

Prospectiva de la guerra Rusia - Ucrania en el mercado de fertilizantes brasileño

Allan Sosa



En los últimos veinte años se viene exacerbando, una serie de tendencias mundiales como la expansión de la demanda mundial por agua, alimentos y energía, fenómeno que va de la mano con el aumento poblacional en los países en desarrollo, con una mayor longevidad, una intensa urbanización y el incremento de la clase media, principalmente en el Sudeste Asiático y cambios importantes en el comportamiento de los consumidores. Los escenarios proyectados por instituciones como la Agencia Internacional de la Energía (IEA), hacia el 2040 en tanto a crecimiento de la demanda global por energía son de un 30%, Naciones Unidas (ONU) habla de aumento por consumo del agua en un 30% y la necesidad de expansión de la producción de alimentos el 35% entre 2025 al 2040. Estos cambios en el escenario internacional, son afectados por el actual conflicto Rusia - Ucrania, países cuya salida de los mercados internacionales por efecto de la guerra y las sanciones impuestas a Rusia afectan en el corto, mediano y largo plazo a países productores de fertilizantes y a los consumidores en todo el mundo. Dicha realidad nos mueve a la necesidad de realizar una prospectiva que identifique escenarios, donde es posible reactivar la industria de fertilizantes nitrogenados en Venezuela.

Según datos del Banco

Mundial, América Latina (AL) y el Caribe para el año 2013 consumen aproximadamente 17.690.622.222 kilogramos de fertilizantes, en 7.477.017 hectáreas de tierras cultivables. Nuestra América desde el siglo XVIII, tiene un patrón de especialización productiva, que nos lleva como región, a tener una variada oferta de materias primas agrícolas para el mercado mundial, para muchas naciones latinoamericanas, constituyen una parte sustancial de sus ingresos por exportaciones. Por ello el consumo de fertilizantes en una región que los necesita para sostener su producción agrícola, me lleva a revisar la evolución de la estructura de la producción del mercado interno de fertilizantes nitrogenados, es decir, los cambios en la estructura del consumo y la producción de fertilizantes de Brasil, como principal mercado al cual propongo debe dirigirse la oferta exportadora venezolana de fertilizantes. Me centro en Brasil, por tres criterios, el primero su consumo en kilogramo (kg) de fertilizantes nitrogenados por hectárea, el segundo criterio es la cantidad de hectáreas dedicadas a la producción agrícola y el tercero revisar un escenario donde Venezuela pueda levantar una oferta logística sostenible.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de la industria de fertilizantes sudamericana, nos muestra un proceso de vaivenes, contradicciones y desigualdades

que buscan impulsar la industrialización del sector agrícola, acompañada por el desarrollo de la petroquímica y la producción de sus derivados. Este trabajo busca comprender la valoración política presente del mercado de fertilizantes nitrogenados regional, específicamente de países, que por su volumen de consumo y cantidad de hectáreas dedicadas a la agricultura es el más importante de la región: Brasil, sus productos, mercados, precios, la capacidad instalada y las importaciones - exportaciones que realizan. La Teoría de la Dotación de Factores estudia la especialización de los países en el comercio exterior de acuerdo a la dotación o disponibilidad de los factores, según esto la dotación de 7.546.392 Km² de tierras agrícolas en América Latina y el Caribe para el año 2016, identifica claramente a la región como un mercado apetecible para la industria de fertilizantes internacional.

El consumo de fertilizantes nitrogenados es práctica común en América Latina, desde la llamada Revolución Verde en los años sesenta. En la agricultura tradicional previa a los años cincuenta, los productores producían su propio fertilizante, así como utilizaban una parte de la cosecha como semilla para reiniciar su ciclo productivo. Antes de la década de los sesenta, la cría de ganado fue parte de este ciclo, al abonar más rápidamente las tierras de cultivo y reducir el período

de tierras en barbecho, lo cual hacía de la agricultura un ciclo de trabajo contenido de sí mismo, donde la combinación de avicultura, ganadería y agricultura cumplía una función para asegurar futuros ciclos de producción, rotando los cultivos para no agotar el terreno, siendo la mano de obra y la tierra los factores productivos más importantes.

Según Collantes (Unizar consulta 17/05/2022) con la agricultura industrial, la producción agrícola deja de ser un flujo coordinado entre el trabajo del hombre, los animales y los cultivos, para transformarse en una producción especializada. La maquinaria agrícola de origen industrial, sustituye a los aperos, herramientas y el uso de tracción de sangre, reduciendo la necesidad de utilizar elevada cantidad de mano de obra en la producción y por otro lado esa maquinaria, unida al uso de fertilizantes químicos, sustituyen al abono producido por animales, eliminando así el

trabajo agrícola del ganado.

Con el proceso de producción de fertilizantes nitrogenados conocido en la industria petroquímica como Haber-Bosch a partir del gas natural, combinado con el nitrógeno del aire y azufre se producen fertilizantes nitrogenados (urea y sulfato de amonio), amoniaco y ácido sulfúrico, estos derivados se producen en grandes cantidades, mientras se disponga de la materia prima ya señalada. El nitrógeno es uno de los macronutrientes de las plantas, forma parte de las enzimas, proteínas y la clorofila de las mismas; es responsable del crecimiento de las hojas, el verde de las plantas y el desarrollo de las semillas. Al ser incorporados los fertilizantes químicos a la producción agrícola, ocurre un alza significativa en la cantidad de alimentos producidos, cambiando el paradigma en tanto a la participación en la cadena de valor, donde los campesinos son un eslabón de esa cadena, que proporciona materia prima para que la agroindustria lo transforme en alimentos, que distribuyen y colocan en mercados donde satisfacen las necesidades del consumidor final. Este cambio centra el factor productivo clave en el capital y es a partir de 1945 cuando vemos que se amplía el uso del modelo de agricultura industrial en Europa, EEUU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y parcialmente en otras regiones del planeta.



Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amoniaco como Nitrógeno	180496	184558	186974	189523	187354	188908	190397
Disponibles como fertilizante	116716	117590	119499	122539	120923	121445	122559
Uso como fertilizante	105148	105050	105893	107424	108744	110193	111591

Tabla N° 1: "Tabla1: Producción mundial de fertilizantes nitrogenados". En toneladas (t)

Fuente: FAO. 2019. *World fertilizer trends and outlook to 2022*. Rome.

En la tabla 1, la estadística de los años 2021 al 2022, es un pronóstico elaborado por la FAO, es notorio que los productores petroquímicos en el mundo, disponen de la suficiente cantidad de materia prima, para elaborar mayor cantidad de fertilizantes según lo soliciten los mercados internacionales, siempre por encima del consumo promedio. Este pronóstico para el 2022 no toma en cuenta la guerra Rusia - Ucrania, por lo que las sanciones sobre el sector petroquímico ruso inciden en el precio de los fertilizantes y en el precio de la materia prima para la elaboración de los mismos, debido a las restricciones a la salida de los mercados internacionales de

una parte de la oferta de gas ruso, así como el volumen de producción de fertilizantes nitrogenados rusos.

La estacionalidad del uso del fertilizante, así como los precios de los productos de los principales cultivos tienen una correlación positiva con el uso de fertilizante, ya que aquellos inciden sobre la superficie sembrada de cada uno; siendo también determinantes del grado de adopción de tecnología por parte de los productores. Los cultivos que necesitan más fertilizantes nitrogenados, se concentran en los principales cereales y oleaginosos en cada país, por lo que provocan una demanda estacional en el consumo de fertilizantes,

sujeta a la época de siembra y a los períodos del año indicados para su aplicación, en orden a la potencialidad de absorción en suelos y transmisión al cultivo.

Este cambio estructural en el modo de producción incide en el desarrollo económico de América latina, al impulsar mayor producción y una creciente ampliación de la frontera agrícola. Brasil como el más grande productor en América latina, es la nación observada en esta investigación. En tanto a la producción de fertilizantes nitrogenados en las Américas a continuación una tabla que describe la capacidad de producción del sector petroquímico en el continente.

AMERICAS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amoniaco - capacidad de producción	26069	27817	28745	28444	28444	28444	28444
Amoniaco - capacidad de suministro	22622	24018	24706	24927	25318	25478	25591
Nitrógeno - otros usos	7669	7744	7892	8026	8124	8206	8272
Nitrógeno - uso para fertilizantes	14953	16274	16814	16901	17194	17272	17319
Nitrógeno - demanda fertilizante	23443	23295	23673	24029	24354	24698	25043
Nitrógeno - balance potencial	-8490	-7021	-6859	-7128	-7160	-7426	-7724

Tabla2: "Producción en nuestra América de fertilizantes nitrogenados". En toneladas (t)

Fuente: FAO. 2019. *World fertilizer trends and outlook to 2022*. Rome.



En la tabla anterior podemos observar que la producción de fertilizantes nitrogenados se ha mantenido estable en la región. Los complejos petroquímicos en América Latina no han aumentado en los últimos años la producción de fertilizantes nitrogenados, entre otras cosas debido a que muchos no tienen a un precio competitivo la materia prima para producirlo.

Brasil es el país que más consume fertilizantes nitro-

país, más el importado según Magalhães y Oliveira (2012) del Banco de Desarrollo de Brasil (Bndes), desde el año 2000 la industria química brasileña no ha podido acompañar la evolución del consumo interno de fertilizantes, especialmente por la deficiencia en la producción interna de los insumos para la elaboración de fertilizantes, lo que los lleva a importar el 60% de lo que consumen. Esta dependencia impacta sobre la

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Brasil	66.406.024	70.398.423	71.028.134	71.432.966	73.644.898	73.230.674
Norte	2.498.636	2.763.921	3.005.626	3.089.919	3.339.139	3.352.879
Nordeste	9.004.806	10.176.533	9.948.343	9.194.840	9.530.156	9.552.947
Sudeste	11.680.217	12.086.127	12.194.660	12.376.534	12.440.093	12.269.561
Sul	20.444.222	21.004.873	20.806.356	20.866.392	20.931.386	20.675.212
Centro - Oeste	22.778.143	24.366.969	25.073.149	25.905.281	27.404.124	27.380.075

Tabla 3: Brasil Hectáreas sembradas. En hectáreas (ha).

Fuente: IBGE - Producción Agrícola Municipal <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Fecha 17-09-2020.

genados en toda la región, según el Censo Agropecuario (2017) cuenta con una superficie de 851.487.659 hectáreas, de las cuales 351.289.816 hectáreas son establecimientos agrícolas, con 73.644.898 de hectáreas sembradas. Los principales productos que agrupan el grueso de sus exportaciones son cultivos temporales como la soja, caña de azúcar, maíz, algodón.

La rentabilidad de las cosechas en Brasil, se sostiene con la utilización del fertilizante producido en el

competitividad del Brasil en la producción y exportación de alimentos, pues sus costos se ven afectados en los momentos que sube el precio de los fertilizantes. Por lo que la producción de fertilizantes nitrogenados, solo es posible si sus precios no superan los costos del fertilizante importado. Estos costos inciden tanto en las petroquímicas que dependen de Petrobras, así como las del sector privado...todas producen de acuerdo a los costos asociados y venden al sector privado agrícola.

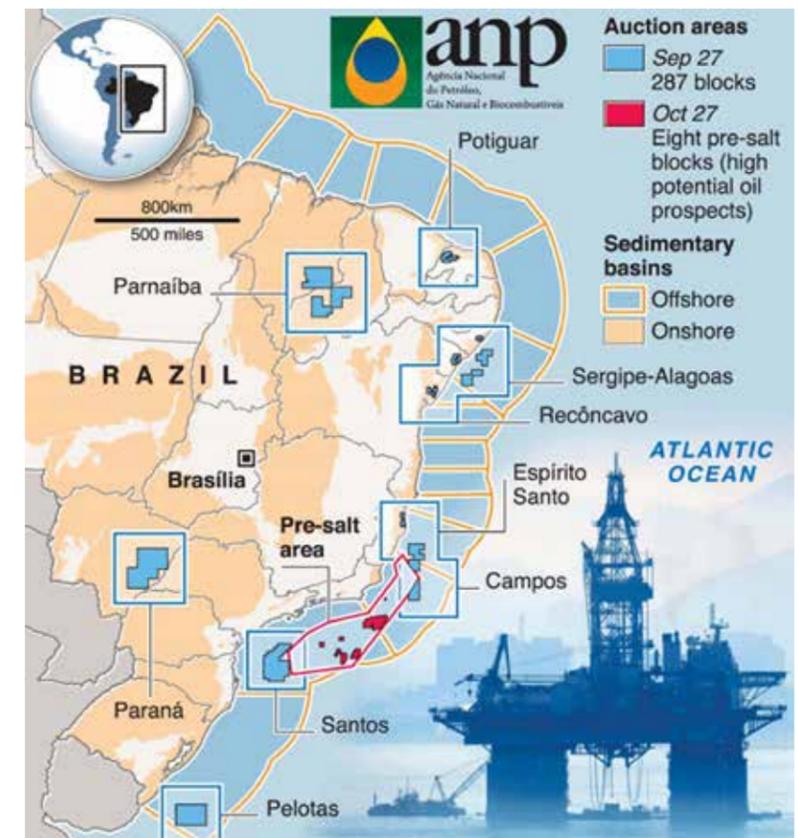


Según está gráfica elaborada por el servicio del TradeMap del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), desde el año 2000 el crecimiento de las compras de fertilizantes nitrogenados rusos (línea amarilla) a Brasil ha venido en auge. Rusia es el cuarto productor de nitrógeno y fósforo, por lo que las sanciones impuestas en una primera etapa afectaron las exportaciones de fertilizantes y gas rusos con destino a occidente, esto afecta el precio en el mercado internacional. Las sanciones también afectan a sus aliados bielorrusos, los cuales controlan una quinta parte del mercado mundial de la potasa según el sitio web rumbo minero en agosto del 2021. Según la FAO, La Federación Rusa se encuentra entre los productores más importantes de fertilizantes a los mercados globales, buena parte de sus suministros exportables a menudo se concentran en un puñado de países, los cuales al comprarlos grandes concentraciones del producto, ven aumentar la vulnerabilidad de sus mercados a los choques y la volatilidad. En 2021, la Federación de Rusia clasifica como el principal exportador mundial de fertilizantes nitrogenados, el segundo proveedor líder fertilizantes de potasio y el tercer mayor exportador de fertilizantes fosforados.

La capacidad de producción de fertilizantes nitrogenados a futuro en Brasil, depende por tener cerca y a buen precio el gas que se necesita. Las



Gráfico 1: Mercados proveedores de fertilizantes nitrogenados a Brasil. En toneladas (t). Fuente: Trademap-UN Comtrade <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Fecha 10-06-2022.



Mapa 3: Mapa reservas y producción de gas en Brasil. Fuente: Agencia Nacional de Petróleo, Gas natural y Biocombustibles (ANP) Fecha 04-07-2022.

reservas de gas en Brasil, se asocian principalmente a yacimientos asociados o no a petróleo, ubicados mar adentro, en aguas profundas del océano Atlántico.

Es la llamada área Pre-Sal, donde se concentra alojada 243.363

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Reservas probadas de gas	473,4	472,4	485,7	443,3	389,1	380,9	380,3	375,3	348,5
Producción gas	19,8	21,9	23,3	23,8	24,1	27,2	25,2	25,7	23,9
Consumo	32,6	38,4	40,7	42,9	37,1	37,6	35,9	35,7	32,1
Comercio intra-regional	9,5	11,0	11,4	11,2	9,8	8,4	7,6	6,4	6,2
Importaciones	3,5	5,2	7,1	6,8	2,6	1,7	2,9	3,2	3,3
Total importaciones	13,0	16,3	18,5	18,0	12,4	10,1	10,5	9,7	9,5

Tabla4: “Reservas, producción, consumo e importación de gas en Brasil”. En billones metros cúbicos (m³)
Fuente: BP Statistical Review of World Energy 2021.

millones de metros cúbicos buena parte de la reservas de gas en Brasil, según la Agencia Nacional de Petróleo, Gas natural y Biocombustibles (ANP) el total de reservas probadas es de 378.653 millones de metros cúbicos en el año 2021. En tanto a producción, se concentra entre las costas de los estados de Río de Janeiro y São Paulo.

La capacidad de producción de la materia prima necesaria para los nitrogenados, en Brasil es pues de 0,3 trillones de metros cúbicos de gas, en yacimientos asociados y no asociados con petróleo. En la tabla muestra una caída de las reservas y producción de gas natural en Brasil, producto de la desinversión en algunos yacimientos y su inversión en el yacimiento de Sepia, el cual forma parte de la reserva pre-

sal, en aguas profundas del océano Atlántico, según noticia emanada por swissinfo el 14 de enero de 2022. Brasil hasta el 2020 produce cerca del 80% del gas que consume, el resto del gas proviene de sus importaciones, de los cuales más de seis billones (6,2) de metros cúbicos proviene del comercio con EEUU, Bolivia, Argentina, Trinidad & Tobago y otras naciones. Según BNamericas en enero del 2021 la compra de gas por parte de Brasil, creció a 12 millones de toneladas métricas, debido a que no escapa a las consecuencias del cambio climático, este auge de importaciones de gas en Brasil, se debe el aumento de la generación eléctrica a gas por causa de la crisis hídrica, ya que se busca preservar los deprimidos embalses hidroeléctricos del país.

El BNDES según Magal-

hães y Oliveira (2012), no ha proporcionado desde el año 2000 ayudas al sector de fertilizantes, prefiriendo impulsar otros sectores de la industria química, la propia petroquímica está ligada a la cadena de valor en negocios agrícolas que controlan las multinacionales dueñas de las plantas petroquímicas. Es decir cualquier plan de elevar la inversión para producir fertilizantes, se hace de acuerdo a sus planes de expansión en el país. Brasil es un gigante en la exportación de alimentos y las multinacionales presentes, buscan elevar su productividad, ciñéndose al criterio, de producir la cantidad de fertilizantes según sus compromisos regionales. La dependencia externa a la compra de fertilizantes a Rusia y otras naciones, no es sólo función de la alta demanda del sector agrícola nacional, sino

también a la disponibilidad de materias primas (nitrógeno, fósforo y potasio) y capacidad de la estructura productiva. La producción doméstica de fertilizantes tiene como premisa para reducir costos que las plantas productivas están ubicadas cerca de refinerías

o fuentes petroquímicas de nitrógeno. Para Brasil, el precio del gas natural, utilizado como materia prima, es superior a otras regiones del mundo, haciendo al país menos competitivo en tanto a la producción de nitrogenados. En el mapa podemos identificar que Brasil cuenta

con tres plantas de fertilizantes nitrogenados pertenecientes a la empresa petrolera estatal Petrobras, ubicadas en Bahia (Camacari), Sergipe (Larangeiras) y Parana (Araucaria) y dos más del sector privado ubicadas en Sao Paulo (Cubatao) y Bahia (Candeias) la



Mapa 4: Mapa de producción y comercio de fertilizantes en Brasil.

Fuente: elaborado por Argus Media. https://view.argusmedia.com/rs/584-BUW-606/images/FER-Maps-Argus%20Brazil%20Fertilizer%20Map%202020.pdf?mkt_tok=NTg0LUJVVy02MDYAAAGFJMm8FX6tMxAI1JOArjMdxSeJxKXk3j_o0nPNcpXhMYft4pOgBvLfHqYv1DzeMFU3w70wPwpBDRG46QANQLgdHUrUTzRD_QBqRfdCmGqw93gmpM
Fecha 04-07-2022.

de Sulfato de amonio y once mil ciento catorce millones de toneladas de Nitrato de amonio anualmente.

Revisando la tabla 6, durante el año 2021 Brasil gastó 1.098.619.000 de dólares (US) en compra de fertilizantes nitrogenados a Rusia, observamos un aumento de costo en más de cuatro mil millones de dólares frente al año 2020, es evidente el efecto del riesgo implícito en la compra segura de los fertilizantes, lo cual ha puesto a prueba a los productores brasileños y de otros países. Es probable que la escasez mundial de fertilizantes, siga la tendencia de precios de fertilizantes elevados en Brasil, los cuales comenzaron a subir en 2021, por lo que muchos productores brasileños pudieron evitar el aumento de precios de los fertilizantes, debido a que lo utilizado para la siembra de este año fue comprado en 2021. En los casos en el que se compró fertilizante en 2022, muchos productores tuvieron que ajustar adecuadamente sus mezclas de fertilizante para igualar la superficie cultivada plantada, minimizando sus gastos de fertilizantes. Algunos productores pueden haber aumentado su superficie cultivada de soja, porque la soja requiere menos fertilizantes, debido a que tiene una capacidad natural de fijación de nitrógeno. Esta decisión también reduce la superficie necesaria para sembrar maíz y otros granos, pues el fertilizante nitrogenado tiende a usarse para el maíz y otros

granos más que otros cultivos en hileras. Dados los precios relativamente altos actuales de los productos básicos (maíz, trigo y soja), la utilidad razonable los márgenes son posibles, a pesar de los altos precios de los insumos (fertilizantes).

Brasil enfrentada a una situación donde sus productores se enfrentan a decisiones que los ha llevado a una reducción interanual del 15 por ciento en las importaciones de fertilizantes del primer trimestre de 2022, lo cual podría impactar negativamente en su segunda cosecha de maíz en este 2022, lo cual es una amenaza a la seguridad alimentaria de algunas de las poblaciones más vulnerables de sus socios comerciales. El gobierno brasileño adoptó una serie de políticas comerciales y de desarrollo del sector petroquímico para hacer frente a esta situación.

El 12 de marzo el gobierno brasileño, lanza un plan nacional que en los próximos 28 años, hasta el año 2050, busca aumentar la producción local de fertilizantes, disminuyendo la dependencia de las importaciones. La dependencia de Brasil en este momento roza el 85% de los fertilizantes utilizados por los productores, los cuales previo al inicio de la guerra en Ucrania, compraron fertilizantes rusos y aseguraron su llegada al país. Hasta el momento las sanciones no han tocado a los fertilizantes rusos y el gobierno de Jair Bolsonaro, se ha encargado de hacer presión en la Organización Mundial del Comercio y otras instancias que aseguren el

flujo de materias primas hacia Brasil, lo cual a su vez asegura el suministro de los commodities agrícolas brasileños al mundo. Según The New York Times con fecha de 09 de mayo, el petróleo, gas y fertilizantes constituyen un salvavidas para Rusia, al ser una realidad económica que las sanciones, no pueden afectar el papel que juegan estas materias primas en la cadena de valor mundiales de la energía y alimentos. La forma que ha adquirido esta excepción en las sanciones, es que se permite que el banco ruso Gazprombank no sancionado y el banco estadounidense Citigroup, han actuado como intermediarios para las transacciones entre los compradores brasileños y Rusia.

En el caso de Venezuela

La prospectiva para la industria petroquímica venezolana, señala como norte en las próximas dos décadas el suministro de fertilizantes nitrogenados al mercado brasileño, el cual busca diversificar sus compras internacionales. Las condiciones de la demanda a futuro del mercado brasileño son amplias. Ellos buscan ampliar sus proveedores, por lo que Venezuela la cual tiene infraestructura de producción de nitrogenados que según Casanova (2004) combinan en las plantas de Morón, El Tablazo y Fertinitro de 2.510.000 toneladas métricas (TM). Según BnAmericas (2010) la planta de Fertinitro en el momento que fue embargada por el Gobierno de Hugo Chávez en octubre del 2010, contaba con

una capacidad de producción de 3.600 toneladas diarias (T/d) de amoníaco y 4.400 T/d de urea. Venezuela fue demandada por Koch Minerals SárI y Koch Nitrogen International SárI, ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias relativas a Inversiones (CIADI) el cual declaró culpable a Venezuela por expropiación ilícita en un caso relacionado con una planta de fertilizantes, otorgando más de USD 324 millones por daños más intereses. Caso del CIADI No. ARB/11/19.

Para que Venezuela recupere credibilidad ante los mercados internacionales, debe seguir las recomendaciones del CIADI y honrar su deuda, así como llegar a acuerdos que permitan el funcionamiento óptimo de Fertinitro. Tal vez lo más sensato sería regresar la planta a sus antiguos dueños, asumiendo los pagos de la demanda, lo cual es la ruta más corta para corregir los errores de la intervención. Un eventual regreso de la confianza internacional, nos facilita llegar a acuerdos para la provisión segura, en la compra de gas en el hemisferio occidental, materia prima clave en la elaboración de los fertilizantes nitrogenados. Venezuela si bien cuenta con reservas de gas suficientes, solo produce gas asociado a pozos petroleros, el cual es reinyectado a presión al pozo para poder sacar petróleo pesado y semipesado, por lo que no es viable depender de nuestra producción. Compartimos fronteras marítimas con naciones

que pueden proveernos de gas como Trinidad & Tobago, el mar Caribe facilita el traslado de gas desde Estados Unidos (EEUU), México e incluso nuestra cercanía al canal de Panamá nos beneficia en el traslado de gas desde el Océano Pacífico.

Nuestra posición geográfica redundante en nuestro favor en la logística de producción y de distribución para los fertilizantes nitrogenados, Por otro lado tenemos la posibilidad de atender los mercados brasileños por vía marítima y por carretera los estados Roraima, Amazonas, Rondônia, Pará y Amapá, regiones que en su conjunto tienen una población equiparable a la venezolana.

Estas ventajas solo pueden convertirse en realidad en un eventual cambio que desde la esfera de gobierno, se oriente en la búsqueda de un mayor ingreso, respetando los derechos de propiedad privada, condición básica para la venida de capitales extranjeros a nuestro país.

Referencias Bibliográficas

1. Banco Mundial, Consumo de fertilizantes (kilogramos por hectárea de tierras cultivables). <https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.CON.FERT.ZS>[Consulta: 2019, Marzo 21]
2. Argus Fertilizer Brazil, Map Copyright © 2018 Argus Media group
3. Casanova, Eduardo. Venesuelos, Vol. 12 Núm. 1-2 (2004) http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_venes/article/view/969

4. <https://www.iisd.org/itn/es/2018/04/24/venezuela-held-liable-unlawful-expropriation-fertilizer-plants-claudia-arietti/>
5. https://www.bnamericas.com/es/noticias/Estado_toma_control_de_operaciones_de_FertiNitro_y_Venoco1#:~:text=FertiNitro%20es%20uno%20de%20los,4.400t%2Fd%20de%20urea.
6. Revilla, Franklin; El Zauahre, Maziad; Olivares, Heumaro Análisis prospectivo del sector Petroquímico de la península de Paraguaná del estado Falcón. Multiciencias, vol. 8, núm. 2, 2008, pp. 213-225, Universidad del Zulia <https://www.redalyc.org/pdf/904/90480211.pdf>
7. Fernando Collantes "La industrialización de la agricultura" - Departamento de Economía aplicada, Unizar (17/05/2022) https://economia_aplicada.unizar.es
8. Magalhães da Costa, Leticia, de Oliveira e Silva, Martim Francisco. A indústria química e o setor de fertilizantes. BNDES. 2012. <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2025>
9. https://www.swissinfo.ch/spa/brasil-petr%C3%B3leo_la-producci%C3%B3n-de-la-brasile%C3%B1a-petrobras-cay%C3%B3-en-2021-y-volver%C3%A1-a-caer-en-2022/47263656 tomado el 04/07/2022
10. The Importance Of Ukraine and the Russian Federation for Global Agricultural, Markets and the Risks Associated with the war in Ukraine. FAO, 10 June 2022. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb9013en/>