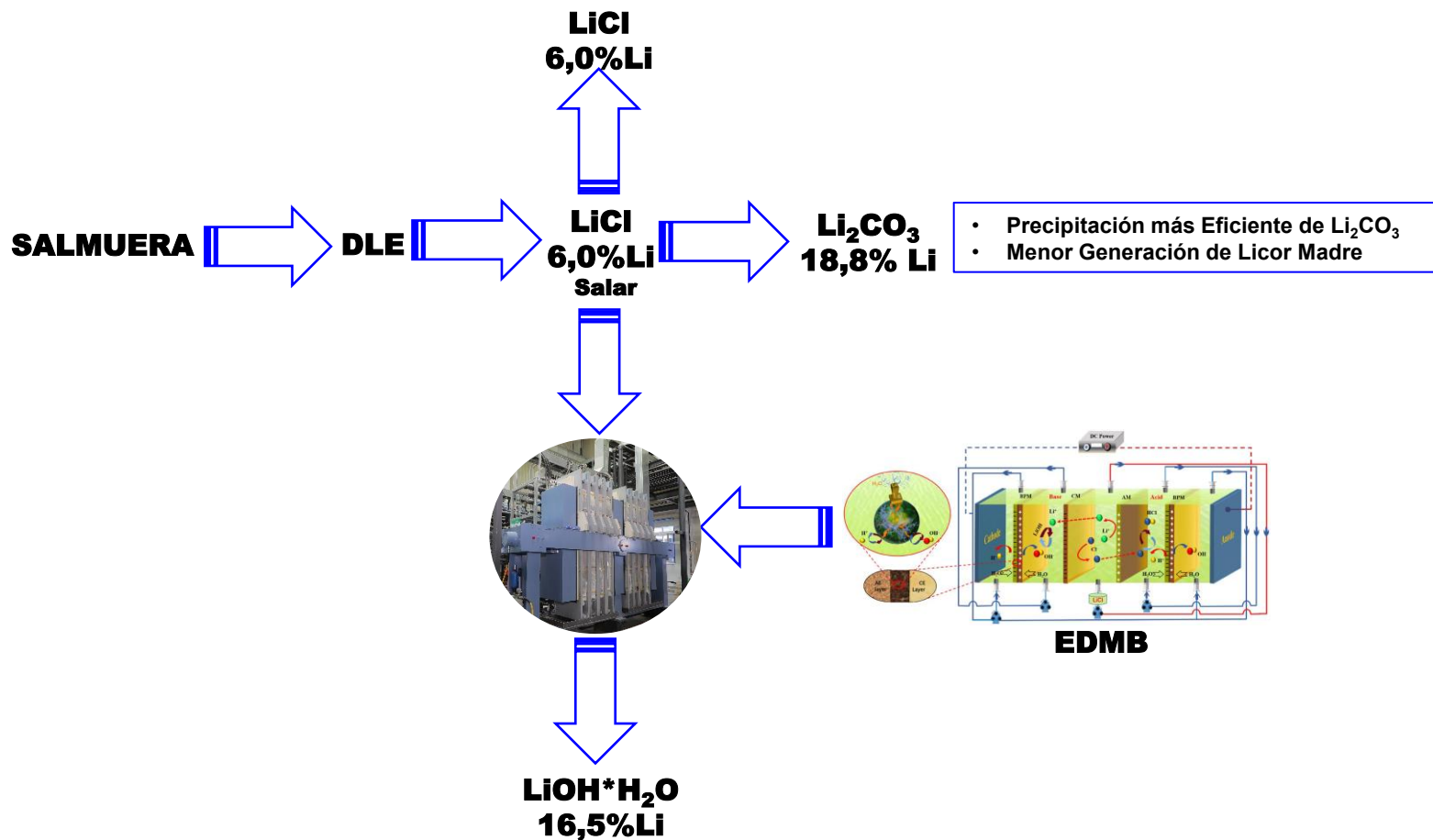
Avances Tecnología DLE Lanshentec – Syensqo



Etapas

- 1 Pre-Neutralización
- 3 Extracción de Litio
- 4 Reextracción de Sodio
- 1 Reextracción de Litio
- 1 Lavado de Organico

Producto de Litio a Producir en el Triangulo del Litio



Análisis Económico - Estructura Estimación de CAPEX

DISCIPLINE	CONSTRUCTION and INSTALLATION						PROCUREMENT			TOTAL USD
	LABOR TOTAL HH USD	EQ. CONST. USD	MATERIALES USD	SUBCONTR. USD	INDIRECTOS USD	TOTAL USD	MATERIAL USD	EQUIPMENT USD	TOTAL USD	
PROJECT COST ESTIMATION										
Architectural										
Concrete										
Earthworks Civil										
Earthworks Structural										
Electrical										
Instrumentation										
Mechanical										
Piping										
Structural										
TOTAL DIRECT COSTS										

Architectural: Wall Covering, Roofing, Etc.

Concrete: G10, G30, Etc.

Earthworks: Mass Excavation and Mass Filling.

Mechanical: Turnkey Vendor Packages, Brine Extraction-Reinjection, Auxiliaries.

Piping: HDPE, PEX, SS for Brine Transport.

Structural: Structural Steel.

Construction & Installation Keys:

- HH/Quantity (HH direct + HH eq + HH indirect).
- HH All In Cost.
- Productivity Factor (PF).

Minimize work at High Altitudes (>3,000 m).

Increase Modularization & Prefabricated.

Análisis Económico - Estructura Estimación de OPEX

Operation Costs

DIRECT COSTS

Chemical Reagents

- *Reagents proper*

- *Membranes and DLE inputs*

Energy

- *Electrical*

- *Thermal*

Manpower

Catering & Camp Services

Maintenance

Transport

Residues Treatment and Transportation

Reagents: Soda Ash, Sodium Hydroxide, Hydrochloric Acid, Etc.

Membranes & DLE Inputs: Adsorbent & IX Resin make up, RO, NF and ED Membranes replacement.

Electrical: Pumping & Electrical Equipment Consumption.

Thermal: Heating and Evaporation.

Manpower: Personal Costs including salaries, benefits, vacations, Etc.

Maintenance: Typically, 3-5% of total Mechanical Installed Equipment Cost.

Transport: Product Transport to Port (USD/t/km), Shipping Costs (USD/t), Etc.

DIRECT COSTS SUBTOTAL

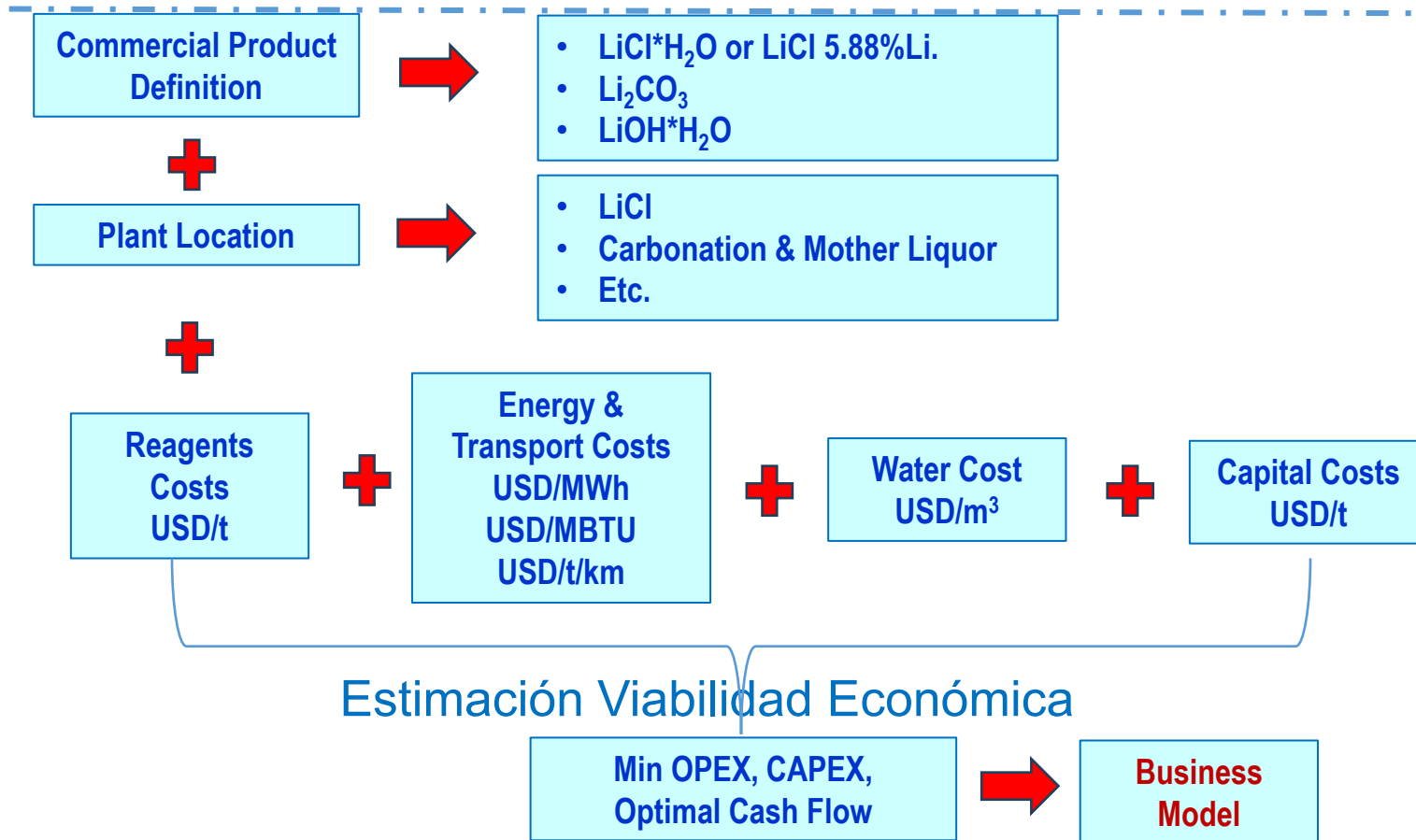
INDIRECT COSTS

General & Administration - Local

INDIRECT COSTS SUBTOTAL

TOTAL PRODUCTION COSTS

Análisis Económico - Estimación Flujo de Caja

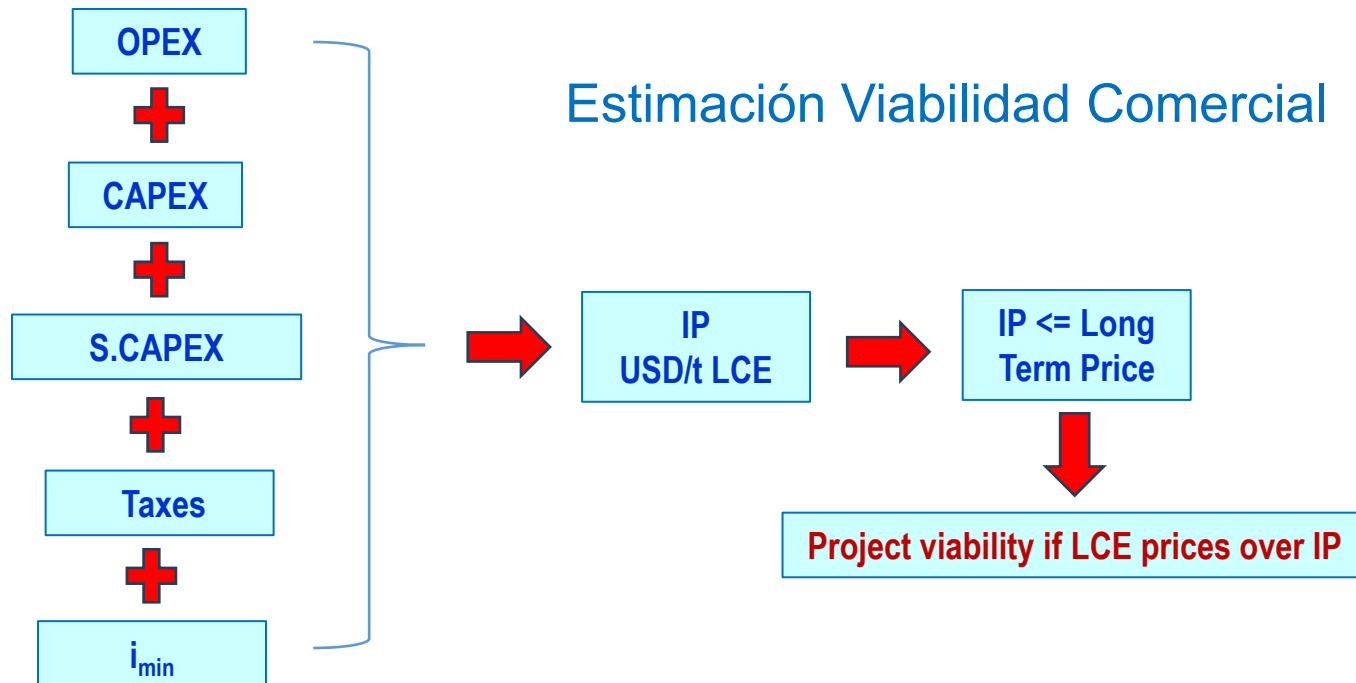


Análisis Económico - Estructura Estimación Precio Incentivo

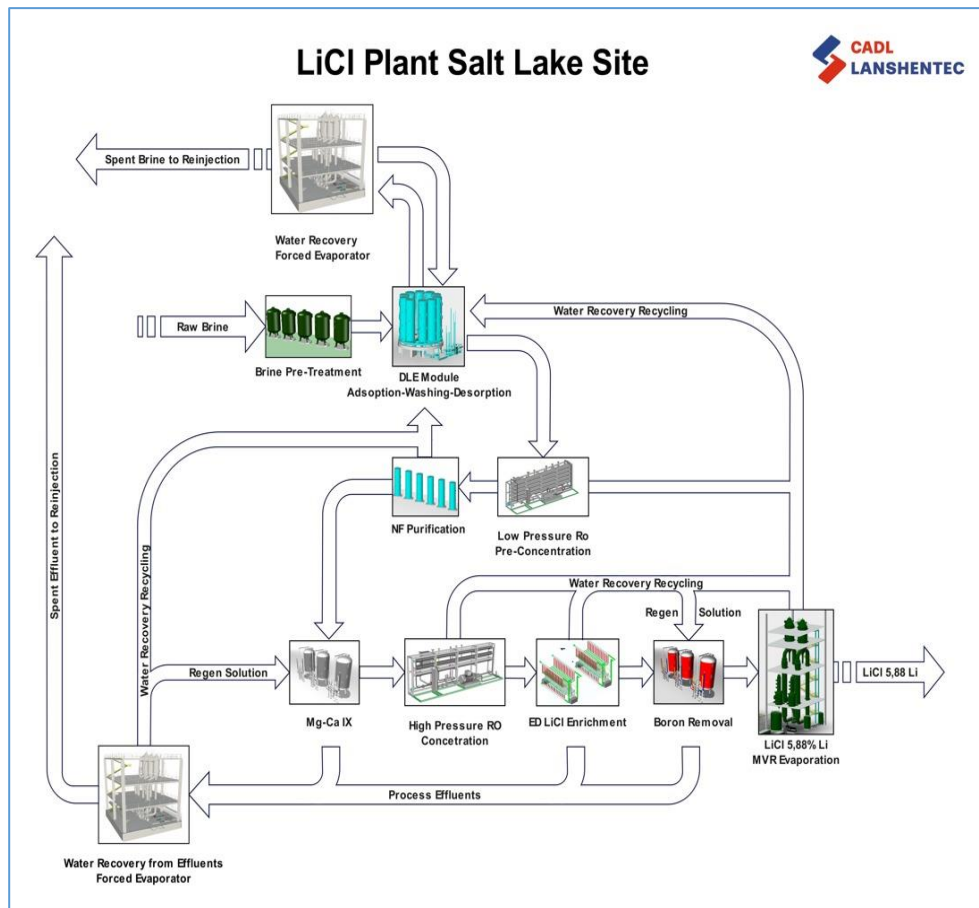
Incentive Price (IP) (Pustov, 2013)

Price point that encourages the entry of a new project by covering not only operating costs but also discounted capital investments and brings target return on invested capital.

Price that makes the NPV zero.



Proceso Lanshentec DLE de Producción de LiCl 6%Li



- Capacidad Específica de Adsorción de Litio: $> 3,0 \text{ kg/M}^3$
- Consumo Específico de EE: $10,000 \text{ KWH/t LCE}$
- Consumo Específico de Agua de Pozo: $\leq 15 \text{ m}^3/\text{t LCE}$
- Alta Productividad Personas: $\geq 80 \text{ t LCE/persona}$ (intensa automatización)
- Bajo Footprint de las Instalaciones $\leq 1.5 \text{ m}^2/\text{t LCE}$.
- Plantas Modulares & Intenso uso de Concreto Prefabricado.
- Reducción Significativa del Trabajo de Construcción en Altura ($>3,000 \text{ msnm}$).
- Uso Preferente de Energía Térmica respecto de EE

Precio Incentivo Producción LiCl 6%Li por DLE y por E. Solar

Producción LiCl 6% Li
desde Salmuera 864 mg/L
por Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	25.376	USD/t LCE
OPEX	2.802	USD/t LCE/y
CAPEXD	2.585	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	7.006	USD/t LCE

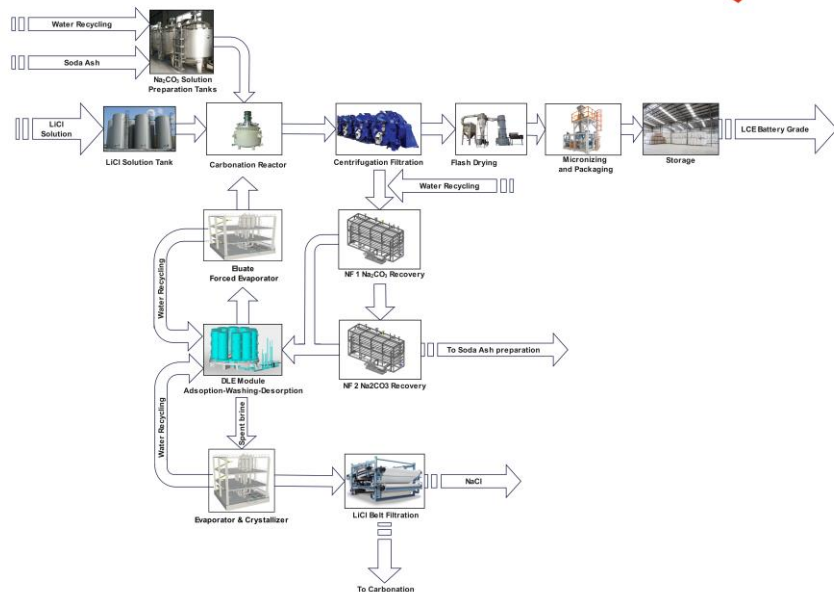
Producción LiCl 6% Li
desde Salmuera 864 mg/L
por Evaporación Solar

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX (*)	20.575	USD/t LCE
OPEX (*)	3.510	USD/t LCE/y
CAPEXD	2.096	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	7.044	USD/t LCE

(*) Fuente: DFS Galan Lithium DFS

Proceso Lanshentec DLE de Producción de Li_2CO_3

Proceso de Producción de Li_2CO_3 desde LiCl 6% Li



• Li_2CO_3

- Recuperación global de Li: $\geq 85\%$ (incluye Li desde Licor Madre).
- Bajo Consumo de Na_2CO_3 : $\leq 1.9 \text{ t Na}_2\text{CO}_3 / \text{t LCE}$ (incluye Na_2CO_3 desde Licor Madre)

.....

- $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$:
 - Bajo Consumo EE: $\leq 6 \text{ MWh/t LCE}$ (Uso de soluciones de LiCl con bajo contenido de Na y Uso de Equipos de ED con Membranas Bipolares).

IP Producción desde Salmuera LiCl 6%Li; LCE ó LiOH*H₂O

Producción LiCl 6% Li desde Salmuera 700 mg/L por Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	26.580	USD/t LCE
OPEX	2.830	USD/t LCE/y
CAPEXD	2.707	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	7.202	USD/t LCE

Producción LCE desde Salmuera 700 mg/L por Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	35.765	USD/t LCE
OPEX	4.521	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	10.423	USD/t LCE

Producción LiOH*H₂O desde Salmuera 700 mg/L por Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	34.660	USD/t LCE
OPEX	4.173	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	9.921	USD/t LCE

Estimación sin Optimización DLE

Incentive Price	12.674	USD/t LCE
-----------------	--------	-----------

IP Producción LCE por DLE y por Preconcentración Solar + DLE

Producción LCE desde Salmuera 250 mg/L por Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	43.600	USD/t LCE
OPEX	5.500	USD/t LCE/y
CAPEXD	4.441	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	11.832	USD/t LCE

Producción LCE desde Salmuera 250 mg/L por Preconcentración Solar 1.000 mg/L + Lanshentec DLE

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	44.654	USD/t LCE
OPEX	5.146	USD/t LCE/y
CAPEXD	4.548	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	11.625	USD/t LCE

Tasa Evaporación Solar: 2.500 L/m²/año

Parameters	Value	Unit
Production	20.000	t LCE/y
n	20	y
r	8	%/y
CAPEX	51.254	USD/t LCE
OPEX	5.170	USD/t LCE/y
CAPEXD	5.220	USD/t LCE/y
IRRmin	8	%/y
TAX	27	%/y
Incentive Price	12.570	USD/t LCE

Tasa Evaporación Solar: 1.800 L/m²/año

Conclusiones y Recomendaciones

- **Conclusiones**

La Tecnología DLE de extracción directa de litio desde salmueras es una tecnología madura en operación comercial en China y Argentina, con una capacidad máxima de producción de 25,000 tpa LCE, competitiva con la evaporación solar en el contexto de los criterios ESG.

- **Recomendaciones**

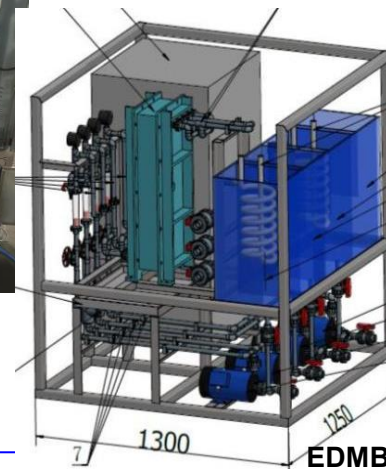
Efectuar las validaciones y optimizaciones de la tecnología DLE hasta el 2028, para asegurar un inicio de la producción industrial DLE de litio a masa tardar el 2031.

Próximos Pasos

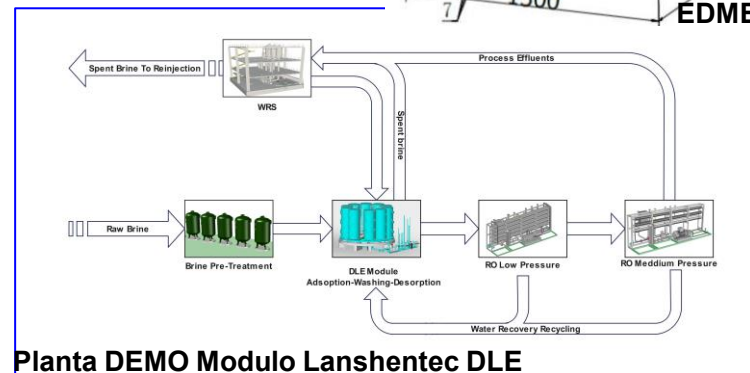
- Desarrollar la próxima generación de Adsorbente Selectivo de Litio Lanshentec DLE con una capacidad de carga específica de litio $\geq 7,0 \text{ kg Li/m}^3$..
- Incorporar, poner en marcha en el menor plazo posible, en nuestro Centro Experimental de Tecnologías DLE en Chile tecnologías complementarias tales como: i) una planta piloto de evaporación forzada (capacidad de 100 L/h) para verificar la recuperación de agua de la salmuera agotada, y de efluentes, con el fin de alcanzar un consumo específico de agua de pozo $< 10 \text{ M}^3/\text{Ton LCE}$; ii) una planta piloto de EDMB para verificar y determinar los criterios de diseño de la tecnología de producción de $\text{LiOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$.
- Instalar una Planta de Demostración Lanshentec DLE de 1,000 t/año de LCE, grado batería, para determinar la capacidad máxima de producción de LCE (i.e.: 2,000 a 5,000 t/a LCE) y verificar la viabilidad técnica y los criterios de diseño del proceso de reinyección de salmuera agotada.



**Bomba de Calor
al Vacío Piloto**



EDMB



Planta DEMO Modulo Lanshentec DLE



GRACIAS

