



Recursos de Potasio de la Provincia del Neuquén



Recursos de Potasio de la Provincia del Neuquén

Dirección General Técnica - Lic. Horacio A. Lucesoli

Dirección Servicio Geológico - Lic. Dania V. Pascua

Mayo 2024

Gobernador

Gobernador de la Provincia del Neuquén: Cr. Rolando Figueroa

Vicegobernadora

Vicegobernadora de la Provincia del Neuquén: Téc. Gloria Ruiz

Ministerio de Energía y Recursos Naturales

Ministro de Energía y Recursos Naturales: Ing. Gustavo Medele

Subsecretaría de Energía, Minería e Hidrocarburos

Subsecretario de Energía, Minería e Hidrocarburos: Ing. Fabricio Gulino

Dirección Provincial de Minería

Director Provincial de Minería: Lic. Carlos Portilla

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

Contenido

1.- Introducción.....	6
2.- Ubicación de los depósitos	8
3.- Geología regional.....	9
4.- Estructura.....	10
5.- Geología de los depósitos.....	10
6.- Modelo genético.....	11
7.- Mineralogía, leyes, reservas y producción	12
8.- Dominio legal de los yacimientos	15
9.- Conclusiones	15
10.- Bibliografía.....	16

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

1.- Introducción

El descubrimiento de las sales de potasio en la Cuenca Neuquina se produjo en la zona del cerro Guillermo (provincia de Mendoza) por medio de sondeos exploratorios de hidrocarburos en los que se detectaron anomalías radiactivas, en las secuencias salinas de la Formación Huitrín; este descubrimiento fue dado en el marco del Plan Fosforita Nacional, a partir de un convenio firmado entre YPF y la Subsecretaria de Minería de la Nación en los años 1974/75.

En Neuquén, la presencia de silvita se menciona por primera vez en trabajos estratigráficos (publicados e inéditos) de personal de YPF; Uliana (1975) señala la presencia de silvita en la zona de Chihuido del Medio, en la sección con sal de roca de la Formación Huitrín; Brodtkorb (1978), en perforaciones realizadas para la búsqueda de petróleo, en las cercanías de las salinas del Huitrín, encuentra la presencia de sales de potasio en el subsuelo, en una posición estratigráfica similar de los bancos de sal gema; Legarreta (1985), haciendo un análisis estratigráfico de la Fm Huitrín la separa en cinco Miembros, citando en uno de ellos, el Miembro Troncoso superior, la presencia de anhídrita que hacia el interior de la cuenca, engrana con depósitos de halita y silvita, todos generados en un mar hipersalino somero; Sheldon (1986) menciona un gran depósito de cloruro de potasio (silvita) en sedimentos cretácicos de la cuenca Neuquina, el análisis fue realizado con rayos gamma por el Dr. Leanza y por geólogos de Y.P.F., los mantos mineralizados se encuentran a menos de 1.000 metros de profundidad. Mientras que, Gabriele (1987) efectuó un relevamiento para la Secretaría de Estado del COPADE del Neuquén, consistieron en el relevamiento de sondeos exploratorios de hidrocarburos de YPF, pudiéndose delimitar el sector neuquino de la cuenca, también fue factible detallar la distribución de las sales en el subsuelo, cantidad de niveles, profundidad de localización, sectores de adelgazamientos de las sales y su posible mineralogía.

En febrero de 2005, mediante un área de Exclusividad de Interés Especial, la Provincia del Neuquén adjudica a Rio Doce Argentina S.A. zonas en cercanías de Rincón de los Sauces, a los fines de ampliar el conocimiento de los recursos de potasio provinciales. Así es que, junto a VALE Exploraciones de Argentina S.A. continuó hasta 2009 los trabajos entre Puesto Hernández y Filo Morado, momento en que la empresa comienza a destinar todos sus esfuerzos a construir el Proyecto Potasio Río Colorado, en Mendoza.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

Las empresas Bunge Minera S.A. y Servicios de Minería S.A., desde el 2007, se suman en los esfuerzos de potenciar los yacimientos de potasio de la cuenca, llegando hasta la actualidad con importantes avances en exploración, llegando al presente con el proyecto del armado de planta piloto y pruebas de disolución.

Con la reactivación de CORMINE S.E.P. en diciembre de 2008, se llevaron adelante exploraciones con dos perforaciones por potasio en Puesto Hernández.

Por el año 2010, Minera Cordillera del Viento S.A. llevó adelante la exploración de potasio en cercanías de Filo Morado, región donde se encuentran más superficiales dichos depósitos, que debido a su complicación estructural generaron importantes contratiempos por la aparición de gas en la primera fase de la perforación.

Cómo ultimo actor minero se incorpora en el año 2023, la empresa Cancambria Exploración S.A. con la idea de avanzar en el conocimiento y las pruebas de disolución en la mayoría de las áreas exploradas por Rio Doce Argentina y Vale.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

2.- Ubicación de los depósitos

La Cuenca Huitriniana Potásica abarca un área aproximada de 4.000 km², en el extremo sur de Mendoza y norte de Neuquén. El área de interés, en la provincia del Neuquén, se encuentra ubicada en la zona centro oriental de los departamentos Añelo y Pehuenches, comprende un área aproximada de 1.400 km² en la Sierra Negra, Los Barriales, Pampa Negra y Filo Morado y, un área aproximada de 750 km² en la zona de Pampa de las Liebres, Los Cerrillos y Salinas de Huitrín.

Los límites de subsuelo orientales se definen por perforaciones, mientras que los occidentales se definen por los afloramientos de la Formación Huitrín (que no presenta en superficie sales de K⁺, debido a la tectónica y a la solubilidad de las sales).

A los fines de realizar el transporte por camión del mineral esta área, próxima a Rincón de los Sauces, se encuentra a 1.143 km de Buenos Aires, a 541 km del puerto de Concepción en Chile (por el paso Pichachen), y a 744 km (transitando mayormente por la RN N° 22) del puerto de Bahía Blanca en el océano Atlántico.

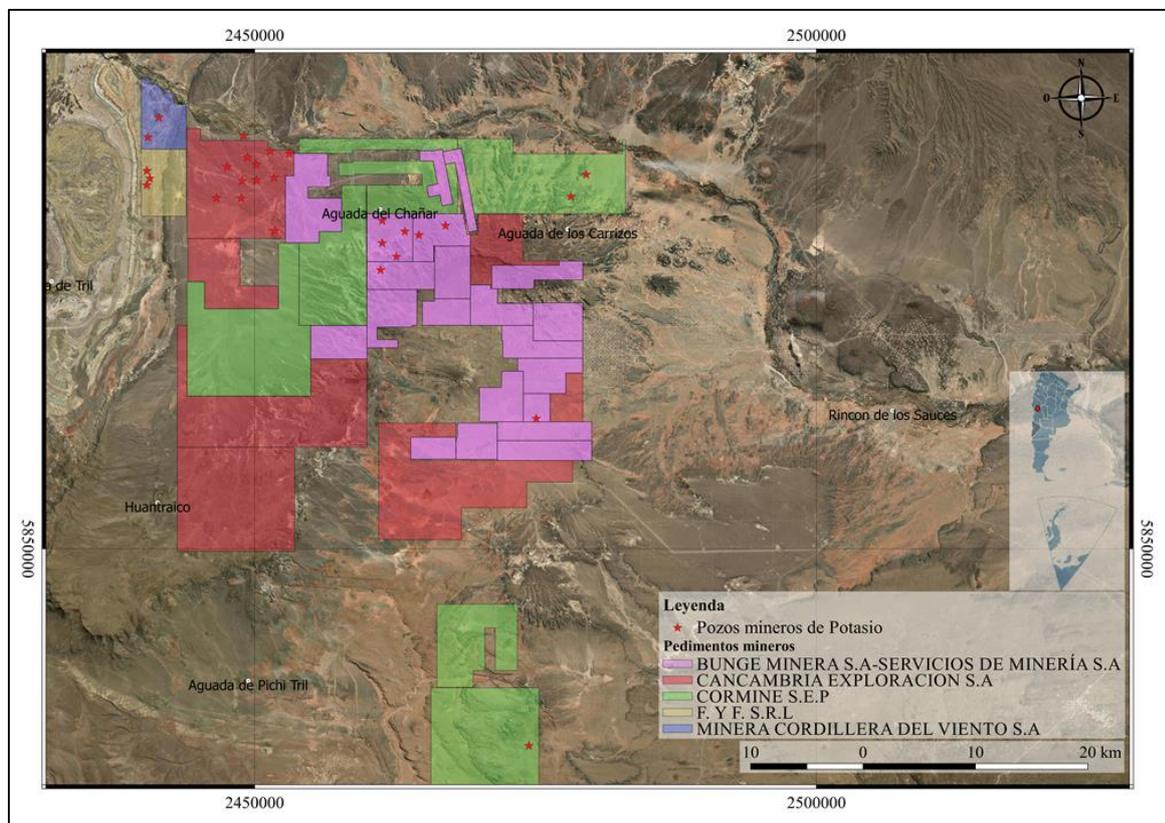


Fig. 1: Ubicación de pedimentos mineros por empresa con interés en potasio.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

En cuanto al transporte por ferrocarril, existe el proyecto planteado desde 2012 de construir 187 km de vía férrea a los fines de unir dicho tramo con la actual Estación Chichinales que conecta con el Puerto de Bahía Blanca, en la Provincia de Buenos Aires.

3.- Geología regional

La Cuenca Huitriniana Potásica forma parte de la Cuenca Neuquina (Uliana, 1980), la Cuenca Neuquina se ubica en la región centro-oeste de Argentina, entre los 34° y 41° de latitud sur. Desarrollándose en el ámbito de las provincias de Neuquén, sur de Mendoza y oeste de Río Negro y La Pampa, hacia el norte se extiende a lo largo del eje de la cordillera de los Andes hasta los 31° de latitud sur en la provincia de San Juan. Entre los 34° y 37°S presenta una orientación elongada en dirección N-S, mientras que al sur de los 37°S se amplía hacia el este, donde se la conoce como Engolfamiento Neuquino. Los límites de la cuenca son, al noreste el sistema de la Sierra Pintada y al sudeste el macizo de Somún Cura; mientras que el límite occidental lo forma el arco volcánico ubicado mayormente en territorio chileno.

El relleno de la Cuenca Neuquina está constituido por rocas clásticas, carbonáticas, evaporíticas, piroclásticas y en menor proporción rocas magmáticas,

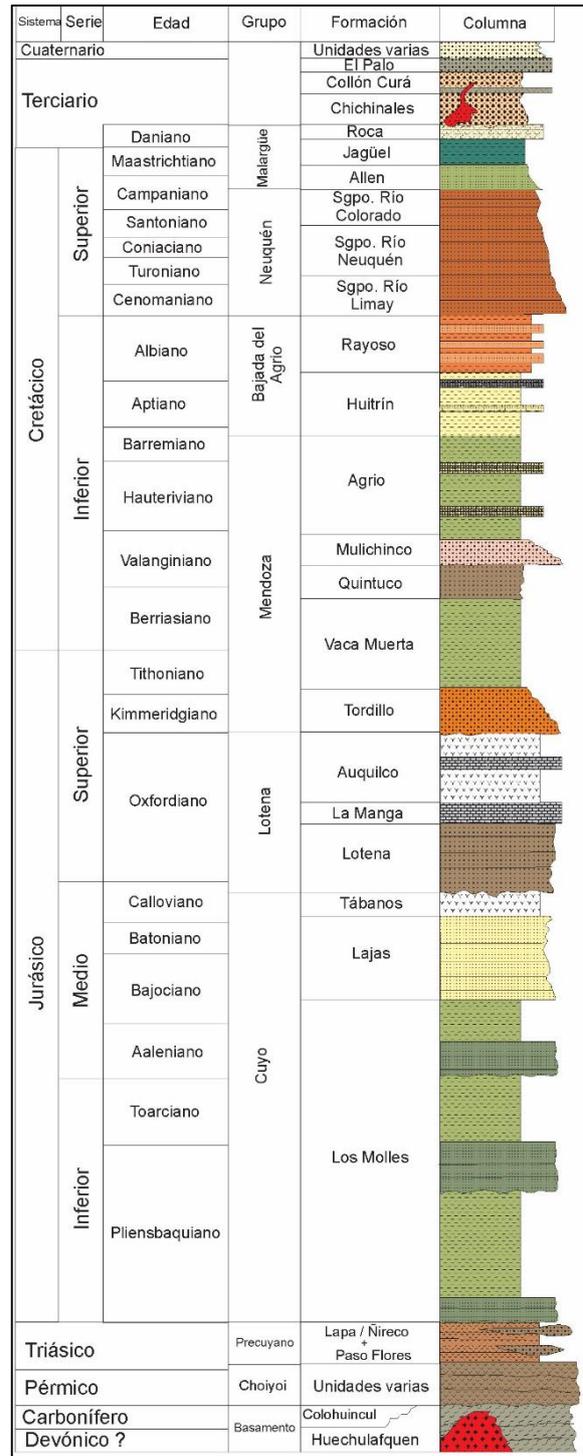


Fig. 2 Columna estratigráfica de la Cuenca Neuquina.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

los depósitos acumulados cerca del borde occidental de la placa Sudamericana, entre el arco volcánico implantado hacia el oeste y el antepaís en el flanco oriental abarcan desde el Triásico Superior hasta el Terciario Inferior (Legarreta y Gulisano, 1989). La cuenca mesozoica comienza a desarrollarse a partir del Jurásico Inferior, con depósitos de origen volcánico que se acumulan en depocentros discontinuos generados a partir de una fase tectónica que provocó una gran distensión regional, afectando al basamento integrado por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas de edad paleozoica superior y triásica, y provocando una estructuración de bloques fallados normalmente. Durante el Jurásico, se produce en un amplio sector del oeste de la Argentina la depositación de sedimentitas marinas que encuentran en este ámbito una marcada depresión a través de la cual se expanden en dirección oriental. A partir de ese momento, el relleno sedimentario se caracteriza por una notable ciclicidad definida por la presencia de sedimentos marinos y continentales en forma alternada; situación que perdura hasta el Terciario. Ver Fig. 2.

4.- Estructura

La Cuenca Neuquina se encuentra afectada al oeste por un intenso plegamiento, controlado por la competencia relativa de las capas evaporíticas, en la que se producen grandes sobrecorrimientos que llegan a afectar la tercera parte del área de la subcuenca potásica, siendo levemente afectado el límite este o zona costera, donde se acuñan las facies con sales. La zona de plegamiento y sobrecorrimiento se denomina Faja Plegada y produce imbricaciones en las zonas de El Portón, Filo Morado, Yapay, Ranquiles y Anticlinal Huitrín. La zona de intrusiones andesíticas terciarias, ubicada en la parte central y noroeste de la subcuenca potásica produce el levantamiento generalizado del sector de la intrusión y posiblemente afecta con numerosos diques a los niveles de potasio de cerro Bayo y sierra de Huantraico. La zona sin deformaciones, se ubica al suroeste de la subcuenca, en la zona del cerro Las Niñas, Borde Blanco, Bajo Los Barreales y sierra Negra Este.

5.- Geología de los depósitos

Los niveles mineralizados con potasio en la Cuenca Neuquina se encuentran ubicados estratigráficamente en la Formación Huitrín, estos yacen sobre la Formación Agrio y son cubiertos por la Formación Rayoso. La Fm. Huitrín, ha sido dividida en tres miembros, de piso a techo: Troncoso (inferior y superior), La Tosca y Salina.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

Al Miembro Troncoso se lo puede dividir en: Miembro Troncoso inferior: que está compuesto por más de 80 metros de areniscas gris blanquecinas a gris castaño, grano medio a fino y también bancos de areniscas gruesas, con buena selección, subangulares e intercalación de pequeñas lentes de pelitas verdes y rojas, y en Miembro Troncoso superior: el intervalo basal de esta unidad se compone de anhidrita, de 8 a 30 m de espesor, se presenta con facies laminada, cuplas calcáreo-anhidrita, en microbandeamientos claros y oscuros, de tonos parduzcos, y con nódulos de anhidrita que modifican la estructura interna laminada y le imparten tonalidades grisáceas, es cubierta por una espesa secuencia de halita que intercala en su tercio superior con niveles de sales de potasio (Uliana *et al.*, 1975a,b; Legarreta y Boll, 1982; Legarreta, 1985; Gabriele, 1987, 1999, 2016). Se trata de dos mantos de espesores entre 2 y 14 m de silvinita (en la industria del potasio es una mezcla limpia de silvita y halita), a una profundidad promedio de 1.000 metros. Mientras que, el Miembro La Tosca está conformado por calizas y dolomitas con estratificación fina (localmente laminar) con alternancia de calcáreos micríticos (mudstone esquelético) con coloración gris a pardo amarillentas, los bancos poseen una potencia variable entre 6 a 20 m. El Miembro Salina está compuesto por una sucesión de arcilitas varicolores de tonos claros, que incluyen los rosados, verdosos y castaño-ocráceos, y poseen a menudo banquitos de yeso.

6.- Modelo genético

El sistema deposicional de la Cuenca Potásica Huitriniana, se vincula a un ambiente marino restringido, donde la evaporación excedió al flujo de agua, esto hizo que aumente la concentración salina provocando la depositación de sales de acuerdo a su grado de solubilidad. Condiciones cálidas y de aridez fueron el complemento indispensable para provocar una fuga de solución a la atmósfera, con la consiguiente concentración de sales en la cuenca. Según Legarreta (1985) el origen de la silvita se vincularía a la descomposición diagenética o post deposicional de la carnalita, la precipitación de las sales de K^+ y Mg^{++} se habría dado en las cuencas residuales someras, con varios ciclos de desecación y relleno. Estos podrían provenir de aportes marinos y/o meteóricos, en sectores de la playa, se lavarían los depósitos salinos arrastrando los iones hacia la cuenca, aumentando la concentración de las aguas amargas residuales. Mientras en los sectores marginales, aguas meteóricas superficiales y sub-superficiales meteorizan y

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

erosionan el resto de las evaporitas quedando superficies onduladas, grauwackes y brechas de colapso.

La presencia de capas de sales de potasio alternando con halita, señalarían que los influjos de agua de mar “fresca” alcanzaron a diluir la salmuera, pero no para disolver las sales amargas previamente depositadas.

La silvita, de menor extensión areal que la halita indicaría una zona de mayor subsidencia relativa, siendo la edad de la halita y la silvita progresivamente más jóvenes hacia el centro de la cuenca. Es así que el primer evento deposicional de potasio abarca toda la cuenca, mientras que los posteriores quedaron restringidos a los sectores centrales (Legarreta y Boll, 1982).

7.- Mineralogía, leyes, reservas y producción

El avance del conocimiento en las últimas dos décadas sobre los yacimientos de potasio provinciales se ha debido a la realización de exploraciones cuyo único objetivo era el conocimiento de los depósitos con interés minero. Perforaciones realizadas por empresas mineras, en algunos casos asociadas con empresas hidrocarbúferas por el doble interés según su ubicación, dieron una mejor idea de la mineralogía de interés, los espesores reales, las impurezas minerales y demás.

En la Fig. 3, se puede apreciar la densidad de pozos hidrocarbúferos y los realizados solo con interés minero en potasio, dejando ver que las zonas de mayor interés minero no han sido las de mayor interés hidrocarbúfero, intuyendo que los cálculos realizados de los recursos de potasio solo con información hidrocarbúfera podrían estar mostrando valores muy por debajo de los recursos existentes. Esto se puede apreciar en los análisis químicos realizados en las coronas producto de las exploraciones, donde se han llegado a obtener valores de 30, 48 y 50% de K_2O que no se habían obtenido en los cálculos realizados en perfiles de rayos gamma de pozos hidrocarbúferos de la cuenca.

La mineralogía es simple, silvita mezclada con halita, su temperatura de formación fue de $57^{\circ}C$, aproximadamente. En sentido vertical existen variaciones texturales (de tamaño de grano, forma de los cristales, de color rojizo o blanquecino están dados por la presencia o ausencia de hematita y en la concentración de arcillas presentes. El mineral excluyente es la silvita (KCl) en los bancos mineralizados, con cantidades menores de langbeinita [$K_2Mg_2(SO_4)_3$] y carnalita ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$), la silvita se presenta en cristales

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

lechosos a claros, anhedrales y subhedrales, equidimensionales, finos y muy finos, con pátinas de hematita de color rojo ladrillo a rojo oscuro.

Los bancos potásicos, en el sector central de la Cuenca Potásica Huitriniana, pueden ser agrupados en 2 paquetes, que alcanzan hasta 24 m en zonas no afectadas

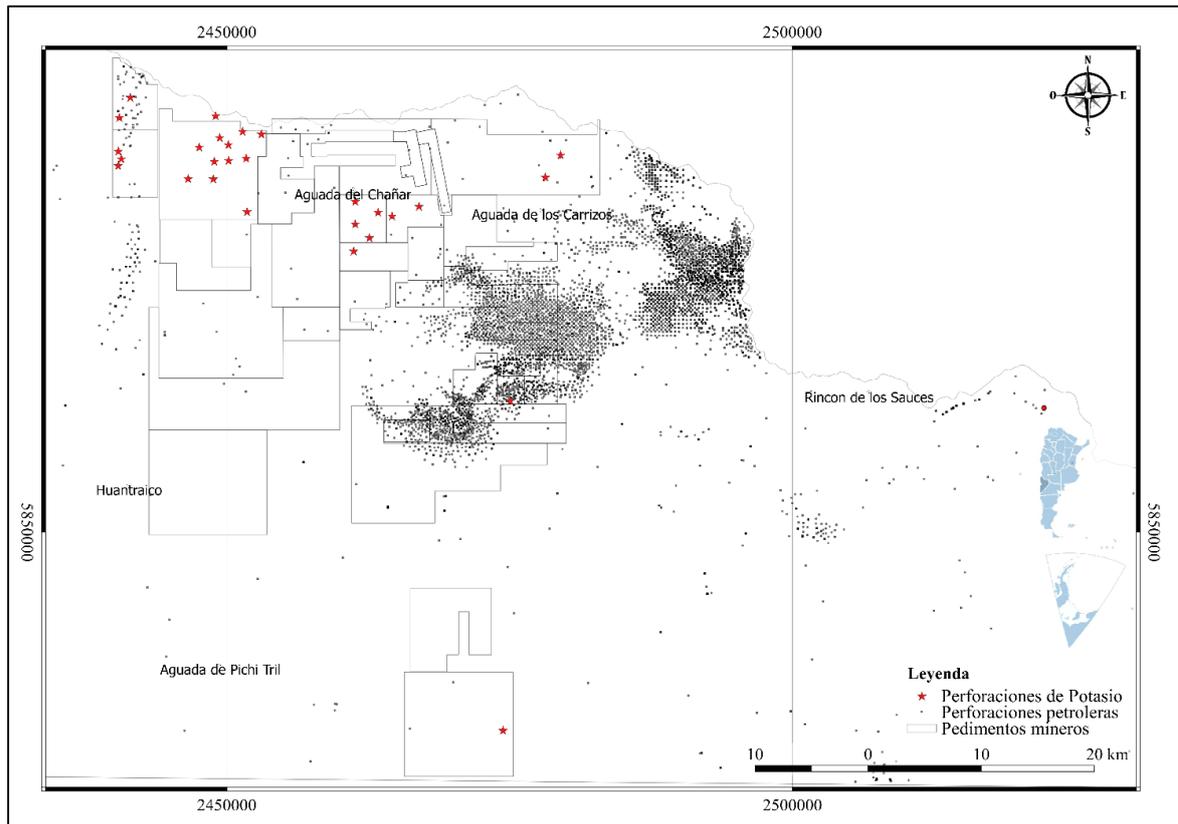


Fig. 3: Pozos mineros y pozos hidrocarbúferos en la zona de interés.

tectónicamente. El primer evento deposicional posee importante continuidad lateral, su espesor varía entre 11 y 17 m y el contenido de K expresado en K_2O es de 25 y 30%, el segundo evento deposicional tiene distribución irregular, su espesor varía entre 3 y 7 m y su ley promedio varía entre 17 y 22% de K_2O .

La empresa Bunge Minera S.A. / Servicios de Minería S.A. exploró el área de sus concesiones mineras mediante siete (7) pozos localizados en el área norte de la concesión, con una profundidad promedio entre 1400 - 1660 m de profundidad. Los recursos medidos e indicados suman 47,9 MTn KCl, los cuales permiten alcanzar los 40 años de vida útil con una producción de 1.2 MTn/año. El área noroeste tiene 47 Mtn KCl de recursos inferidos.

En el año 2010 se sumó a la campaña exploratoria Cordillera del Viento en asociación con K+S Mining Argentina S.A., en el proyecto “Exploración de sales de

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

potasio Minas La Fuente I y La Fuente II". El mismo se encuentra en el sector norte de la provincia, en el departamento de Pehuenches, dentro del área hidrocarburífera El Portón al norte del yacimiento Filo Morado, ambos pertenecientes a YPF, ejecutando cinco (5) sondeos en áreas de la cuenca más cercanas a la zona de faja plegada, ambiente en el cual los niveles de silvita se encuentran a una profundidad entre 485 y 805 mbbp con leyes de 15-30 % de K_2O . Si bien el propósito era evaluar allí la factibilidad de un proyecto de explotación mediante métodos convencionales de minado subterráneo la complejidad estructural existente y su interrelación con los yacimientos hidrocarburíferos trajeron inconvenientes en el desarrollo de los trabajos debido a la aparición de gas en la primera etapa de la perforación. Danderfer (2002-2006) estima una reserva geológica de 100 Mt de KCl, con una ley de 25-30 % de K_2O .

Actualmente, la empresa Cancambria Exploración S.A., con los datos obtenidos por Rio Doce Argentina S.A. de 14 perforaciones con extracción de testigos, poseen Leyes que varían entre los 25 a 30% en óxido de potasio y horizontes de 4 a 20 metros de espesor. Con ello, establecieron recursos inferidos que ascienden a 371 MTn de KCl, proyectando una explotación inicial de 250.000 Tn/año.

Tanto Bunge Minera / Servicios de Minería S.A. como Cancambria Exploración S.A., se han basado en la Norma NI 43-101 para realizar sus estimaciones de recursos. El Instrumento Nacional 43-101 (de sus siglas en inglés NI 43-101) es un instrumento que consiste en un conjunto de normas para la presentación de reportes relacionados con las propiedades mineras de compañías que reportan sus resultados en las bolsas de valores de Canadá. Esta establece que toda revelación debe basarse en las recomendaciones hechas por una "Persona Calificada " y, en algunas circunstancias, que esa persona sea independiente del emisor y la propiedad. Todo ello a los fines de dar mayor confiabilidad a los datos ofrecidos para los inversionistas.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

Tabla 1: Recursos y Reservas de potasio según las distintas empresas.

Empresa	Recursos	
	Medidos e Indicados	Inferidos
Cancambria Exploración S.A.		391 Mt KCl
Bunge Minera / Servicios de Minería	47,9 Mt KCl	47 Mt KCl
Minera Cordillera del Viento S.A.		100 Mt KCl
CORMINE S.E.P.		40 Mt KCl
Total	47,9 Mt KCl	558 Mt KCl

8.- Dominio legal de los yacimientos

El área con depósitos de potasio de mayor interés en la Provincia se encuentra solicitada por las empresas Bunge Minera / Servicios de Minería S.A. con una extensión de 30211 Ha, Cancambria Exploración S.A. con una extensión de 44320 Ha, Cordillera del Viento S.A. con una extensión de 2040 Ha, CORMINE S.E.P. con una extensión de 41838 Ha y FyF S.R.L con una extensión de 2400 Ha.

9.- Conclusiones

- La mineralogía simple, de silvita con halita, vuelve más fácil la obtención del mineral útil.
- Con el avance de las exploraciones Mineras, se está reconociendo mejor el recurso existente donde no hay interés petrolero.
- La implementación de normas internacionales en los procedimientos hace que los proyectos posean mayor solides para avanzar a la próxima etapa de pruebas de disolución.
- El sector oeste la subcuenca potásica se encuentra afectado por un intenso plegamiento, en el que se producen grandes sobrecorrimientos que podrían dificultar los trabajos de cuantificación del recurso incluso, la explotación sería más dificultosa por la continuidad lateral de los niveles en dichas estructuras.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

10.- Bibliografía

- Angelelli (V.), Schalamuck (I.) y Arrospide (A.). 1976. Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Secretaría de Estado de Minería, Servicio Minero Nacional, Anales 17: 106-107 p., Buenos Aires.
- Balod (M.). 1999. Proyecto Potasio Río Colorado, Mendoza, Neuquén. En: Zappettini, E.O. (Ed.): Recursos Minerales de la República Argentina Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR, Anales 35: 1077-1081 p., Buenos Aires.
- Brodtkord (M.K. de). 1978. Génesis de yacimientos. Relatorio del VII Congreso Geol. Arg. p. 251-263.
- Cordillera del Viento S.A. 2010. Perforaciones de potasio. Informe Inédito.
- Danieli (J.C.), Casé (A.M.), Leanza (H.A.) y Bruna (M.A.). 2011. Minerales y rocas industriales. En: Leanza, H., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. y Vallés, J. (eds) Relatorio Geología y Recursos Naturales de la provincia del Neuquén, 18° Congreso Geológico Argentino. 741-742 p. Buenos Aires.
- Frigerio (M), Giusiano (A) y Herrmann (C.J.), 2003. Potasio en Neuquén. Evaluación del Recurso en el Area de Exclusividad Provincial. Subsecretaría de Energía y Minería. M.H.O. y S.P. Provincia de Neuquén – SEGEMAR.
- Gabriele (N.A.). 1987. Información básica de manifestaciones de sales de potasio, fosforita y azufre. Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo del Neuquén (COPADE), 56 pp, (inédito). 4-23 p. Neuquén.
- Gabriele (N.A.). 1992. Sales de potasio de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior). Provincias de Mendoza y Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 47:305-316.
- Gabriele (N.A.). 1999. Cuenca Potásica Huitriniana, Neuquén. En Zappettini, E.O. (Ed.). Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales SEGEMAR Anales 35:1083-1089, Buenos Aires.
- Gabriele (N.A.). 2016. Evapofacies del Miembro Troncoso Superior de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior, Cuenca Neuquina, Argentina): paleoambientes, evolución y controles. Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis, Volume 23 (1): 35-69.
- Gómez Figueroa (J.), Christian Monardez (C.) y Balod (M.). 2011. El Miembro Troncoso Superior de la Formación Huitrín (Cretácico Temprano). En H.A. Leanza, C.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

Arregui, O. Carbone, J.C. Danieli y J.M. Vallés (Eds.), Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino: 189-198.

- Gutiérrez Pleimling (A.R.), Olea (G.), Suárez (M.9 y Valenzuela (M.). 2011a. El Miembro Chorreado de la Formación Huitrín (Cretácico Temprano). En H.A. Leanza, C. Arregui, O. Carbone, J.C. Danieli y J.M. Vallés (Eds.), Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino: 175-188.

- Leanza (H.A.). 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la cuenca Neuquina, Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Serie Contribuciones Técnicas - Geología (2): 1-31. Buenos Aires.

- Legarreta (L.). 1985. Análisis estratigráfico de la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), Provincia de Mendoza. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires, Tesis Doctoral, 197 p., 27 adj., Buenos Aires. Disponible en la Biblioteca Digital de la FCEN-UBA www.digital.bl.fcen.uba.ar, (inédito).

- Lyons (W.A.). 1980. Estudio Geológico-Minero de las Salinas Huitrín, provincia del Neuquén. CFI. Informe Inedito.

- Palma (J.O.) 2024. Informe técnico Manifestación Descubrimiento El Ceibo 4. Cancambria Exploración S.A. Informe Inédito.

- Ramos (V.A.), Folguera (A.) y García Morabito (E.). 2011. Las provincias geológicas del Neuquén. En H.A. Leanza, C. Arregui, O. Carbone, J.C. Danieli y J.M. Vallés (Eds.), Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino: 317-326. Neuquén.

- Ronconi (N.) 2015. Informe técnico Proyecto Neuken. Bunge Minera S.A. Informe Inédito.

- Sheldon (R.P.). 1986. Opportunities for development of Phosphate rock and other mineral supply in Argentina. Publ. Dep. of Technical Coop, for Development.

- Sudamconsult & Asociados SRL. 1973. Desarrollo Minero del Neuquén. Consejo Federal de Inversiones (CFI) 2: 251 p. (inédito). Buenos Aires.

- Uliana (M.A.), Dellape (D.A.) y Pando (G.A.). 1975a. Distribución y génesis de las sedimentitas Rayosianas (Cretácico inferior de las Provincias de Neuquén y Mendoza, República Argentina). Segundo Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas 1:151-176, Buenos Aires.

DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

▪ Uliana (M.A.), Dellape (D.A.) y Pando (G.A.). 1975b. Estratigrafía de las sedimentitas Rayosianas (Cretácico inferior de las Provincias de Neuquén y Mendoza). 2do Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas 1: 177-196. Buenos Aires.

▪ Veiga (G.D.) y Vergani (G.D.). 2011. El Miembro Troncoso Inferior de la Formación Huitrín (Cretácico Temprano). En H.A. Leanza, C. Arregui, O. Carbone, J.C. Danieli y J.M. Vallés (Eds.), Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Neuquén. Relatorio del 18° Congreso Geológico Argentino: 181-188. Buenos Aires.

- <https://www.google.com/maps>
- [Inicio | Argentina Potash](#)
- <http://hidrocarburos.energianeuenquen.gov.ar/gis>
- <http://hidrocarburos.energianeuenquen.gov.ar/casminero>