

ESTUDIO PRELIMINAR, TENDENCIA EN MINERALES DE MAGNESITA -DOLOMITA, TECNOLOGÍAS PARA SU PROCESAMIENTO



<http://opn.to/a/szNx0>

Ing. Isis Hernández Acosta J 'Proyecto, Lic. Sergio D. González

RESUMEN: El estudio aborda tecnologías en el procesamiento de minerales de Dolomita y Magnesita, para conocer cuál ha sido la tendencia a nivel mundial para el procesamiento de estos minerales industriales, la obtención de productos de Mg (magnesio) ,el tratamiento químico de la magnesita-dolomita y las tecnologías para el beneficio de estos minerales que actualmente se están empleando. El estudio está basado en publicaciones de patentes y artículos científicos. Una de las tendencias más publicadas es el empleo de estos minerales en refractarios, la cerámica y en tercer lugar la obtención de cemento. Respecto al beneficio continua siendo la flotación una de las técnicas más empleadas, la calcinación se perfecciona para la cual se disminuye el consumo energético con el empleo de las microondas. La mayor cantidad de reservas de magnesita a nivel mundial se encuentra en países como Rusia , Corea del Norte, Turquía ,China, Estados Unidos, Brasil, , Eslovaquia, Australia, también existen reservas de este mineral en Austria y Grecia donde se encuentran sitios con yacimientos importantes. En Europa el mayor depósito se encuentra en España. En cuanto a países productores con un alto número de patente se encuentra China.

INTRODUCCIÓN



La magnesita es un mineral de composición química fundamentalmente carbonato de magnesio con impurezas de Fe, Mn, Ca, Co o Ni, que le dan sus variadas coloraciones. El magnesio es uno de los ocho elementos químicos principales de la corteza terrestre y uno de los elementos más importantes dentro de la magnesita. Su uso más frecuente está basado en sus aplicaciones como fertilizante agrícola,

industrias del vidrio y cerámica, cargas blancas para pinturas, papel, plásticos, soporte para insecticidas y pesticidas, como agente antiaglomerante para sal de mesa, y en refractarios donde la magnesita se destina a la calcinación, bien a temperaturas inferiores a 900°C (magnesita calcinada cáustica), bien por encima de 1450°C (magnesita calcinada a muerte y sinterizada). La magnesita calcinada se transforma en magnesia u óxido de magnesio, MgO, cuya principal aplicación es para la fabricación de refractarios básicos. También existen publicaciones de patentes donde emplean la magnesita en procesos de obtención de cemento. Más de la mitad de las reservas mundiales de magnesita están en China, Rusia y Corea del Norte. También hay importantes yacimientos en Austria.

La dolomita es un mineral compuesto por carbonato de calcio y magnesio que fue descubierto por el geólogo francés Déodat Gratet de Dolomieu. Es el componente principal de la roca sedimentaria llamada dolomía y la roca metamórfica se conoce como mármol dolomítico. El uso más común para la dolomita se encuentra en la industria de la construcción. Se tritura y dimensiona para su uso como material base para hacer carreteras, como un agregado en el asfalto. También se calcina en la producción de cemento y se corta en bloques de tamaño específico conocido como “piedra dimensión”.

El objetivo del estudio conocer, actualizar y mostrar cuál ha sido la tendencia a nivel mundial para el procesamiento de minerales industriales como la magnesita y la dolomita en la obtención de productos de Mg (magnesio) el tratamiento químico de la magnesita y las tecnologías para el beneficio de estos minerales que actualmente se están empleando. El estudio está basado en publicaciones de patentes y artículos científicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó el método empírico de recopilación, análisis, selección de la información, a través de las búsquedas realizadas por INTERNET en sitios de referencias.

Se utilizaron las bases ScienceDirect, Google Académico y Dimensions, en el periodo 2008-2018, con diferentes estrategias de

búsquedas (“magnesite” OR “dolomite “AND “refractories”) En el estudio se usaron las bases : Espacenet Worldwide, Patentinspiration y Patentscope, con la estrategia de búsqueda (“magnesite” OR “dolomite en combinaciones con los diferentes categorías de clasificación según el IPC donde se encontraban categorías C01F/00, el subgrupo 5/16 y la categoría C04B*, con sus subgrupos : 35/66, 35/622, 2/10, 26/22, 28/32, 35/04) .

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La búsqueda se basó en la combinación de campos mediante las palabras claves: “dolomite magnesite” combinada con los campos del CPI (Clasificador internacional de patentes), estas categorías son: C04B35/66, C04B35/622, C04B2/10, C22B26/22, C04B28/32, C04B28/32 y la C0563/04.

El análisis se basó en la cantidad de publicaciones relevantes o pertinentes, encontradas en las diferentes bases de datos aplicando las combinaciones según el criterio de búsqueda anterior, las publicaciones de patentes (solicitudes y/o patentes) y publicaciones científicas como: tesis, artículos y revistas encontradas en las referidas bases, las cuales fueron estudiadas para la elaboración de los gráficos.

La [figura 1](#) muestra el resultado de la búsqueda en la base de datos Patentinspiration, la cual

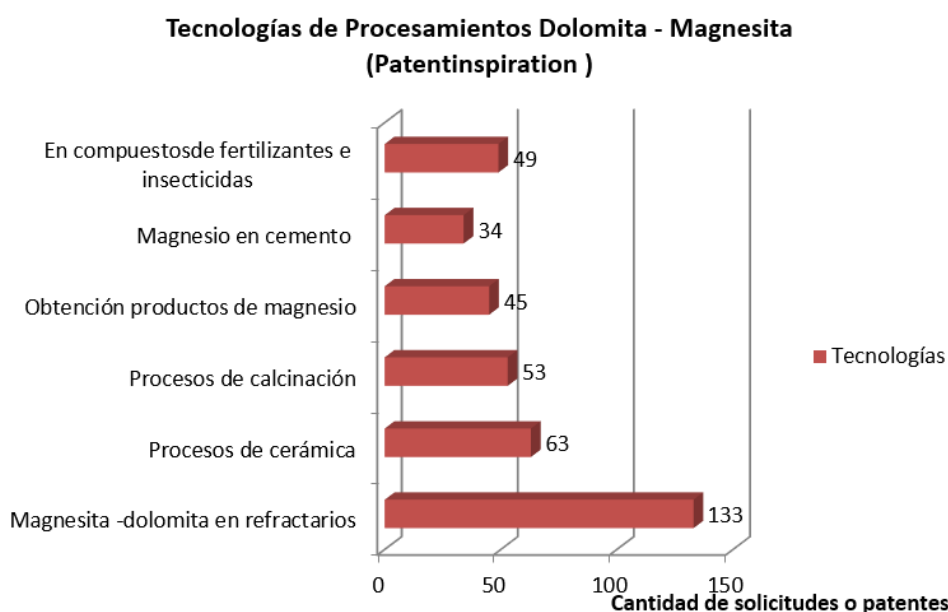


Figura 1. Publicaciones de patentes por temática en la base datos Patentinspiration, (Elaboración propia).

publica solicitudes de patentes y patentes concedidas de todo el mundo, estos documentos involucran tecnologías donde los minerales de magnesita y dolomita son procesados y empleados en diferentes procesos, destacándose con el mayor número de publicaciones los procesos empleados en la obtención de refractarios con 133 solicitudes y/o patentes, los procesos de cerámica y calcinación donde se estudian fundamentalmente la temperatura y las variantes para optimizar la calcinación, con la presencia de microondas y otras tecnologías, presentan 63 y 53 patentes respectivamente. En la obtención de productos del Mg y el empleo de la dolomita -magnesita en la obtención de cemento, se encontraron 45 y 34 publicaciones de patentes respectivamente. Para el caso del empleo de estos minerales en fertilizantes e insecticidas, se encontraron 49 solicitudes de patentes. Todo este resultado está basado en el análisis de publicaciones de patentes desde 2008-2018.

En la [figura 2](#) se muestra el resultado de la búsqueda en la base de datos Espacenet, cuando se aplicó el mismo criterio de búsqueda que arrojó los resultados reflejados en la [figura 1](#).

En cuanto a los resultados reflejados en el gráfico 2 podemos observar que el mayor número de patentes o solicitudes de patentes está referido a procesos donde la magnesita y la dolomita después de someterse a diversos tratamientos, son empleados en la industria del refractario, le siguen los procesos de calcinación, los procesos de obtención de productos de magnesio con 82, 43 y 25 publicaciones de patentes

respectivamente. Con menor incidencia se encuentran los procesos donde la magnesita es empleada en la obtención de cemento (4 patentes) y la obtención de fertilizantes (1), según los resultados encontrados en esta base, en el periodo que se analiza 2008-2018.

Respecto a este resultado se aplicó el criterio tratamiento de minerales de magnesita y la dolomita, en refractario, tratamiento químico, beneficio por flotación y en fertilizantes, se utilizaron varias bases de datos como: Google Académico, Science Direct, Journal of Chemistry. Las cuales proyectaron la información que nos permitió confeccionar la [figura 3](#), donde se observa con mayor incidencia los procesos donde se utiliza la magnesita y la dolomita en refractarios con 60 documentos, para la obtención de MgO a partir del mineral se encontraron 50 publicaciones, en la temática de calcinación 45 documentos hacían referencia a esta tecnología, el proceso de beneficio de estos minerales industriales (la dolomita-magnesita), se encontraron 24 publicaciones de ellas la técnica de beneficio más empleada es la flotación, donde se trataba de mejorar específicamente las variables de la flotación, como son nuevos colectores y espumantes. Para el caso del tratamiento químico de la magnesita (21) se han estudiado diferentes agentes para la lixiviación de magnesita con ácido sulfúrico, cloruro de amonio, ácido clorhídrico, ácido acético, entre otros.

Tendencia en el procesamiento de minerales industriales (magnesita-dolomita)

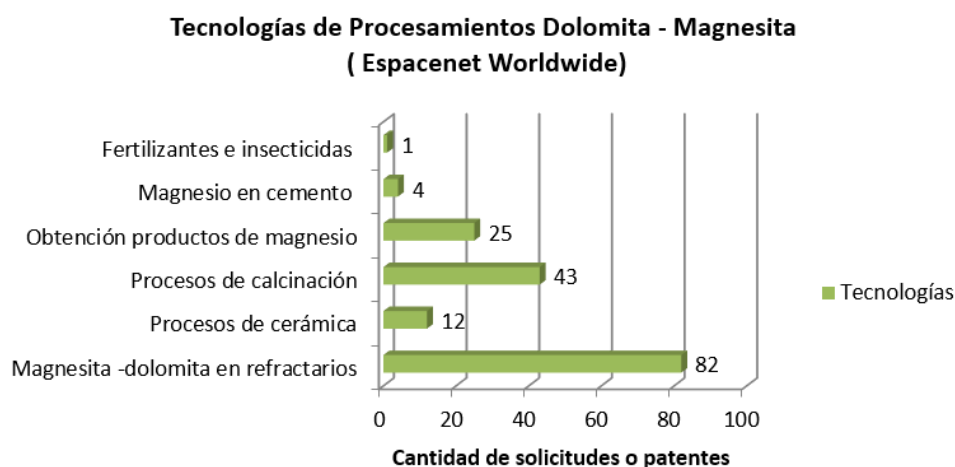


Figura 2. Publicaciones de patentes por temática en la base datos Espacenet Worldwide (Elaboración propia).

Tecnologías de Procesamientos Dolomita - Magnesita (publicaciones científicas).

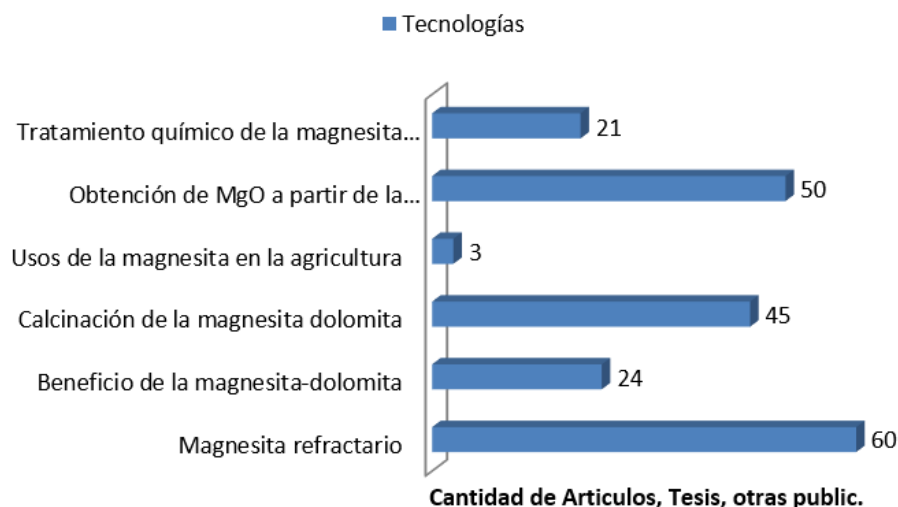


Figura 3. publicaciones científicas de tecnologías de procesamiento de la magnesita y la dolomita.

Existe una marcada tendencia al beneficio del mineral de magnesita de baja ley, por flotación, según se reporta en algunas invenciones, donde se obtienen concentrados de magnesita de alta calidad, se reivindican los tipos de colectores usados en el proceso los cuales influyen en la eliminación de las impurezas como el silicio y el calcio. Otras investigaciones refieren un método para la eliminación de las impurezas minerales de calcio del mineral de magnesita basados en la extracción de hidróxido de calcio del mineral hidratado calcinado con la solución de nitrato de magnesio, según esos resultados es posible eliminar más del 80% de óxido de calcio (CaO). Se conoce que tanto la magnesita como la dolomita su punto de fusión es bajo para ser considerado un buen material refractario 540°C y (700-900)°C respectivamente, por lo que es necesario y continua siendo una tendencia la obtención óxido de magnesio puro mediante la calcinación de la magnesita, el problema fundamental radica en la separación de las impurezas y la obtención de un MgO entre un 90 y 97% a esta pureza la temperatura de fusión de la magnesita (MgO) es de 2800°C lo que hace que este mineral pueda ser utilizable en el proceso de construcción de materiales refractarios, ampliamente usado en la construcción de hornos, según lo reporta el estado de la técnica. Algunas publicaciones de patentes hacen referencia al empleo de la

microondas en la calcinación para obtener óxido de magnesio. La tendencia sobre todo en el período 2010-2018, es al empleo de la Dolomita y la Magnesita tratada para la producción de refractarios y en cerámica, otras investigaciones establecen procesos para el tratamiento de estos minerales donde se estudia diferentes agentes para la lixiviación de magnesita con ácido sulfúrico, cloruro de amonio, ácido clorhídrico, ácido acético, entre otros.

CONCLUSIONES

1. El empleo de la magnesita en refractario es una de los procesos con mayores publicaciones en el patentamiento.
2. En el beneficio de los minerales magnesita - dolomita, el beneficio por flotación continua siendo una de las técnicas más empleadas actualmente.
3. En el proceso de tratamiento térmico de la magnesita se utiliza la microondas como una vía de tratamiento, la cual puede ser sustituida por la calcinación, mitigando así el impacto medioambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- CN 108117281 A Obtención de óxido de magnesio con el empleo de microondas a partir de la magnesita, solicitud patente de 2018.

CN 108046621 A Método de preparación del polvo de dolomita calcinada. Solicitud de patente de 2018

CN 1079029251 A Método para fundir el óxido de magnesio ligero utilizando magnesita, solicitud de patente 2018.

CN 106866004 A Método de utilización de dolomita para preparar nano magnesia de alta pureza, solicitada en 2017.

CN 104513033 B Tecnología de producción de óxido de magnesio de alta pureza a partir de magnesita de bajo grado. Patente concedida en el 2018 .

CN 107602086 (A) Material de apisonamiento de magnesia y calcia preparado a partir de material refractario de desecho y método de preparación de material de apisonamiento de magnesita-dolomita .Solicitud de patente 2018.

GR65663 (B) Método e instalación para la preparación del método en una magnesita sinterizada, dolomita o similares patente concedida 1980.

Raza, N., Zafar, Z. I., & Najam-ul-Haq, M. 2014 Utilization of formic acid solutions in leaching reaction kinetics of natural magnesite ores. Hydrometallurgy, 149, 183-188. doi:10.1016/j.hydromet.2014.08.008

Nadeem Raza Zafar Iqbal Zafar Muhammad Najam-ul-Haq (2014) Utilization of formic acid solutions in leaching reaction kinetics of natural magnesite ores Hydrometallurg. Volume 149, October 2014, Pages 183-188

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](#)