


# Potencial de minerales estratégicos en Chile : el rol de SERNAGEOMIN

Servicio Nacional de Geología y Minería | 2023



# Agenda:

1. Introducción, antecedentes y contexto mundial de minerales críticos.
2. Producción y reservas de minerales estratégicos en Chile y el mundo.
3. Potencial de minerales estratégicos en Chile.
4. SNGM – Información geocientífica para la exploración de minerales estratégicos en Chile.
5. SNGM – Línea de trabajo de minerales estratégicos.



# **Introducción, antecedentes y contexto mundial de minerales críticos.**

# Minerales Críticos

**Esenciales para las economías y seguridad nacional.**  
**Posibilidad de volverse escasos por diversos factores.**  
**Sustitutos no existen o caros.**



European  
Commission








**Australian Government**  
**Geoscience Australia**






**Canada**  
**Geological Survey of Canada**  
**Natural Resources Canada**

# Minerales Críticos

Varían dependiendo del país o conglomerado de países.

Mineral					
Aluminio	✓		✓		✓
Antimonio	✓	✓	✓	✓	✓
Arsénico	✓				
Barita	✓	✓			
Bauxita		✓			
Berilio	✓	✓		✓	
Bismuto	✓	✓		✓	✓
Carbón de coque		✓	✓		
Caucho Natural		✓			
Cesio	✓				✓
Circonio	✓		✓	✓	
Cromo	✓		✓	✓	✓
Cobalto	✓	✓	✓	✓	✓
Cobre			✓		✓
Escandio	✓	✓		✓	✓
Estaño	✓		✓		✓
Estroncio	✓	✓			
Fluorita	✓	✓	✓		✓
Fosfato		✓			
Fósforo		✓	✓		
Galio	✓	✓		✓	✓
Germanio	✓	✓		✓	✓
Grafito	✓	✓	✓	✓	✓
Hafnio	✓	✓		✓	

Mineral					
Helio	✓			✓	✓
Hierro			✓		
Indio	✓	✓		✓	✓
Litio	✓	✓	✓	✓	✓
Magnesio	✓	✓		✓	✓
Manganeso	✓			✓	✓
Molibdeno			✓		✓
Nickel	✓		✓		✓
Niobio	✓	✓		✓	✓
Oro			✓		
Elementos del grupo platino	✓	✓		✓	✓
Potasa	✓		✓		✓
Renio	✓			✓	
Rubidio	✓				
Metal de Silicio		✓			
Tantalio	✓	✓		✓	✓
Telurio	✓				✓
Elementos de tierras raras	✓	✓	✓	✓	✓
Titanio	✓	✓		✓	✓
Tungsteno	✓	✓	✓	✓	✓
Uranio	✓		✓		✓
Vanadio	✓	✓		✓	
Zinc	✓				✓

# Minerales Críticos

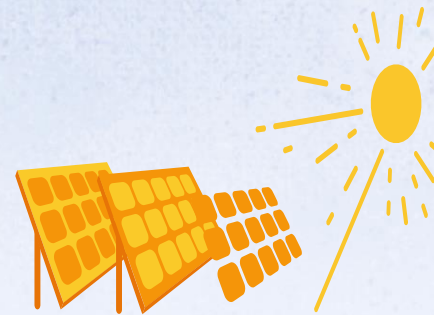
## Transición Energética



### Energía Eólica

Al	Cu	Cr
Co	Mo	Mn
REE	Zn	Nb

### Energía Solar



Al	Cu	In
Te	Ga	Ni
Ge	Zn	V
Li	W	Ti

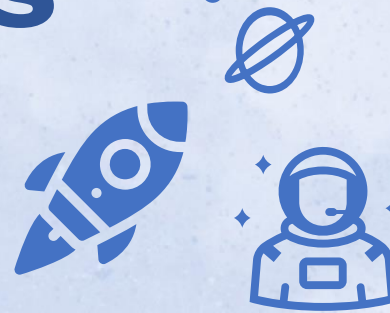
### Electromovilidad



Al	Cu	Ni
Co	Li	C
REE	Ti	Mn

# Minerales Críticos

## Sociedad Moderna



### In. Aeroespacial

Al	Cu	Be
Co	Re	Mn
REE	Zn	Nb

### Tecnología



Al	Cu	In
Te	Ga	Re
Ge	He	Mg
Li	W	Ti



### Defensa

Al	Cu	Sc
Co	Li	C
REE	Ti	Mn

# Minerales Críticos - Minerales Estratégicos

Mineral	Mercado 2030 Chile (M USD)	Proyectos y/o Prospectos	Recuperación Residuos	Atractivo
Cobre	60.574	✓	✓	●
Litio	3.406	✓		●
Zinc	110	✓	✓	◐
Elementos del grupo platino	No Disponible <sup>2</sup>		✓	◐
Cobalto	476	✓	✓	◐
Manganeso	223	✓		◐
Molibdeno	2.019	✓	✓	◐
Tungsteno	1		✓	◐
Tierras Raras	31	✓	✓	◐
Vanadio	No Disponible <sup>2</sup>		✓	◐
Titanio <sup>1</sup>	88	✓		◐
Barita	33	✓		◐
Renio	56	✓	✓	◐



# Minerales Críticos - Minerales Estratégicos



**1**

**Demanda de  
Minerales Críticos**

**2**

**Producción y  
exploración**

**3**

**Potencial  
geológico y de  
residuos mineros**

-  **Cobre**
-  **Litio**
-  **Cinc**
-  **Elementos Grupo del Platino**
-  **Cobalto**
-  **Manganeso**
-  **Molibdeno**
-  **Tungsteno**
-  **Tierras Raras**
-  **Vanadio**
-  **Baritina**
-  **Titanio**
-  **Renio**

# **Producción y reservas de minerales estratégicos en Chile y el mundo.**

# Ranking de producción/reservas mundial de minerales estratégicos 2022

Elemento	País	Reservas
Renio	Chile	1.300.000 Kg (56,6%)
Cu	Chile	190 Mt (21,3%)
Co	RDC	4 Mt (48,2%)
Mn	Sudáfrica	640 Mt (37,6%)
PGE	Sudáfrica	63 Mt (86,3%)
Barita	Irán	100 Mt (25,6%)
Litio	Chile	9,3 Mt (35,7%)
Mo	China	3,7 Mt (30,8%)
Zn	China	31 Mt (14,7%)
REE	China	44 Mt (33,8%)
W	China	1,8 Mt (47,3%)
Ti	China	160 Mt (29,2%)
V	China	9,5 t (35,5%)

**Chile:**

- Re (50%)
- Cu (24%)

**Sudáfrica:**

- Mn (36%)
- PGE-Platino (73,6%)

**RDC:**

- Co (68,4%)

**Australia:**

- Li (46,9%)

**India:**

- Barita (32,9%)

**Rusia:**

- PGE-Paladio (41,9%)

**China:**

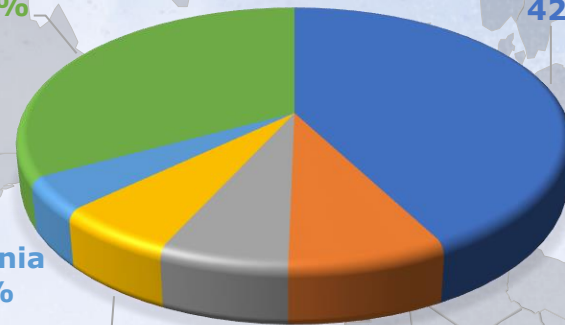
- Mo (40%)
- Zn (32,3%)
- REE (70%)
- W (84,5%)
- Ti (38,2%)
- V (70%)



# Producción y reservas mundial de Cu 2022

22 Mtmf  
890 Mt

Producción de Cu refinado 2022



**5. EE.UU.:**  
- 1,3 Mtmf (5,9%)

**4. China:**  
- 1,9 Mtmf (8,6%)

**2. Perú:**  
- 2,2 Mtmf (10%)

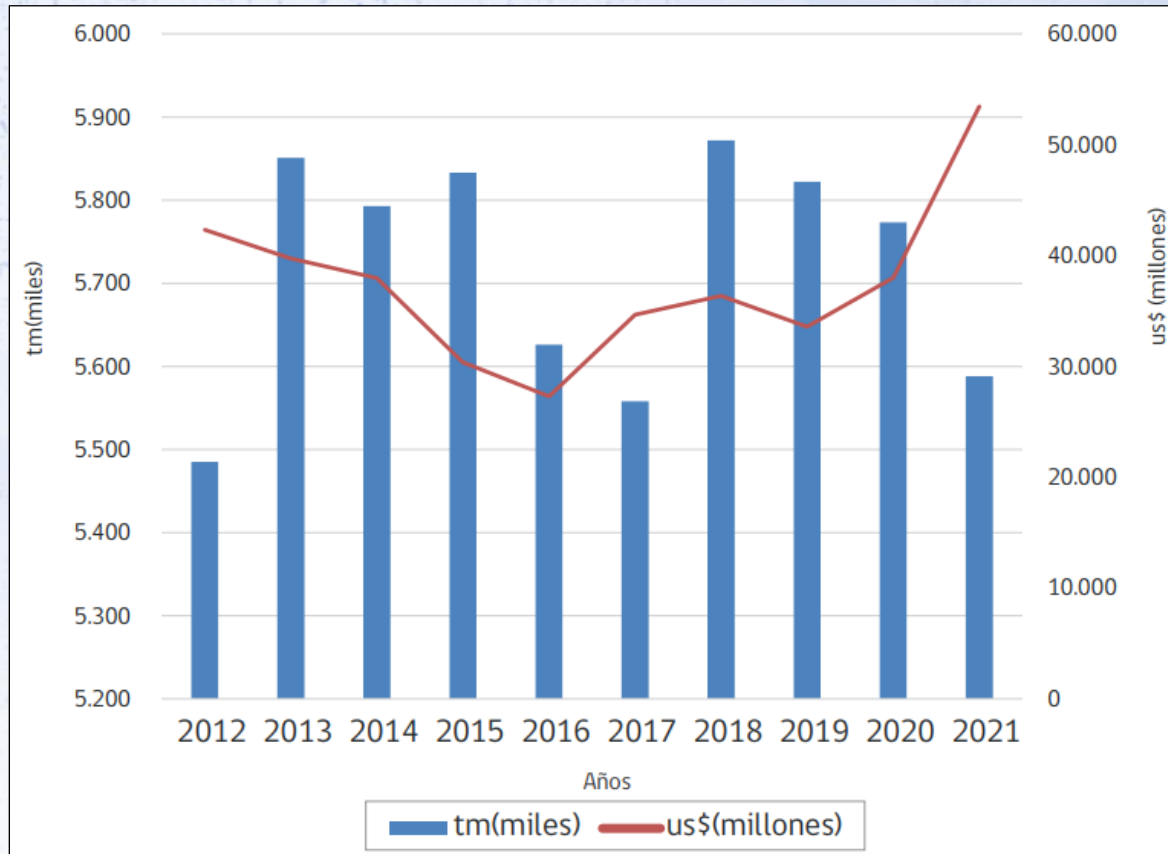
**3. RDC:**  
- 2,2 Mtmf (10%)

**1. Chile:**  
- 5,3 Mtmf (24%)

País	Reservas (t x 1000)
1. Chile	190.000 (21,3%)
2. Australia	93.000 (10,8%)
3. Perú	81.000 (9,1%)
4. Rusia	62.000 (%)
5. México	53.000 (%)

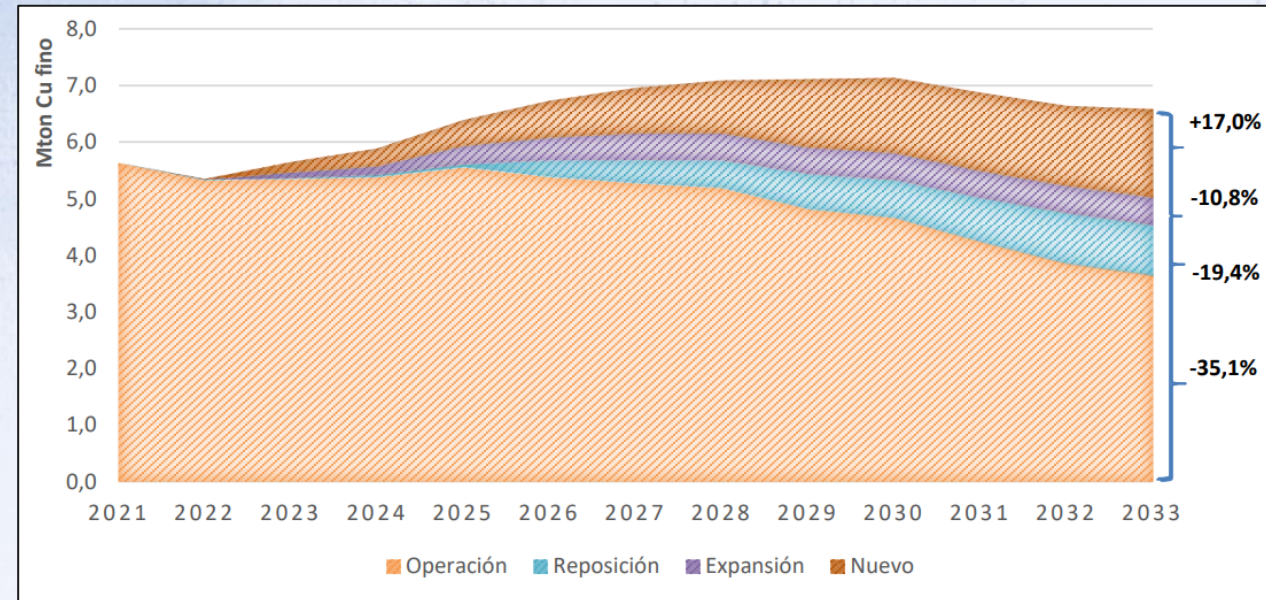
# Producción de Cu en Chile

## Producción de Cu 2012-2021 y US\$ en exportación



Fuente: SERNAGEOMIN, 2022

## Proyección producción de Cu 2022-2033



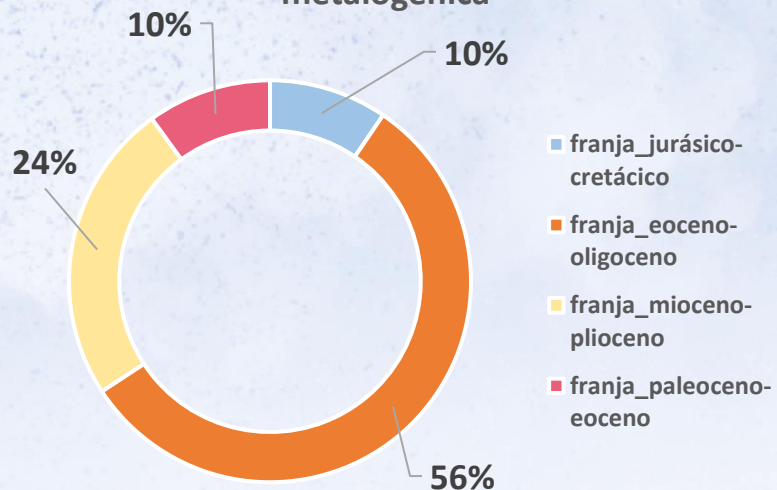
Fuente: COCHILCO, 2022



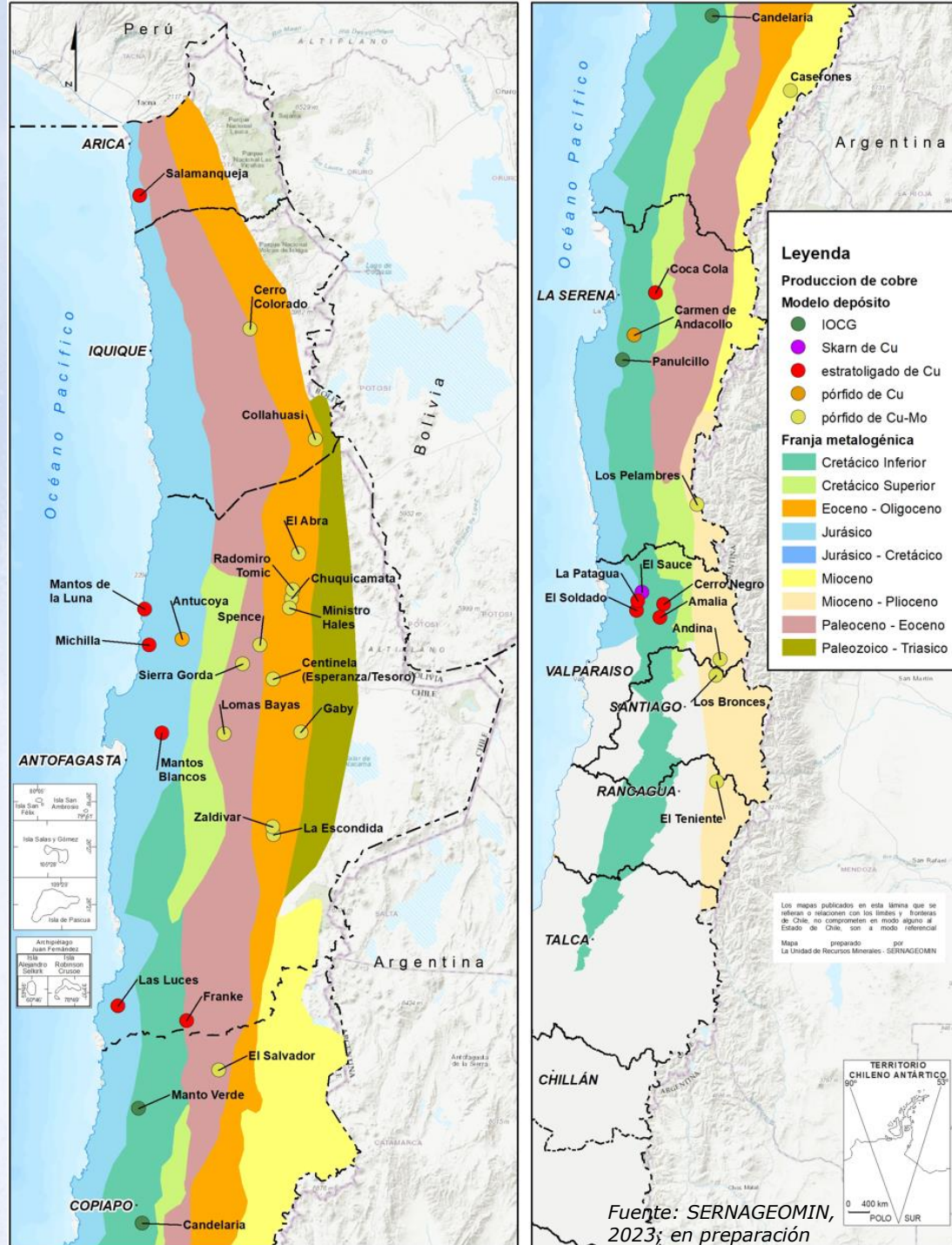
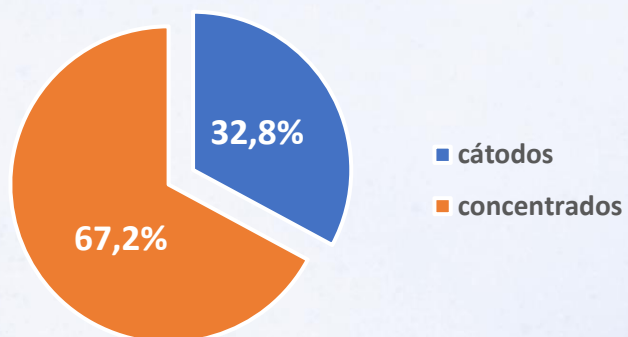
# Producción de Cu de Chile 2022

## Cobre

Producción de Cu 2022 por franja metalogénica



Producción de Cu 2022 por tipo



# Producción y reservas mundiales de Mo 2022

250.000 tmf  
12 Mtmf

- 3. EE.UU.:**
  - 42.000 tmf (16,8%)
- 5. México.:**
  - 16.000 tmf (6,4%)
- 4. Perú.:**
  - 32.000 tmf (12,8%)
- 2. Chile.:**
  - 44.000 tmf (17,6%)

- 1. China.:**
  - 100.000 tmf (40%)

País	Reservas (t x 1000)
1. China	3.700 t (30,8%)
2. EE.UU.	2.700 t (22,5%)
3. Perú	2.400 t (20%)
4. Chile	1.400 t (11,6%)
5. Rusia	430 t (3,5%)



# Producción de Mo en Chile y demanda mundial

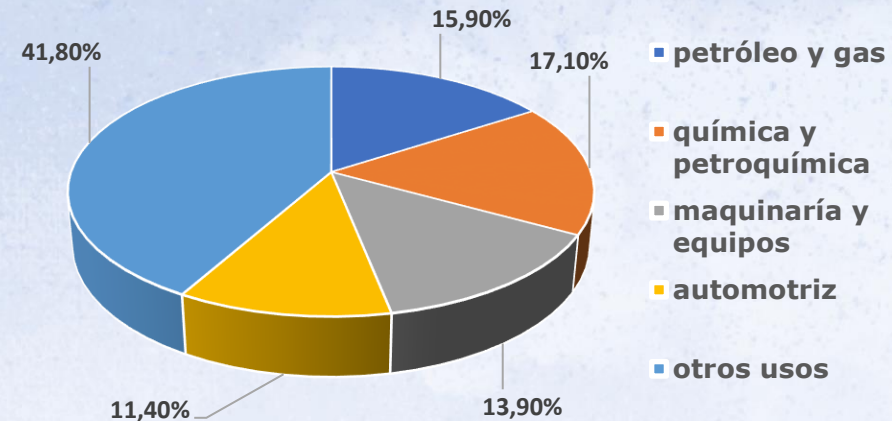
## Producción

Producción de Mo en Chile



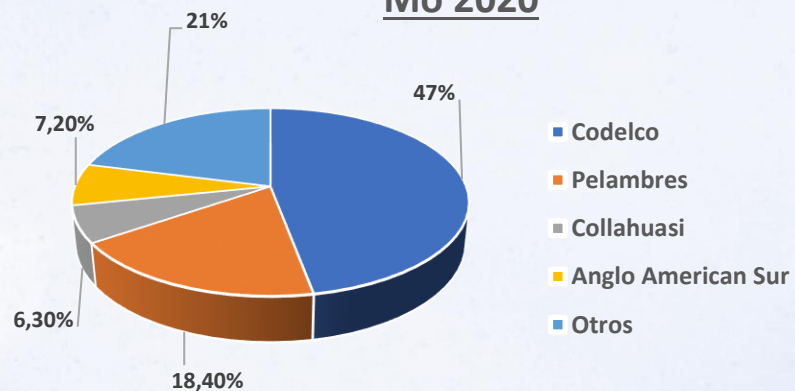
## Demanda

Demanda Mo por sector - 2020



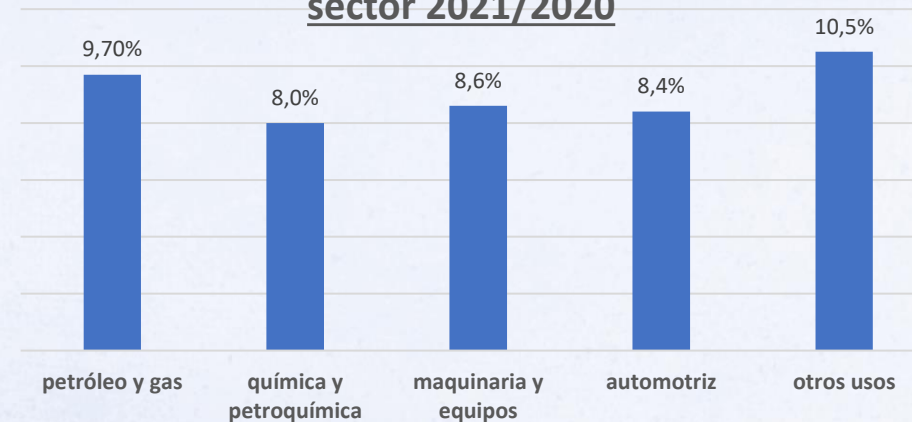
Participación empresas producción

Mo 2020



Crecimiento interanual demanda por

sector 2021/2020

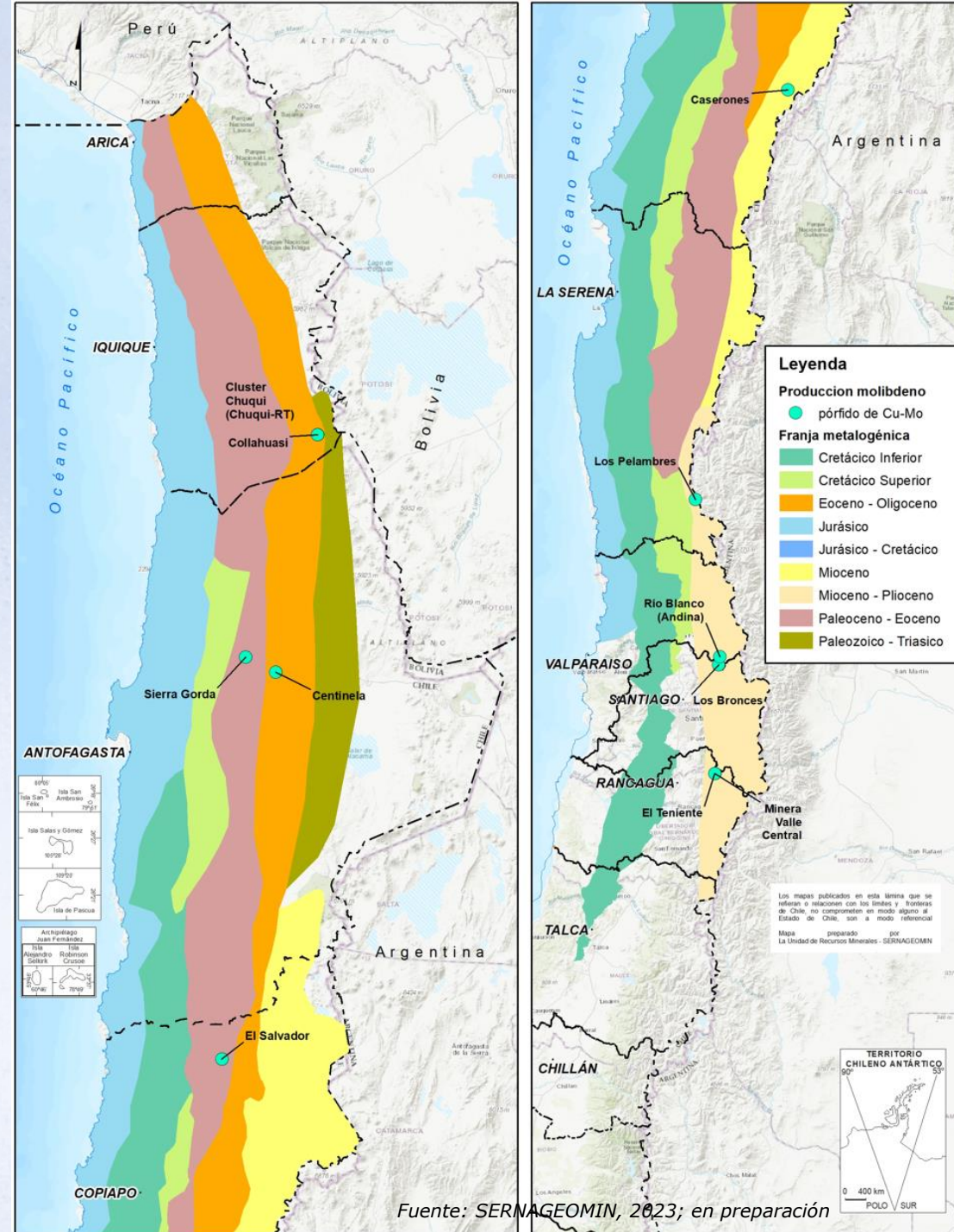
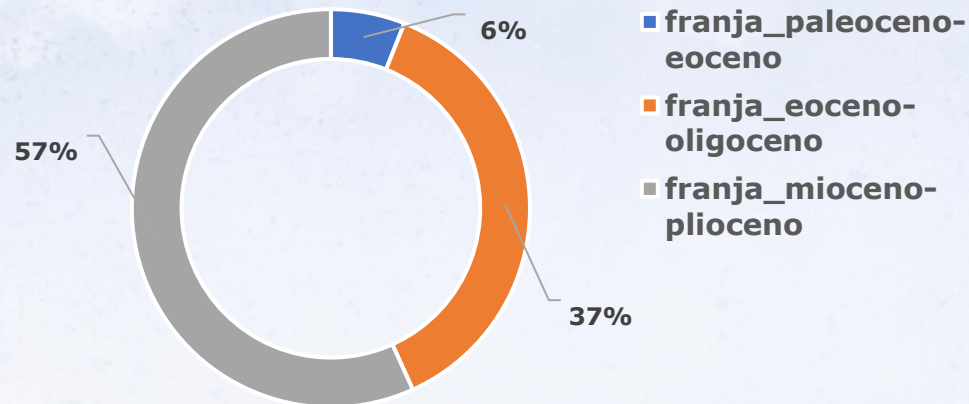




# Producción de Mo en Chile

## Molibdeno

### Producción de Mo por franja metalogénica

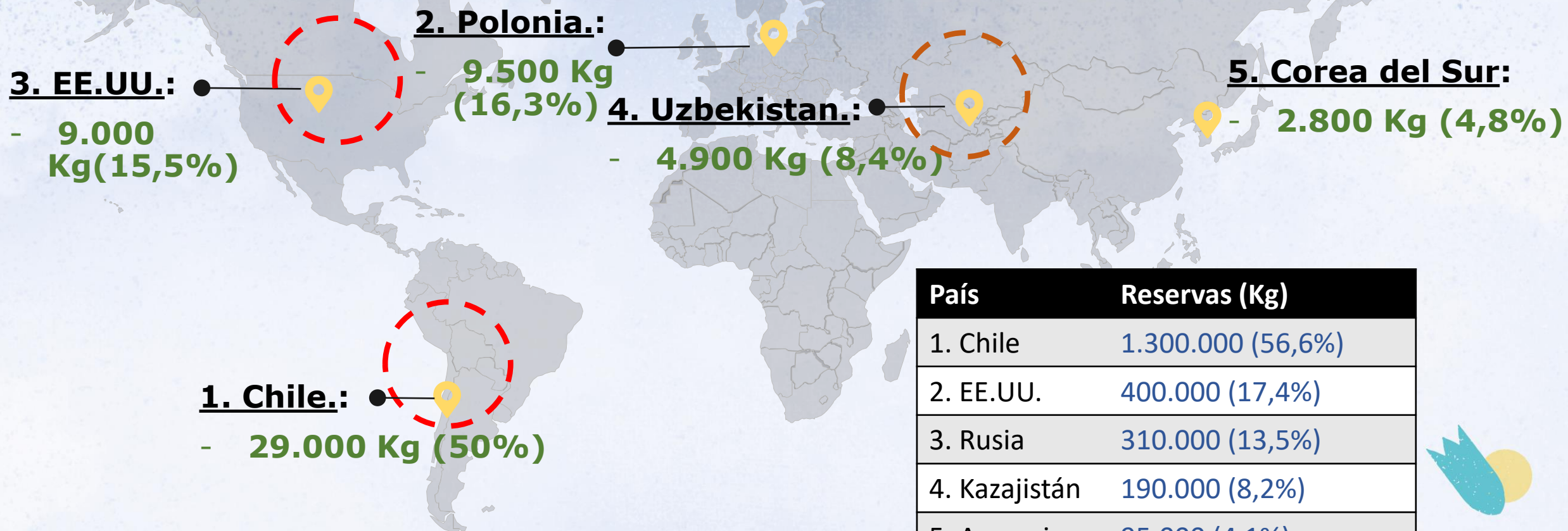


Fuente: SERNAMEGOMIN, 2023; en preparación



# Producción y reservas mundiales de Re 2022

58.000 Kg  
2.295.000 Kg



País	Reservas (Kg)
1. Chile	1.300.000 (56,6%)
2. EE.UU.	400.000 (17,4%)
3. Rusia	310.000 (13,5%)
4. Kazajistán	190.000 (8,2%)
5. Armenia	95.000 (4,1%)



# Producción de Re en Chile

## 29.000 Kg

01

Principal uso

02

Fuente principal

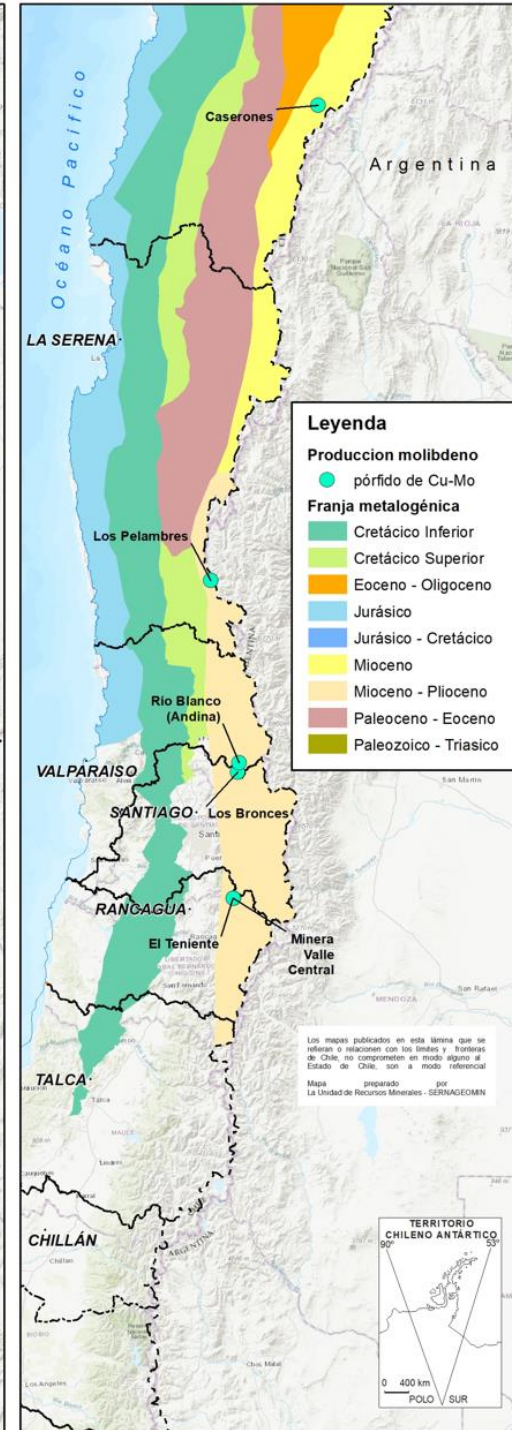
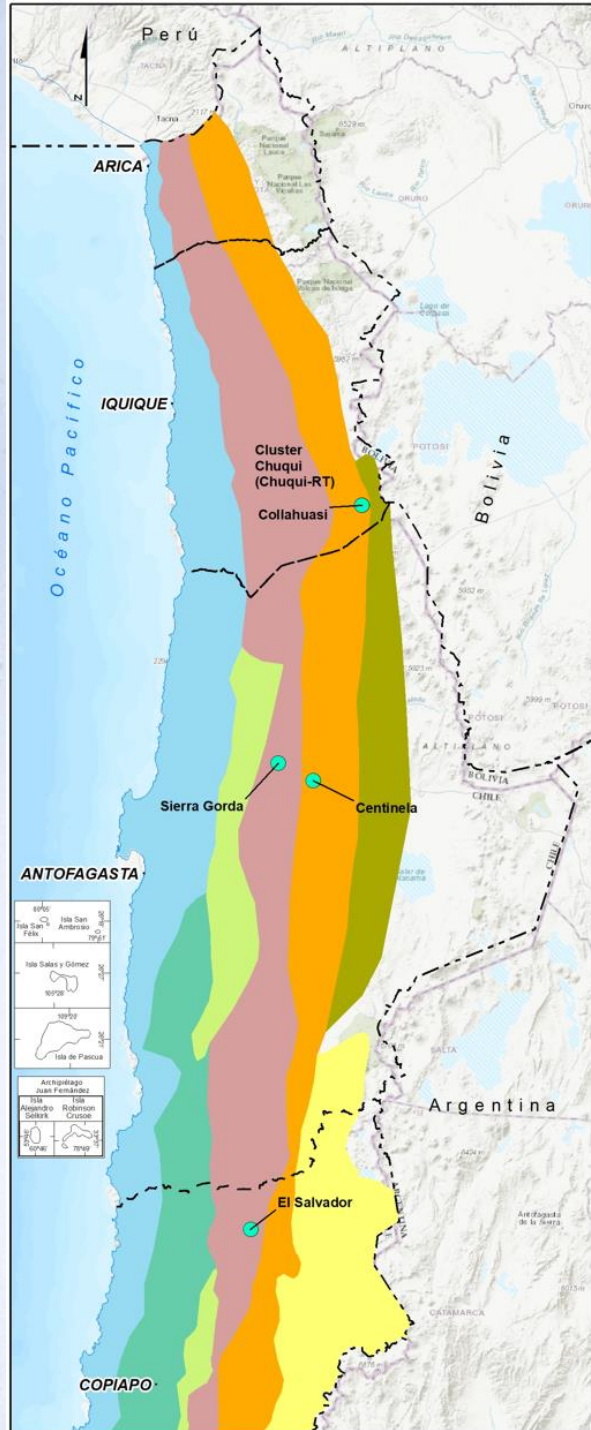
03

Comercialización

04

Disponibilidad

Fuente: COCHILCO, 2016; SERNAGEOMIN, 2022

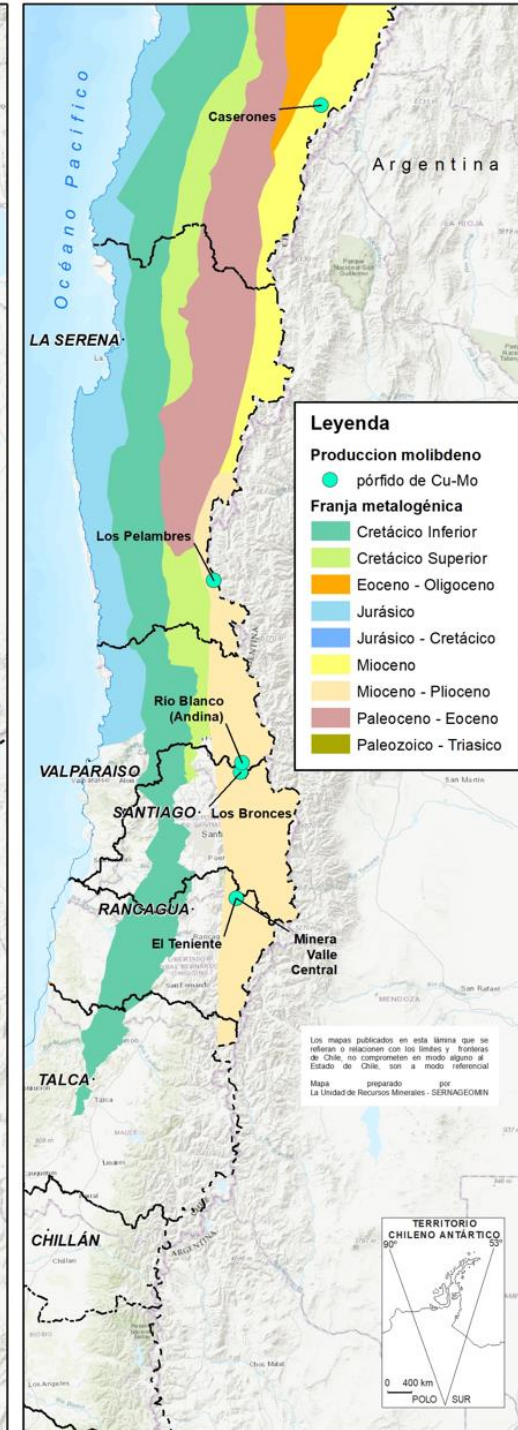
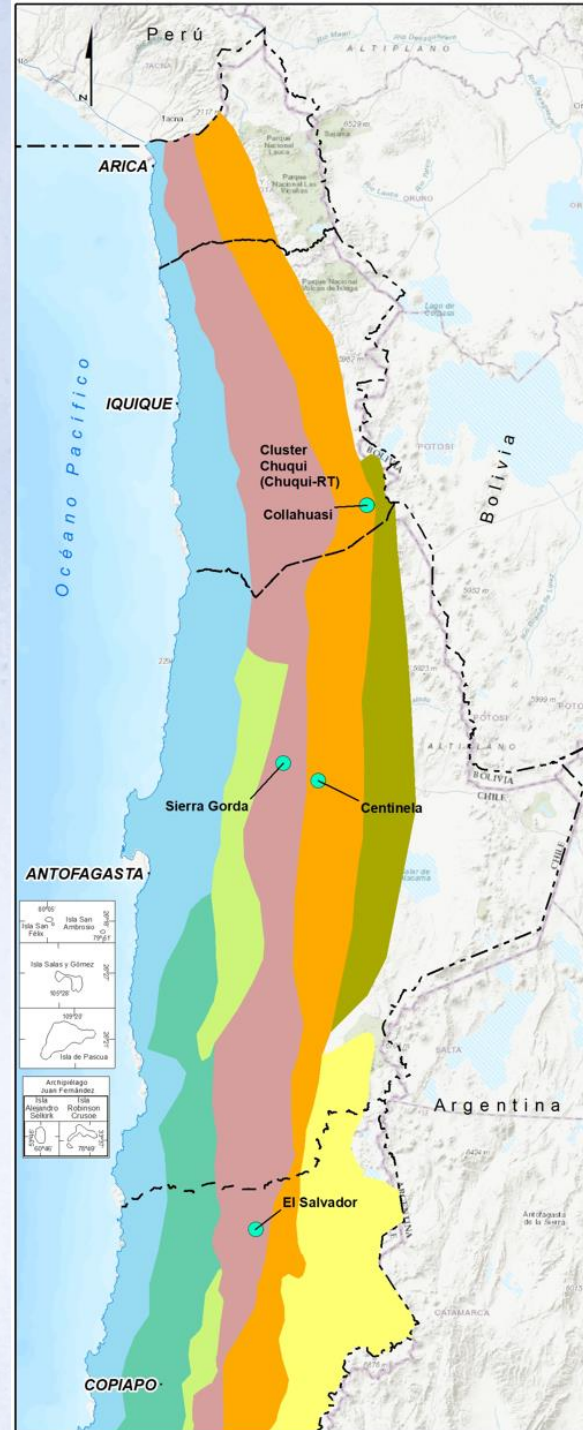


# Producción de Re en Chile

- **Molymet**, 35% de capacidad mundial de procesamiento de Mo y 70% de Re.



Fuente: COCHILCO, 2016; Molymet, 2021



**Leyenda**

Produccion molibdeno  
 ● pórfido de Cu-Mo

Franja metalogénica

- Cretácico Inferior
- Cretácico Superior
- Eoceno - Oligoceno
- Jurásico
- Jurásico - Cretácico
- Mioceno
- Mioceno - Plioceno
- Paleoceno - Eoceno
- Paleozoico - Triásico

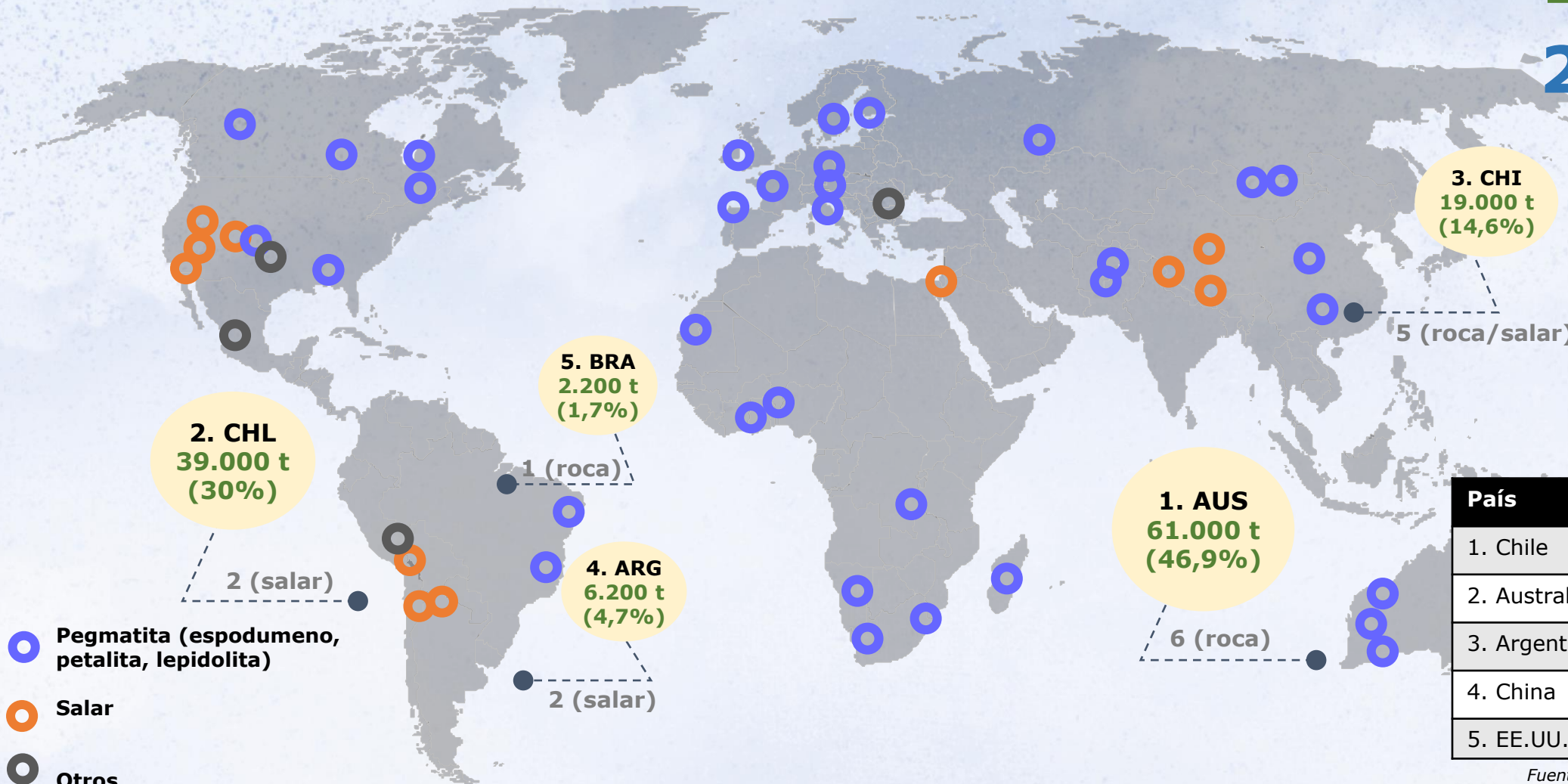
Los mapas publicados en esta línea que se refieren o relacionan con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, con a modo referencial.  
 Mapa preparado por  
 La Unidad de Recursos Minerales - GERMINAGEMIN



# Distribución de depósitos de litio y producción/reserva mundial 2022

130.000 t

26 Mt



- Pegmatita (espodumeno, petalita, lepidolita)
- Salar
- Otros

3. CHI  
19.000 t  
(14,6%)

2. CHL  
39.000 t  
(30%)

5. BRA  
2.200 t  
(1,7%)

4. ARG  
6.200 t  
(4,7%)

1. AUS  
61.000 t  
(46,9%)

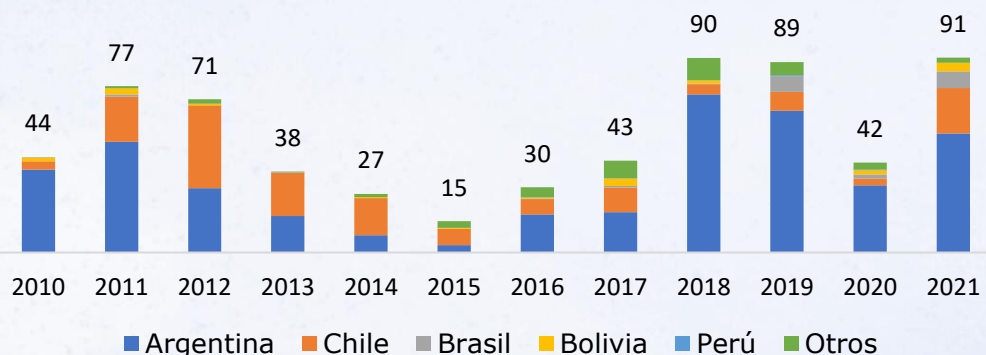
País	Reservas (t)
1. Chile	9,3 Mt (35,7%)
2. Australia	6,2 Mt (23,8%)
3. Argentina	2,7 Mt (10,3%)
4. China	2 Mt (7,6%)
5. EE.UU.	1 Mt (3,8%)

Fuente: COCHILCO, 2022; USGS, 2023

# Triangulo del Litio en Sudamérica

- Se estima que el triangulo del litio **concentra en torno a 60% de los reservorios globales de Li** en forma de salmueras.
- Para el 2030 se proyecta una demanda de 2.114 kt de LCE.
- Diferentes estrategias para suplir la creciente demanda.

Presupuesto en exploración de litio en Latinoamérica



Fuente: COCHILCO, 2022






País	Recursos	Reservas
BOL	21.000.000 t	n/d
ARG	20.000.000 t	2.700.000 t
CHL	11.000.000 t	9.300.000 t

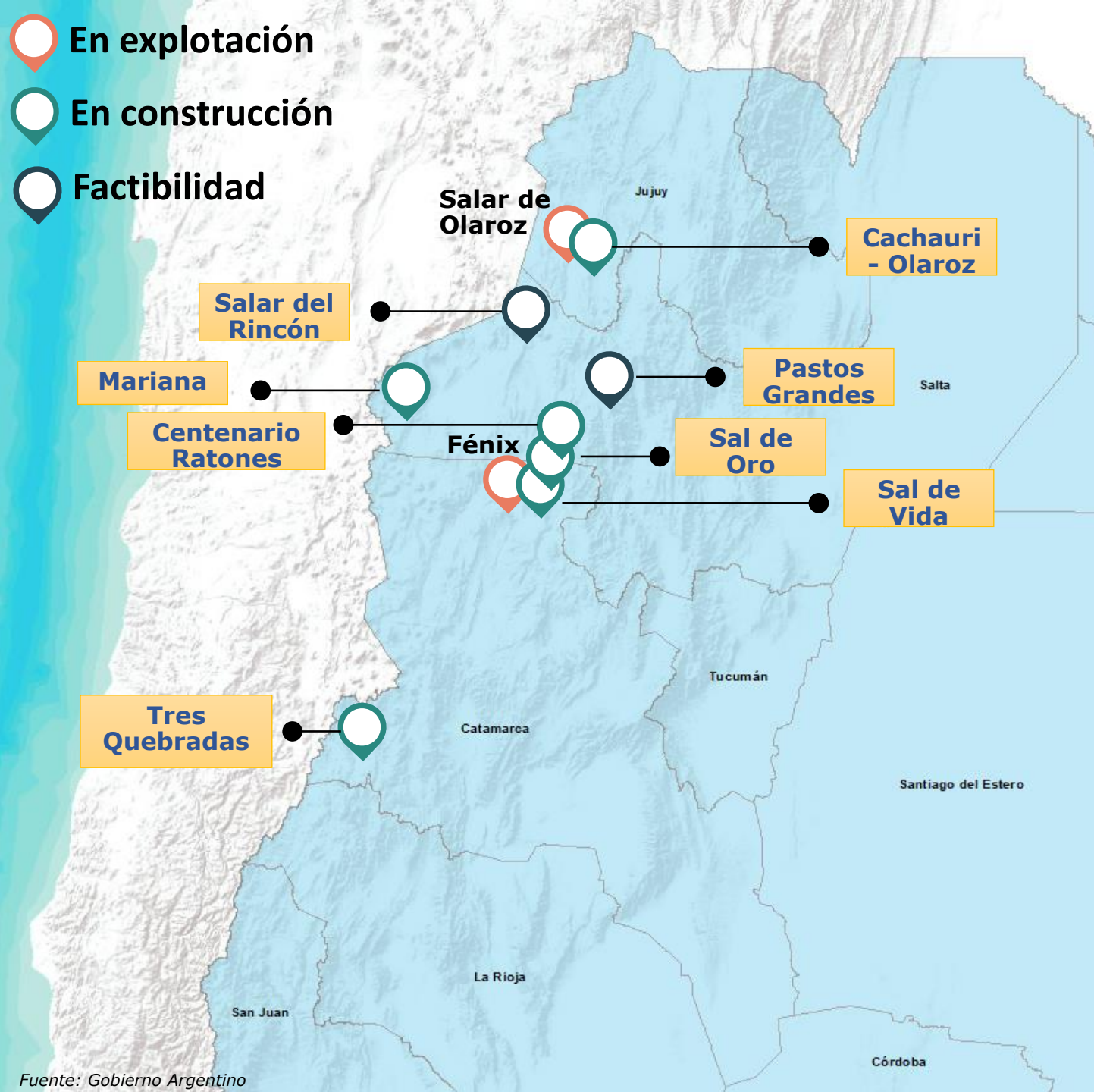
Fuente: Acosta, 2016; SERNAGEOMIN, 2022; USGS, 2023

# Proyectos de litio en Argentina

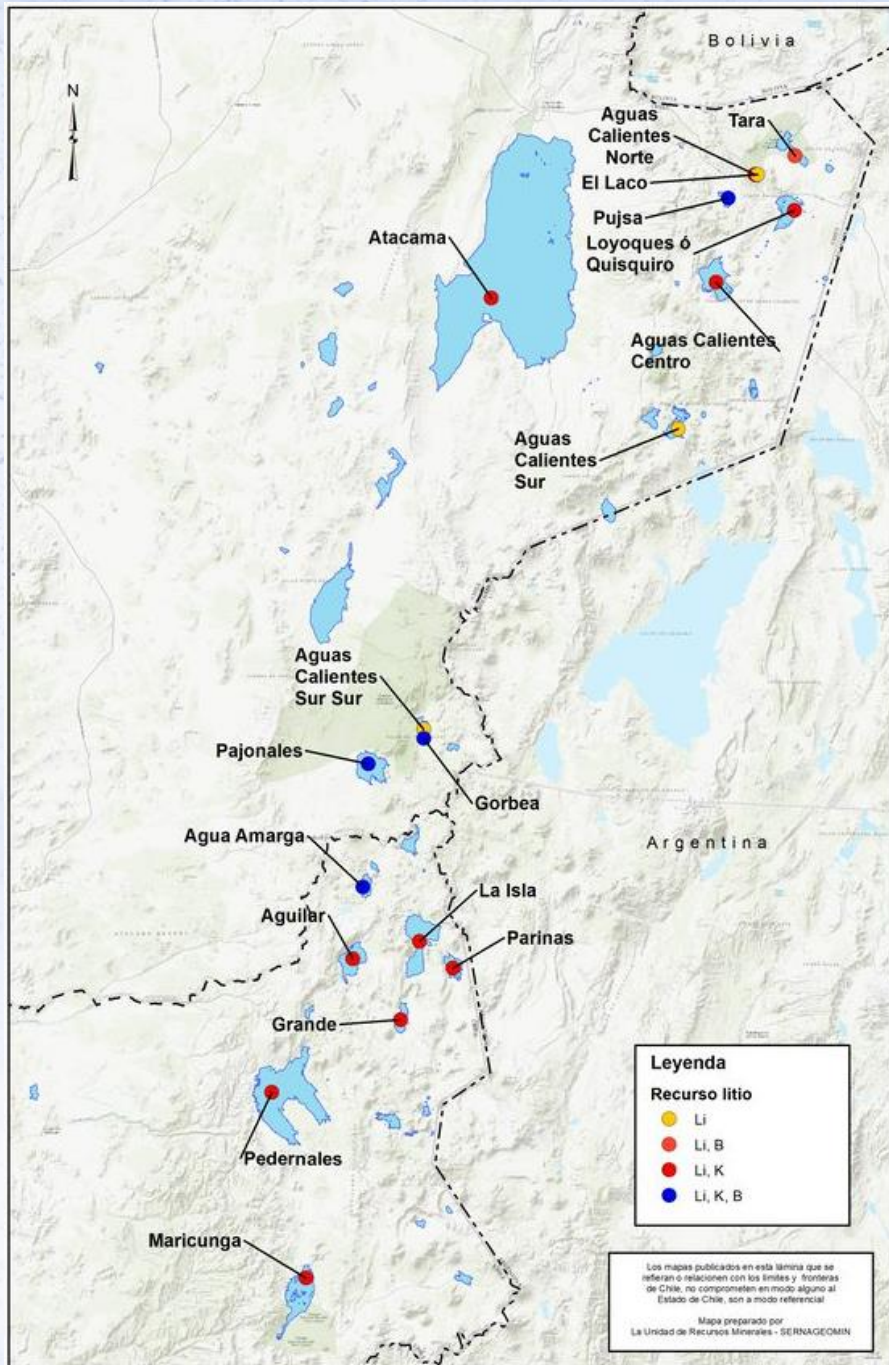
Proyecto de Li Contenido (LCE)	Producción proyectada	Método de explotación
Cachauri-Olaroz	667.800 t 40.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación
Centenario Ratonés	1.991.000 t 24.000 t/año LCE	Bombeo-Adsorción química
Mariana	1.248.000 t 84.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación
Sal de Oro	1.580.000 t 30.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación
Sal de Vida	2.198.000 t 25.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación
Tres Quebradas	569.000 t 20.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación
Salar del Rincón	1.108.332 25.000 t/año LCE	Bombeo-Adsorción química
Pastos Grandes	2.262.000 t 25.000 t/año LCE	Bombeo-Evaporación

**Producción 2030:  
337.000 t LCE**

-  En explotación
-  En construcción
-  Factibilidad



# Reservas y producción de Litio en Chile



Empresa	Ubicación	Área	Probables (t)	Probadas (t)	Totales (t)	%	Ajuste por recuperación	
MSB	Salar de Maricunga	25 km <sup>2</sup>	101.000	39.000	139.000	1	80.620	
SQM	Salar de Atacama (núcleo)	819 km <sup>2</sup>	3.100.000	6.000.000	9.100.000	72	3.094.000	5.460.000
Albermarle	Salar de Atacama (núcleo)	167 km <sup>2</sup>	n/d	n/d	1.290.000	10	438.600	774.000
Corfo	Salar de Atacama (núcleo)	652 km <sup>2</sup>	n/d	n/d	2.170.000	17	737.800	1.302.000
Total	n/a	1.667 km <sup>2</sup>	n/a	n/a	12.699.000	100	<b>4.351.020</b>	<b>7.616.000</b>

Fuente: Cabello; COCHILCO, 2022

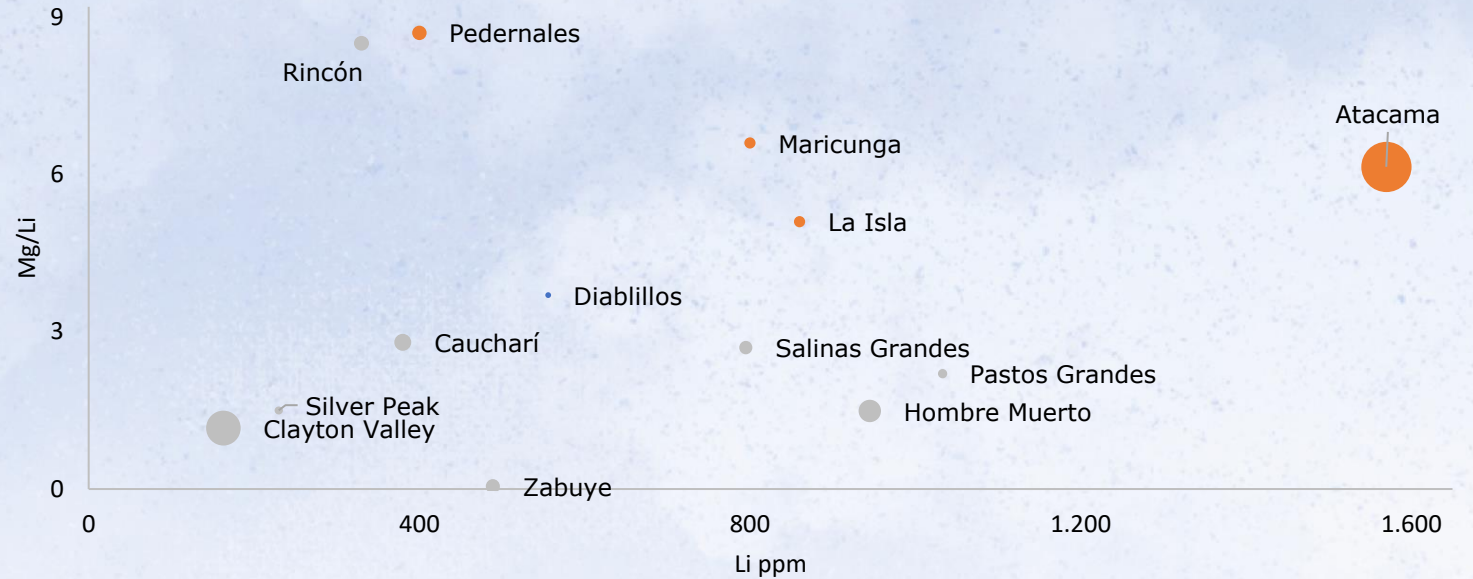
- El año 2022, se produjeron (SQM-Albermarle) **un total de 207 kt LCE**, un 37% más que el 2021 (151 kt LCE). Método de producción: bombeo-evaporación.
- En Chile se produce **carbonato**, cloruro, **hidróxido** y sulfato de litio.
- En el año 2021, además de los 151 kt de LCE se produjeron un total de 12,1 kt de hidróxido de Li.



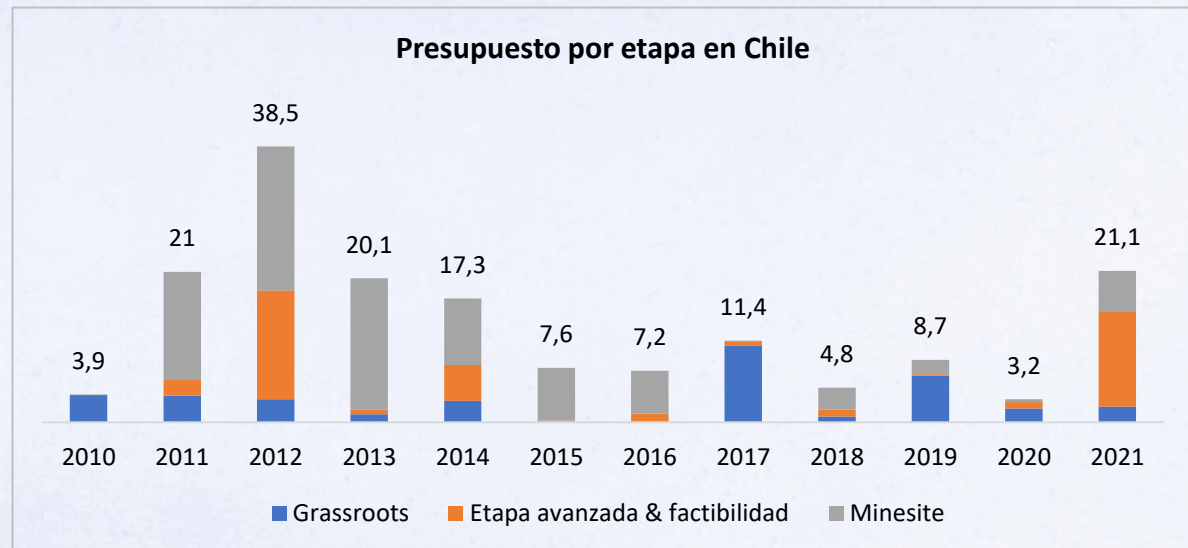


# Potencial de litio en Chile

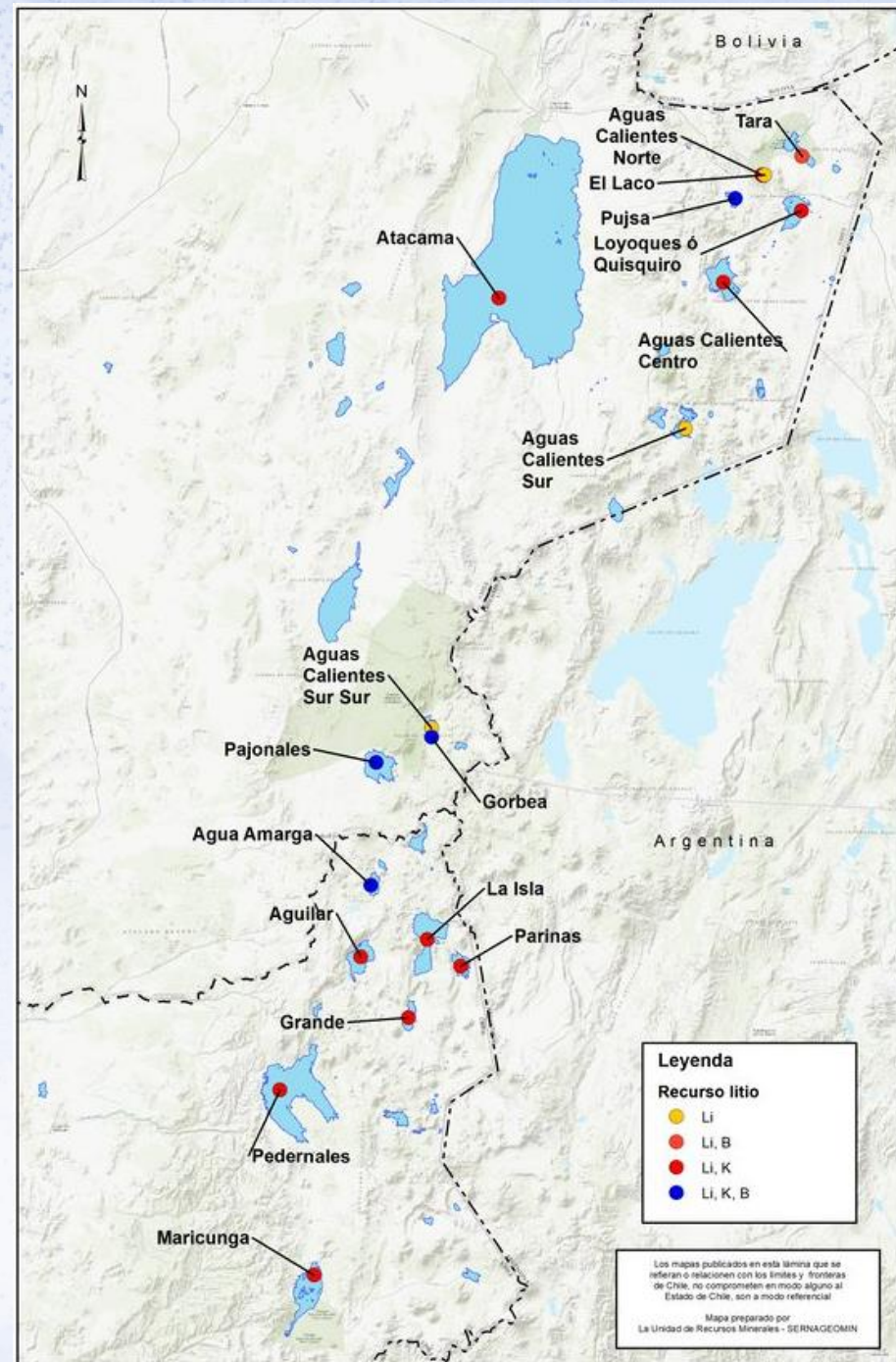
## ¿Cómo se posicionan los salares en Chile?



## Presupuesto por etapa en Chile



Fuente: COCHILCO, 2022

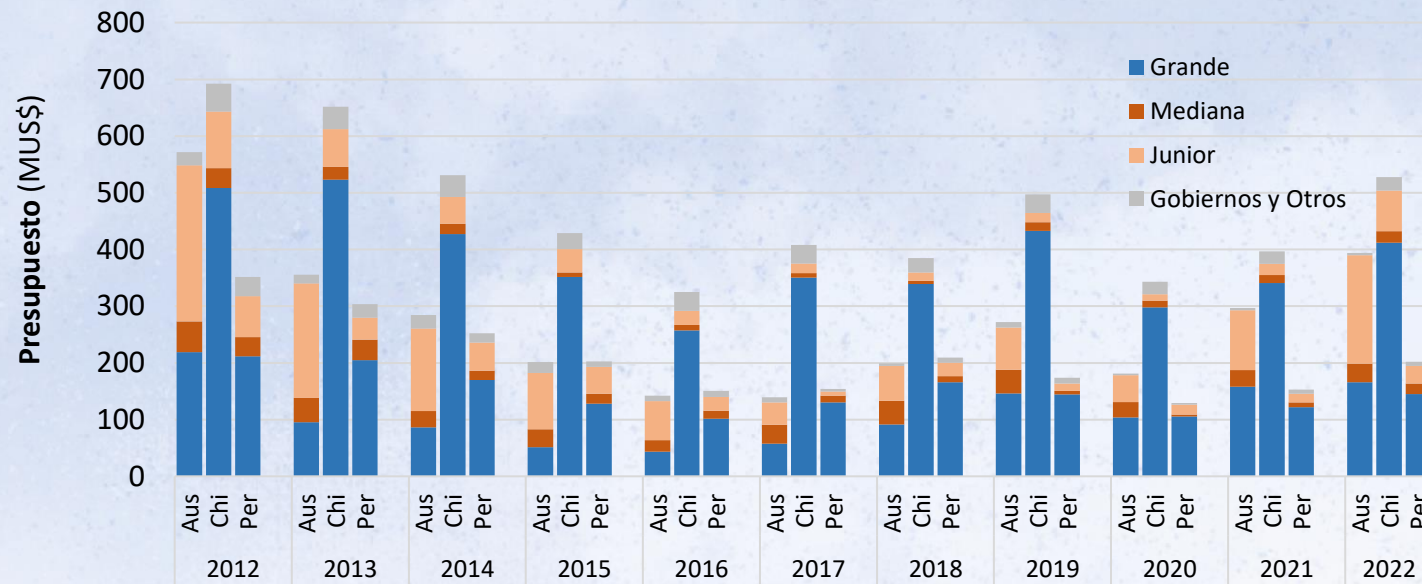




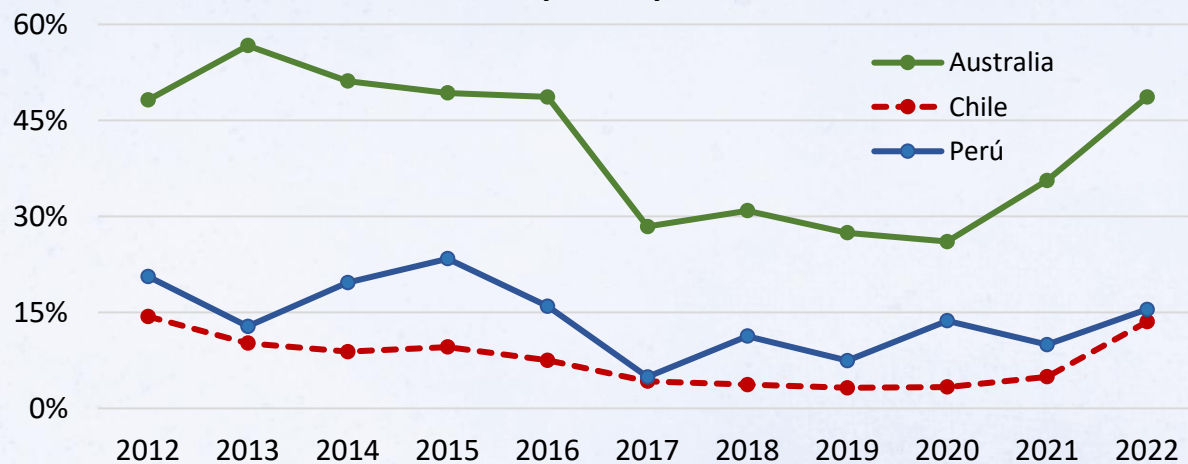
# **Potencial de minerales estratégicos en Chile.**

# Exploración en Chile de minerales para la transición energética - Cu

Presupuesto de Exploración de Cobre según Tipo de Compañía en: Australia, Chile y Perú.



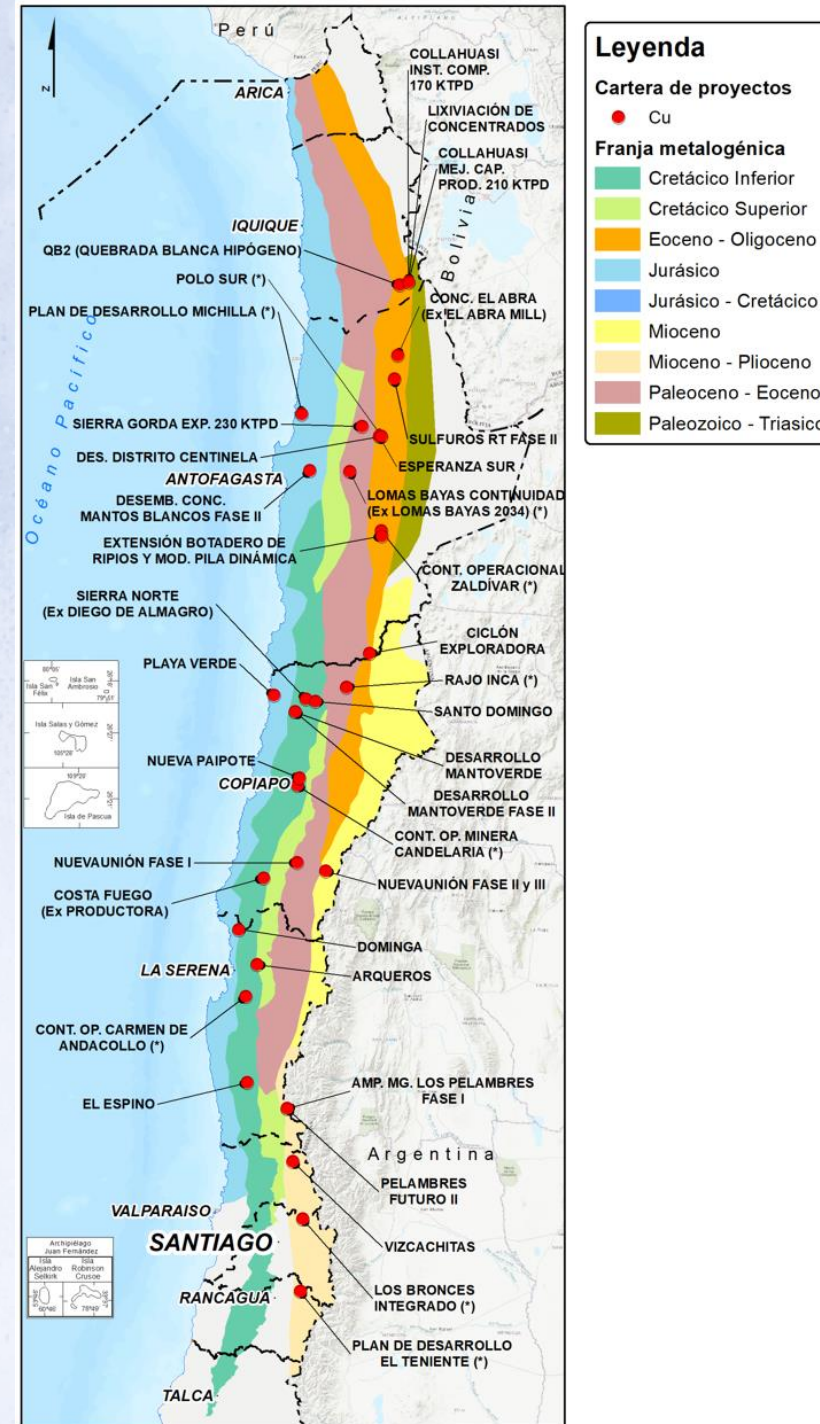
Participación del Presupuesto de Exploración de Cobre declarado por Empresas Junior



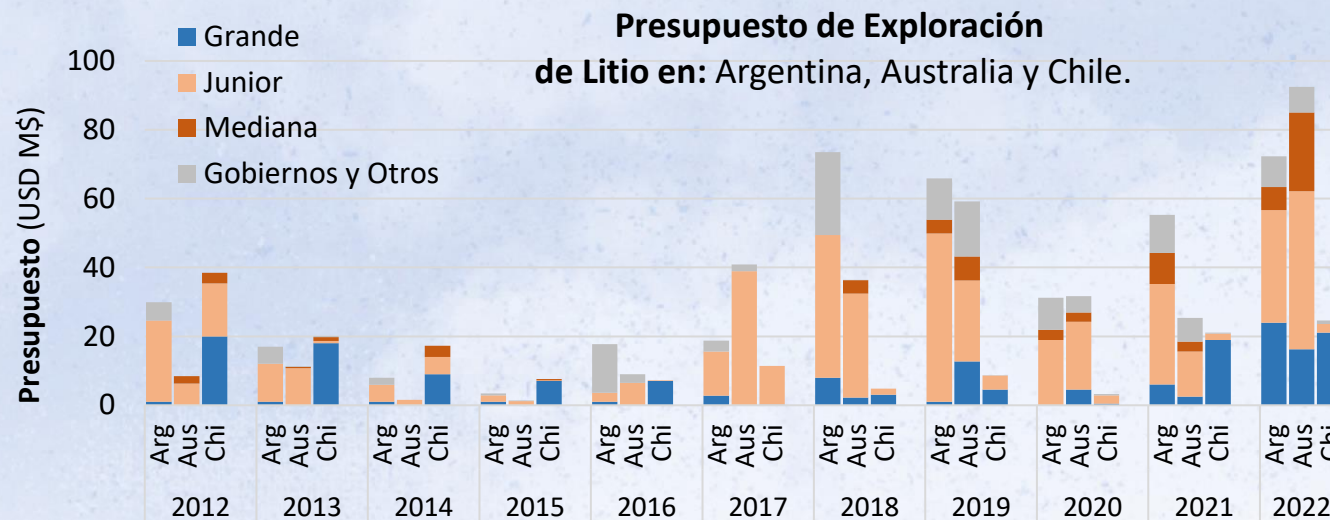
# Proyectos de Cu-(Mo-Re) en Chile

Proyecto	Región	Recursos	Otros elementos	Tipo de depósito	Franja Metalogénica
<b>Cachorro</b>	Antofagasta	150 Mt @ 1,2 % de Cu	n/a	Estratoligado de Cu	Cretácico Inferior
<b>El Encierro</b>	Atacama	522 Mt @ 0,65% de Cu	Mo, Au	Pórfido de Cu-Mo	Mioceno - Plioceno
<b>Los Helados</b>	Atacama	827 Mt @ 0,32% de Cu	Au, Ag	Pórfido de Cu-Mo	Mioceno - Plioceno
<b>Marimaca</b>	Antofagasta	140 Mt @ 0,48% de Cu	Au	IOCG	Jurásico
<b>Tovaku</b>	Antofagasta	680 Mt @ 0,19% de Cu	n/a	Pórfido de Cu	Cretácico Inferior
<b>Valeriano</b>	Atacama	297,3 Mt @ 0,59	Mo, Au	Pórfido de Cu-Mo	Mioceno - Plioceno
<b>West Wall</b>	Valparaíso	1993 Mt @ 0,46% de Cu ( )		Pórfido de Cu-Mo	Mioceno - Plioceno

Fuente: COCHILCO, 2022; SERNAGEOMIN, 2023



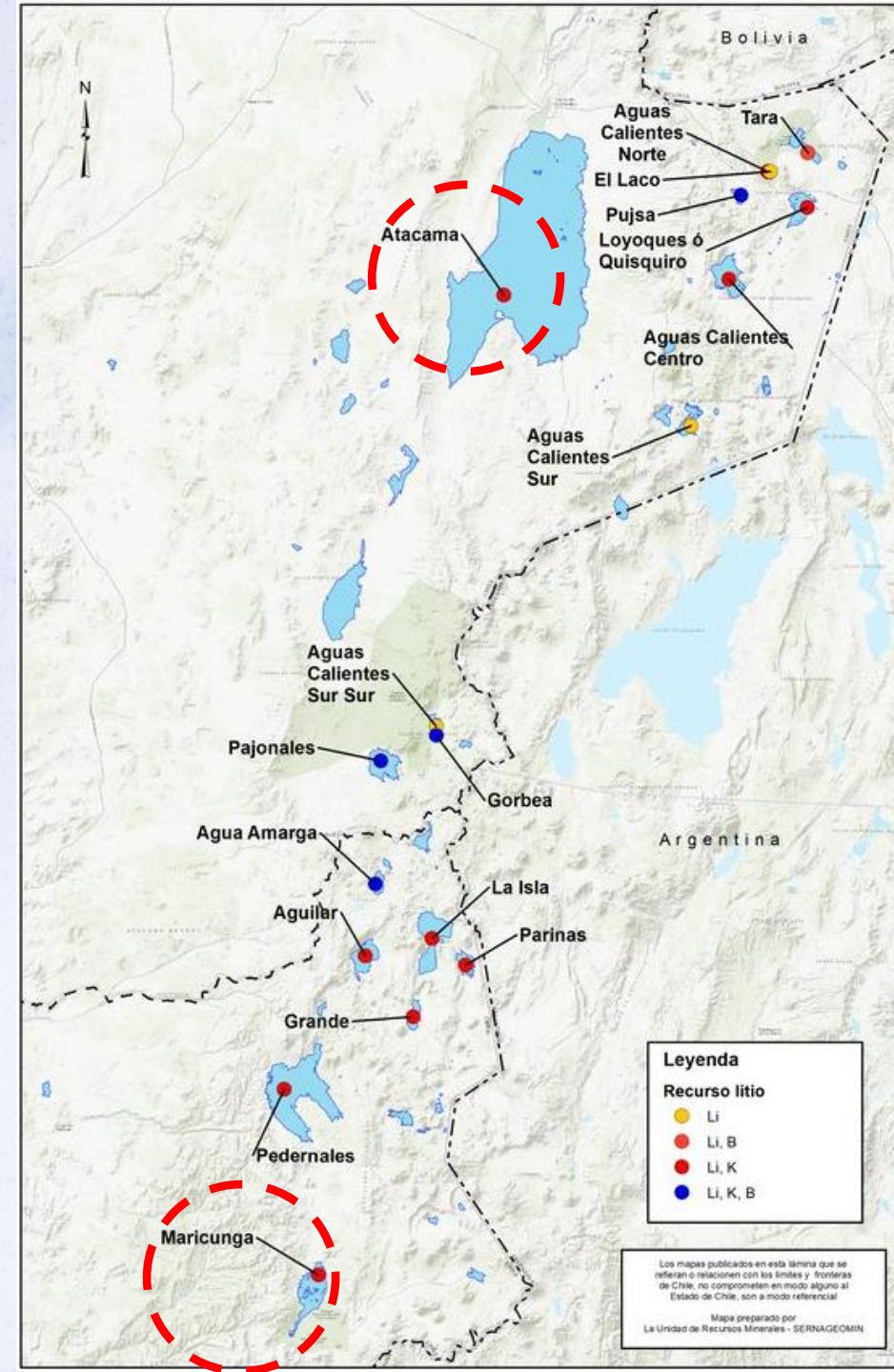
# Exploración en Chile de minerales para la transición energética - Li



# Proyectos de Li en Chile

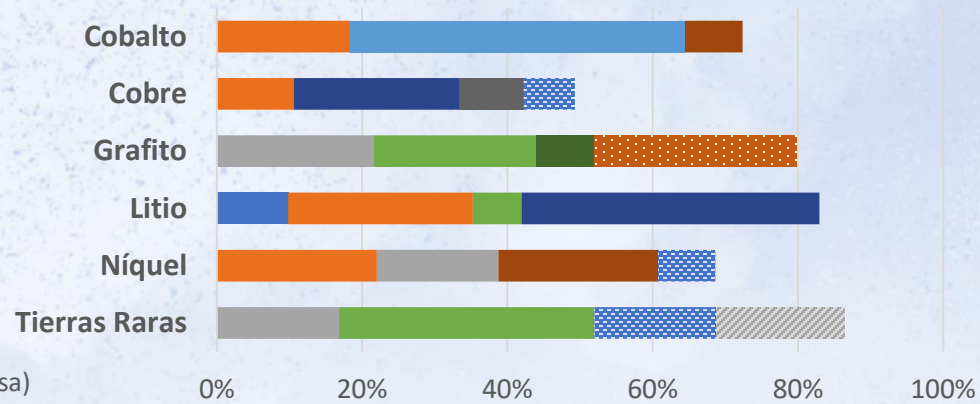
Puesta en marcha	Proyecto	Región	Operador	Tipo de producto	Capacidad de producción anual
2022	AMP. CARBONATO LITIO A 180 KTPA	Antofagasta	SQM Salar S.A.	Carbonato de Li	110 kt de LCE
2024	PROD. DE SALES MARICUNGA	Atacama	SIMCO SpA	Carbonato de Li/Hidróxido de Li	5,7 kt de LCE / 9,1 kt de LiOH
2024	AUMENTO CAPACIDAD Y OPTIMIZACIÓN PLANTA CARMEN	Antofagasta	SQM Salar S.A.	Carbonato de Li/Hidróxido de Li	90 kt de LCE / 8 kt de LiOH
2024	PROYECTO BLANCO	Atacama	Minera Salar Blanco S.A.	Carbonato de Li	20 KT de LCE

Fuente: COCHILCO, 2022

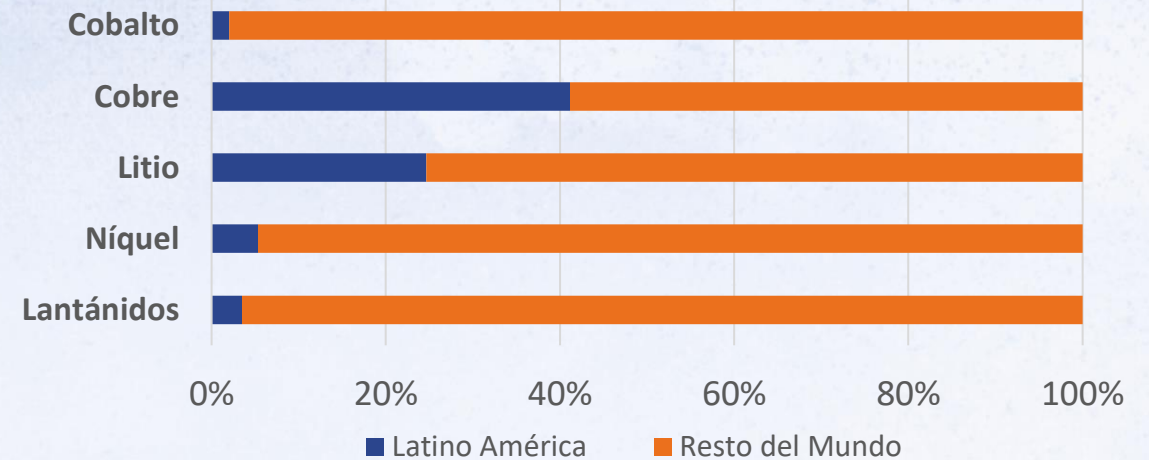


# Exploración en Chile de minerales para la transición energética – Diversificación minera

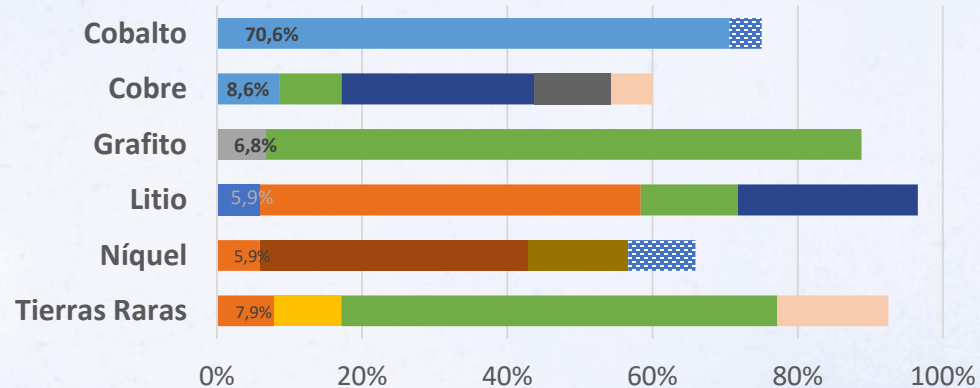
Participación de reservas minerales en países relevantes 2021



Participación Latino América en Presupuesto de Exploración Básica y Avanzada



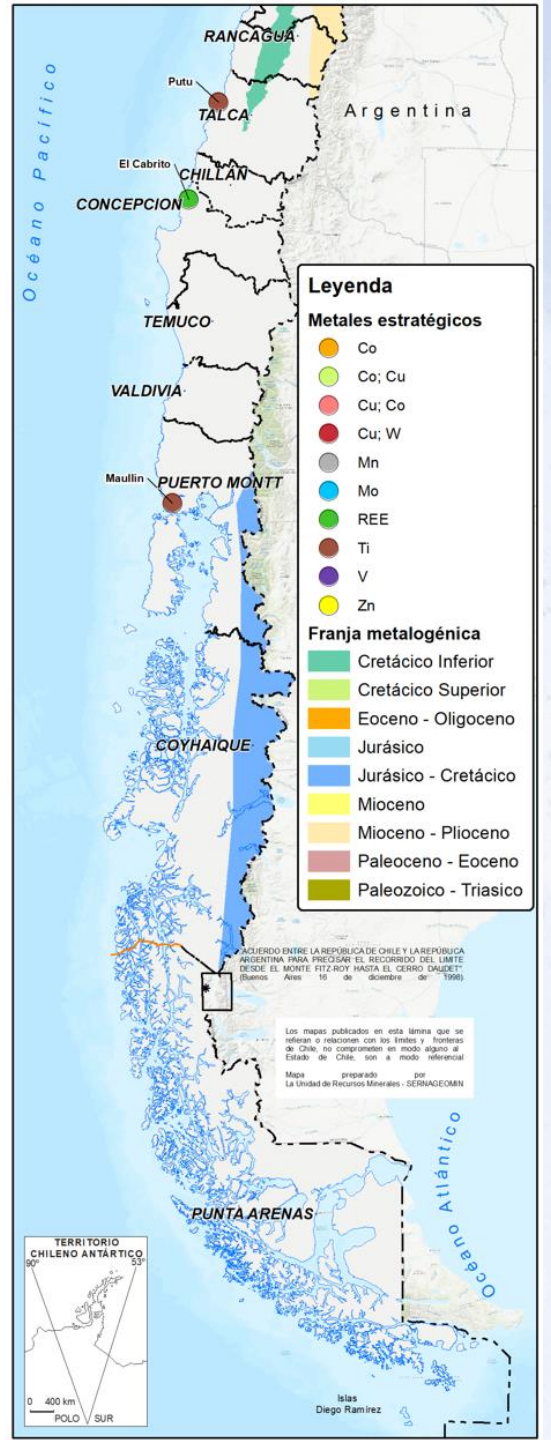
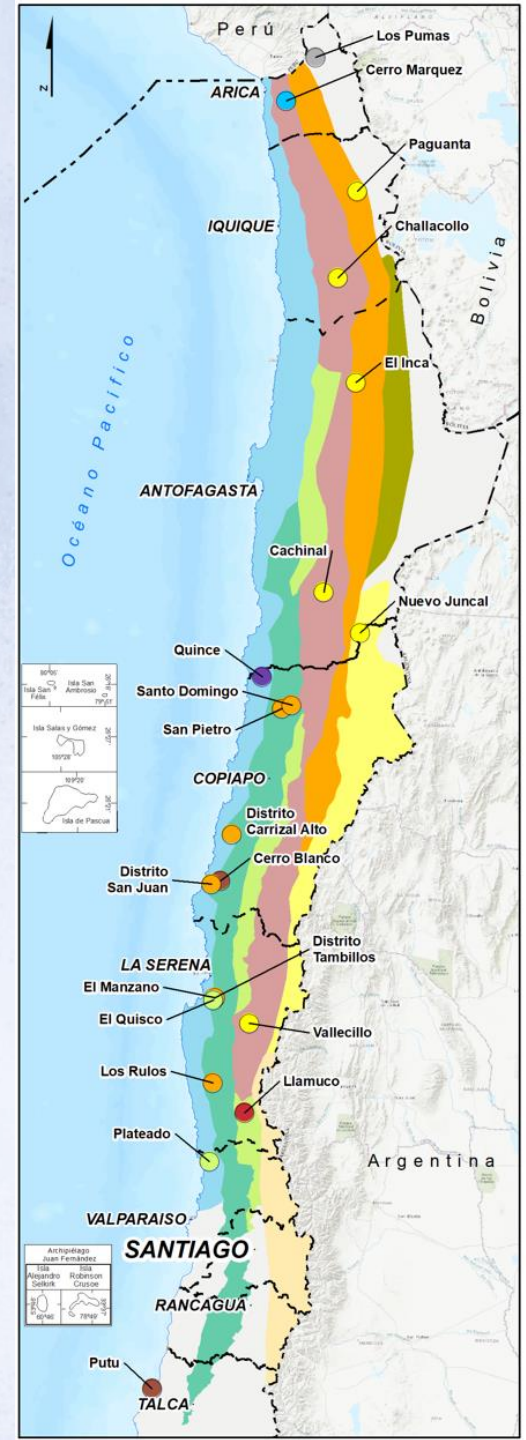
Participación en la producción-mina en países relevantes 2021



# Proyectos de minerales estratégicos no tradicionales

Proyecto	Elemento estratégico	Recursos	Producción esperada	Vida útil
<b>Santo Domingo</b>	Co	537 Mt @ 229 ppm de Co	5.000 t/año de Co fino	18 años
<b>Los Pumas</b>	Mn	18,3 Mt con ley de corte de 7,8% Mn	400.000 t/año de concentrado de Mn	10 años
<b>El Cabrito</b>	REE	25 Mt @ 262 ppm de REO	774 t/año de concentrado de REE	14 años
<b>Cerro Blanco</b>	Ti	88 Mt @ 1,89% de TiO2	4.000.000 t/año de rutilo	24 años

Fuente: SERNAGEOMIN, 2023





**SNGM – Información  
geocientífica para la  
exploración de minerales  
estratégicos en Chile.**

# Información geocientífica para la exploración de minerales estratégicos

Servicio Nacional  
de Geología y  
Minería

Catálogo Nacional de  
Información Geológica y Minera | Portal  
**GEOMIN**

Capas temáticas

Ingrese su búsqueda

- Avance Publicaciones
- Geofísica
- Geología Básica
  - Escala 1:1.000.000
    - Mapa Geológico de Chile
  - Escala 1:100.000
    - Geología del área Vallenar - Domeyko, Región de Atacama
    - 2019. Carta Pedro de Valdivia, Región de Antofagasta.
    - 2019. Geología de las áreas Salar Punta Negra y Cerro Sur Bayo. Región de Antofagasta.

0 300 600km

Geográficas  
Lon -2.973026 , Lat. -33.043351

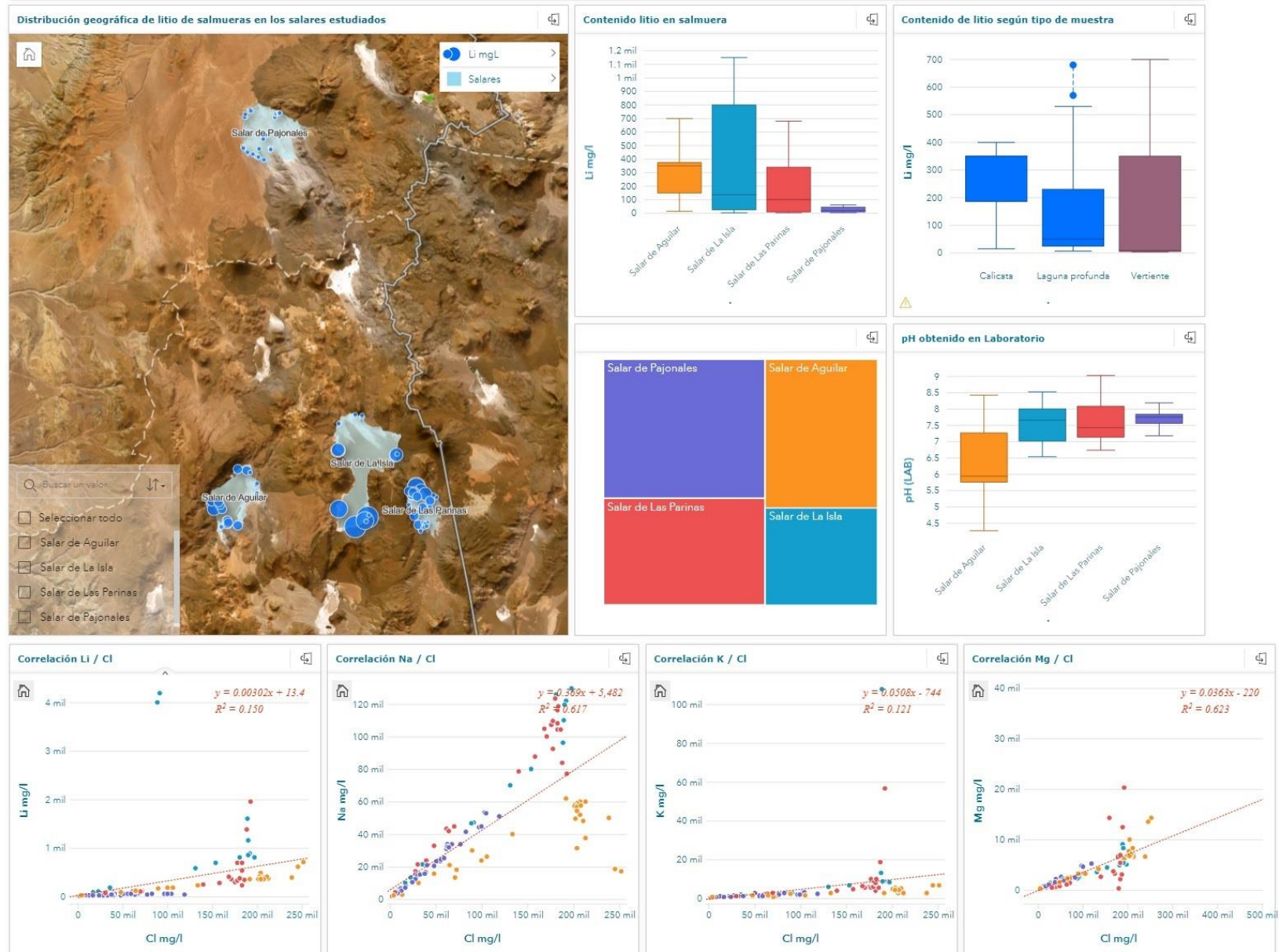
Navegadores soportados para Chrome / Mozilla Firefox

POWERED BY  
**esri**

- Visor de acceso gratuito con múltiples capas de información geocientífica: **geología base** a diferentes escalas, **geofísica**, **geoquímica de sedimentos**, **yacimientos minerales**, entre otros.

# Visor de litio – SNGM (URM)

- Estudios de potencialidad de Li, K y B en salares andino de la región de Antofagasta y Atacama
- En el período 2019-2022 se han estudiado los salares **La Isla, Pajonales, Las Parinas y Aguilar**
- Los estudios incluyen datos geo-hidro químicos superficiales, métodos de exploración geofísica y teledetección para delimitación de la cuenca y márgenes del salar .



# SIGEX

Servicio Nacional de Geología y Minería

## SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOLÓGICA DE EXPLORACIÓN (SIGEX) - SERNAGEOMIN

N° TOTAL DE PROYECTOS SIGEX REPORTADOS

826

EN EL ÁREA VISIBLE

N° DE COLLARES SONDAJES

5,5k

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON MAPA GEOLOGICO

557

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON GEOFÍSICA

240

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON MUESTRAS SUPERFICIE

406

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON BD GEOQUÍMICA

146

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON PETROGRAFÍA / MINERALOGÍA

69

EN EL ÁREA VISIBLE

N° PROYECTOS SIGEX CON DATACIONES RADIOMÉTRICAS

119

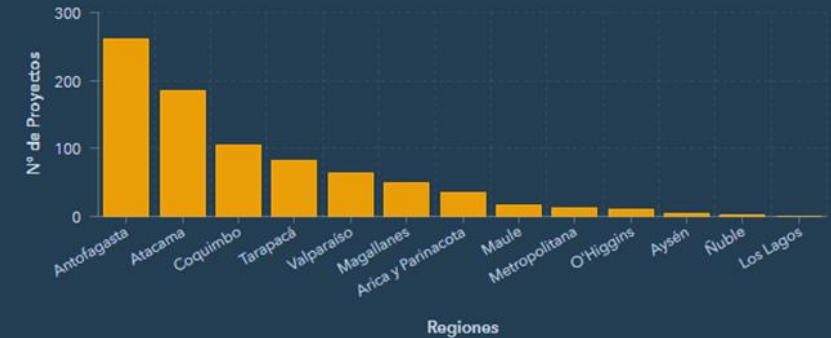
EN EL ÁREA VISIBLE



MAPA BD SONDAJES DETALLES FORMULARIO

Nombre Proyecto	Región
18 de Septiembre	Región de Antofagasta
6D	Región de Atacama
Abran	Región de Antofagasta
Abran	Región de Antofagasta
Acertijo	Región de Antofagasta
Aqua Amarga	Región de O'Higgins

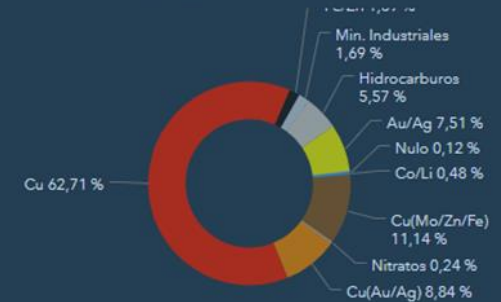
N° TOTAL DE PROYECTOS SIGEX REPORTADOS POR REGIÓN



REGIONES

ÚLTIMOS PROYECTOS SUBIDOS A SIGEX

RECURSO PRINCIPAL



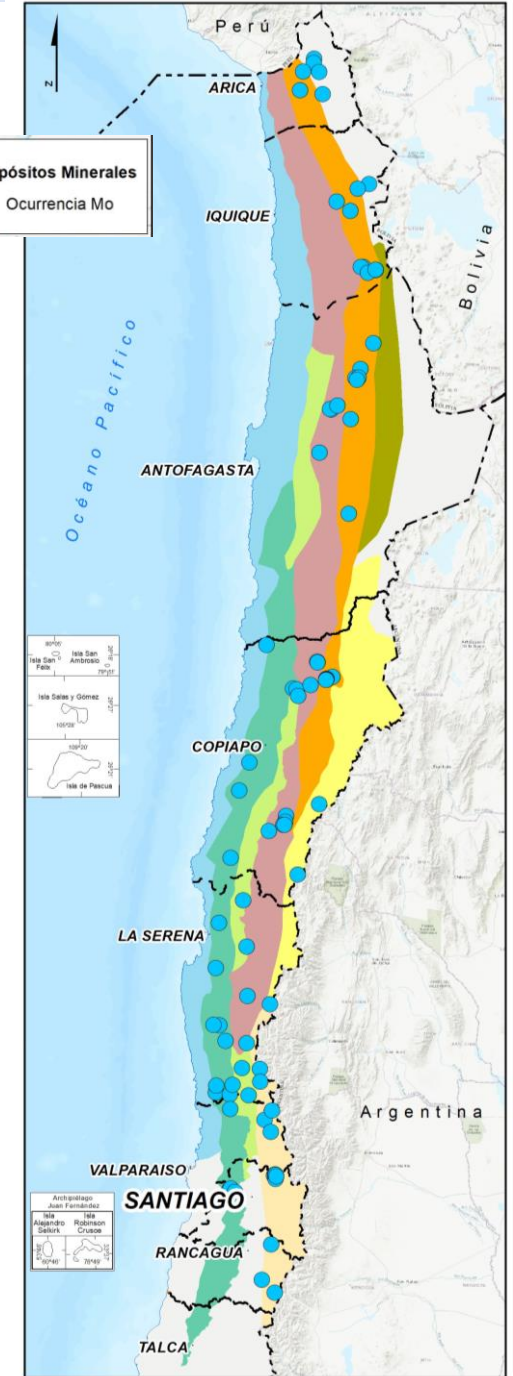
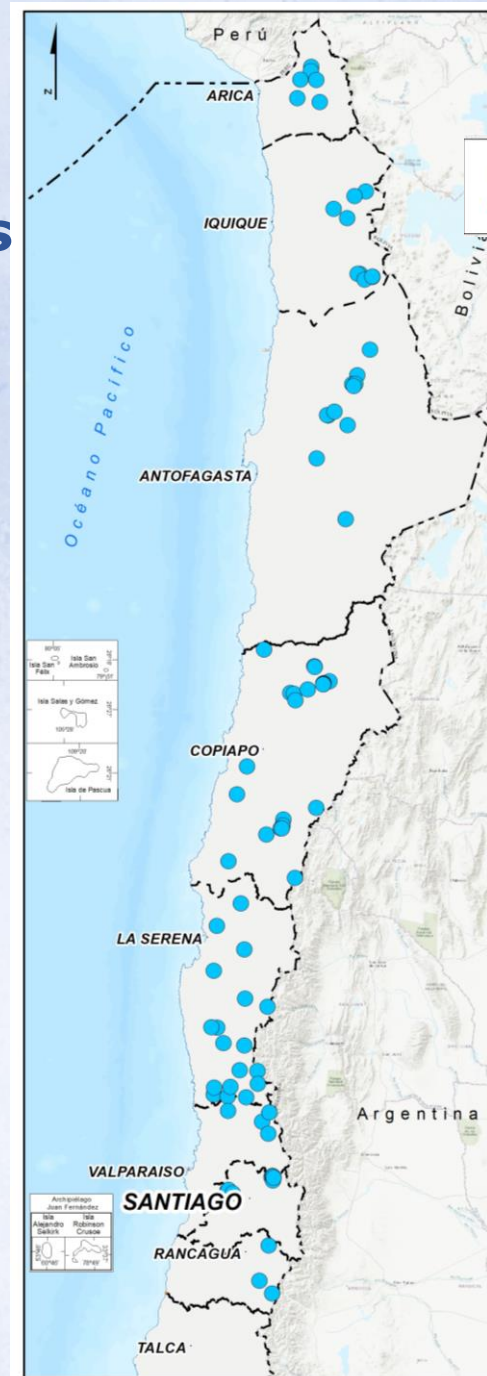
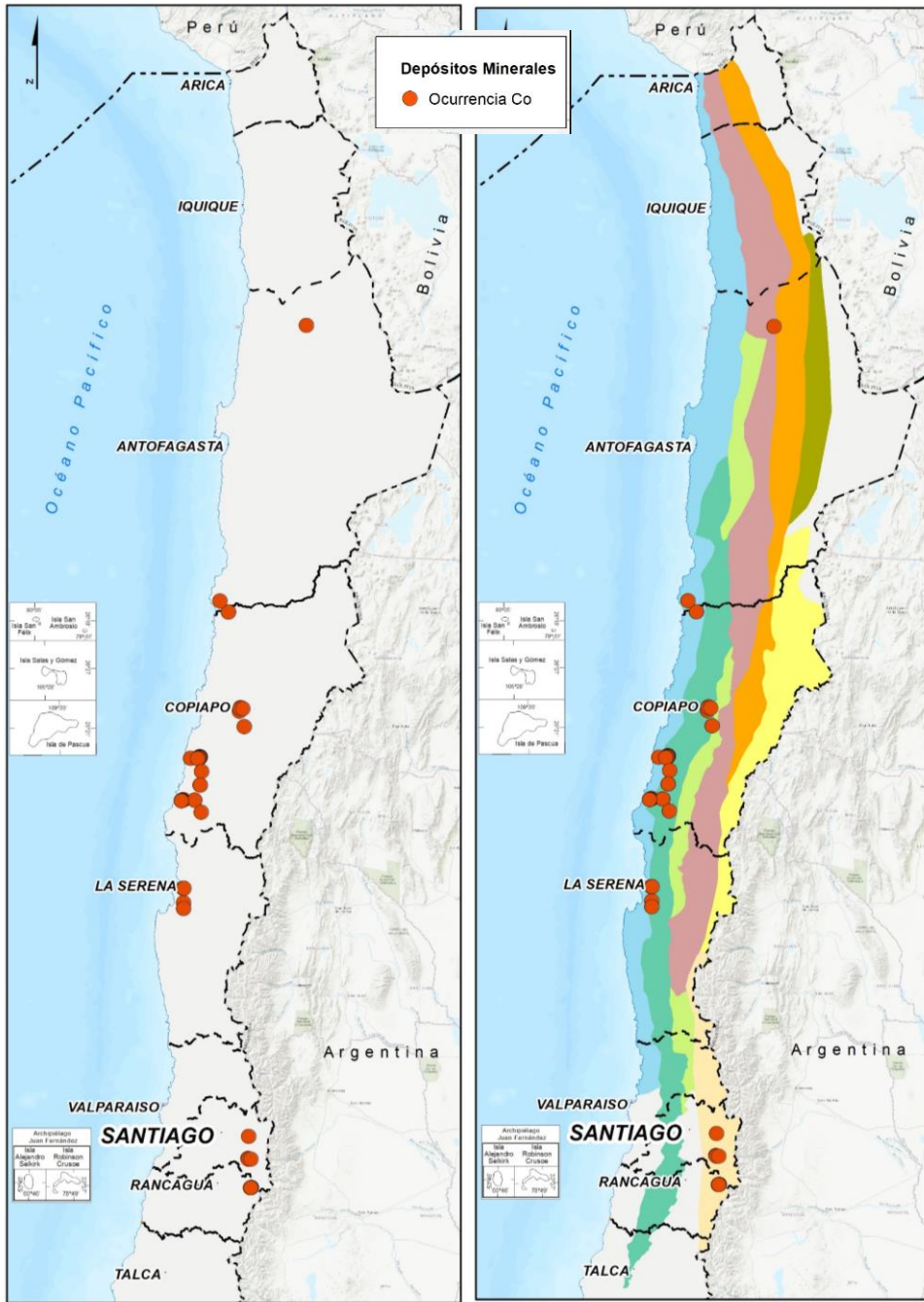
RECURSO

SONDAJES

TIPO SONDAJE

REFERENCIA

# SIA- Yacimientos

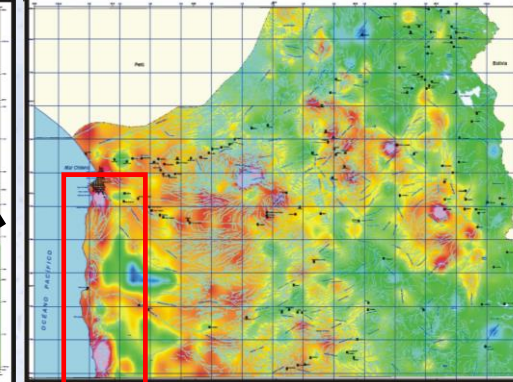
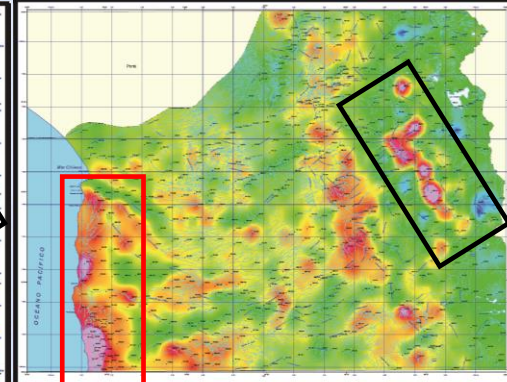
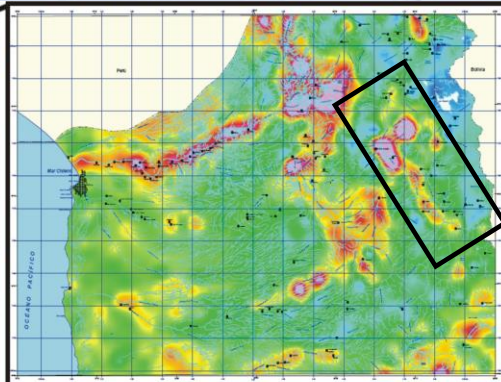
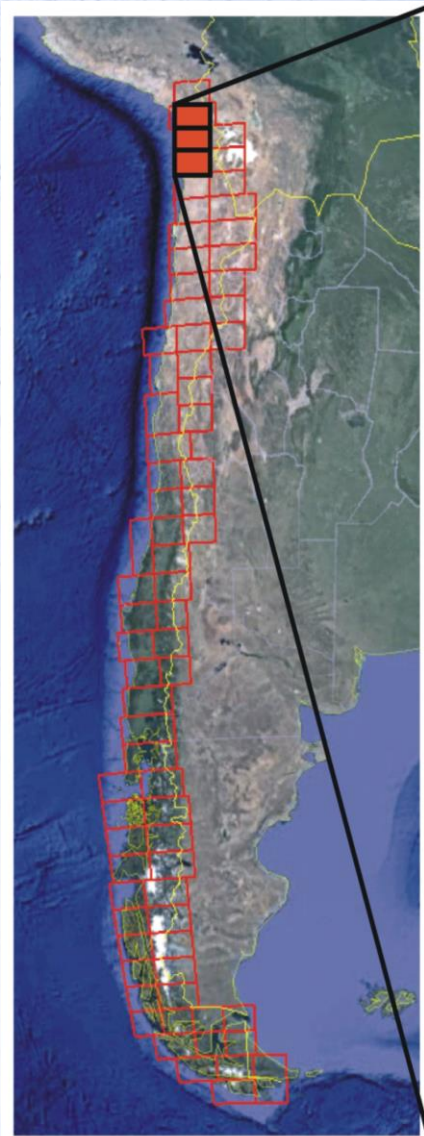


# Programa Geoquímico Arica – Pisagua – Iquique / $\approx 1800$ puntos de muestreo / 1: 250.000 escala maps

Arsenic (As)

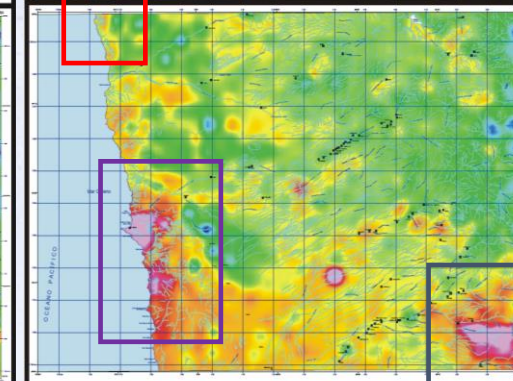
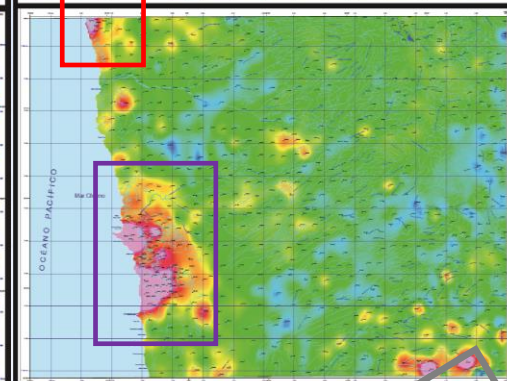
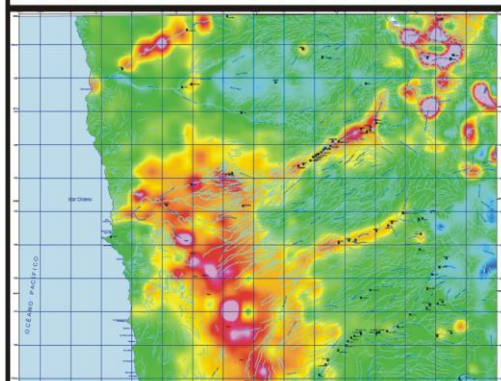
Copper (Cu)

Ytterbium (Yb)



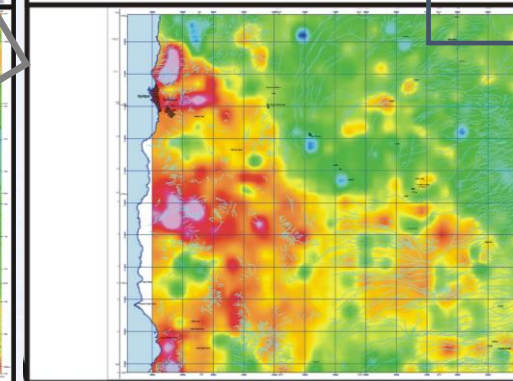
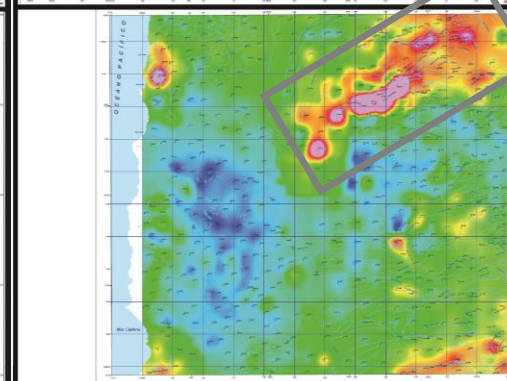
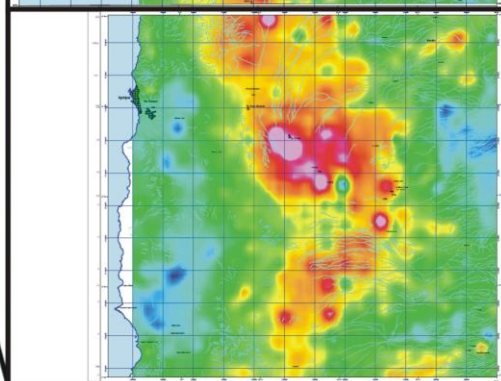
Lauca:  
**Au - Ag - Cu - As - Sb - Hg - Zn - Pb**

Pampa Camarones:  
**Au - Cu - Mo - REE**



Pisagua:  
**Cu - Mo - Au - REE**

Cerro Colorado:  
**Cu - U - REE**

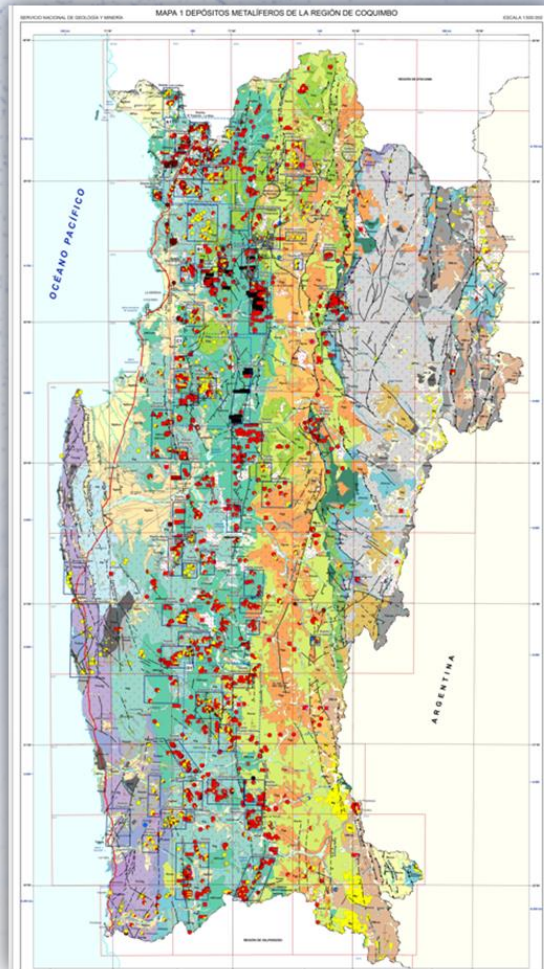


Sagasca:  
**Cu - Ag**

Huatacondo:  
**Cu - Mo - Ag - Pb**

# METALOGÉNICOS REGIONALES

## CASO COBALTO



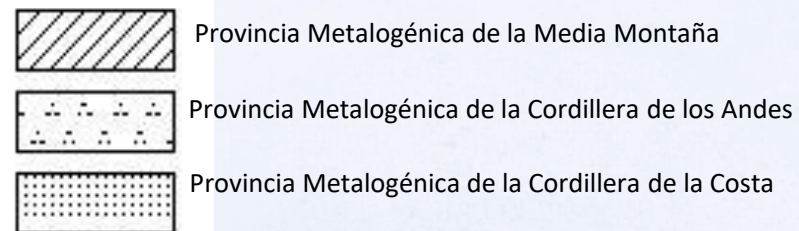
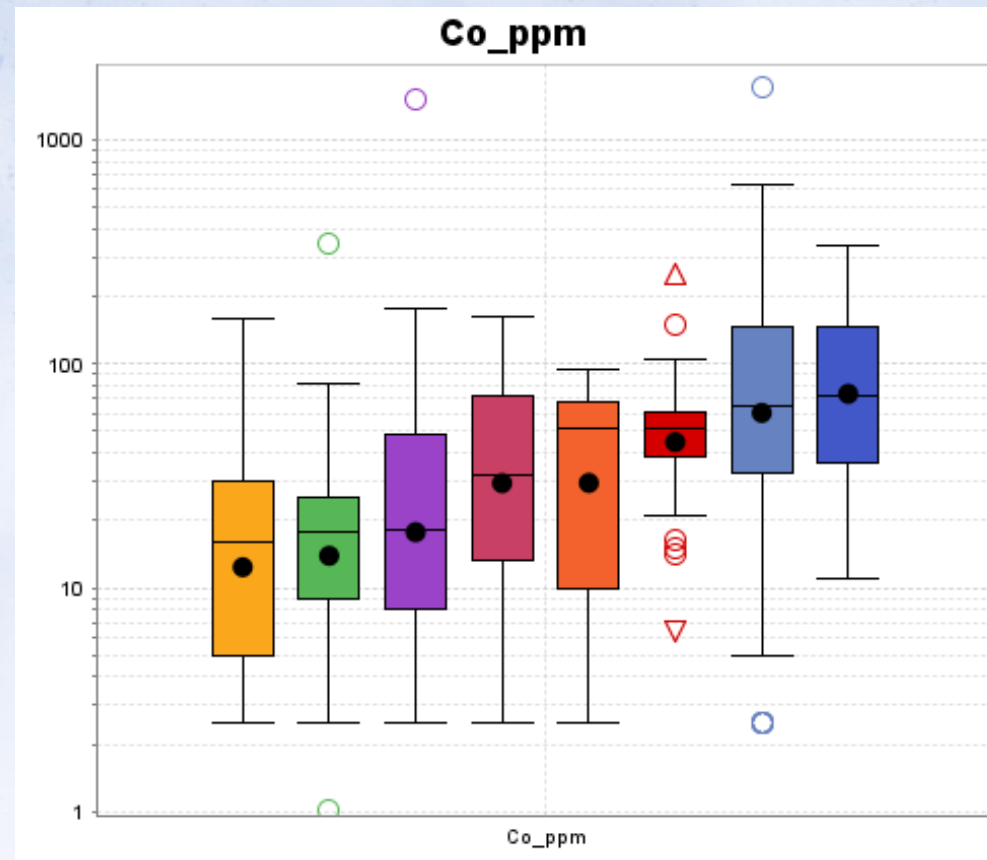
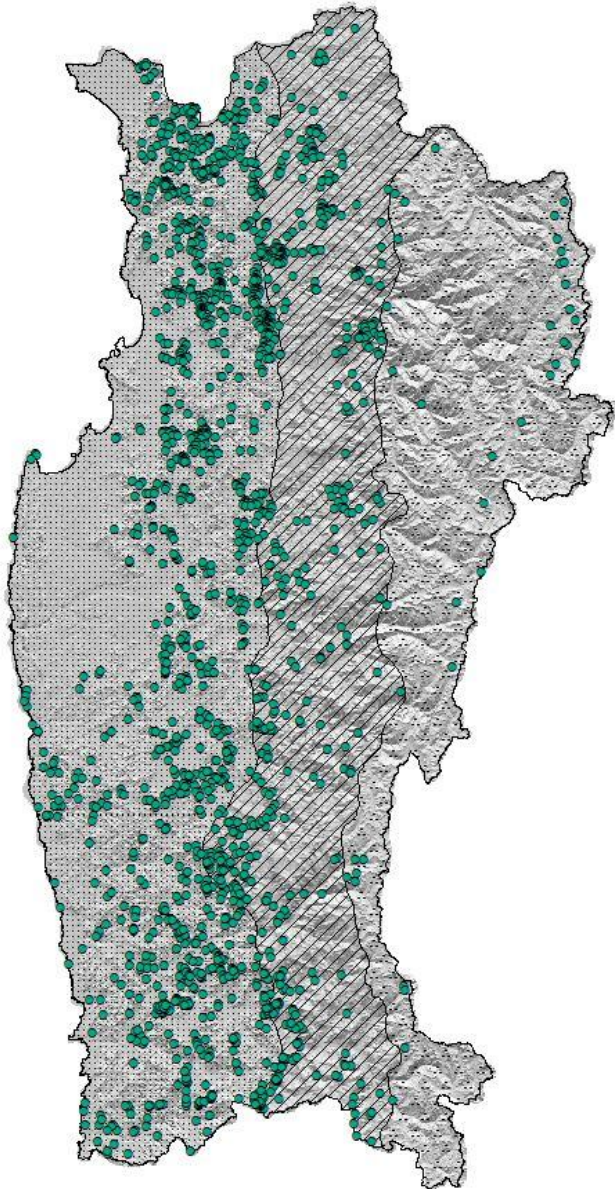
### 2 Bases de datos

- 1850 depósitos metalíferos
- 1345 muestras



# METALOGÉNICOS REGIONALES

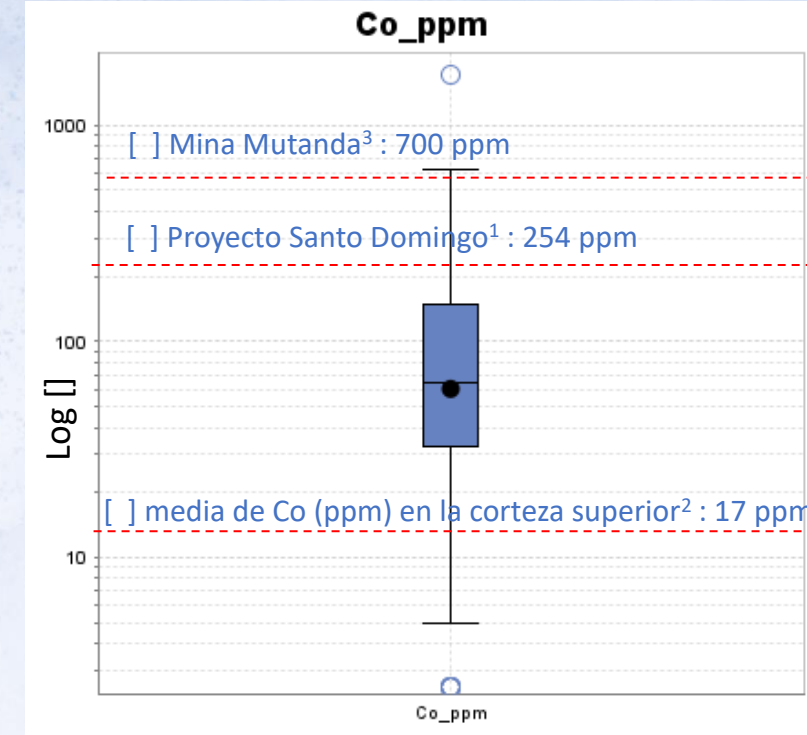
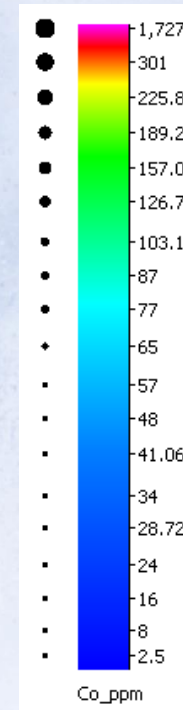
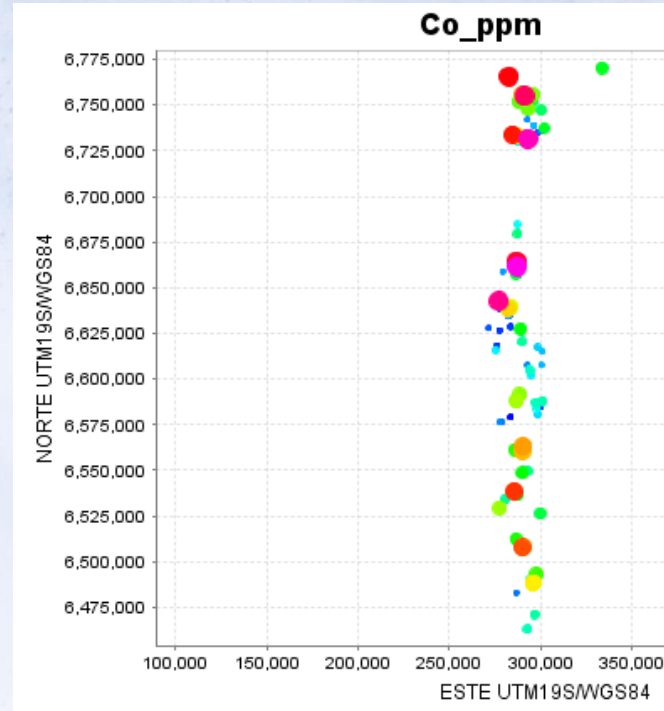
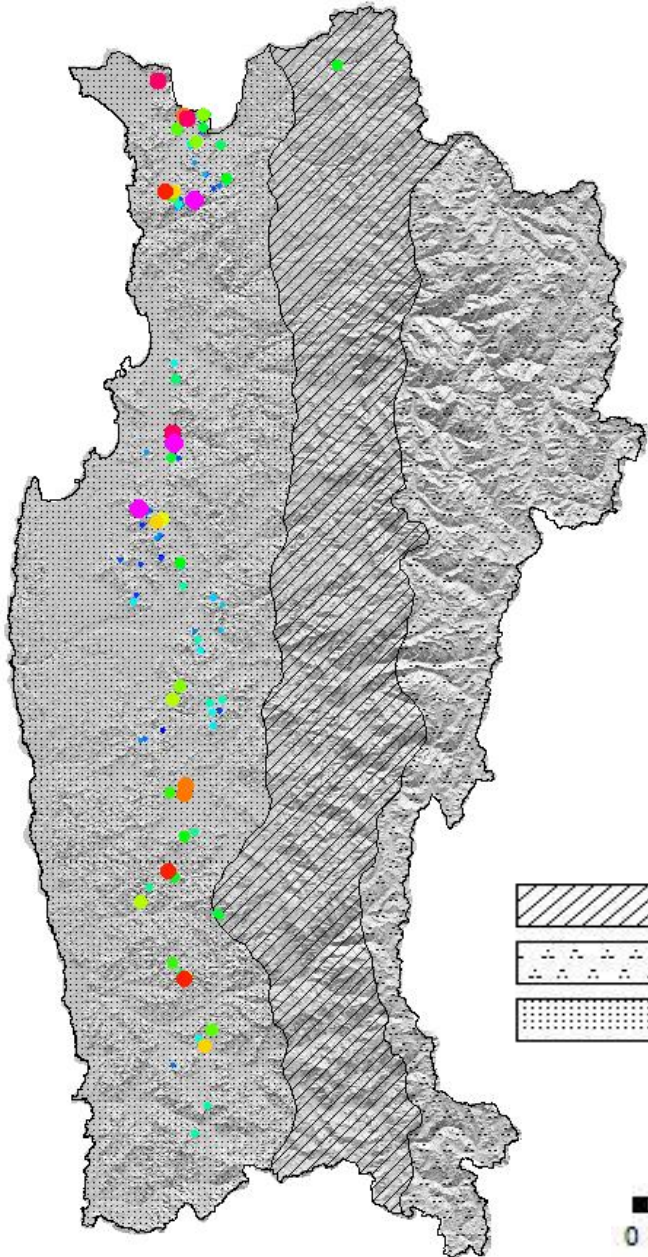
## CASO COBALTO


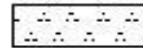



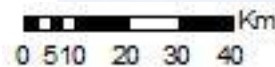


# METALOGÉNICOS REGIONALES

## CASO COBALTO



-  Provincia Metalogénica de la Media Montaña
-  Provincia Metalogénica de la Cordillera de los Andes
-  Provincia Metalogénica de la Cordillera de la Costa



1) CAPSTONE (2020). Santo Domingo Project. Region III, Chile. NI 43-101 Technical Report

2) Rudnick, R.L. and Gao, S. (2004). Composition of the Continental Crust. In: Treatise on Geochemistry. Holland, H.D. and Turekian, K.K. (Editors), Elsevier, Amsterdam. 3: 1-64.

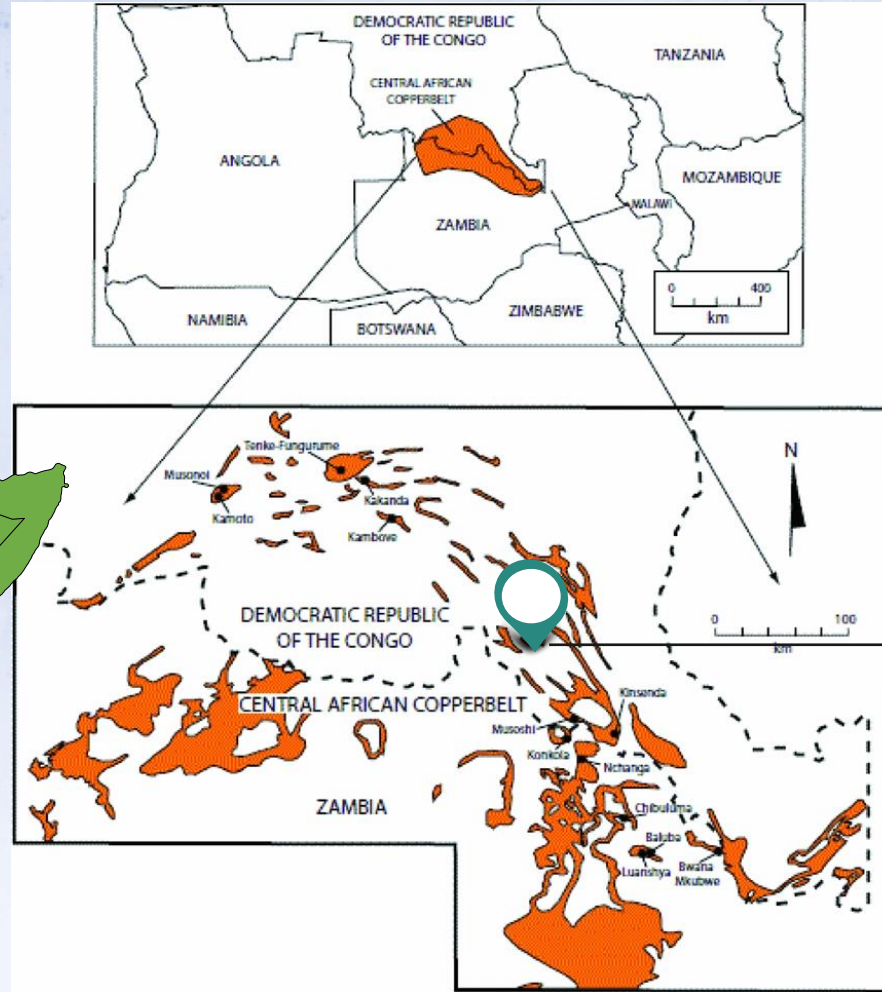
3) Glencore (2021). Resources and Reserves..



# Africa



República Democrática del Congo



500 km de largo, 50 km de ancho  
Rocas Sedimentarias Neoproterozoicas con mineralización estratiforme de sulfuros de Co-Cu.

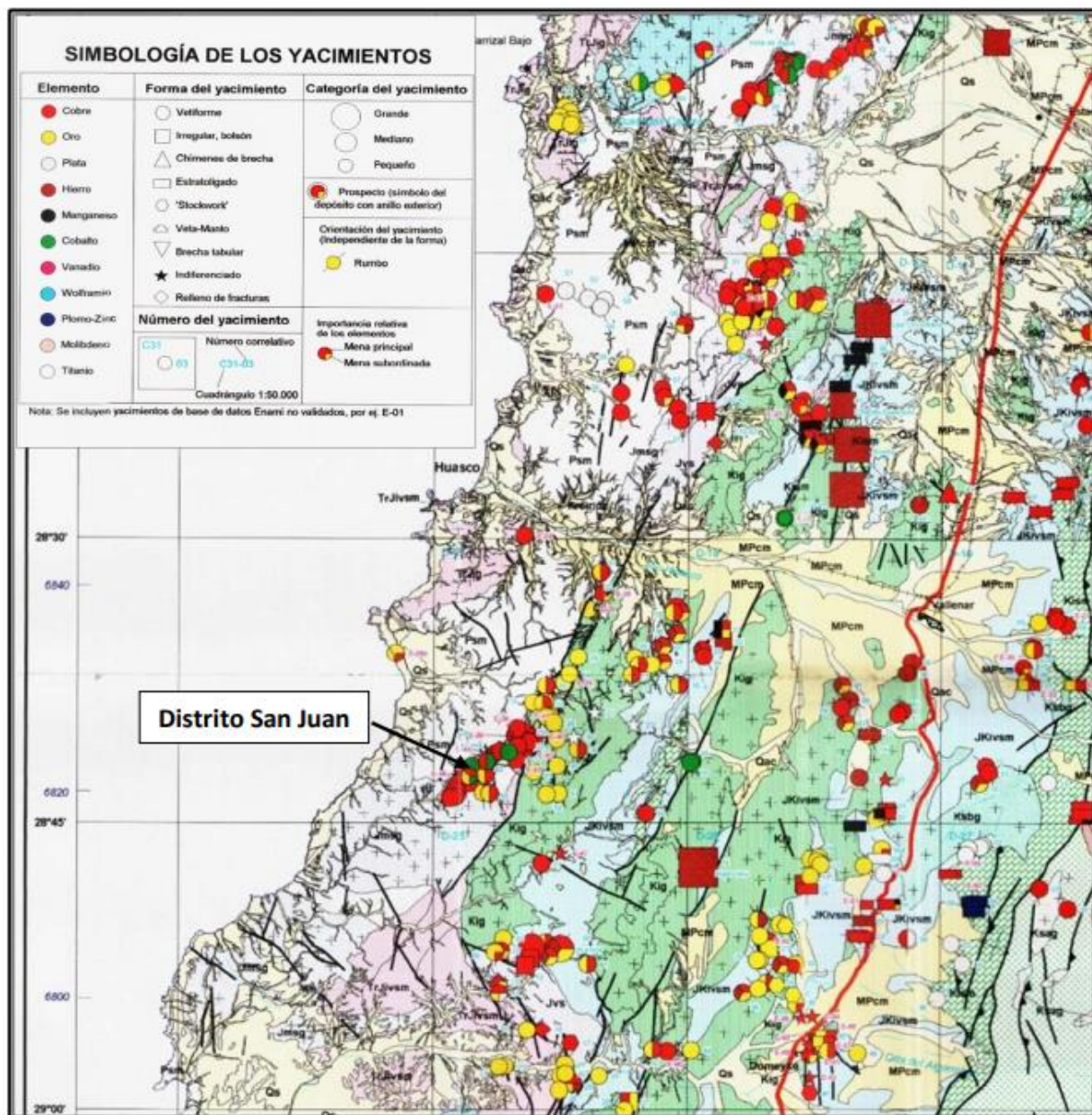
# CASO COBALTO

## Cinturón de cobre de África Central

**Mina Mutanda**, RDC, Glencore  
134 Mt@1,52% Cu; 700 ppm Co  
**Mina Katanga**, RDC. Glencore  
128 Mt@3,86% Cu; 510 ppm Co



# Caso en Chile



## Distrito San Juan:

Sistema de vetas, de orientación NE.

Valores históricos de 6.400 ppm de Co en zonas oxidadas y de 1.600 ppm Co en zonas de sulfuros.

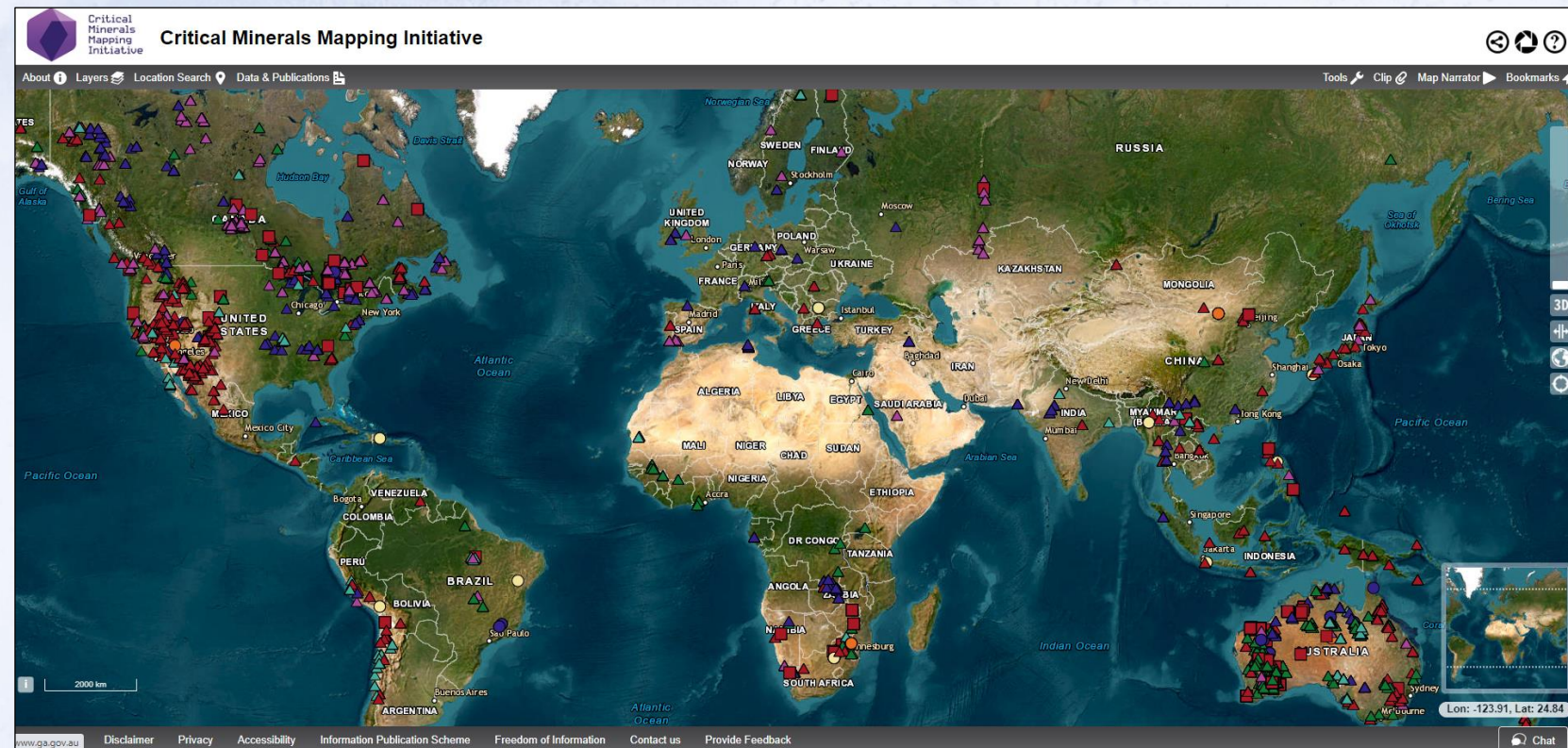
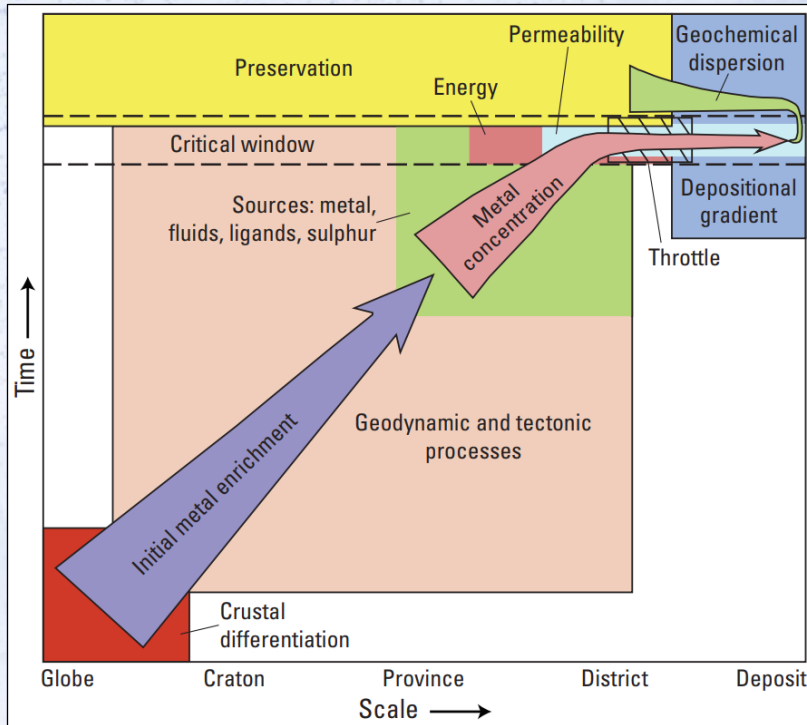




# **SNGM – Líneas de trabajo minerales estratégicos.**

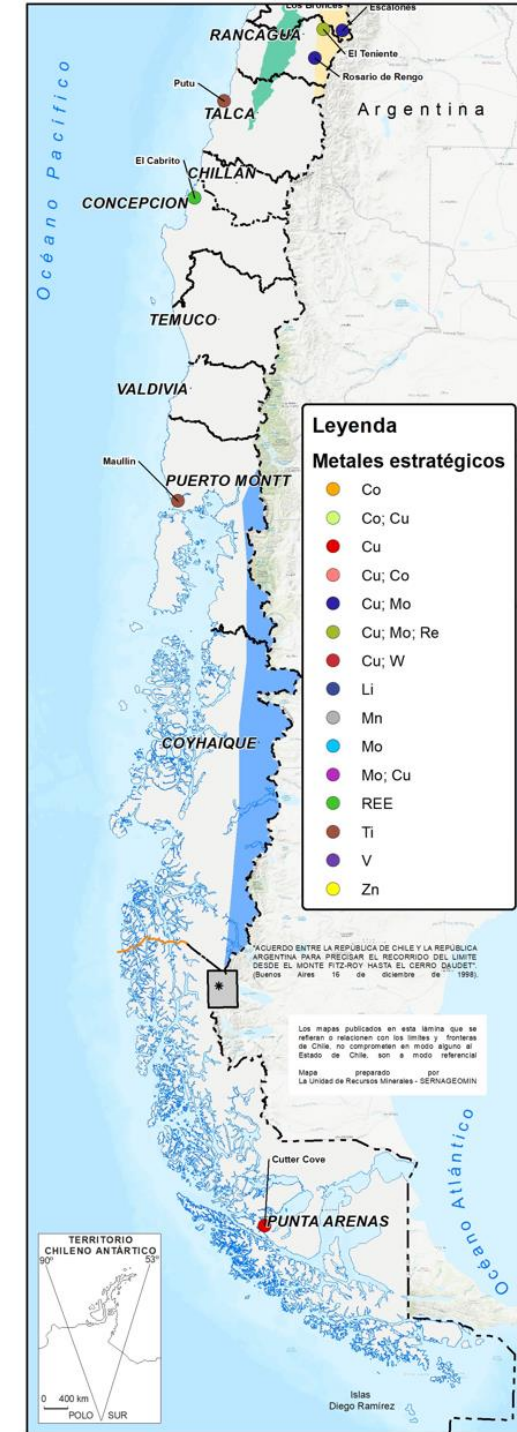
# Base de trabajo para propuesta SNGM

- “Critical Minerals Mapping Initiative (CMMI)” es una herramienta interactiva gratuita, enfocada en conocer las **concentraciones de los minerales críticos, control geológico** en la distribución de minerales críticos en depósitos de otros commodities y **conocer zonas potenciales a través de herramienta de AI (Machine Learning)**.
- Protocolo de categorización basado en “Mineral System”.



# Trabajo en desarrollo

- Profundizar en los estudios de depósitos minerales y la ocurrencia de elementos estratégicos, incluyendo la determinación de fases minerales que los contengan.
- Incluir información sobre "anomalías" en minerales estratégicos dentro de la cartografía regular de recursos minerales, y ampliar la signature química de los diferentes tipos de depósitos con enfoque en este tipo de minerales.
- Construcción de un visor dinámico con los resultados analíticos de rocas obtenidos en las diversas campañas de la Unidad de Recursos Minerales.





[www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl)

[f](#) [i](#) [in](#) [v](#) @sernageomin

[guillermo.lopez@sernageomin.cl](mailto:guillermo.lopez@sernageomin.cl)

[braulio.aguila@sernageomin.cl](mailto:braulio.aguila@sernageomin.cl)