

DEPÓSITOS DE SALITRE EN CHILE

Ceremonia de Lanzamiento
Publicación Imágenes del Salitre
Archivo Nacional de Chile
Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos
4 de agosto de 2014 - Santiago de Chile

Aníbal Gajardo Cubillos
Geólogo
Servicio Nacional de Geología y Minería

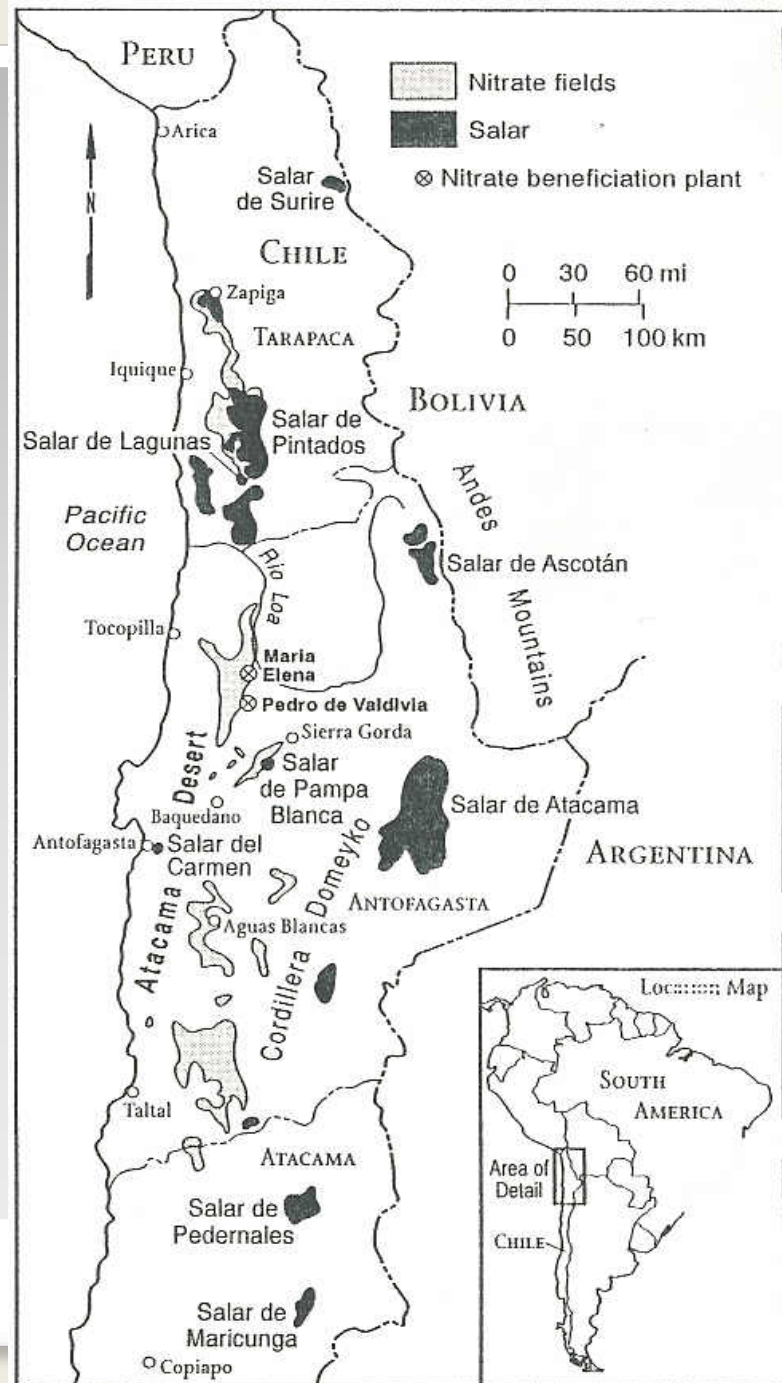
CONTENIDO

- ¿Qué es el Salitre y dónde se encuentra?
- ¿Se explota el Salitre en la actualidad?,
- ¿Por qué se explota?
- ¿Qué empresas lo producen, cómo se produce y cuánto se produce?
- ¿Cómo se originó y cómo se presenta?

¿QUÉ ES EL SALITRE Y DÓNDE SE ENCUENTRA?

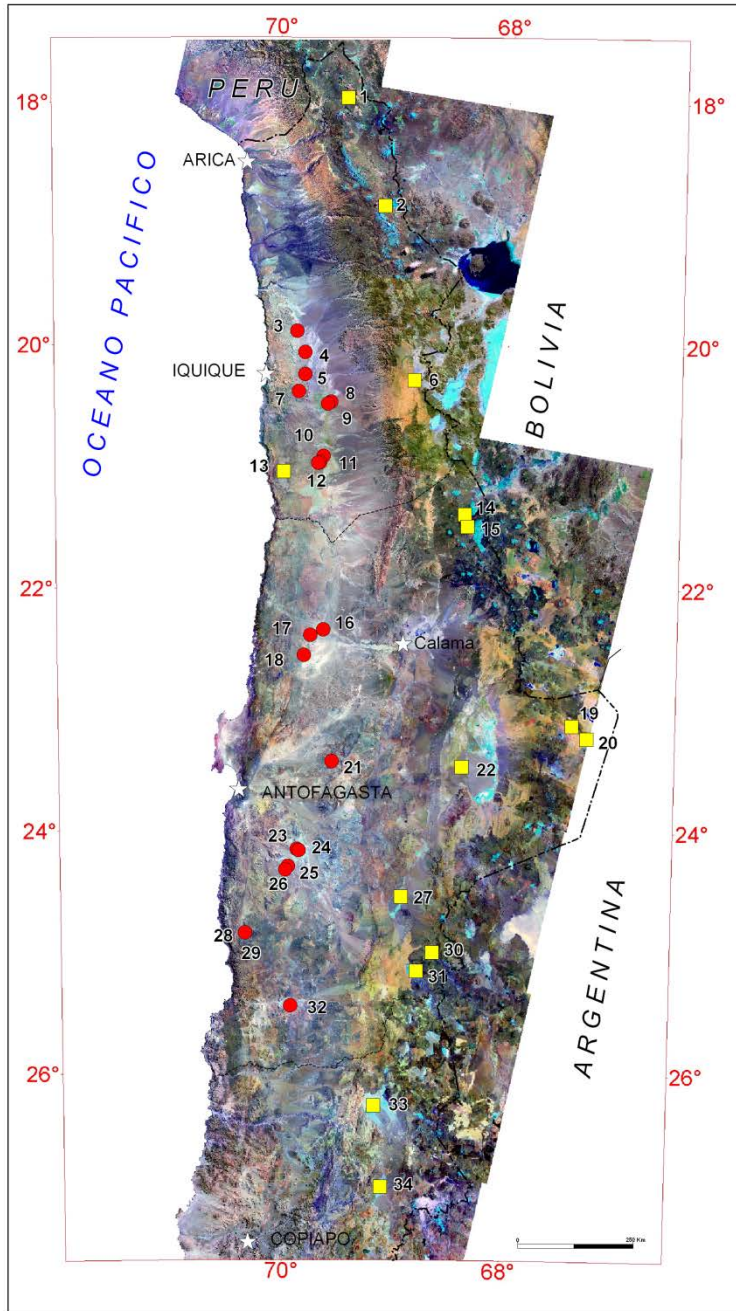
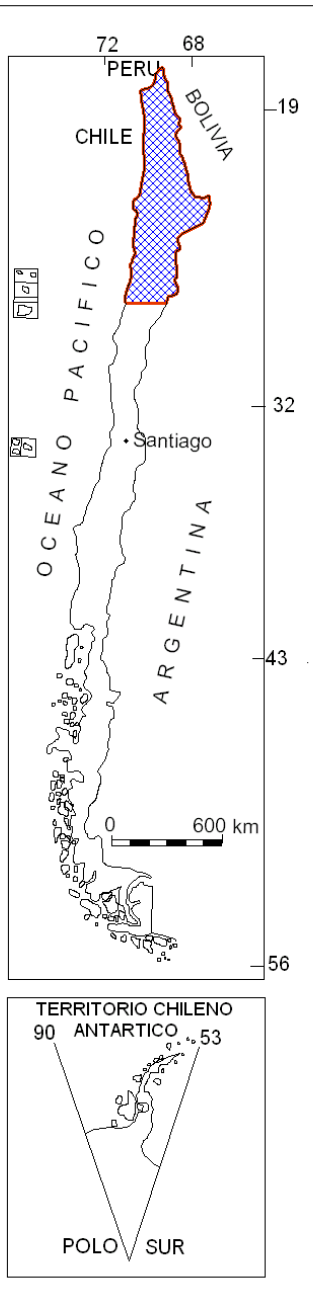
- Salitre es el nombre utilizado para referirse a una mezcla de nitrato de sodio (NaNO_3) y nitrato de potasio (KNO_3), que constituye la principal fuente natural de compuestos nitrogenados en el mundo.
- El salitre se encuentra en los denominados Depósitos de Nitratos, que corresponden a un complejo salino que, además de nitratos, contiene otros compuestos minerales, como yodatos, sulfatos, boratos, cloruros y carbonatos, y que en su conjunto es denominado "caliche"
- Depósitos de nitratos existen en diversos lugares del planeta, especialmente en zonas desérticas de Sudamérica y África, pero, debido a su volumen y leyes, solo los ubicados en el norte de Chile tienen interés económico para su explotación, tanto para la producción de nitrato de sodio y nitrato de potasio como para yodo y sulfato de sodio.
- Los depósitos de nitratos se distribuyen en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta, según una franja discontinua de unos 700 km de longitud, entre los $19^{\circ}30'$ y los 26°S , y un ancho entre 30 y 50 km, a una altitud del orden de 1.000 m s.n.m, que incluye la parte oriental de la cordillera de la Costa y occidental de la depresión central.

DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPÓSITOS DE NITRATOS DEL NORTE DE CHILE



¿SE EXPLOTA EL SALITRE EN LA ACTUALIDAD?

- La explotación del salitre comenzó alrededor de 1830, en depósitos de nitratos ubicados en las actuales Regiones de Tarapacá y Antofagasta, aunque algunas labores menores ya habían comenzado desde 1810. El producto se destinó a la fabricación de explosivos y, en menor medida, a fertilizantes.
- Con posterioridad a la intensa explotación realizada en estos depósitos durante el siglo XIX y comienzos del siglo XX, esta decayó hasta prácticamente paralizar, debido al impacto que generó el denominado Salitre Sintético, que afectó la producción del recurso natural chileno, tanto para sus usos fertilizantes como industriales.
- A partir de comienzos de la década del 80 del siglo XX, luego de la privatización de la empresa estatal SOQUIMICH, **creada en 1968**, se reinició la producción de salitre, y de otros compuestos minerales contenidos en estos depósitos, aprovechando ventajas comparativas del mercado y, especialmente, la condición de compuesto de origen natural que tiene el salitre chileno.



MAPA DE UBICACIÓN DE FAENAS EN DEPÓSITOS DE NITRATOS, Y DE SALARES, NORTE DE CHILE

● Nitratos, Yodo, Sulfato de Na

■ Boratos, Cloruros de Na, Li, K, Sulfato de Na

Nº	NOMBRE	RECURSO/PLANTAS	UTM E	UTM N
1	SALAR COLPITAS	BORATOS	455324	8014468
2	SALAR DE SURIRE	BORATOS	489400	7916200
3	NEGREIROS	YODO	409700	7802000
4	MINERA MAPOCHO S.A	YODO	417200	7782400
5	CALACALA	YODO	417228	7762681
6	SALAR DE HUASCO	SULFATO DE SODIO	517403	7757127
7	SOLEDAD	YODO	411500	7746750
8	MINERA FISTONIC	SULFATO DE SODIO	441136	7737335
9	MINERA CRISTAL LTDA.	SULFATO DE SODIO	438213	7735583
10	SALAR GRANDE	CLORURO DE SODIO	398000	7673700
11	D.S.M. MINERA S.A.	YODO	434422	7687936
12	MINERA NUEVA VICTORIA S.A	YODO	432117	7682503
13	PLANTA LAGUNAS	YODO	429623	7681670
14	SALAR DE CARCOTE	BORATOS	563927	7635271
15	SALAR DE ASCOTAN	BORATOS	566500	7624000
16	COYA SUR	NITRATOS	435000	7530000
17	MARIA ELENA	NITRATOS	423250	7525000
18	PEDRO DE VALDIVIA	NITRATOS	417550	7506450
19	SALAR AGUAS CALIENTES NORTE	BORATOS	662516	7442322
20	SALAR QUISQUIRO	BORATOS	676322	7430634
21	FLORENCIA	NITRATOS	443500	7409800
22	SALAR DE ATACAMA	LITIO, POTASIO	562250	7405000
23	AGUAS BLANCAS	SULFATO DE SODIO	412000	7330000
24	EX OFICINA PETRONILA	SULFATO DE SODIO	413708	7329003
25	EX OFICINA ROSARIO	SULFATO DE SODIO	404030	7314303
26	EX OFICINA ROSARIO II	SULFATO DE SODIO	401811	7311129
27	SALAR PUNTA NEGRA	BORATOS	507215	7286789
28	PCS YUMBES	NITRATOS	365306	7253371
29	PCS YUMBES	YODO	365306	7253371
30	SALAR AGUAS CALIENTES SUR	BORATOS	536244	7236290
31	PAJONALES	BORATOS	521748	7219338
32	LOS AMIGOS-AGUAS VERDES	SULFATO DE SODIO	406998	7187354
33	SALAR PEDERNALES	BORATOS	483335	7096579
34	SALAR DE MARICUNGA	BORATOS	490071	7022749

¿POR QUÉ SE EXPLOTA?

- Los nitratos corresponden al único recurso de origen natural, que constituye fuente de interés comercial de compuestos nitrogenados para la producción de fertilizantes, por cuanto aportan N y K, dos de los principales nutrientes de los vegetales. También se utilizan en la industria para la fabricación, entre otros, de televisores y pantallas de computadoras, fluidos de perforación y vidrios resistentes al fuego.
- Los depósitos que los contienen presentan grandes ventajas comparativas para su explotación, en términos de ocurrencia geológica, volúmenes, leyes, extracción, procesamiento y comercialización.
- Los depósitos contienen otros componentes salinos, como yoduros y sulfatos, que permiten producir compuestos finales de interés para diferentes aplicaciones agrícolas e industriales, en mercados internos y externos.
- El yodo y sus derivados son destinados a aplicaciones en medicina, agricultura y manufacturas, como medio de contraste para radiografías, desinfectantes y elaboración de sal de mesa yodada; herbicidas y nutrición animal; fabricación de nylon, catalizadores, fotografía y productos farmacéuticos.

¿QUÉ EMPRESAS LO PRODUCEN, CÓMO SE PRODUCE, CUÁNTO SE PRODUCE?

- En la actualidad, los nitratos se obtienen de la explotación de depósitos y de repastos, que corresponden a sectores de antigua explotación, y el yodo, principalmente, de la lixiviación de acopios de estériles, "tortas", de la antigua explotación de los nitratos.
- Los principales compuestos que se producen son nitrato de sodio, nitrato de potasio, yodo y derivados, y sulfato de sodio anhidro, de los cuales los tres primeros son comercializados tanto en el mercado nacional como en unos 50 países en todo el mundo.
- La producción chilena de nitratos constituye la única producción mundial de nitratos naturales, y representa menos del 1% del consumo mundial de compuestos nitrogenados. La producción de yodo lidera la producción mundial.
- Las empresas que explotan y procesan los minerales existentes en los campos de nitratos del norte de Chile, corresponden a empresas proveedoras del sector químico-industrial de la minería No Metálica o de Rocas y Minerales Industriales.

Empresas Productoras de Nitratos

- S.Q.M. Nitratos S.A.
- COSAYACH Nitratos S.A.
- ACF Nitratos S.A.

Empresas Productoras de Yodo

- S.Q.M. S.A.
- S.C.M. COSAYACH Cala Cala
- ACF Minera Ltda
- Atacama Minerals Chile S.C.M.
- S.C.M. Bullmine
- Algorta Norte S.A.

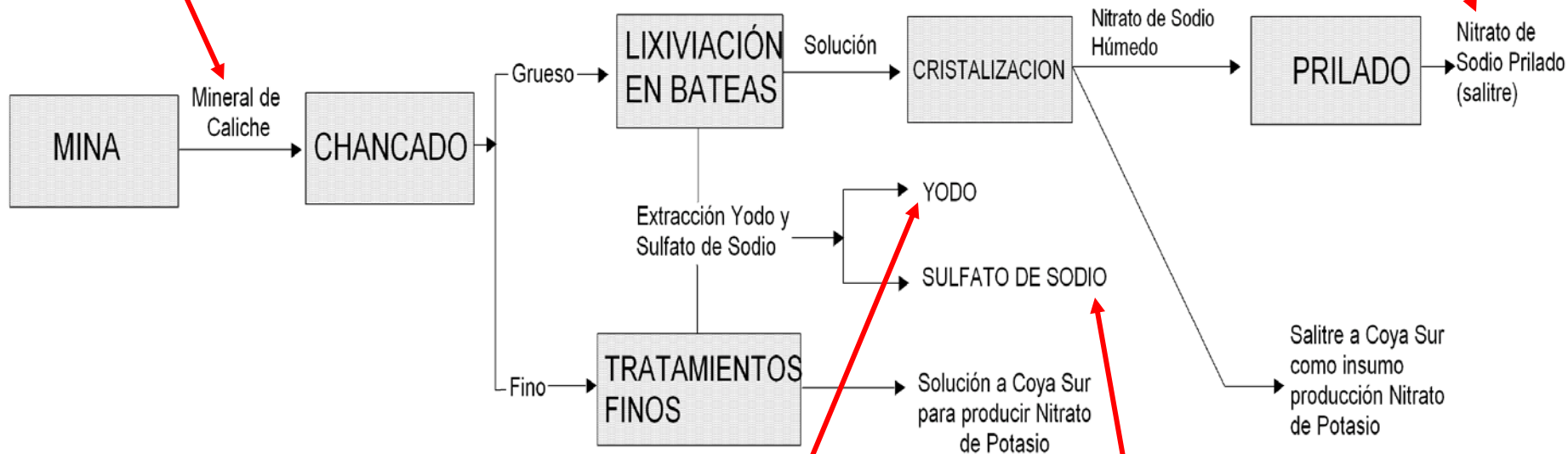
Empresa Productora de Sulfato de Sodio*

- S.L.M. Santa Inés Uno de Antofagasta

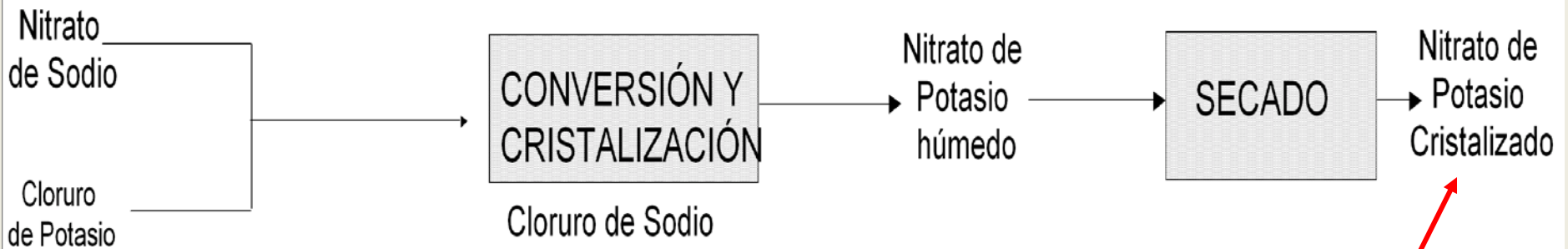
Fuente: Anuario de la Minería de Chile (2013). SERNAGEOMIN

*: Hasta 2012

PROCESO PRODUCTIVO DE NITRATO (María Elena-Pedro de Valdivia)



PROCESO PRODUCTIVO DE NITRATO DE POTASIO (Coya Sur)



PRODUCCIÓN DE NITRATOS 2006-2013 (t)

Año/ Región	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tarapacá	157.099	167.176	193.078	65.364	76.537	78.679	15.363	31.363
Antofagasta	954.672	993.508	964.504	983.342	982.175	849.243	807.221	728.021
Total	1.111.771	1.160.684	1.157.582	1.048.706	1.058.712	927.922	822..584	759.384

Fuente: Anuario de la Minería de Chile (2013). SERNAGEOMIN

PRODUCCIÓN DE YODO 2006-2013 (t)

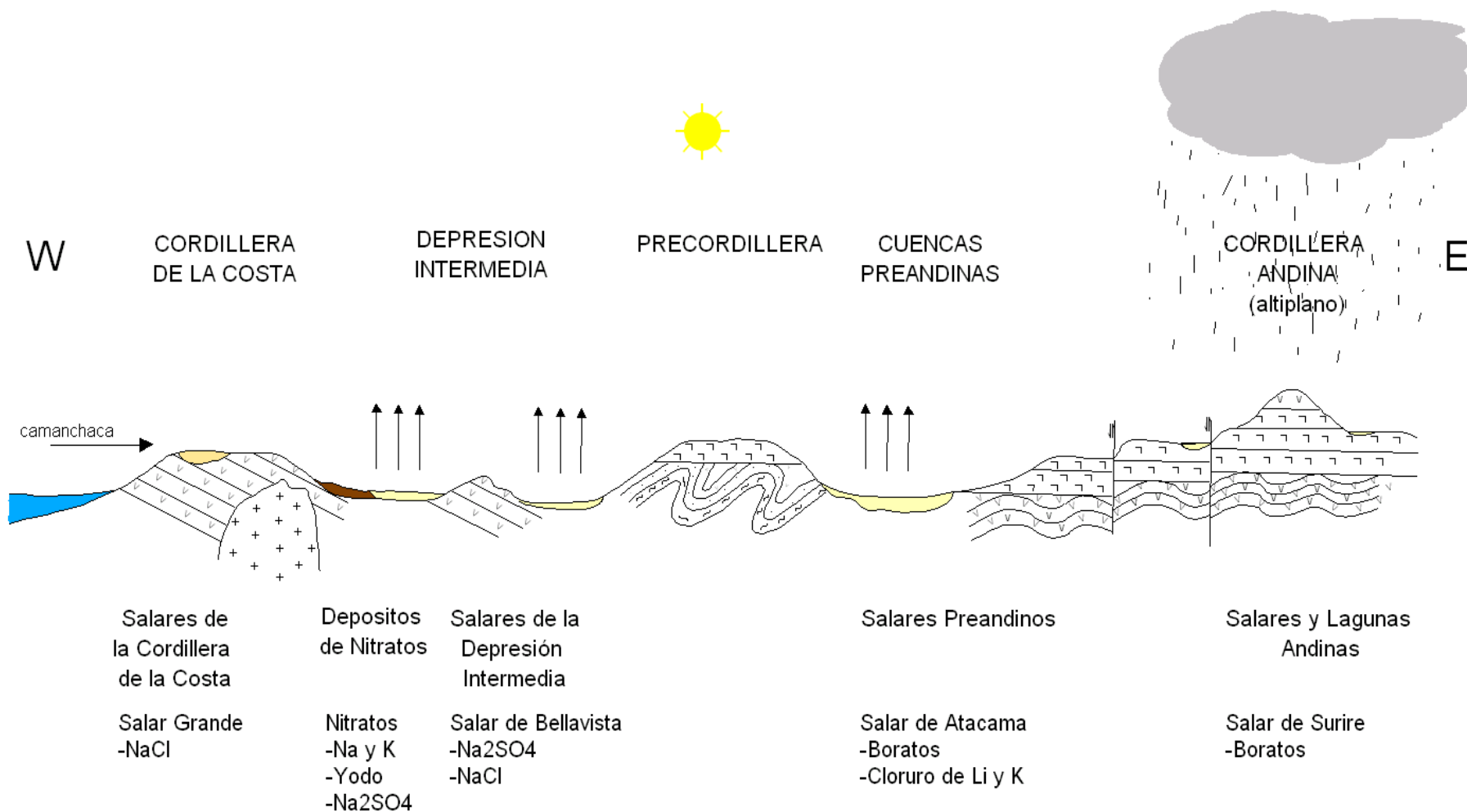
Año/ Región	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tarapacá	10.493	9.975	10.340	11.343	10.469	11.005	11.397	11.927
Antofagasta	6.001	5.498	5.163	6.056	5.324	4.995	6.097	8.729
Total	16.494	15.473	15.503	17.399	15.793	16.000	17.494	20.656

Fuente: Anuario de la Minería de Chile (2013). SERNAGEOMIN

¿CÓMO SE FORMÓ Y CÓMO SE PRESENTA?

- La génesis de los depósitos de nitratos ha sido objeto de investigación durante más de 120 años, y existen alrededor de una docena de hipótesis genéticas distintas.
- La principal interrogante es explicar el origen del nitrógeno, y cómo se fijó en el suelo, para constituir extensos depósitos de interés comercial.
- Las condiciones climáticas especiales para la formación y preservación de estos depósitos están dadas por las características del desierto de Atacama, uno de los lugares más áridos del planeta, que presenta razones de evaporación solar de aproximadamente 3.200 mm/año y una tasa promedio de agua caída de solo 15 mm/año.
- Las condiciones morfológicas se relacionan con la existencia de importantes unidades fisiográficas en esa porción del territorio, que, de W a E, son cordillera de la Costa, depresión intermedia, precordillera, cuencas preandinas, y cordillera andina, que contribuyen a preservar un clima árido hacia el oeste, y semiárido hacia el este, a mayor altitud, que ha favorecido la formación y preservación de depósitos salinos de diversa naturaleza.

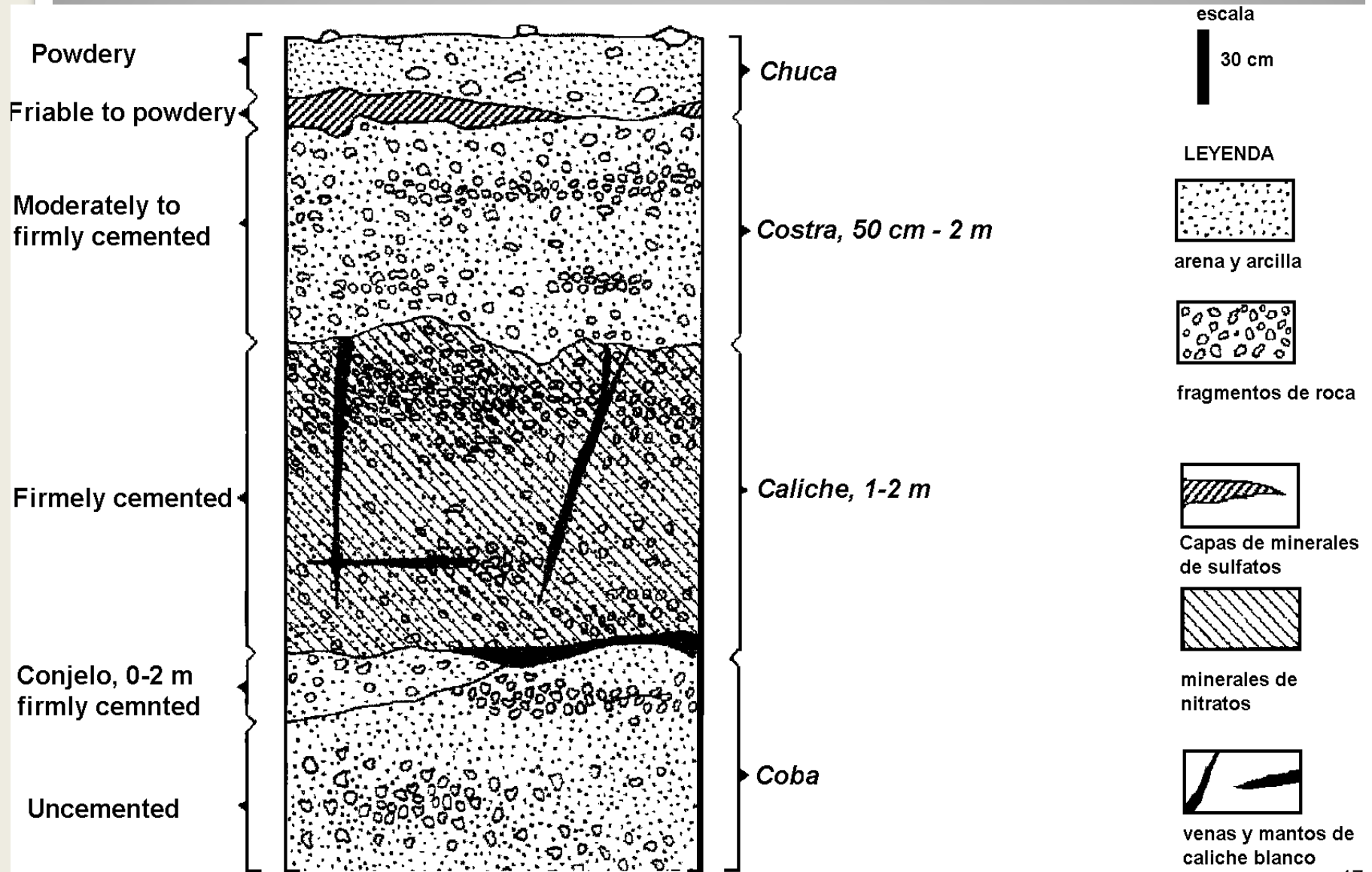
PERFIL ESQUEMÁTICO GEOMORFOLÓGICO DE DEPÓSITOS DE NITRATOS Y SALARES DEL NORTE DE CHILE



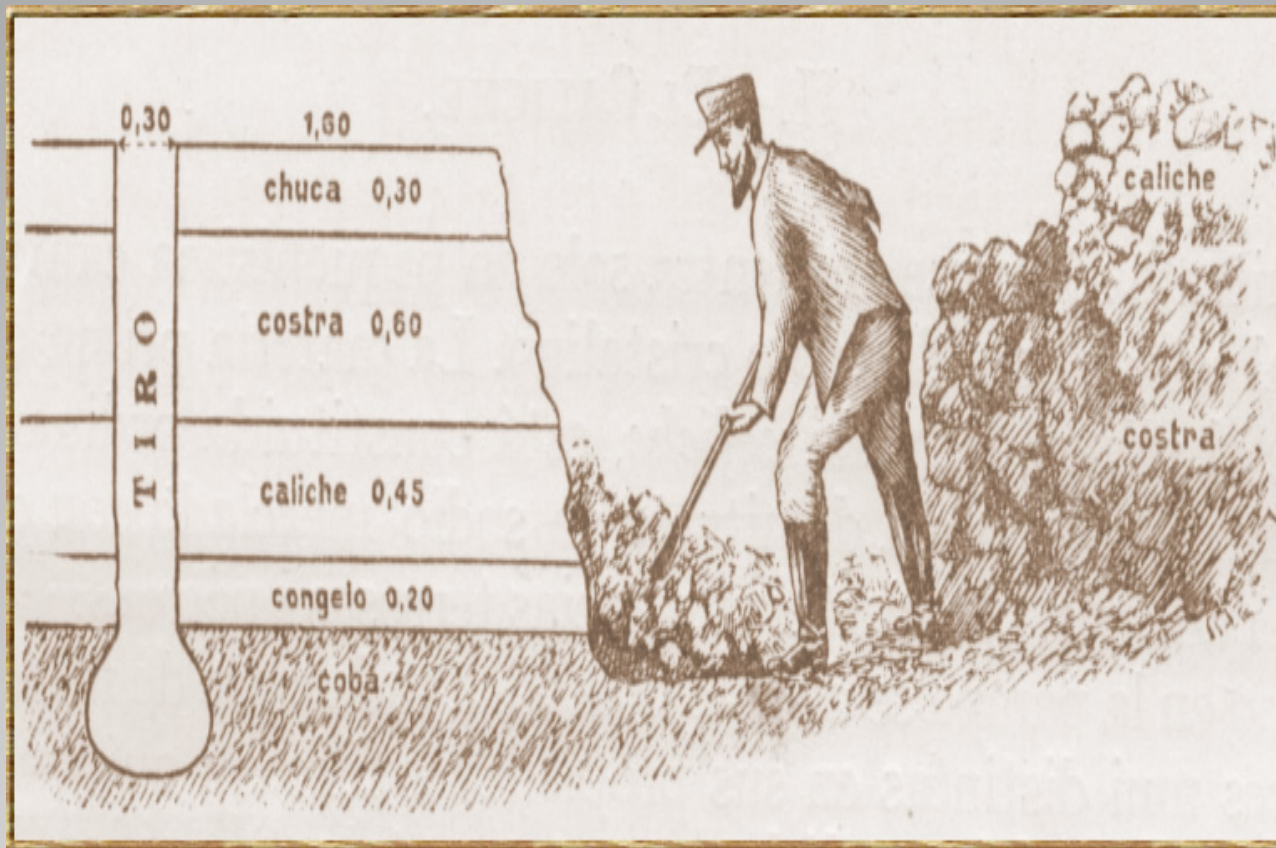
HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LOS NITRATOS

- Nitrificación y lixiviación de guano de aves en los márgenes de lagos salinos, brazos de mar o salares, o acumulación de partículas amoniacaes y gas de depósitos de guano que habrían existido a lo largo de la costa chilena.
- Descargas eléctricas al interior de las nubes de “camanchaca” de la cordillera de la Costa, nieblas invernales que penetran desde la costa.
- Acumulación de componentes volcánicos (amonio, o ácido nítrico) del volcanismo andino del Terciario y Cuaternario, como sulfatos y boratos.
- Lixiviación de rocas volcánicas jurásicas y cenozoicas.
- Génesis del nitrógeno asociada a la actividad volcánica-intrusiva del Cretácico Superior-Terciario Inferior, con una posterior concentración de sales mediante el agua como agente principal, y su preservación debida a condiciones áridas y al sellamiento de los depósitos por sales posteriores.

SECCIÓN COLUMNAR TIPO DE DEPÓSITOS DE NITRATOS ALUVIAL







GRACIAS