INFORME POTASIO

Noviembre 2019



Secretaría de Política Minera
Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Dirección Nacional de Promoción de la Minería
Subsecretaría de Desarrollo Minero

Autoridades Nacionales

Presidencia de la Nación

Mauricio Macri

Ministerio de Producción y Trabajo

CPN. Dante Sica

Secretaría de Política Minera

Ing. Diana Carolina Sánchez

Subsecretaría de Desarrollo Minero

Lic. Mariano Lamothe

Equipo de Trabajo

Director Nacional de Promoción de la Minería	Geól. CPN Daniel Jerez
Coordinador de Estadísticas y Estudios Económicos Sectoriales	Lic. Victor J. Delbuono
Directora de Fomento y Desarrollo de Proyectos Mineros	Lic. Tay Ana Such
Director de Gestión de Servicios y Prestaciones Complementarias de la Minería	Lic. Gabriel Del Mármol

Lic. Nadav Rajzman, Lic. Nieves Solsona, Geól. Emilio Toledo, Dr. Martín Torres Duggan

Colaboradores: Lic. Jorge González, Lic. Marina Notaris, Lic. Laura Delgado

Potasio
Informe especial

Noviembre 2019

Resumen Ejecutivo

El consumo de potasio se encuentra en aumento a nivel global, habiendo registrado durante los últimos 4 años tasas de crecimiento interanuales del 6% promedio y pasado de 35,5 millones de toneladas a 42,2 millones de toneladas en el período 2015-2018. Las proyecciones del Servicio Geológico de los Estados Unidos señalan que alcanzaría una demanda de 46,2 millones de toneladas en 2022.

El principal uso del potasio es como fertilizante, siendo aproximadamente el 93% del consumo a nivel global. Junto con el nitrógeno (N) y fósforo (P), forma parte de los denominados macronutrientes, que cubren la mayor parte de las necesidades de los suelos en agricultura. En la actualidad, la mayor utilización de fertilizantes viene dada por varios motivos, entre los que destaca la necesidad de incrementar la productividad de los cultivos para hacer frente a la creciente demanda de alimentos derivada del aumento de la población mundial.

Latinoamérica importó en 2018 unos U$S 3.736 millones de productos potásicos, equivalentes a 12,3 millones de toneladas, de los cuales Brasil adquirió cerca del 87%, que se suman a una producción propia de 300 mil toneladas KCl. De esta manera, el consumo brasilero se ubica en torno a los 10,7 millones de toneladas, seguido por EEUU y sólo por debajo de China. Estos tres países en conjunto explican el 57 % del consumo global.

Brasil importa potasio principalmente desde Canadá y Rusia y, un escalón por debajo, de Bielorrusia, Israel y Alemania. Estos cinco países concentran el 95% de las compras 2018. Chile fue el único país de la región que proveyó a Brasil y en 2019 se registran envíos desde la nueva planta construida en Uyuni, Bolivia a fines de 2018. Dicha planta tiene una capacidad de 350 mil toneladas anuales, que ubicará al país andino como segundo productor regional cuando se encuentre a plena capacidad hacia 2022.

La Argentina muestra baja demanda de potasio, en relación con la significativa producción agrícola e importantes extensiones de tierra bajo cultivo. El consumo de fertilizantes potásicos de 2018 fue de 69.312 toneladas K_2O, que representa tan solo el 2% del consumo de fertilizantes del país. La baja fertilización potásica en el país se debe a la composición natural de los suelos, ricos en este nutriente, especialmente en la región pampeana. No obstante, la baja reposición actual supone que durante los próximos 10 a 20 años crezca la demanda de fertilizantes potásicos, cosa que ya sucede en la actualidad en zonas agrícolas de Entre Ríos y Santa Fe.

Todo el consumo local de potasio proviene de importaciones, las cuales muestran una tendencia creciente. En 2018 se registraron importaciones récord por 108 mil toneladas, que se transaron a un precio promedio de U$S 448 la tonelada, totalizando U$S 48 millones. En un contexto de creciente demanda y ante una recuperación de los precios, dichas erogaciones podrían ascender a U$S 100 millones anuales. Por otra parte, nuestro país cuenta con importantes depósitos de potasio que podrían abastecer los requerimientos locales en el mediano y largo plazo como así también generar excedentes exportables a otros países de la región como Brasil o Uruguay.

Los depósitos potásicos de la Cuenca Huitriniana (Mendoza y Neuquén), donde se ubica el proyecto Potasio Rio Colorado, conforman la cuenca potásica más importante de Latinoamérica y una de las más extensas del mundo. Argentina cuenta también con presencia de potasio en los salares del Altiplano-Puna, distribuidos entre las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca. La explotación de otros recursos, como el litio, de los salares ofrecen oportunidades de sinergia en aquellos proyectos que posean las condiciones técnico económicas para la obtención de potasio como sub-producto. Sin embargo, uno de los desafíos críticos para la viabilidad de estos proyectos, tanto para los depósitos sedimentarios como para los salares, se encuentra en la necesidad de mejorar la logística del transporte desde los yacimientos hasta los centros de consumo, dado que los precios actuales no compensan los costos de producción y flete ni el recupero de la inversión necesaria.

Executive Summary

Global potassium consumption is increasing, having recorded a compound annual growth rate of 6% and having grown from 35.5 to 42.2 million ton between 2015 and 2018. In the near future, U.S. Geological Survey's forecasts indicates that demand would reach to 46.2 million ton in 2022.

Fertilization is Potassium's main use, which represents approximately 93% of global potassium consumption. Together with nitrogen (N) and phosphorus (P), it is part of the so-called macronutrients, which cover most of the soil needs in agriculture. The higher use of fertilizers is driven by several reasons being the leading cause the land-use-intensity, in response to the growth of the world population.

In 2018, Latin America imported US $ 3,140 million of potash products, equivalent to 12.3 million tons, of which Brazil acquired around 87%, adding to 300 kton of self-production. Thus, Brazilian consumption is around 10,7 million tons, followed by the US and only below China. These three countries together account for 57% of global consumption.

Brazil's potash imports comes mainly from Canada and Russia and -one-step below- from Belarus, Israel and Germany. These five countries concentrate 95% of 2018 Brazil's purchases. Chile was the only country in the region that provided Brazil and during 2019, there are registered shipments from Bolivia's new plant in Uyuni. This plant has a 350 kton/year designed capacity and it will place the Andean country as the second regional producer upon reaching full capacity in 2022.

Argentina has a low potassium demand in relation to its significant agricultural production and its large crop extensions. Potassium fertilizers consumption in Argentina 2018 was 69.312 tons, which represents only 2% of the country's fertilizer consumption. Low potassium fertilization in Argentina is mainly due to its soils natural composition, rich in this nutrient, especially in La Pampa region. However, current low replenishment implies that within the next 10 or 20 years the demand for potassium fertilizers will grow. This is already happening in some Argentinian regions, like some Entre Ríos and Santa Fe areas.

All local potash consumption is supplied by imports, which show a growing trend. Potassium foreign purchases were record in 2018 by 108 thousand tons, traded at an average price of US$ 448/ton, totaling US$ 48 million. In a context of growing demand and in the face of a price recovery, such expenditures could eventually amount up to US $ 100 million annually. On the other hand, our country has important potassium deposits that would be able to supply local requirements in the medium and long term as well as generate exportable surplus to other neighboring countries such as Brazil or Uruguay.

Potassium deposits placed on the Huitriniana Basin (Mendoza and Neuquén) -where the Rio Colorado Potassium project is located- conform the most important potassium basin in Latin America and one of the largest in the world. Argentina also has potassium's presence in the salt flats of the Altiplano-Puna, located within the provinces of Jujuy, Salta and Catamarca. The exploitation of other resources, such as lithium, from the salt flats offers opportunities for synergy in those projects that have the economic technical conditions for obtaining potassium as a by-product. However, one of the major challenges for the viability of those projects, both for sedimentary and salt deposits, lies in the logistic infrastructure improvement requirements to freight the products from the deposits to the consumption locations, as current prices do not outweigh the productions costs and freight neither the payback of the investment.

Índice

RESUMEN EJECUTIVO 3
EXECUTIVE SUMMARY 4
INTRODUCCIÓN 6
PANORAMA MUNDIAL 6
DEMANDA 7
FERTILIZANTES 8
FERTILIZANTES POTÁSICOS 11
OFERTA 15
PERSPECTIVAS DEL MERCADO 20
PANORAMA REGIONAL Y LOCAL 21
LATINOAMÉRICA 21
ARGENTINA 23
DEMANDA DOMÉSTICA 23
IMPORTACIÓN 24
DIAGNÓSTICO DE LOS SUELOS ARGENTINOS 26
RECURSOS DE POTASIO EN ARGENTINA 28
EXPLORACIÓN DE POTASIO EN EL PAÍS 31

Introducción

El potasio es un elemento del grupo de los metales alcalinos -tal como el litio o el sodio- y de símbolo químico K. Es un elemento que se encuentra de manera abundante en la naturaleza, aunque por su alta reactividad no suele encontrarse en estado puro, sino de manera combinada con otros elementos, en especial en minerales salinos. Constituye el 2,4% de la corteza terrestre, ubicándose en el séptimo lugar entre los elementos más abundantes. De manera genérica, reciben el nombre de potasa una amplia variedad de productos con contenido de potasio.

Panorama mundial

El cloruro de potasio (KCl) es el principal producto de potasa comercializado a nivel mundial. Durante 2009 y 2012, su precio registró una fuerte suba en el marco del boom de los *commodities*. El alza en la cotización de los productos agrícolas, que constituyen su mayor demanda, implicó una expansión de la superficie cultivada y una mayor intensidad en el uso de fertilizantes a base de potasio.

Desde 2012, el precio internacional de referencia muestra una tendencia a la baja, que, hasta ahora, se revirtió únicamente por periodos de corta duración. En 2018 el precio promedio de este *commodity* se ubicó en los U$S 215 la tonelada, un 1% por debajo del promedio registrado el año anterior y 54% inferior al del último pico de 2012.

No obstante, las previsiones elaboradas por el Banco Mundial pronostican hacia 2030 una suba en su precio, producto del incremento poblacional y de un mayor requerimiento de proteínas a nivel internacional, que, con una respuesta de la oferta menor, implicarían un incremento gradual en el precio de referencia.

El precio internacional del cloruro de potasio muestra una tendencia a la baja. En 2018 el precio promedio se ubicó en 215 U$S/t, un 54% inferior al último pico alcanzado en 2012

Gráfico 1. PRECIO CLORURO DE POTASIO - PROMEDIO ANUAL

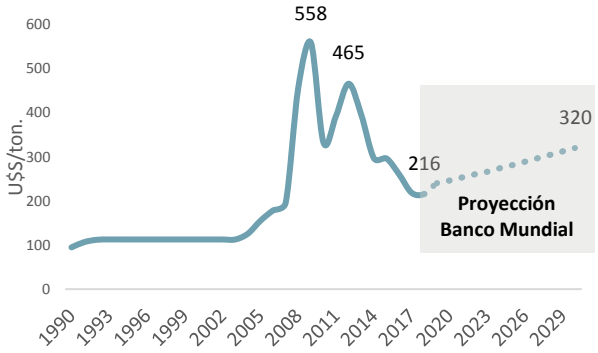
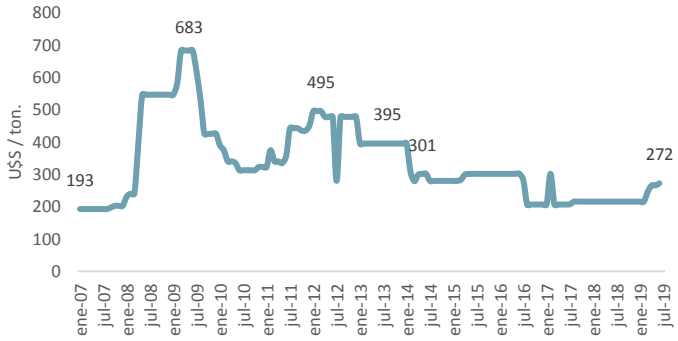


Gráfico 2. PRECIO CLORURO DE POTASIO - PROMEDIO MENSUAL



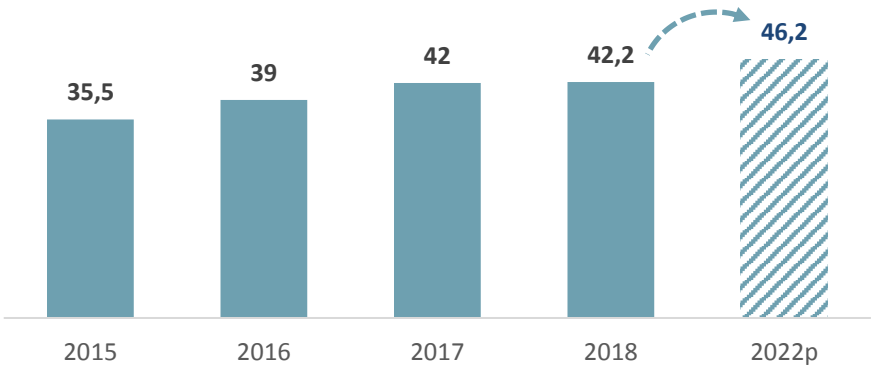
Fuente: Elaboración propia con base en Banco Mundial (FOB Vancouver)

En lo que va de 2019, se observa una serie de aumentos en los precios, que a julio alcanzaron los U$S 272 por tonelada recuperando valores que no se registraban desde 2016 y principios del 2017.

Demanda

El consumo de potasio se encuentra en aumento a nivel global. Durante los últimos años, creció a una tasa interanual promedio del 6%, pasando de alrededor de los 35,5 millones de toneladas de K_2O en 2015 a 42,2 millones de toneladas en 2018. Las proyecciones del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) señalan que este incremento continuará, para alcanzar una demanda de 46,2 millones de toneladas en 2022.

Gráfico 3. CONSUMO GLOBAL DE POTASIO - MILLONES DE TONELADAS DE K_2O



Fuente: Elaboración propia con base en USGS

Su principal aplicación se encuentra en los fertilizantes (93% de la demanda actual). Posee además diversos usos industriales

El principal uso del potasio es como fertilizante, siendo aproximadamente el 93% del consumo a nivel global[1]. Junto con el nitrógeno (N) y fósforo (P), forma parte de los denominados macronutrientes, que cubren la mayor parte de las necesidades nutricionales de los cultivos. Los usos industriales representan alrededor del 7% del consumo, con aplicaciones como agente fundente para el reciclado de aluminio, aditivo en la alimentación animal, sales termo-solares para almacenamiento térmico (nitrato de potasio) o bien como una alternativa para la sal de mesa, entre los más relevantes.

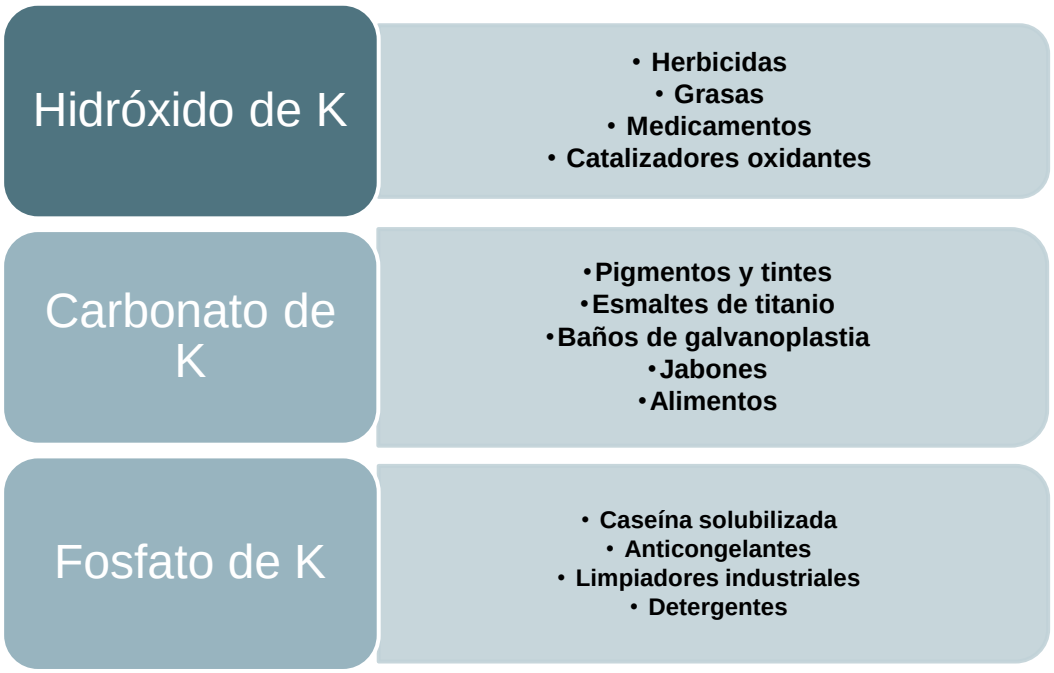
El hidróxido de potasio (KOH), conocido comercialmente como potasa cáustica, se utiliza en la elaboración de jabón, blanqueado, en medicina o como absorbente de dióxido de carbono. El hidróxido de potasio es el precursor de la mayoría de los jabones suaves y líquidos. Los jabones de potasio son más suaves que los jabones derivados del hidróxido de sodio y más solubles y pueden contener mayor cantidad de agente limpiador que los basados en sodio.

Otros usos industriales del potasio comprenden su incorporación en la producción de ácido oxálico y sales potásicas, medicina, cerillas grabadas, absorbente de dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno. Con el

[1] Potasio. Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano y largo plazo con vigencia al año 2035, CRU Consulting, 2018

hidróxido se produce también carbonato de potasio cuya aplicación está sumamente diversificada: en vidrios especiales, alimentos, tintes y pigmentos, compuestos de calderas, baños de galvanoplastia, extracción de dióxido de carbono de las corrientes de gas industrial, agentes deshidratantes, esmaltes de titanio, coloración en cubas e impresión de textiles, polvos para extinguidores de incendios, y el uso como sustancia química intermedia para la producción de varios productos químicos del potasio, incluyendo acetato de potasio, bisulfito, ferrocianuro, fluoruro, silicato y otros.

Esquema 1. USOS INDUSTRIALES POR COMPUESTO DE POTASIO (EXCLUÍDOS LOS FERTILIZANTES)



Fuente: Elaboración propia.

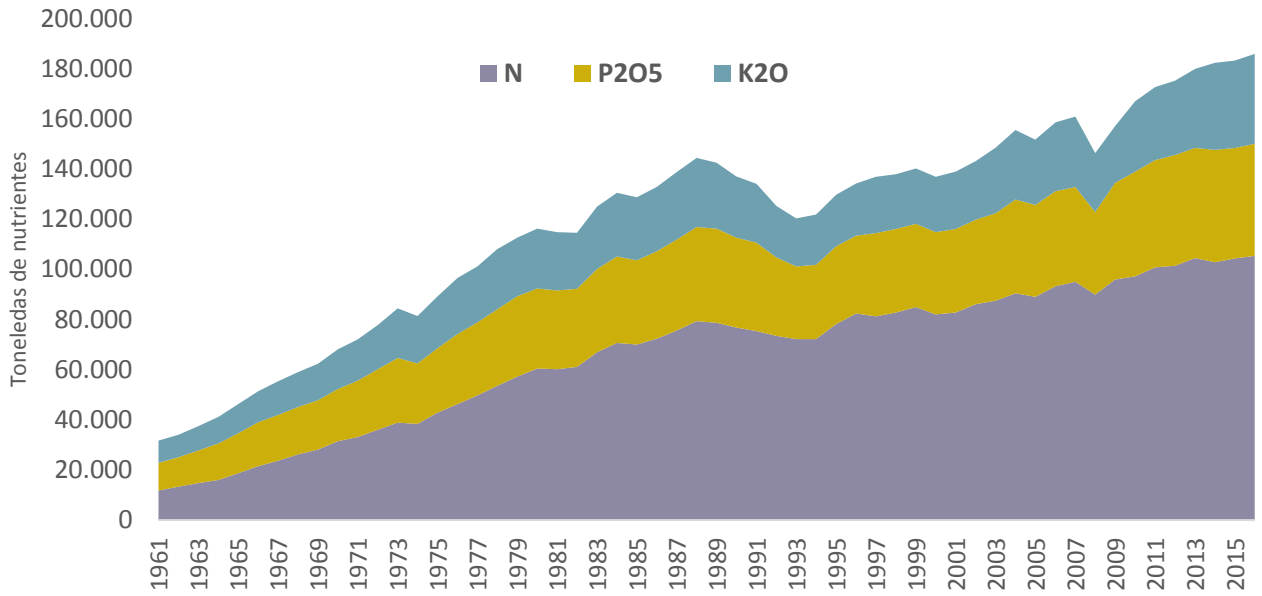
Fertilizantes

A nivel global, el consumo de fertilizantes se multiplicó desde la década de 1960, como resultado de la denominada Revolución Verde. Esta consistió en la adopción de variedades de cultivos más resistentes, en conjunto con nuevas prácticas, fitosanitarios y fertilizantes, teniendo como resultado un incremento exponencial de la productividad agrícola.

En la actualidad, la mayor utilización de fertilizantes viene dada por varios motivos. Por un lado, el crecimiento de la población es un factor clave, ya que a medida que la población mundial aumenta, es necesario un mayor uso de fertilizantes para obtener mayores rendimientos por unidad de área para satisfacer la demanda progresiva de alimentos. La producción de biocombustibles es también un factor relevante que explica el incremento de la producción agrícola. Por otro lado, las tierras marginales que se incorporan al proceso de producción agrícola requieren incorporar mayor cantidad de nutrientes que las tierras con mayor potencial de rendimiento. Finalmente, el cambio en los patrones de consumo influye en que se desarrollen cultivos con mayores requerimientos de potasio que en el pasado, tales como la soja o los cultivos frutales.

La mayor intensidad en el uso de suelos agrícolas para sostener el crecimiento de la población mundial, la producción de biocombustibles y el cambio en los hábitos de consumo son algunos de los factores que explican el crecimiento de la demanda de potasio

Gráfico 4. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO GLOBAL DE FERTILIZANTES, POR TIPO DE NUTRIENTE



Fuente: Elaboración propia con base en IFASTAT.

El nitrógeno es el macronutriente de mayor uso a nivel global (57% sobre el total demandado), superando en algunas regiones los dos tercios de la demanda de fertilizantes. Algunas leguminosas -como la soja- pueden fijar el nitrógeno disponible en el aire, que se maximiza mediante la inoculación de las semillas. Más del 95% de los fertilizantes nitrogenados que se consumen en el mundo son de origen inorgánico (petroquímico) y solo el 5% restante es de origen orgánico[2].

Los fosfatados son los segundos fertilizantes en orden de demanda global (24%) y constituyen la principal forma de aportar fósforo a los cultivos. Éste, se encuentra en yacimientos de roca fosfórica, que dependiendo de las características de las fosforitas pueden o no ser aptas para aplicación directa al suelo. Así, las fosforitas con mayor aptitud de uso son aquellas de origen sedimentario, caracterizadas por un elevado

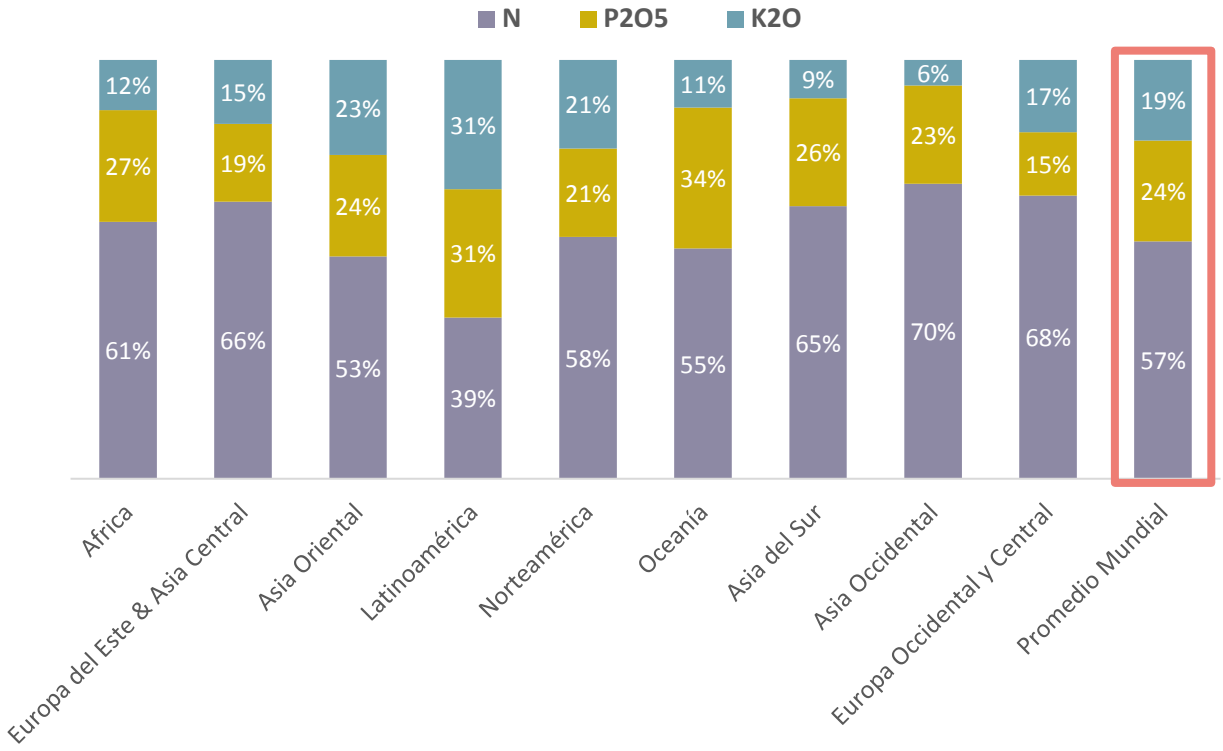
[2] Fertilizar, 2006

contenido de P y mayor reactividad, que la hacen adecuada para la fertilización de cultivos sin tratamientos específicos. Por otro lado, las rocas fosfóricas de origen ígneo, en general, no son adecuadas para la aplicación directa en la fertilización de cultivos y por ello se la utiliza en mayor medida en la industria de fertilizantes (producción de ácido fosfórico y superfosfatos).

De los tres nutrientes considerados primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), el potasio es el fertilizante de menor demanda mundial (19%), aunque esto varía según región y país, dependiendo de las características de los suelos, clima, tipos de cultivos sembrados y tecnologías empleadas, entre otras variables.

Además de los macronutrientes mencionados, existe un conjunto más amplio de nutrientes agrupados bajo la categoría de nutrientes secundarios, entre los que destacan el azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) y micronutrientes como zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe), boro (B), entre otros.

Gráfico 5. DEMANDA REGIONAL POR TIPO DE NUTRIENTE (2016)



Fuente: Elaboración propia con base en IFASTAT.

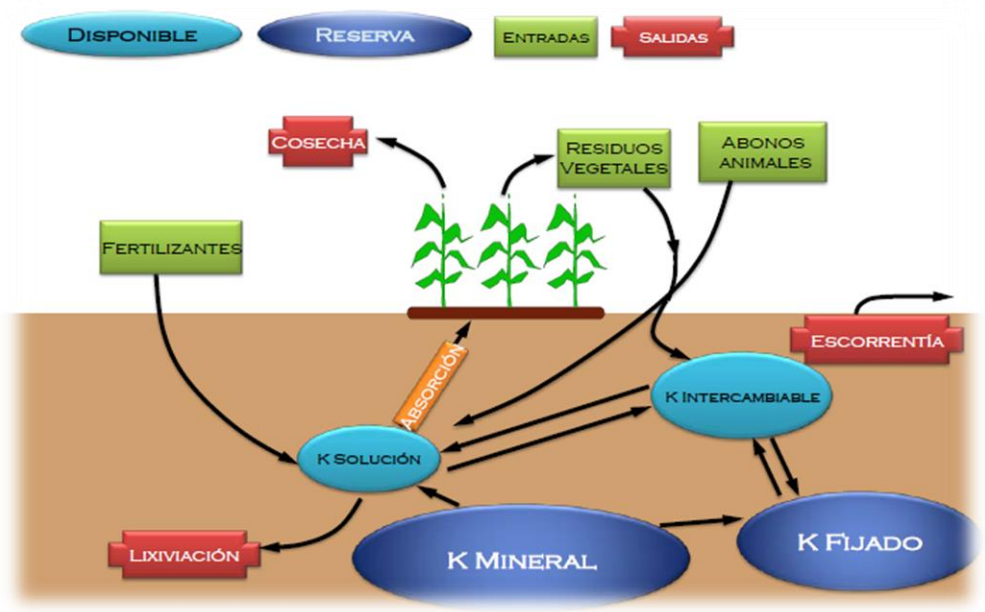
Fertilizantes potásicos

El potasio es un elemento esencial para el crecimiento de los cultivos, especialmente participa en el proceso de fotosíntesis y síntesis de proteínas, desempeña un rol importante en la provisión de energía necesaria para el desarrollo de la planta, favorece la resistencia y tolerancia al ataque de patógenos, insectos y heladas y su efecto es muy beneficioso para mejorar la calidad de los productos cosechados, por ejemplo, en el caso de las frutas y hortalizas. La ausencia de potasio ralentiza el crecimiento, afecta las raíces, los tallos son más débiles, y los frutos con carencia de este elemento presentan un aspecto deficiente respecto del tamaño y de la forma óptima.

Es un elemento esencial para el crecimiento de los cultivos hallándose disponible, en mayor o menor abundancia, de manera natural en los suelos

El suelo contiene potasio y éste puede aparecer de forma disponible, cuando se encuentra de forma intercambiable, adsorbido en la superficie de las partículas de arcilla; lentamente disponible, cuando está fijado en arcillas illíticas, que a veces lo liberan y lo transforman en disponible; y finalmente poco disponible o muy lentamente disponible, formando parte de constituyentes inorgánicos, que es liberado muy lentamente por meteorización (Esquema 2). El K en los fertilizantes toma forma iónica (catión) cuando se disuelve y a partir de allí está disponible para las plantas.

Esquema 2: CICLO DEL POTASIO EN EL SUELO



Fuente: Correndo (2011). Adaptado de Sparks y Huang (1985).

Por su inestabilidad química, el potasio se distribuye en fertilizantes combinado con otros elementos. Sus presentaciones comerciales habituales son el cloruro de potasio (KCl) -conocido comúnmente como muriato de potasio (MOP, por sus siglas en inglés)-, sulfato de potasio (SOP), o nitrato de potasio (NOP). También se distribuye en fertilizantes compuestos con más de un nutriente, donde destaca el sulfato doble de

potasio y magnesio. Como fuera mencionado, el cloruro de potasio es el más utilizado a nivel global, con el 92% de consumo sobre el total en promedio, y es también el de mayor contenido de potasio, conteniendo alrededor del 60% y 62% de K_2O.

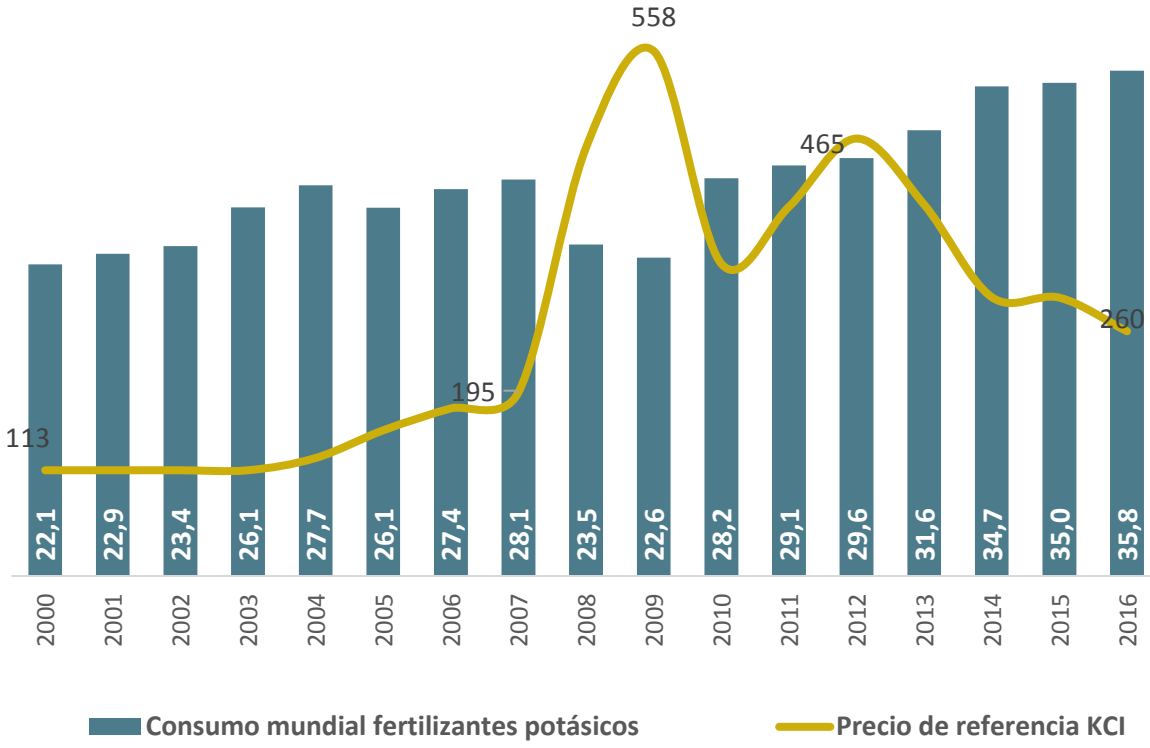
Cuadro 1. CONSUMO GLOBAL DE FERTILIZANTES POTÁSICOS

Fertilizante	Contenido de K_2O (%)	Participación en el consumo (%)
Cloruro de Potasio	60%-62%	92%
Sulfato de Potasio	50%-52%	5,3%
Nitrato de Potasio	45%-46%	1,8%
Sulf. Doble Potasio y Magnesio	21%-22%	0,9%

Fuente: Elaboración propia con base en IFA.

La demanda de potasio es sensible a los precios. Por su particular dinámica en el sistema suelo-cultivo, principalmente su movilidad intermedia entre el N y el P, y el hecho que los cultivos remueven durante las cosechas una baja proporción del K total absorbido en la biomasa, los productores agrícolas pueden prescindir en cierta medida de la reposición durante ciertos períodos de tiempo. Es por esto que, ante variaciones en los precios internacionales -sea caída de los precios de venta de los cultivos o suba de los fertilizantes potásicos- la compra de potasa es una de las primeras en reducirse. A partir de la caída de su precio en 2013, se produjo una reposición de potasio y un repunte del consumo global.

Gráfico 6. CONSUMO GLOBAL EN K_2O EQUIVALENTE (MILLONES DE T) vs. PRECIO INTERNACIONAL (U$S / T)



Fuente: Elaboración propia con base en IFA y Banco Mundial.

China es el mayor consumidor de fertilizantes potásicos siendo el mayor productor de frutas y hortalizas, así como de tabaco, variedades de cultivos con altos requerimientos de potasio.

A nivel global, China es el mayor consumidor de fertilizantes potásicos. Esto se encuentra relacionado en parte a que es el mayor productor mundial de frutas y hortalizas, así como de tabaco, todas variedades de cultivos con altos requerimientos de potasio. En la actualidad, el sector frutihortícola de China está creciendo y se está volviendo más intensivo. El tabaco, en tanto demanda grandes cantidades de fertilizantes potásicos a base de nitrato y sulfato.

Con importantes extensiones agrícolas, Brasil y EEUU ocupan los siguientes dos lugares en el podio del consumo global de K. India ocupa el cuarto lugar, aunque con un consumo que se encuentra estancado durante los últimos años, motivo por el cual algunos especialistas[3] lo señalan como un mercado que experimentará una de las mayores tasas de crecimiento en el próximo período. Cabe destacar a su vez la importante demanda proveniente de países asiáticos, destacando además de China e India, Malasia, Vietnam y Tailandia, donde tuvo lugar un importante crecimiento del poder adquisitivo de sus poblaciones y por ende un incremento de la demanda de alimentos. Argentina muestra también un importante crecimiento en su consumo desde 2009, registrando 67 mil toneladas de fertilizantes potásicos en 2016.

Cuadro 2. CONSUMO POR PAÍS EN K_2O EQUIVALENTE*, MILES DE TONELADAS

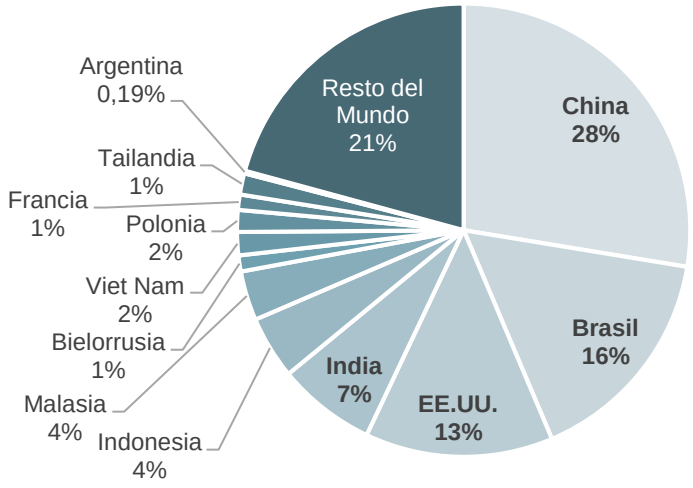
País	2009	2014	2015	2016	Var. 2016 vs. 2009
China	3.291	9.200	10.000	9.850	199%
Brasil	3.149	5.395	5.162	5.728	82%
EEUU	4.044	4.450	4.788	4.790	18%
India	3.632	2.533	2.402	2.508	-31%
Indonesia	801	1.772	1.635	1.600	100%
Malasia	700	1.237	1.120	1.259	80%
Bielorrusia	663	609	524	409	-38%
Vietnam	300	600	527	591	97%
Polonia	414	485	527	557	35%
France	416	456	370	390	-6%
Tailandia	166	645	547	540	226%
Argentina	**31**	**72**	**49**	**67**	115%
Resto del Mundo	4.919	7.177	7.215	7.417	51%
Total general	22.527	34.630	34.867	35.707	59%

Fuente: Elaboración propia con base en IFA.

[3] CRU Consulting, 2018

*El consumo está medido en el contenido puro (proporción estequiométrica) de K_2O en los distintos productos, cuya composición varía entre el 45% y el 62%.

Gráfico 7. CONSUMO POR PAÍS EN K_2O EQUIVALENTE*, AÑO 2016 MILES DE TONELADAS.



Fuente: Elaboración propia con base en IFA.

Las importaciones se encuentran medidas como valor bruto en toneladas de fertilizantes que, dependiendo de la composición de productos, suelen contener entre 45% y 62% de K_2O (Cuadro 3 CONSUMO GLOBAL DE FERTILIZANTES POTÁSICOS). Por su baja capacidad de producción actual, en comparación con sus niveles de consumo, EEUU y Brasil representan los dos principales mercados de importación de fertilizantes potásicos, mientras que China se encuentra tercera, debido a la capacidad de autoabastecimiento de una parte de su demanda. A pesar de encontrarse estancada en términos de consumo, la importación de fertilizantes potásicos de India aumentó durante el período analizado. Cabe resaltar que, dado que no posee producción ni recursos, todo incremento de la demanda deberá ser cubierto con importaciones.

Si bien China es el mayor consumidor de fertilizantes potásicos, el país cuenta a su vez con producción propia por lo que EEUU y Brasil se ubican como los principales importadores

Cuadro 3. IMPORTACIONES PRODUCTOS DE POTASA, MILES DE TONELADAS

País	2009	2016	2017	2018	Var. 2017 vs. 2009
EEUU	4.786	8.998	12.466	13.040	160%
Brasil	3.509	8.832	9.869	10.661	181%
China	2.210	6.982	7.768	s/d	252%
India	4.900	3.829	4.571	5.681	-7%
Indonesia	566	2.674	3.375	3.545	497%
Malasia	801	1.713	1.806	1.983	126%
Países Bajos	266	1.287	1.288	817	384%

Francia	276	861	1.007	879	264%
Bélgica	681	821	1.674	1.641	146%
Vietnam	491	1.031	1.302	s/d	165%
Polonia	213	975	983	1.013	361%
Argentina	**28**	**76**	**89**	**108**	**221%**
Resto del mundo	4.696	9.605	8.589	s/d	83%
Total	**23.424**	**47.684**	**54.786**	**s/d**	**134%**

Fuente: Elaboración propia con base en COMTRADE. Al cierre de este informe algunos países aún no han reportado sus estadísticas de comercio exterior de 2018 presentándose como s/d (sin datos)
Nota 1: Se toman las posiciones de comercio 283421 “Nitrates of potassium”, 310420 "Potassium chloride”, 310430 "Potassium sulphate”, 310490 "Fertilizers, mineral or chemical potassic"

Oferta

El potasio es un elemento que se encuentra de manera abundante en la naturaleza, aunque por su alta reactividad, no se halla en estado puro. Los minerales de potasio se pueden encontrar en abundancia en *yacimientos sedimentarios evaporíticos* y en *salares naturales*.

Los depósitos sedimentarios evaporíticos se formaron por la evaporación del agua de mar contenida en las *albuferas* (cuerpos de agua salobre comunicados con los océanos) que con el paso del tiempo se aislaron completamente; al producirse esto, la concentración de sales aumenta hasta que precipitan y cristalizan según su solubilidad. Así se fueron formando progresivamente secuencias carbonáticas, sulfatos de calcio, sales de sodio y cuando las condiciones fueron las apropiadas, comenzó la precipitación de las llamadas sales potásicas, especialmente ***silvita*** (cloruro de potasio, KCl) y ***carnalita*** (cloruro hidratado de potasio y magnesio, $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$). En casos excepcionales la precipitación continuó con sales de magnesio, entre ellos los boratos magnesianos. En estos mismos ambientes también se forma *langbeinita* [$K_2Mg_2(SO_4)_3$] que es la base del sulfato doble de potasio y magnesio comercializado con el nombre de *sulpomag*.

Los salares naturales o *depósitos evaporíticos continentales*, se originan a partir de lagos salados o regiones desérticas que se inundan esporádicamente. En estas cuencas cerradas (*endorreicas*) las precipitaciones acumulan elementos químicos como litio (Li), boro (B) y potasio (K), que son “lavados” de las diferentes rocas expuestas en los alrededores y puestos en solución. La elevada radiación solar, sumado a las muy bajas precipitaciones producen altas tasas de evaporación. Estas condiciones son las que favorecen la concentración de sales.

Actualmente, la minería subterránea en yacimientos evaporíticos, constituye el método de explotación más común para la producción de potasa (75% de la producción mundial[4]). La silvinita (cloruro de potasio y sodio) es el mineral de potasa utilizado más frecuentemente, aunque también se obtiene en menor medida de otros minerales, como la carnalita. Los 3 principales productores mundiales: Rusia, Canadá y Bielorrusia, entre otros, basan su explotación de potasa en este método.

La minería subterránea de yacimientos evaporíticos es la principal fuente de obtención de potasa explicando en promedio el 75% de la producción mundial

La segunda fuente de extracción más utilizada son las salmueras naturales (alrededor del 20%[5]). El proceso productivo consiste en la extracción de la salmuera para su evaporación en piletas especiales y posterior separación de componentes. Este método de extracción se da en mayor medida en China, Israel y Chile. En este último caso la explotación de potasio se presenta como subproducto del litio, siendo que la producción conjunta permite disminuir costos fijos e incrementar márgenes de ganancia en actividades complementarias, como la extracción de potasa o magnesio en el caso de los productores de Qinghai, China. No obstante, las concentraciones de potasio en cada depósito de salmuera son variables y el bajo valor relativo por tonelada de cloruro de potasio no favorece actualmente la ecuación económica para alcanzar una escala industrial factible en muchos proyectos de litio.

Por último, un pequeño volumen de potasa a nivel mundial (5%) se extrae a través de la inyección de soluciones salinas acuosas calientes en yacimientos subterráneos. Dado que la solubilidad de la potasa aumenta con la temperatura, ésta se disuelve y puede ser bombeada hacia la superficie donde la silvina se precipita diferencialmente.

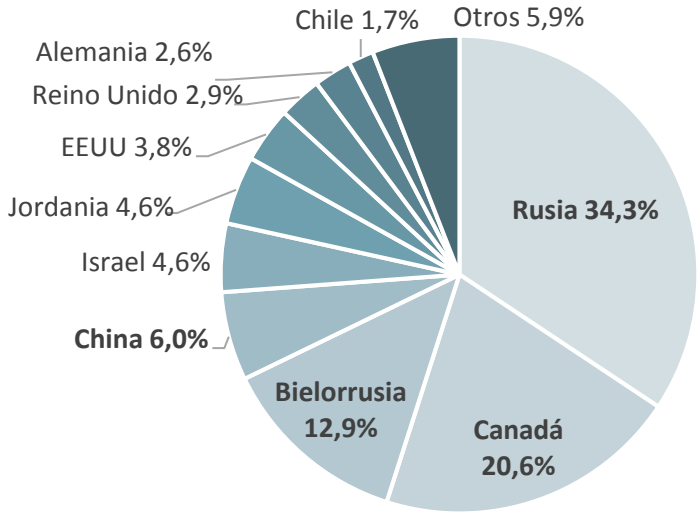
Cerca del 70% de las reservas internacionales de potasa a nivel mundial se concentran en tres países y se ubican en depósitos subterráneos sólidos, mayormente silvita. Rusia cuenta con el 34,3% de las reservas internacionales de potasio, siendo Verkhnekamsk el deposito más importante, ubicado sobre la cadena montañosa de los Urales y cercano a la ciudad de Solikamsk. Canadá cuenta con el 20,6% y sus reservas se concentran en la provincia de Saskatchewan. En tercer lugar, Bielorrusia concentra el 12,9%, gran parte de estos cercanos a las ciudades de Soligorsk y Minsk.

Un escalón más abajo en cuanto a reservas, se encuentran China (6%), Israel (4,6%), Jordania (4,6%) y Estados Unidos (3,8%). El principal yacimiento de potasa chino se ubica en las salmueras de la provincia de Qinghai; Israel y Jordania comparten la posesión del Mar Muerto y EEUU cuenta con minas subterráneas con métodos de explotación tradicional, otras con inyección y disolución, y otras con evaporación en salares superficiales, repartidos mayormente entre los estados de Utah y Nuevo México.

En Europa Occidental, destacan Reino Unido (2,9%), Alemania (2,6%) y España (0,7%), con depósitos subterráneos de potasa. En Latinoamérica, Chile (1,7%) cuenta con salares en la región de Atacama, Brasil (0,4%) con potasio en yacimientos de roca en Sergipe y Argentina con Río Colorado en la provincia de Mendoza y salares en la región de la Puna.

[4] [5] CRU Consulting, 2018

Gráfico 8. RESERVAS INTERNACIONALES DE POTASA EN K_2O EQUIVALENTE



Fuente: Elaboración propia con base en USGS

La producción de potasa a nivel mundial experimentó un crecimiento durante los últimos años, pasando de 31,3 a 41,8 millones de toneladas entre 2005 y 2018. La producción china es la que registró mayor crecimiento durante el periodo analizado, con una diferencia positiva entre ambos años de 4,9 millones de toneladas. Canadá es el principal productor a nivel global, seguido por Rusia y Bielorrusia. Junto a China, estos últimos aportaron casi la totalidad del crecimiento de la producción mundial de potasa.

Cuadro 4. PRODUCCIÓN DE POTASA A NIVEL MUNDIAL (MILLONES DE TONELADAS K_2O EQUIVALENTE)

País	2005	2016	2017	2018e	Var. 2018 vs. 2005
Canadá	10,1	10,8	12,2	12,2	21%
Rusia	5,5	6,5	7,3	7,5	36%
Bielorrusia	4,8	6,2	7,1	7,1	48%
China	0,6	6,2	5,5	5,5	817%
Alemania	3,6	2,8	2,7	2,9	-19%
Israel	2,1	2,1	2,0	2,0	-3%
Jordania	1,2	1,2	1,4	1,4	14%
Chile	0,4	1,2	1,1	1,0	170%
EEUU	1,2	0,5	0,5	0,5	-58%
España	0,5	0,7	0,6	0,6	12%
Reino Unido	0,6	0,5	0,3	0,2	-68%
Brasil	0,4	0,3	0,3	0,3	-26%
Resto del mundo	0,07	0,5	0,5	0,6	823%
Total	**31,1**	**39,3**	**41,4**	**41,8**	**34%**

Fuente: Elaboración propia con base en USGS

Las exportaciones de fertilizantes de potasa se concentran en Canadá, Rusia y Bielorrusia, que acumulan el 83% de las ventas 2017. Destaca el bajo nivel de exportaciones chinas, siendo que destina la mayor parte de su producción a autoconsumo, aunque esto no le evita la necesidad de importar producción. De la misma manera se observa la discontinuidad de las ventas alemanas al exterior, que se explican en parte por el magro desempeño de su producción y una demanda para consumo creciente.

El 83% de las exportaciones de potasa se concentra en sólo 3 países: Canadá, Rusia y Bielorrusia

Entre los países latinoamericanos, las exportaciones chilenas representaron el 7% del total mundial, aunque en los últimos años muestran una tendencia declinante. En tanto, Brasil ocupa un lugar marginal como proveedor mundial de potasa.

Cuadro 5. EXPORTACIONES PRODUCTOS DE POTASA, MILES DE TONELADAS

País	2009	2016	2017	2018	Var. 2017 vs. 2009
Canadá	6.824	16.047	19.128	21.881	180%
Rusia	3.520	9.497	11.048	8.851	214%
Bielorrusia	2.926	6.801	10.671	s/d	265%
EEUU	1.738	1.830	3.360	4.047	93%
Chile	s/d	1.941	1.777	1.245	-
Alemania	2.462	-	-	-	-100%
España	334	793	764	s/d	129%
Países Bajos	155	634	688	408	345%
Bélgica	257	264	397	846	54%
Jordania	582	18	5	s/d	-99%
China	413	380	388	s/d	-6%
Brasil	14	20	13	8	-7%
Total	20.031	39.419	49.392	s/d	-90%

Fuente: Elaboración propia con base en COMTRADE.

Nota: Se toman las posiciones de comercio 283421 “Nitrates of potassium”, 310420 "Potassium chloride”, 310430 "Potassium sulphate”, 310490 "Fertilizers, mineral or chemical potassic"

Las empresas más relevantes del mercado corresponden a los principales países productores a nivel global. La empresa canadiense Nutrien es la mayor proveedora de potasa a nivel mundial, dedicándose de manera integral a la provisión de productos y servicios agrícolas. Cuenta con seis minas de potasa en la provincia de Saskatchewan y una capacidad instalada de 20,6 millones de toneladas de KCl[6], habiendo alcanzado en 2018 una producción de 12,84 millones de toneladas KCl.

En segundo lugar, se encuentra la empresa rusa Uralkali, cuyo principal foco de negocio es la producción y provisión de potasa a nivel global. Posee cinco minas, todas situadas en las ciudades de Berezniki

[6] Nutrien, Annual Report 2018

y Solikamsk (región de Perm) en Rusia. Durante 2018 registró una producción de 11,5 millones de toneladas de KCl, las cuales destinó en un 35% a Latinoamérica -especialmente a Brasil-, 23% a China e India, 19% al Sudeste Asiático, 14% Europa y 7% EEUU.

La empresa de propiedad estatal bielorrusa Belaruskali, se encuentra en tercer lugar y cuenta con seis minas en su territorio.

En cuarto lugar, Mosaic es una empresa de EEUU, productora y comercializadora de fosfato y potasa. En 2016 adquirió la empresa brasilera Vale, adquiriendo su mina de Sergipe y el proyecto de Carnalita. Además, cuenta tres minas en Saskatchewan (Canadá) y una en Nuevo México (EEUU), totalizando una capacidad de producción de potasa de 10,5 millones toneladas anuales. Durante 2018 registro una producción de 9,24 millones de toneladas de potasa, lo cual representa un crecimiento del 7% respecto al año anterior.

En China, SinoFert es la mayor proveedora y distribuidora de fertilizantes, que actúa en cooperación estratégica con Qinghai Salt Lake Industry, principal productora de potasa en el país con una capacidad de 1,7 millones de toneladas. No obstante, la insuficiencia en el abastecimiento, en relación a las necesidades del país, llevan a SinoFert a importar de Canadá, Rusia, Jordania e Israel, entre otros, los recursos faltantes. En 2018 esta última registró ventas por 2,43 millones de toneladas de potasa, un 7% mayor al año previo.

Entre otras empresas relevantes a nivel global, pueden mencionarse:

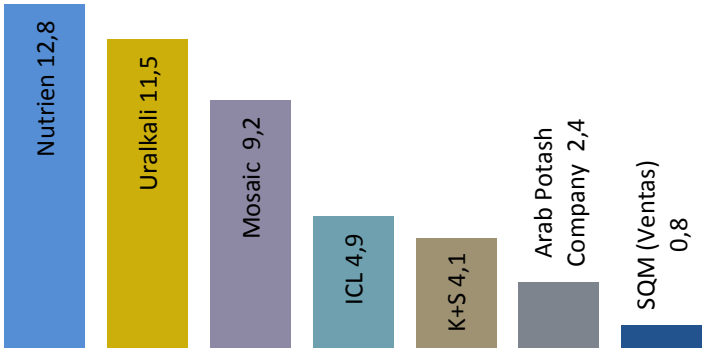
- K + S Aktiengesellschaft es una empresa con sede en Alemania, proveedora de minerales, centrada en la provisión de productos para segmentos de agricultura, industria y consumidores. En nutrientes, se especializa en potasio y magnesio, registrando 4,09 millones de toneladas de KCl producidas en 2018, además de 2,76 millones de toneladas de potasio compuesto con otros nutrientes.
- Israel Chemicals Limited (ICL), empresa de origen israelí, extrae potasa de instalaciones en el Mar Muerto y cuenta también con dos minas en España, en la denominada Cuenca Potásica Catalana. Produjo unos 4,88 millones de toneladas de potasa durante 2018.
- Arab Potash Company es el octavo productor mundial de potasa y el único productor de potasa en el mundo árabe, ubicándose en Jordania. Produjo 2,436 millones de toneladas en 2018, extraídas de sus instalaciones en el otro extremo del Mar Muerto.
- La empresa chilena SQM (Sociedad Química y Minera de Chile S.A.), produce potasa en el Salar de Atacama, además de derivados de litio, yodo y otras sales especiales como las termo-solares. Entre los productos potásicos que ofrece se encuentra el cloruro de potasio (KCl), el sulfato de potasio (K_2SO_4) y el nitrato de potasio (KNO_3). Durante 2018 sus ventas de potasa alcanzaron las 0,831 millones de toneladas, mostrando una caída del 38% respecto al año previo. Los analistas señalan que esta caída corresponde a una priorización en la producción de derivados de litio que arrojan mayores márgenes ante precios del potasio alicaídos. Hacia 2019 proyecta finalizar con ventas por 0,6 millones de toneladas.

Las exportaciones de Canpotex equivalen en volumen al 24% de todas las exportaciones argentinas de 2018 exclusivamente en productos de potasa desde Canadá

- Por último, si bien no se trata de un productor en sí mismo, un caso a destacar es la empresa Canpotex (*Canadian Potash Exporters*), que permite ilustrar la complejidad de la dimensión logística en el transporte de minerales. Se trata de un consorcio de empresas conformado en 1970 para la comercialización del potasio obtenido en Saskatchewan (minas ubicadas en la provincia homónima en la región central de las praderas canadienses), compuesto inicialmente por 12 empresas, pero a la actualidad operado en un *Joint-Venture* al 50% entre Nutrien y Mosaic. Posee cuatro terminales portuarias (siendo Vancouver la principal), trenes de carga con 5.000 vagones dedicados exclusivamente a la potasa y oficinas comerciales en todo el

mundo. Cabe destacar que la inversión en infraestructura logística integrada y eficiente es la que ha viabilizado la competitividad del recurso de Saskatchewan, ubicado a 2000 km de la costa oeste y a 4300 km en el caso de la terminal de Saint John, New Brunswick; distancias que son cubiertas por vía férrea.

Gráfico 9. PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORES POTASA 2018, EN MILLONES DE TONELADAS



Fuente: Elaboración propia con base a reportes anuales de empresas

Perspectivas del mercado

Las principales compañías productoras presentan diversos pronósticos sobre el mediano y largo plazo del sector:

- Nutrien -principal productor mundial de potasio- observa un cambio sostenido hacia cultivos más intensivos en potasio en China, mientras que en el corto-mediano plazo India puede presentar bajas circunstanciales en sus compras, producto de subas de costos mayores a sus precios de venta y una política de subsidios a los fertilizantes cambiante, que se encuentra actualmente en el centro del debate político. No obstante, a largo plazo, ve una necesidad creciente de potasio en el mercado indio.

- Mosaic observa un crecimiento de la demanda robusto y de menor volatilidad, de cara a sus proyecciones 2023. Según estimaciones propias, que caracteriza como “conservadoras”, la demanda de potasio crecería en el periodo 2019-2023 a un ritmo del 3,2% promedio por año, lo cual representa un incremento de 0,8 puntos porcentuales anuales, si se lo compara con las tasas del período 2010-2018. Esta situación llevaría a un leve incremento en la utilización de la capacidad instalada global, que se ubicaría en torno al 95%.

- ICL prevé que la producción de granos se duplique hacia el año 2050, aunque tan solo 9% de esa expansión sería por la expansión de la frontera agrícola, el 14% se produciría por mejoras aparejadas a la incorporación de tierras a las técnicas de rotación de cultivos y 77% por la tecnificación y mejoras de productividad de las tierras actualmente en producción. Al igual que Nutrien, destaca un incremento de la demanda futura en China e India y añade a Brasil como mercado agrícola destacado.

- Uralkali señala cuatro factores centrales que incrementarían la demanda de potasio en el futuro: la mayor población mundial, el decrecimiento del área arable per cápita, los cambios en las dietas en los países en desarrollo y un crecimiento del porcentaje de potasio utilizado en estos últimos. Por el lado de la oferta observa un número limitado de regiones con depósitos de potasio comercializables, un bajo riesgo de sustitución por otros productos, grandes mercados asiáticos sin posibilidad de autoabastecimiento, sumado a las grandes necesidades de capital para desarrollar proyectos y largos periodos de maduración.

Panorama Regional y Local

Latinoamérica

Brasil es el principal consumidor de potasa de la región, concentrando alrededor del 87% de las importaciones de Latinoamérica, que se suman a una producción anual en torno a las 300 mil toneladas. Sólo en Brasil, las importaciones de productos potásicos en 2018 ascendieron a U$S 3.140 millones. La estadounidense Mosaic concentra la mayor parte de la producción de potasa brasilera y la destina mayormente al mercado interno. Cabe recordar que Mosaic adquirió de Vale su división de fertilizantes a finales de 2016, con la planta que ésta tenía en Sergipe. El resto de los países de la región ocupan un lugar marginal, en términos relativos a la demanda.

Cuadro 6. IMPORTACIONES PRODUCTOS DE POTASA EN LATINOAMERICA, MILES DE TONELADAS

País	2016	2017	2018
Brasil	8.832	9.869	10.661
Colombia	638	602	619
Paraguay	205	234	269
Perú	143	260	231
Ecuador	166	212	217
Argentina	76	89	108
Chile	64	82	116
Uruguay	74	88	91
Bolivia	4	2	4
Total Latinoamérica	10.204	11.437	12.316

Fuente: Elaboración propia con base en COMTRADE.

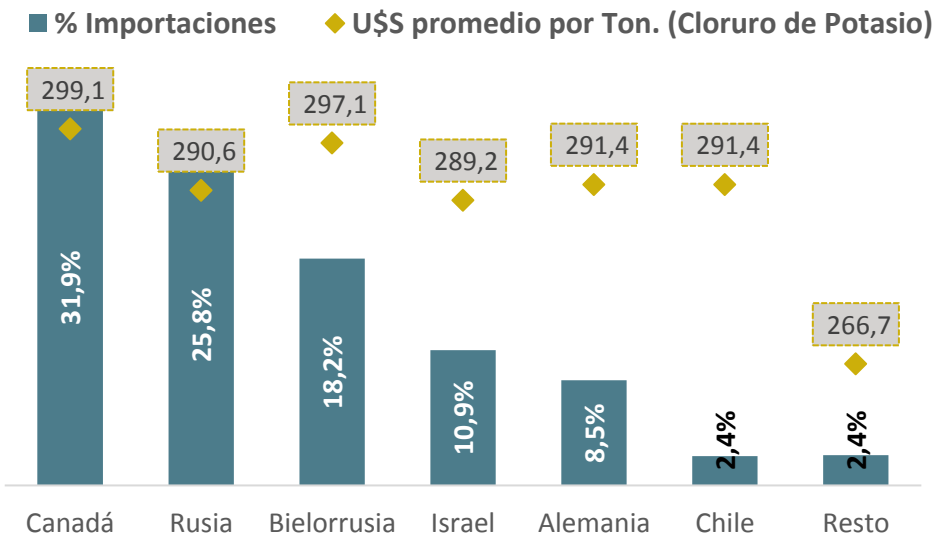
Nota: Se toman las posiciones de comercio 283421 “Nitrates of potassium”, 310420 "Potassium chloride”, 310430 "Potassium sulphate”, 310490 "Fertilizers, mineral or chemical potassic"

Las compras brasileras se realizan principalmente desde Canadá y Rusia, concentrando ambas más de la mitad de las importaciones totales. Un escalón por debajo se encuentran las adquisiciones de Bielorrusia, seguidas por Israel y Alemania. Estos cinco países concentran el 95% de las compras de potasa brasileras en 2018. Chile fue el único país de Latinoamérica que proveyó a Brasil, con compras que alcanzaron 252 mil toneladas.

Brasil concentra el 87% de las importaciones en Latinoamérica. Más del 50% tienen origen en Canadá y Rusia. En 2018 sus importaciones alcanzaron los U$S 3.140 millones

El precio promedio de importación a Brasil oscila entre los 290 y 300 dólares CIF por tonelada, entre los cuales Israel presenta el menor precio (U$S 289) y Chile el mayor (U$S 309), explicado en este caso por la participación del nitrato de potasio, uno de los productos de mayor valor unitario. Comparando precios promedio de exportación e importación (FOB vs. CIF), puede analizarse el impacto de los costos de logística. En particular, se observa que mientras Chile cuenta con precio de exportación más elevados, estos se ven compensados por un menor costo logístico, si se lo compara con Canadá o Rusia: el precio promedio de exportación de cloruro de potasio en Chile es de cerca de U$S 280 la tonelada, por lo que el costo del transporte representa casi el 4% del costo final, mientras que los precios de exportación en Canadá y Rusia son de U$S 248 y U$S 250 y los costos logísticos el 17% y 14%, respectivamente.

Gráfico 10. PARTICIPACIÓN Y PRECIO PROMEDIO DE IMPORTACIONES DE POTASA EN BRASIL 2018



Fuente: Elaboración propia con base en COMTRADE.

En octubre 2018, Bolivia inauguró una nueva planta productora de cloruro de potasio en el salar de Uyuni, con una capacidad de 350 mil toneladas anuales que se espera se encuentre en plena operatividad hacia 2022 (actualmente se encuentra en una etapa de *ramp-up* con una producción esperada en 2019 de alrededor de 35 mil toneladas). La construcción estuvo a cargo de la empresa china CAMC Engineering Co. Ltd y su operación es gestionada por la empresa estatal Yacimientos de Litio Bolivianos. De concretarse las proyecciones de producción, ubicaría a Bolivia en segundo lugar en la región. Según declaraciones de las

autoridades[7], más del 90% de la producción se destinará a exportación, señalando que existen tratativas avanzadas con empresas brasileras, donde se cuenta con costos de logística menores respecto a mercados asiáticos.

Argentina

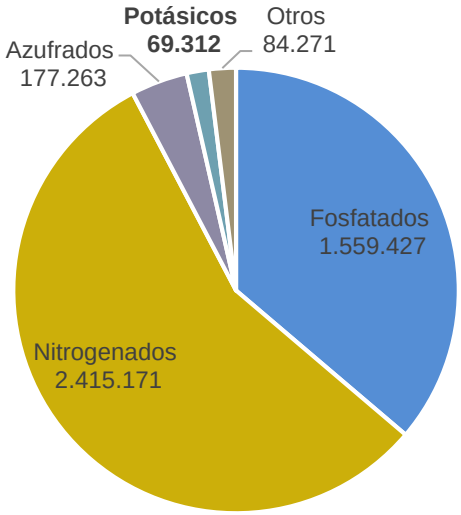
Demanda doméstica

A nivel local existe una baja demanda de potasio, en relación con la significativa producción agrícola e importantes extensiones de tierra bajo cultivo presentes en Argentina. Según la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA), el consumo de fertilizantes potásicos 2018 fue de 69.312 toneladas, que representan tan solo el 2% del consumo de fertilizantes del país. La baja fertilización potásica en el país se debe a la elevada disponibilidad de K en la mayor parte de las zonas de producción, asociado con el tipo de arcillas que componen los suelos, que los hacen ricos en este nutriente, especialmente en la región pampeana.

Bunge produce tiosulfato de potasio en solución y es la única empresa que produce fertilizante potásico en el país a partir del mineral importado. Junto a la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) y Profertil, son las principales proveedoras de fertilizantes en el país. Durante 2017 y 2018, la producción de tiosulfato por parte de Bunge alcanzó las 3.300 toneladas.

El consumo de fertilizantes potásicos representa sólo 2% del volumen anual de fertilizantes en el país. La mayor parte de los suelos pampeanos cuentan con altos niveles de potasio.

Gráfico 11. CONSUMO AGROPECUARIO DE FERTILIZANTES 2018, POR TIPO (TONELADAS)

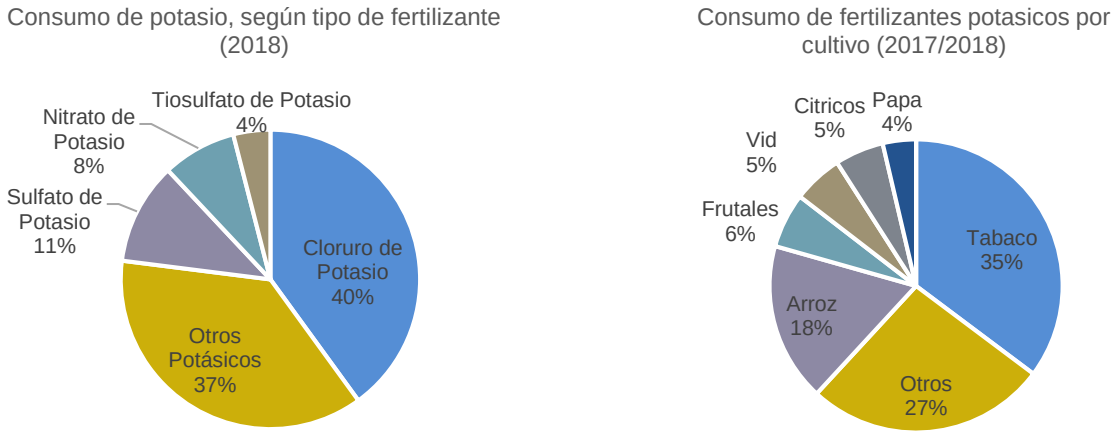


Fuente: Elaboración propia con base a CIAFA.

[7] https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/bolivia-inaugurara-planta-de-potasio-por-us178m-fines-de-agosto

El tabaco es el principal cultivo consumidor de fertilizantes potásicos, con aproximadamente el 35% del consumo agrícola. Por las características de este cultivo, que tiene como destino la industria tabacalera, no puede utilizar fertilizantes a base de cloruro, siendo los sulfatos de potasio los más utilizados. En segundo lugar, se ubica el arroz (18%), seguido por los frutales (6%), la vid (5%), cítricos (5%) y papa (4%). La categoría otros (27%) incluye a cultivos hortícolas, algodón, yerba mate, olivos, forestales y ornamentales.

Gráfico 12. CONSUMO DE POTASIO EN ARGENTINA, POR TIPO DE PRODUCTO Y CULTIVO



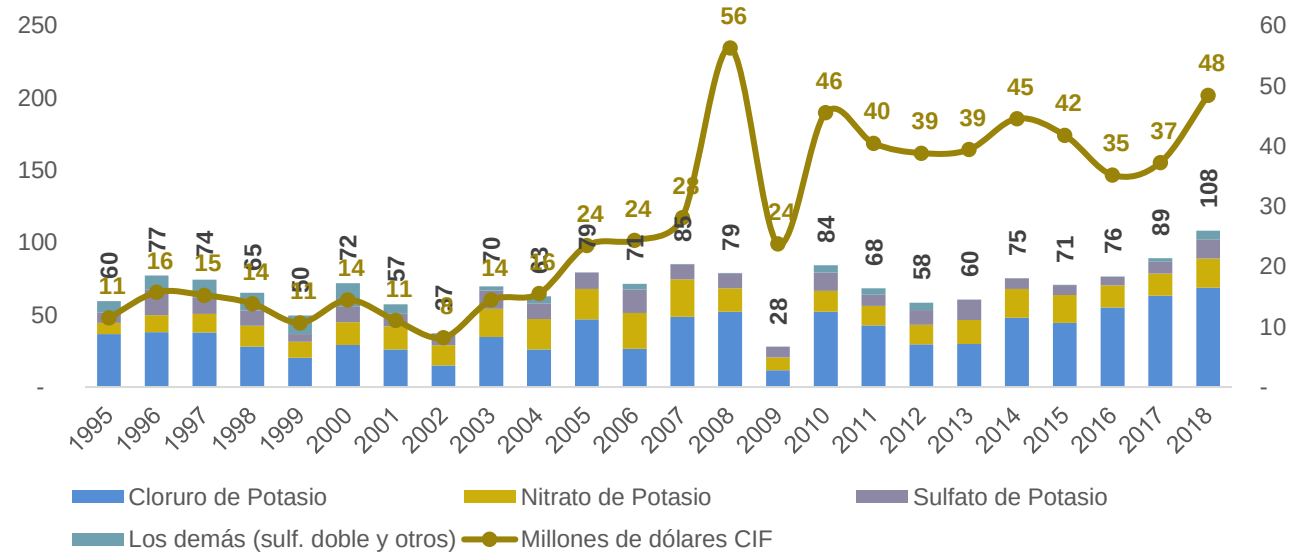
Fuente: Elaboración propia con base en CIAFA y Fertilizar.

Importación

Prácticamente todo el consumo local de fertilizantes potásicos proviene de importaciones, las cuales muestran una tendencia creciente. Durante el período 1995-2001, las compras de productos potásicos oscilaron estables entre las 50 y 77 mil toneladas, representando en promedio una erogación de U$S 13 millones anuales. Este periodo se ve interrumpido por la crisis económica argentina del 2001-2002, para luego repuntar, a partir del impulso exportador que cobró el agro local luego de la salida del Plan de Convertibilidad y el aumento en el precio de los commodities agrícolas. Las importaciones de potasa alcanzaron un pico de 85 mil toneladas en 2007, último año antes de una fuerte alza de precios que se registró a partir de 2008. En 2009, en un contexto internacional de crisis financiera y suba récord del precio de fertilizantes, sumado a una fuerte sequía y conflicto político en el ámbito local, se postergaron compras de potasio[8], importándose tan solo 28 mil toneladas a un precio promedio record de u$s 858 la tonelada (dos años antes el precio promedio se ubicó en u$s 332/t).

[8] Cabe recordar que, dada la presencia estable del potasio en los suelos, ante alzas abruptas en los precios, los productores pueden prescindir por un tiempo de la fertilización con productos de potasa, sin que se vean afectados los cultivos de manera significativa

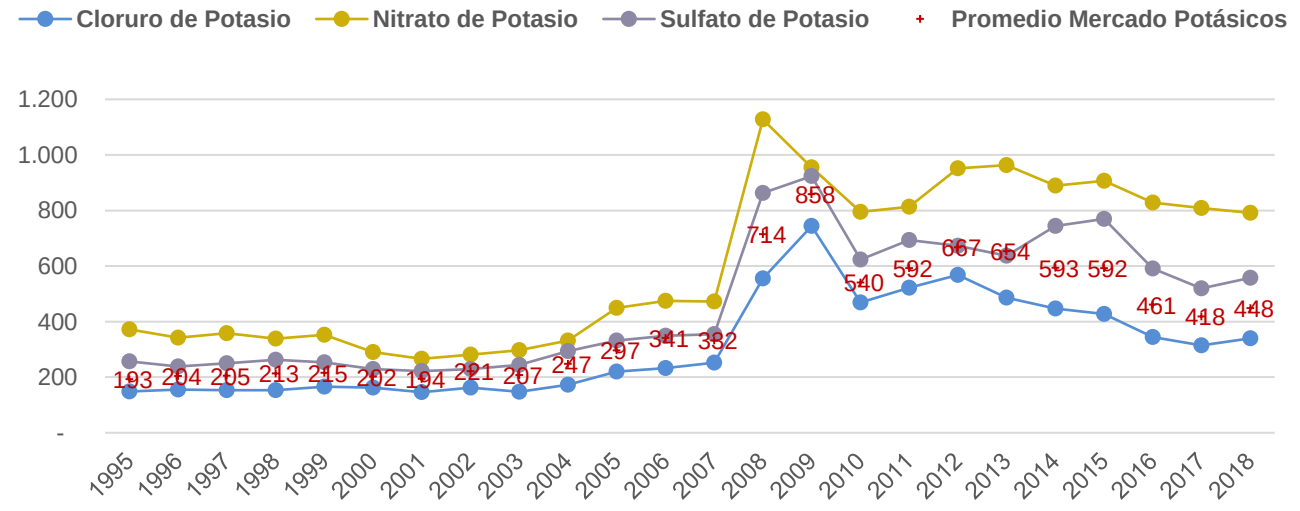
Gráfico 13. IMPORTACIONES DE PRODUCTOS DE POTASA EN ARGENTINA, POR PRODUCTO MILES DE TONELADAS



Fuente: Elaboración propia con base a INDEC y CIAFA.

Con el comienzo de la nueva década las importaciones recobraron impulso a partir del 2010, a pesar de pactarse en precios promedio por encima de los U$S 500 la tonelada. Ese año se importaron 84 mil toneladas, equivalentes a U$S 46 millones, aunque una nueva tendencia alcista de los precios moderó las compras al menos hasta 2013, momento en el cual el precio promedio se ubicó en casi U$S 657 la tonelada. A partir de este punto se registró una baja paulatina de los precios de referencia, con incrementos de los volúmenes adquiridos. En 2018 registraron un nuevo pico de 108 mil toneladas, que se transaron a un precio promedio de U$S 448 la tonelada, equivalentes a U$S 48 millones.

Gráfico 14. PRECIOS PROMEDIOS DE IMPORTACIÓN, POR PRODUCTO Y PONDERADO (U$S/ T)

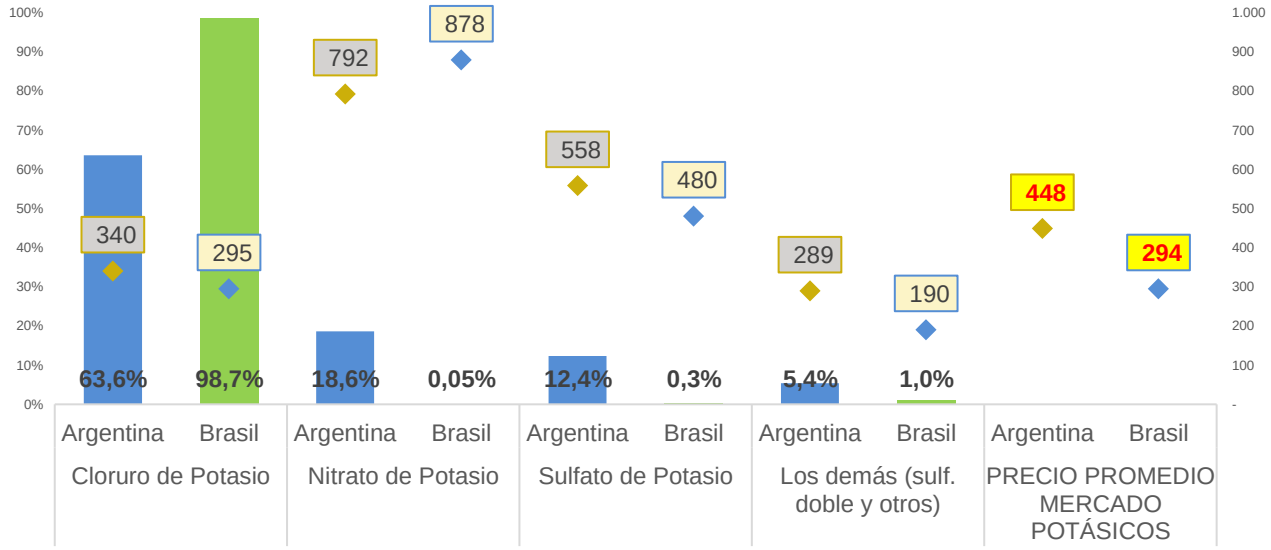


Fuente: Elaboración propia con base a INDEC.

Cabe destacar que los precios promedio de importación en Argentina son un 50% superiores a los registrados en Brasil. En efecto, el precio promedio de compra registrado en el país vecino en 2018 fue de U$S 294, mientras que a nivel local fue de U$S 448 la tonelada. Comparando las importaciones de cada país por

productos, se observa que, mientras Brasil concentra prácticamente todas sus compras en Cloruro de Potasio, Argentina importa una mayor diversidad de productos, especialmente nitratos y sulfatos de mayor valor unitario. No obstante, el precio promedio del cloruro importado a nivel local es un 15% superior al que se registra en el país vecino, lo que se debe en gran medida a la mayor distancia de los puertos de origen y en especial a los distintos volúmenes transados: 69 mil toneladas en Argentina contra 10,7 millones toneladas en Brasil, 306 veces superior. Argentina importó 20 mil toneladas de nitrato de potasio y 13 mil toneladas de sulfato de potasio, que representan el 18,6% y 12,4% de las importaciones 2018 de potasa, respectivamente. Estos dos productos, presentan precios más elevados que el cloruro de potasio, lo que explica en gran medida el mayor precio promedio del mercado.

Gráfico 15. ARGENTINA- BRASIL 2018: PROPORCIÓN DE IMPORTACIONES Y PRECIO PROMEDIO (U$S/ T), POR PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia con base a INDEC y COMTRADE.

La totalidad de los productos industrializados potásicos consumidos en Argentina tienen origen en el exterior, contando únicamente con producción local de tiosulfato de potasio, elaborado por la empresa Bunge en base a KCl importado.

Diagnóstico de los suelos argentinos

La mayoría de los suelos pampeanos cuentan con niveles de potasio superiores a los umbrales de respuesta a la fertilización, por lo que no suele aplicarse potasio[9]. No obstante, es necesario monitorear los cambios en la disponibilidad de K en los suelos para evitar que caigan por debajo de los niveles críticos. La progresiva intensificación de la producción agrícola ha reducido paulatinamente contenidos de K disponible en los suelos, aunque a tasas inferiores a nutrientes como el P. Esto se debe a que, a pesar de los elevados

[9] Según M. Torres Duggan, consultor de la Secretaría de Política Minera, existe un límite crítico para el K en suelos donde hay deficiencia de este elemento que está en el orden de 130-200 ppm según varias experiencias como las de Uruguay o EE.UU. Si el suelo está por encima del umbral, no hay respuesta a la fertilización y transgrediría las recomendaciones ambientales y económicas. Su incorporación no se traduciría en mejores rendimientos y constituiría un costo innecesario. Podría darse la situación en la que, a pesar de superar el umbral mínimo de contenido de nutriente en suelo que maximice la productividad, tendría sentido fertilizar con el objetivo de apuntar a la calidad, esto es mejorar la firmeza del tomate, la calidad de la papa, etc. Este sería el caso donde los niveles de K alcanzan entre 200 y 300 ppm de K intercambiable (0-20 cm).

requerimientos de K de los cultivos (en muchos casos comparables a los de N), la mayor parte del potasio que absorben los cultivos de granos vuelve al suelo a través de los rastrojos, mientras que una parte menor es la que efectivamente egresa de los agrosistemas en los productos cosechados. Sin embargo, de acuerdo con investigaciones locales[10], la zona núcleo agrícola del país deberá comenzar a reponer potasio durante el rango de los próximos 10 a 20 años. Actualmente están comprobadas deficiencias de potasio en Entre Ríos y al este de la provincia de Santa Fe (Fig. BB), debido a condiciones del suelo con bajos contenidos de K original, como así también a otros factores como erosión e intensificación agrícola en esos ambientes.

Expertos señalan que en algunas áreas tales como Buenos Aires y la porción húmeda de la región pampeana es conveniente controlar la disponibilidad de potasio en los suelos agrícolas[11]. Ciertos tipos de ambientes en donde se cultivan maíces para silaje u otros utilizados para confeccionar reservas forrajeras o cultivos de muy alta remoción de K, podrían determinar caídas más significativas del contenido de potasio disponible y ser por consiguiente ambientes con potenciales deficiencias de K en el corto y/o mediano plazo. En algunas subregiones en donde se cultivan estas especies, los contenidos de K intercambiables se podrían ubicar en niveles de 200-300 ppm de potasio intercambiable (0-20 cm). Estos serían ejemplos para la aplicación de dosis de reposición, que consiste en proveer la cantidad de K que es removida por los productos cosechados, equivalente a un tercio del total de potasio que absorben los cultivos. El límite crítico para este elemento se ubica en torno a 130-200 ppm, que señalarían la necesidad de aplicación, aunque pueden darse excepciones en favor de la fertilización, en el caso de algunos cultivos frutihortícolas donde aún con una concentración potásica mayor a 200 ppm puede ser aconsejable aplicar el fertilizante potásico para mejorar atributos de calidad.

Según pruebas realizadas[12], las áreas con diagnóstico de carencia de este elemento (posible deficiencia de potasio actual y en el mediano plazo) se ubican en Entre Ríos y el este de Santa Fe. Se espera que se alcancen deficiencias generalizadas de potasio en el período de los próximos 10 a 20 años, dependiendo del tipo de suelo y la tasa de extracción. En la actualidad se observan allí subregiones con deficiencias de K y se fertilizan cultivos como el arroz.

El desafío por parte de los actores del sector -asociaciones de productores, INTA, arrendatarios y propietarios de tierras cultivables, entre los principales-, consiste en prever en un futuro no tan lejano la incorporación de potasio a los suelos donde se manifestará su escasez. Los investigadores coinciden en que hay cierta renuencia a fertilizar[13], porque si bien hasta ahora la producción agrícola ha crecido a expensas de la fertilidad natural del suelo -con poco uso de fertilizantes potásicos-, en el futuro habrá que emprender una tarea de concientización si se pretende continuar produciendo a los niveles actuales o inclusive superiores.

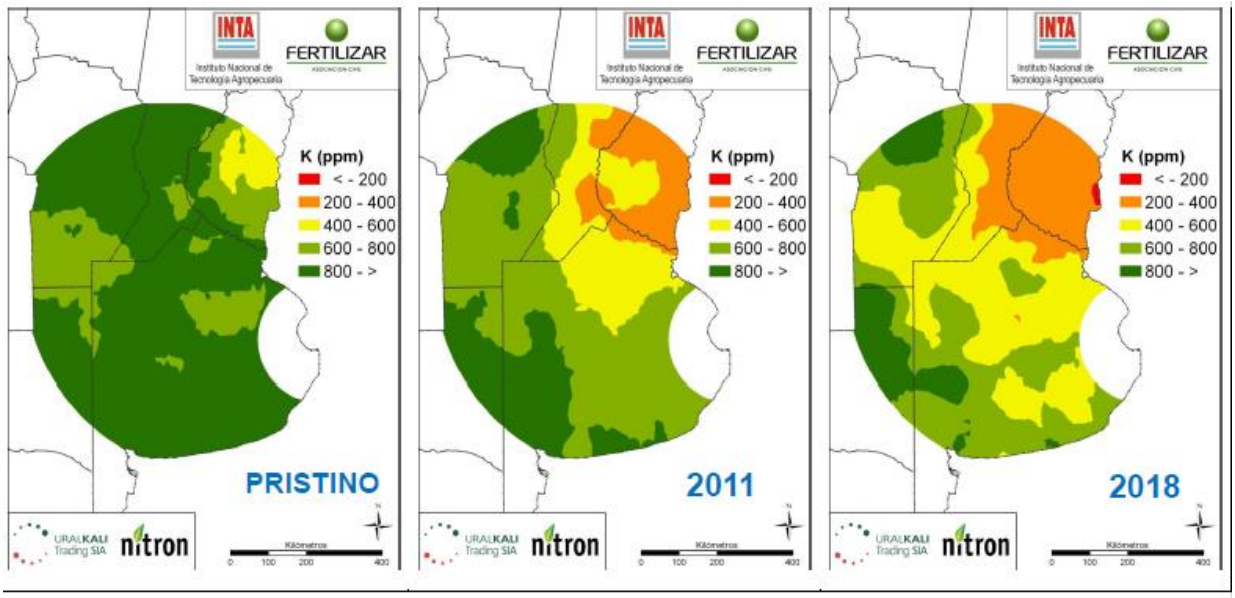
[10] Algunos de los académicos que estudiaron el caso está Fernanda González San Juan, H. Saínz Roza, C. Hermann, A. Correndo, M. T. Duggan, F. García y otros.

[11] Dr. Martín T. Duggan.

[12] Correndo, 2011

[13] T. Duggan y Rodríguez, 2016

Esquema 3. EVOLUCIÓN DE LA PRESENCIA DE POTASIO



Fuente: Ing. Agr. H. Sainz Rozas et al. presentado en el Simposio de Fertilidad 2019.

Recursos de Potasio en Argentina

Nuestro país cuenta con importantes depósitos de potasio, distribuidos en dos regiones particulares y con características geológicas y de yacencia diferentes:

Cuenca Potásica Huitriniana:

Ésta forma parte de la Cuenca Neuquina. Abarca un área de aproximadamente 4.000 km^2 y se ubica entre el extremo sur de la provincia de Mendoza y norte de la provincia de Neuquén. Su extensión se presenta como la más importante de Latinoamérica y una de las más extensas del mundo. Cuenta con una abundante presencia de silvita, localizada en el subsuelo de la cuenca, a unos 1.000 metros de profundidad.

Minera Tea comenzó a estudiar la cuenca en 1976. A partir del año 1990 se intensificaron los trabajos de exploración y estudios para producir el potasio contenido en el yacimiento, creando la empresa Potasio Río Colorado S.A. En el 2003, Tea firma un convenio con la empresa minera Río Tinto para avanzar en la exploración. En 2005 Río Tinto ejerció la opción de compra de Potasio Río Colorado y tomó control del emprendimiento.

Rio Tinto realizó estudios que definieron al Yacimiento Potasio Rio Colorado en un área de 1.800 hectáreas. La profundidad de los niveles mineralizados fue descripta con variaciones entre 750 y 1150 mbbp (metros bajo boca de pozo), con espesores de 12 a 25 metros y leyes de 20 a 32% K_2O. El estudio de la mineralización describe en su composición silvita (KCl) en proporciones de 10% a 60%, con capas intercaladas de halita (NaCl) pura o con bajo contenido de potasio.

El total de recursos evaluados in *situ* en 2003 para la capa mineralizada más importante era de 138,20 Mt de KCl de los cuales el 35% (48,75 Mt) representaban recursos comercializables de KCl, sobre la base de una futura explotación por el método de *solution mining* (disolución en el subsuelo, evaporación solar en piletas y flotación).

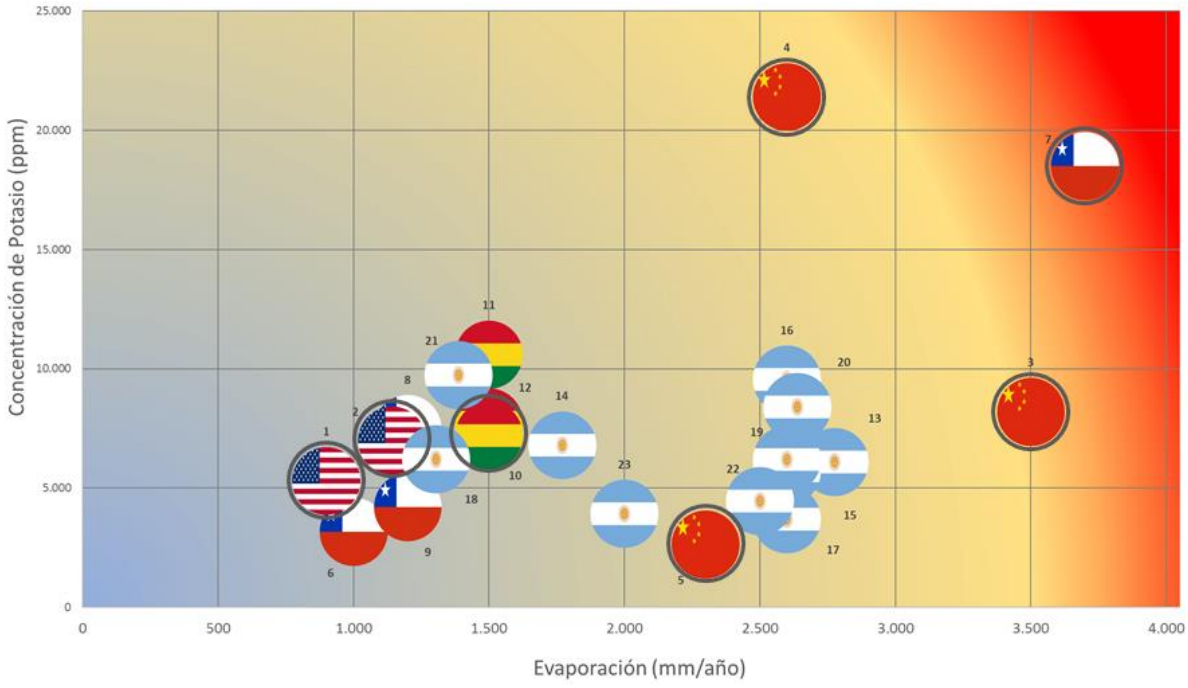
Rio Tinto vendió el proyecto en 2008 a la empresa brasilera Vale, por U$S 850 millones. Dos años después, Vale publica recursos por 123,4 Mt de KCl. Estudios posteriores realizados por esta empresa, ayudaron a definir la factibilidad del proyecto y su consecuente inicio de construcción. La puesta en marcha estaba prevista para 2014, y se esperaba que la vida de la mina supere los 50 años en las condiciones de mercado existentes al momento del estudio, sin embargo, las actividades fueron paralizadas en el 2013 por problemas de índole político y económico con aproximadamente un 40% de la obra civil avanzada.

En diciembre de 2016, Vale celebró un acuerdo de compra de acciones con la estadounidense Mosaic, para cederle su división de fertilizantes. Esa operación se concretó a mediados de 2017. En la misma, Mosaic contaba con una opción para comprar Potasio Río Colorado a Vale S.A., pero finalmente no hizo uso de la misma. Hacia fines de septiembre de 2019, el gobierno de la Provincia de Mendoza anunció que recuperará el control del yacimiento y sus instalaciones y se encuentra en la búsqueda de nuevos potenciales inversores para ponerlo en marcha.

Depósitos Evaporíticos Continentales- Salares de la Puna Argentina:

El segundo tipo de depósitos de potasio en Argentina son los salares de la Puna, distribuidos entre las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca. Se trata de cuencas intermontanas cerradas (*endorreicas*) donde las precipitaciones acumulan elementos químicos que han sido "lixiviados" o "lavados" de las diferentes rocas meteorizadas y erosionadas, fundamentalmente de las formaciones volcánicas ubicadas en los alrededores de las cuencas. La elevada radiación solar, sumado a muy bajas precipitaciones producen altas tasas de evaporación. En general todas las salmueras de los salares de la Puna tienen al potasio como uno de sus constituyentes, aunque con concentraciones que varían fuertemente entre las distintas cuencas salinas.

Gráfico 16. DEPÓSITOS EVAPORÍTICOS EN EL MUNDO: CONCENTRACIÓN DE POTASIO VS EVAPORACIÓN



Fuente: Elaboración propia | Aquellos salares marcados producen actualmente potasio

USA: 1- Silver Peak, 2- Salt Lake; **China**: 3- Lop Nur,4- Da Qaidam, 5- Zhabuye; **Chile**: 6- La Isla, 7- Atacama, 8- Maricunga, 9- Pedernales; **Bolivia**: 10- Uyuni, 11- Coipasa, 12- Pastos Grandes; **Argentina**: 13- Hombre Muerto, 14- Tres Quebradas, 15- Olaroz, 16- Salinas Grandes, 17- Cauchari, 18- Diablillos, 19- Rincón, 20- Centenario-Ratones, 21- Llullaillaco, 22- Pastos Grandes, 23- Río Grande, 24- Pular

El gráfico 16 muestra la relación entre el contenido medio de potasio (en ordenadas) y la evaporación en la zona de los salares (en abscisas), dos factores naturales que inciden directamente en las posibilidades de desarrollo productivo. La concentración de potasio de los salares de Argentina van de valores de 3.700 ppm a 9.700 ppm, y la evaporación es variable con un grupo ubicado en torno a los 2.500 mm/año y otro, un poco menos beneficiado, cercano a los 1.500 mm/año; mientras que en el caso del salar chileno de Atacama las concentraciones de potasio alcanzan las 18.500 ppm, lo que, sumado a las excepcionales tasas de evaporación, generan las mejores condiciones para el método de producción por evaporación[14]. Algo parecido sucede en China, con muy buenas tasas de evaporación y muy altas leyes en los salares y lagos de la Cuenca de *Qaidam*, en la provincia de *Qinghai*. Viendo desde este punto de vista, se puede decir que los yacimientos de Argentina reúnen buenas condiciones físicas, pero no óptimas como sí ocurre en varios de los que están en producción en otras partes del mundo, y, por lo tanto, el aprovechamiento de estos depósitos estaría limitado por otros factores, fundamentalmente por el precio del potasio y sus derivados.

En la Argentina, los principales productos mineros obtenidos de los salares son los boratos, el litio y sus derivados y a pesar de la aparente abundancia del recurso potásico, este no se está explotando por varios de los factores analizados. No obstante, algunos proyectos contemplaban en sus primeras evaluaciones, la posibilidad de producir potasio como subproducto del litio; tal es el caso de Olaroz, de Orocobre; Cauchari-Olaroz, de Lithium Americas; y Sal de Vida, de Galaxy Resources Lithium.

La zona minera del NOA y en especial de la Puna enfrenta dificultades que exceden el aspecto productivo, debido a la ubicación distante de los puertos para exportar sus productos y la infraestructura regional deficitaria. Dado el bajo valor relativo por tonelada del potasio, la incidencia del costo del flete cobra especial importancia.

El caso base del Estudio de Factibilidad de 2011 de Orocobre, consideraba un diseño de producción de 16.400 t/año de carbonato de litio y la opción de producir 10.000 t/año de cloruro de potasio como subproducto, a partir del tercer año de operación. Esto implicaba una inversión de US$ 14,5 millones adicionales a los US$ 125,7 necesarios para la planta de litio, un 11% más; pero se bajarían un 19% los costos de producción del carbonato de litio. El precio considerado para el KCl era de US$ 592 por tonelada. En el caso de Cauchari-Olaroz, en la prefactibilidad de 2012 la situación era algo parecida. El costo de capital para la planta de potasio de 40.000 t/año se estimaba en US$45 millones. El desembolso para la construcción iba a comenzar en el tercer año de operación de la planta de carbonato de litio. Este monto representaba un 17% más en la inversión inicial. El precio del KCl considerado para la evaluación económica va de US$ 425 a US$ 540. También en 2012, Galaxy Lithium (Lithium One Inc., en ese momento) presentó un plan de producción para Sal de Vida, donde se estimaba una producción de 107.000 t de KCl, y consideraban un precio de venta de 640 US$/t. El costo de capital total era de US$ 356 millones, de los cuales, US$ 39,5 millones (11%), eran para la planta de procesamiento de potasio.

En la actualidad, el proyecto evaluado más recientemente que considera la producción de potasio a partir de salmueras, es el proyecto Mariana, en la provincia de Salta, de Ganfeng Lithium e International Lithium Corp. El caso base para la evaluación económica fue propuesto en enero 2019 y contempla la producción de 10.000 t de LCE y 84.000 t de Sulfato de Potasio, cuyo precio considerado para el análisis fue de 550 US$/t.

[14] De todos modos, como se ha observado en la sección de Oferta la empresa SQM se encuentra reduciendo año a año la producción de sales potásicas debido al bajo precio del commodity en el mercado.

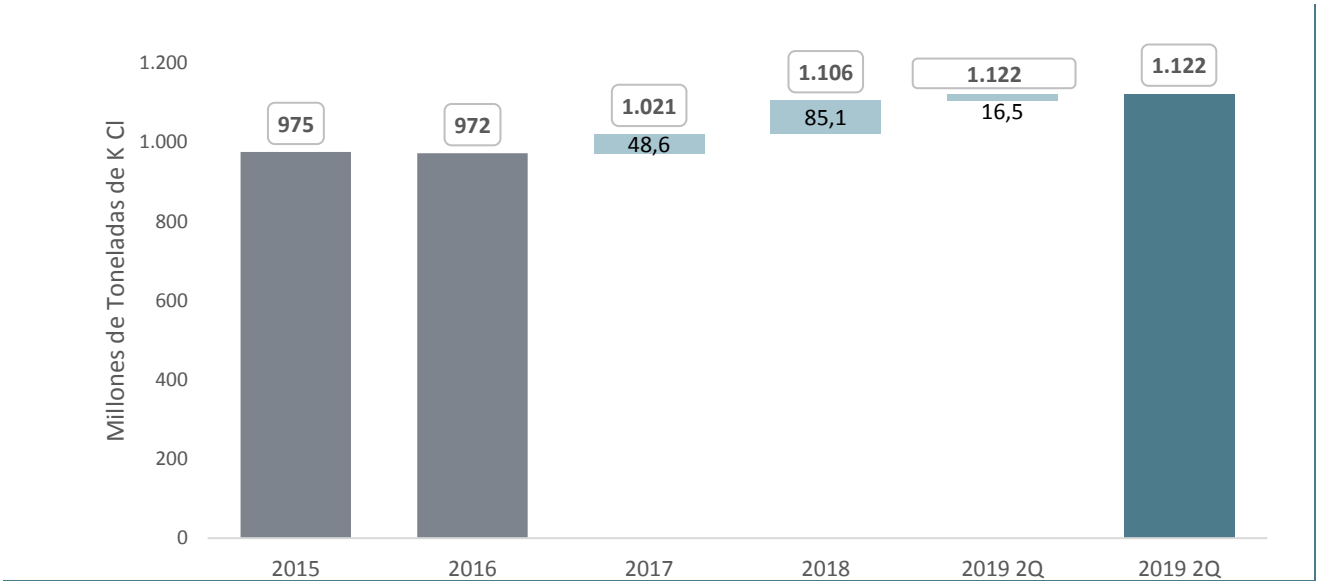
La zona minera del NOA y en especial de la Puna enfrenta dificultades que exceden el aspecto productivo, debido a la ubicación distante de los puertos para exportar sus productos y la infraestructura regional deficitaria. Como se ha notado previamente, en el caso del potasio, dado su bajo valor relativo por tonelada, la incidencia del costo del flete cobra especial importancia.

Desde allí, las exportaciones hacia Brasil se realizan indefectiblemente en camión, por la ausencia de medios de transporte sustitutos como el tren. En tanto, para acceder a una vía marítima, la solución más eficiente suele consistir en recurrir al transporte en camión hasta el puerto de Buenos Aires o bien acceder a puertos chilenos, cruzando la cordillera por autovías.

Exploración de Potasio en el país

Debido a la baja en el precio del potasio éste no ha sido un target principal dentro de las campañas exploratorias. Sin embargo, como ocurre con muchos otros coproductos y/o subproductos, el creciente aumento en la exploración en los salares de la Puna argentina en búsqueda de litio ha dado como resultado un incremento del 15% en el inventario nacional de recursos identificados de potasio. Lo que se debe señalar de esta situación es que muchas compañías han reportado y evaluado dichos recursos en las etapas de exploración avanzada, pero en etapas posteriores, evaluaciones económicas y estudios de factibilidad, no han sido considerados en los planes productivos (con la excepción del proyecto Mariana), y lógicamente, no han sido categorizados como reservas; sin embargo, de mejorar las condiciones, el recurso estaría disponible para ser aprovechado económicamente con el aporte de capital e infraestructura.

Gráfico 17. Evolución de Recursos Identificados de Potasio



Fuente: Elaboración propia en base a reportes de compañías controlantes

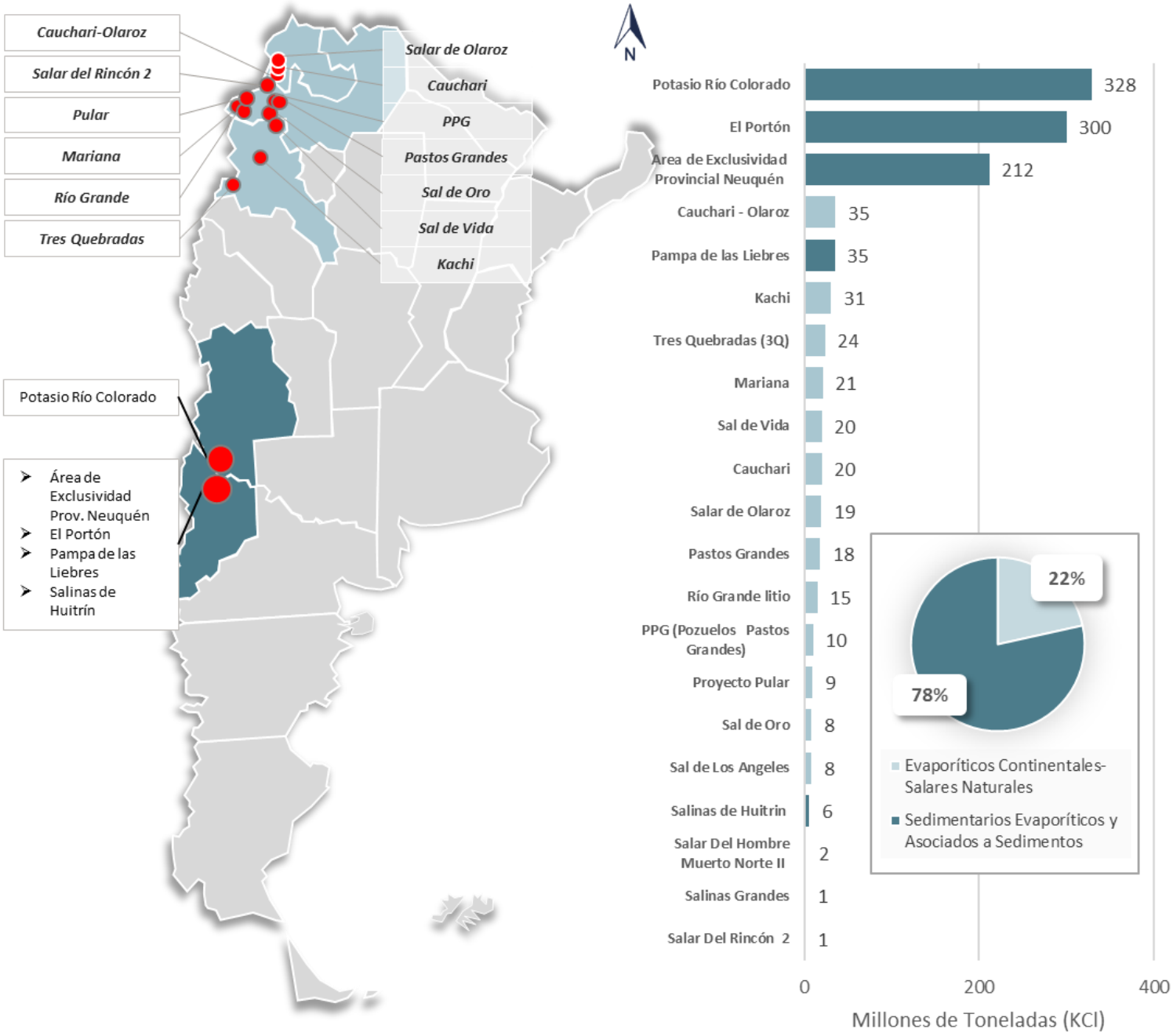
Por su parte, los recursos evaluados en los depósitos evaporíticos en la cuenca neuquina, se mantienen en el mismo nivel, ya que no ha habido actividad exploratoria en los últimos años. Puede verse la diferencia en el volumen de recursos, siendo más significativo en este tipo de yacimientos con respecto a los de los salares.

Cuadro 7. PRINCIPALES PROYECTOS DE POTASIO EN ARGENTINA

Área / Proyecto	Producto Principal/ Subproducto	Estado Proyecto	Tipo de Depósito	Provincia	Empresa Controlante	Recursos Identificados KCl (Mt)
Potasio Río Colorado	Potasio	Reingeniería	Sedimentarios Evaporíticos y Asociados a Sedimentos	MENDOZA	Potasio Río Colorado S.A.	328,28
El Portón	Potasio	Exploración Avanzada	Sedimentarios Evaporíticos y Asociados a Sedimentos	NEUQUEN	Gob. Provincia Neuquén	300,00
Área de Exclusividad Provincial Neuquén	Potasio	Exploración Avanzada	Sedimentarios Evaporíticos y Asociados a Sedimentos	NEUQUEN	Gob. Provincia Neuquén	212,00
Cauchari - Olaroz	Litio/Potasio	Construcción	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	JUJUY	Minera Exar S.A.	35,27
Pampa de las Liebres	Potasio	Exploración Avanzada	Sedimentarios Evaporíticos y Asociados a Sedimentos	NEUQUEN	Gob. Provincia Neuquén	35,00
Kachi	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	CATAMARCA	Morena del Valle S.A.	30,71
Tres Quebradas (3Q)	Litio/Potasio	Prefactibilidad	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	CATAMARCA	Neo Lithium Ltd	23,87
Mariana	Litio/Potasio	Eval. Económica Previa (PEA)	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	International Lithium JV con Jiangxi Ganfeng Lithium Co. Ltd	20,90
Sal de Vida	Litio/Potasio	Factibilidad	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Galaxy Resources Ltd.	20,17
Cauchari	Litio/Potasio	Prefactibilidad	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	JUJUY	South American Salars SA	19,60
Salar de Olaroz	Litio/Potasio		Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	JUJUY	Sales de Jujuy S.A.	19,25
Pastos Grandes	Litio/Potasio	Eval. Económica Previa (PEA)	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Proyectos Pastos Grandes S.A.	18,32
Río Grande litio	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Lithea Inc. (Sucusal Argentina)	14,87
PPG (Pozuelos Pastos Grandes)	Litio/Potasio	Eval. Económica Previa (PEA)	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Lithea Inc. (Sucusal Argentina)	9,91
Proyecto Pular	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Pepinnini Minerals Ltd.	9,15
Sal de Oro	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	POSCO	8,11
Sal de Los Ángeles	Litio/Potasio	Eval. Económica Previa (PEA)	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Potasio y Litio de Argentina SA	8,04
Salinas de Huitrín	Potasio	Exploración Avanzada	Sedimentarios Evaporíticos y Asociados a Sedimentos	NEUQUEN	Gob. Provincia Neuquén	5,50
Salar Del Hombre Muerto Norte II	Litio/Potasio	Eval. Económica Previa (PEA)	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	CATAMARCA	NRG Metals Argentina S.A.	1,84
Salinas Grandes	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	JUJUY	South American Salars SA	1,03
Salar Del Rincón 2	Litio/Potasio	Exploración Avanzada	Evaporíticos Continentales-Salares Naturales	SALTA	Pepinnini Minerals Ltd.	0,56
Total						**1122,39**

Fuente: Secretaría de Política Minera

Mapa Ubicación de Proyectos con recursos de potasio evaluados en Argentina y volumen (Millones de toneladas KCl



Fuente: Secretaría de Política Minera