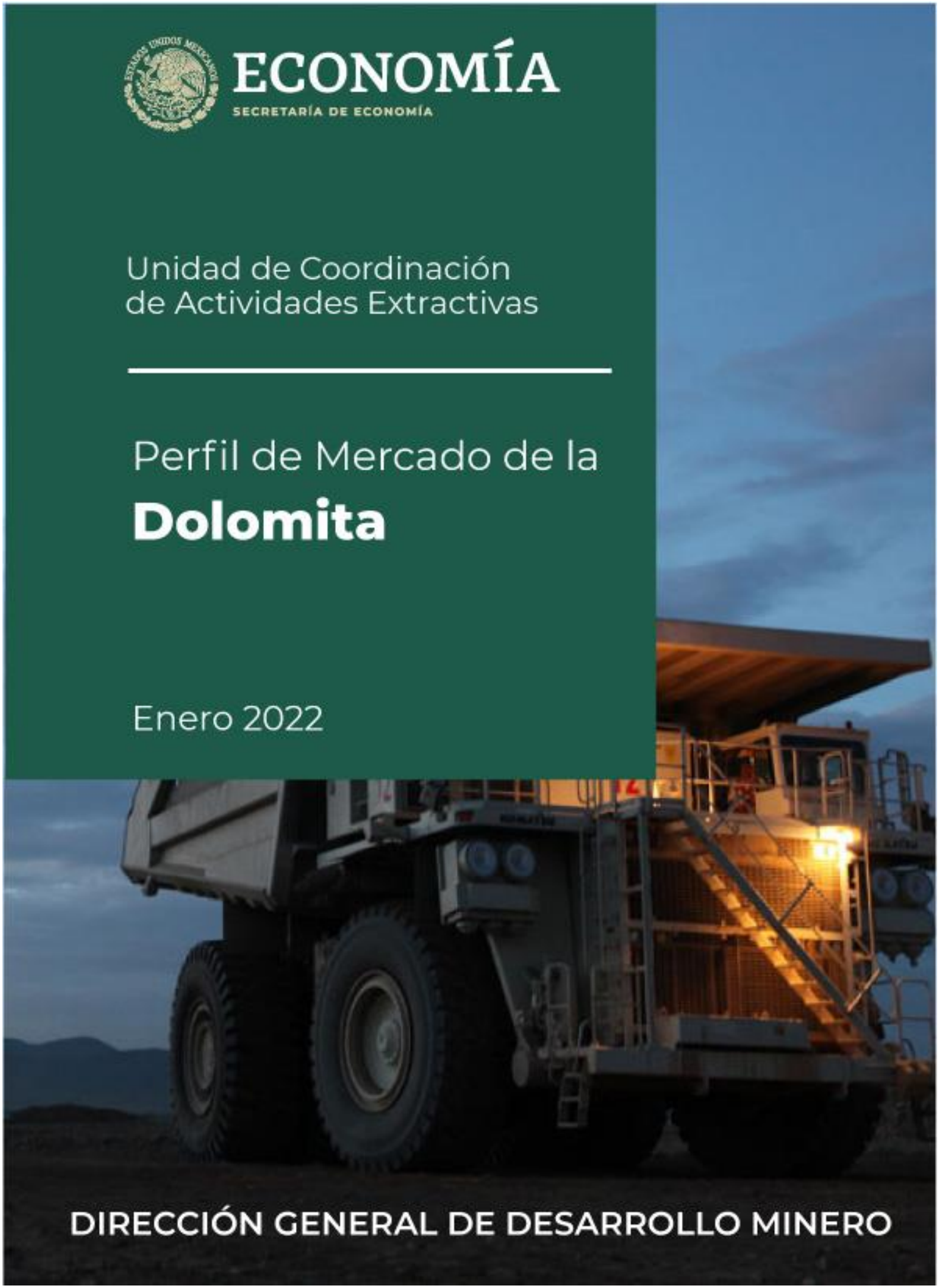
ECONOMÍA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

Unidad de Coordinación
de Actividades Extractivas

Perfil de Mercado de la **Dolomita**

Enero 2022



DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO MINERO

ÍNDICE

		Pág.
RESUMEN EJECUTIVO		3
I.	**CARACTERÍSTICAS GENERALES**	
	I.1 FICHA TÉCNICA	4
	I.2 VARIEDADES	9
	I.3 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO	12
	I.4 PROCESOS PRODUCTIVO	17
	I.5 PRINCIPALES USOS	22
	I.6 MARCO LEGAL NORMATIVO	27
	I.7 NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES	27
	I.8 GRAVACIÓN ARANCELARIA DE LA DOLOMITA	29
II.	**MERCADO**	
	II.1 PANORAMA DEL MERCADO INTERNACIONAL	30
	II.2 MERCADO NACIONAL	33
	II.3 COMERCIO EXTERIOR	36
	II.4 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	39
III.	**CONCLUSIONES**	40
BIBLIOGRAFÍA		41
ANEXO ESTADÍSTICO		42

RESUMEN EJECUTIVO

Este perfil de mercado muestra un panorama general de las características técnicas de la Dolomita y del comportamiento de su mercado, proporcionando un resumen de sus características principales en el año 2019, el cual pueda servir como base a las empresas del sector, o a los nuevos inversionistas, en los estudios que elaboren conforme a sus necesidades específicas.

La dolomita es un carbonato doble de calcio y magnesio, su fórmula química es ($CaMg(CO_3)_2$); es más que una simple variante de la caliza, contiene el 30.41% de CaO, 21.86% de MgO y el 47.73% de CO2, en su forma más pura. Normalmente se presenta en cristales romboédricos y, por lo general, estos cristales son de hábito deformado, muy aplastados, curvos en forma de silla de montar o en formas masivas, compactas o bien en forma de pequeñas geodas (en dolomías). Como impurezas puede contener hierro y manganeso. Su color varía entre blanco, gris rosado, rojizo, negro, a veces con matices amarillento, parduzco o verdusco, predominando el incoloro o blanco grisáceo. Presenta un aspecto vítreo aperlado y es de transparente a translúcida. Tiene una dureza de 3.5 a 4, un peso específico de 2.9 g/cm3 y forma la roca denominada dolomita.

Se usa particularmente para aplicaciones refractarias, vidrio plano y como fundente en metalurgia; otras aplicaciones importantes son: en la cerámica; las pinturas y cargas blancas; en la agricultura es una fuente de magnesio y calcio que constituye un fertilizante indispensable al modificar el ph del suelo, logrando regular su acidez, mejorando e incrementando el rendimiento de los cultivos; como material de construcción, para cementos especiales, y como piedra ornamental; es un excelente aislante térmico y es utilizada, también, para desacidificar el agua.

En 2019, la producción del mineral provino de Chihuahua (74%), Coahuila (19%) y Nuevo León (6%). El Anuario Estadístico de la Minería Mexicana estima que la

producción, en 2019, tuvo una reducción del 16%, para situarse en los 6.3 millones de toneladas.

La balanza comercial de la dolomita ha sido negativa en el último cuatrienio, esto como consecuencia de las importaciones de dolomita de alta pureza que no se encuentra en México. En 2019, no se tiene registro de exportaciones de dolomita en el Anuario Estadístico del SGM, mientras que las importaciones fueron de 214.8 mil dólares, dando como resultado un saldo comercial deficitario por la misma cantidad.

Las importaciones provinieron en su totalidad del mercado estadounidense y fueron de la fracción 2518.10.01. *Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada "cruda"*.

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MINERAL

I.1 FICHA TÉCNICA[2]

La dolomita es un mineral blanco, marrón claro o rosa. Forma cristales romboédricos que a menudo tienen caras curvas. También puede ser masiva o granular. La dolomita también está presente en las vetas hidrotérmicas, serpentinitas, rocas ígneas básicas alteradas y en algunos carbonatitos (Price y Walsh, 2005, p.152). Es muy similar a la calcita, pero efervece con menos facilidad, a menos que este pulverizada; con lustre vítreo a perlino, crucero romboédrico (en tres direcciones) (López, 1993, p.45).

[2] Brian, M., Berry, L.G. (1983) *Mineralogy.* San Francisco: W.H. Freeman

Los dos carbonatos más comunes son la calcita, $CaCO_3$ (carbonato cálcico) y la dolomita, $CaMg(CO_3)_2$ (carbonato de calcio y magnesio). Dado que estos minerales son similares tanto desde el punto de vista físico como químico, son difíciles de distinguir entre sí. Los dos tienen un brillo vítreo, una dureza entre 3 y 4 y una exfoliación romboédrica casi perfecta. Sin embargo, pueden distinguirse utilizando ácido clorhídrico diluido. La calcita reacciona vigorosamente con este ácido, mientras que la dolomita reacciona mucho más lentamente. La calcita y la dolomita suelen encontrarse juntas como constituyentes principales de las rocas sedimentarias caliza y dolomía. Cuando el mineral dominante es la calcita, la roca se denomina caliza, mientras que la dolomía resulta de un predominio de dolomita (Tarbuk, 2005, p.101).

Características físicas y químicas

La dolomita es un carbonato doble de calcio y magnesio, su fórmula química es $CaMg\ (CO_3)_2$, fue descubierto en 1788/1789 por el geólogo y Mineralogista francés Déodat de Dolomieu, y en cuyo honor se le da el nombre de Dolomita al mineral. Por lo general este mineral reacciona levemente al aplicársele ácido clorhídrico diluido al 5% pero en forma distinta que el carbonato de calcio puro. La dolomita es más que una simple variante de caliza, contiene el 30.41% de CaO, 21.86% de MgO y el 47.73% de CO_2, en su forma más pura. Normalmente se presenta en cristales romboédricos y por lo general estos cristales son de hábito deformado, muy aplastados, curvos en forma de silla de montar o en formas masivas, compactas o bien en forma de pequeñas geodas (en dolomías). A menudo se encuentra como masas granulares.

Como impurezas puede contener hierro y manganeso. Su color varía entre blanco, gris rosado, rojizo, negro, a veces con matices amarillento, parduzco o verdusco,

predominando el incoloro o blanco grisáceo. Presenta un aspecto vítreo a perlado y es de transparente a translúcida. Tiene una dureza de 3.5 a 4, un peso específico de 2.9 g/cm3 y forma la roca denominada dolomita.

Este mineral con alto grado de pureza es muy importante, particularmente para aplicaciones como dolomita refractaria y vidrio plano; otras aplicaciones importantes son como fundente en metalurgia; en la manufactura de cerámica, pinturas y cargas blancas; en la agricultura, la dolomita al igual que la calcita, es una fuente de magnesio y calcio que constituye un fertilizante indispensable al modificar el ph del suelo, logrando regular su acidez, mejorándolo e incrementando el rendimiento de los cultivos; en la industria química, para la preparación de sales de magnesio y como mena de magnesio (Mg) metálico; como material de construcción, para cementos especiales y como piedra ornamental; de interés científico y coleccionista; es un excelente aislante térmico y es utilizada también para desacidificar el agua.

Dada la relación entre la caliza y la dolomita, a continuación se presenta un cuadro comparativo de sus propiedades, obtenido de una empresa canadiense.

Propiedades químicas	**Caliza alta en calcio**	**Dolomita**
Carbonato de calcio, $CaCO_3$	98.00 %	55.35 %
Óxido de calcio, CaO	54.80 %	31.00 %
Carbonato de magnesio, $MgCO_3$	0.73 %	42.25 %
Óxido de magnesio, MgO	0.35 %	20.20 %
Sílice, SiO_2	0.66 %	1.65 %
Óxido de fierro, Fe_2O_3	0.10 %	0.23 %
Alúmina, Al_2O_3	0.22 %	0.21 %

Azufre	0.01 %	0.01 %
Na_2O	0.01 %	0.03 %
Mn_2O_3	0.01 %	0.02 %
TiO_2	0.02 %	0.01 %
K_2O	0.05 %	0.08 %
P_2O_5	0.00 %	0.00 %
Pérdida por ignición	43.30 %	46.40 %
Propiedades físicas	**Caliza alta en calcio**	**Dolomita**
Gravedad específica, volumen, ASTM C127	2.710	2.773
Absorción, ASTM C127	0.25 %	0.75 %
Abrasión, ASTM C131	27.60 %	20.20 %
Valor, Sulfato de magnesio, ASTM C88	1.04 %	0.34 %
Partículas trituradas	100.00 %	100.00 %
Partículas elongadas	0.00 %	0.00 %
Índice del trabajo de enlace	10.8 kWh/ ton corta	8.8 kWh/ ton corta

Es una empresa que cuenta con grado químico para caliza y dolomita, en donde la caliza alta en calcio y la dolomita han demostrado excelentes propiedades de decrepitación y comportamiento superior de la calcinación a otras fuentes usadas en hornos verticales. El contenido de azufre es excepcionalmente bajo en ambas.

La dolomita grado químico está siendo utilizada exitosamente en la peletización de mena de hierro, el proceso de sinterización de la producción de hierro, fabricación de acero en horno eléctrico y manufactura de cal dolomítica.

Los materiales están siendo suministrados en diversos tamaños: 4" x 3/4", 2 1/2" x 1 1/4", 1 1/2" x 3/4". Para agregados de construcción 1/2" x 5/32", finos -1/4", en el lavado de finos del concreto manufacturado y en el lavado de finos se precisa un tamaño tan pequeño como -1/8" (Berry, Mason y Dietrich, 1983).

Especificaciones para dolomita en la industria del vidrio

Químicas	**Vidrio Plano**	**Contenedor de Vidrio**
CaO, Mín.	29.5	-
MgO	21.4 Mín.	±0.3
Insoluble en ácido, Máx.	0.6	-
Fe_2O_3, Máx.	0.25	0.1
Al_2O_3, Máx.	0.4	±0.5
SiO_2	-	±0.5
CaO	-	±0.3
Sulfato, Máx.	0.2	-
Carbón libre, Máx.	0.4	-
Humedad, Máx.	0.1	-
Cr_2O_3, Máx.	-	0.001
Físicas	**Vidrio Plano**	**Contenedor de Vidrio**
Malla 8	0	0
Malla 16	0.5 Máx.	-
Malla 20	20 Máx.	20 Máx.
Malla 100	88 Mín.	10 Máx.
Malla 200	95 Mín.	-

I.2 VARIEDADES COMERCIALES

Según la composición mineral de las rocas carbonatadas se reconocen dos grandes grupos: las *calcáreo-dolomíticas;* motivo de este estudio, y las *margosas*. Las rocas calcáreo-dolomíticas se dividen en cuatro tipos (Teodorovich, 1958) y son mostrados en la siguiente tabla:

Nombre de la roca	Arcilla (%)	Calcita (%)	Dolomita (%)
Caliza	0-5	90-100	0-5
Caliza dolomítica	0-5	80-65	15-35
Dolomita calcítica	0-5	15-35	80-65
Dolomita	0-5	0-5	100-90

Dependiendo del contenido de carbonato de magnesio ($MgCO_3$) que contenga la dolomita, ésta puede llegar a confundirse con caliza dolomítica, magnesita o caliza magnesiana. La *Teruelita* es una variedad negra de la dolomita por su abundancia en hierro. La sustitución del magnesio (Mg) por fierro (Fe) es frecuente e ilimitada, llegándose al término en que todo el Mg es sustituido por Fe dando la *Ankerita o Ferrodolomita;* $CaFe(CO_3)_2$, cuya composición es 25.9% de CaO, 33.3% de FeO y 40.8% de CO_2; la sustitución del magnesio (Mg) por manganeso (Mn) también se da, llegándose al término en que todo el (Mg) es sustituido por (Mn) dando la *kutnahorita o Manganodolomita*, $CaMn(CO3)_2$, una especie rara.

Génesis

La dolomita es un mineral bastante común en las rocas sedimentarias continentales y marinas, se puede encontrar en capas de varios cientos de metros, y es uno de los minerales mas difundidos en las rocas sedimentarias carbonatadas; se forma por la acción del agua rica en magnesio, sobre depósitos calcáreos, en dónde se produce una progresiva substitución del calcio por el magnesio; a este proceso se le denomina dolomitización, y es un caso concreto de los procesos de sustitución

en general o metasomatismo (*sustitución de una sustancia por otra*), también se forma por actividad hidrotermal.

Dolomitización

$$2\ CaCO_3 + Mg^{2+} \rightarrow CaMg\ (CO_3)_2 + Ca^{2+}$$

La dolomita ocurre principalmente como mineral esencial de las rocas sedimentarias (dolomía) y sus equivalentes metamórficos (mármoles dolomíticos), mientras que la ankerita ocurre comúnmente en formaciones con alto contenido de fierro (ferríferas o ferrosas). En rocas magmáticas, tanto la dolomita como la ankerita son raras, excepto en las carbonatitas (un tipo especial de lava).

A continuación se presentan las características químicas y físicas de productos agrícolas de una empresa australiana:

Análisis típico de cal agrícola superfina

$CaCO_3$ 65.1 % (Ca como $CaCO_3$ 26%)
$MgCO_3$ 17.0 % (Mg como $MgCO_3$ 4.9%)
Al_2O_3 1.4 %
Fe_2O_3 0.6 %
NaCl 0.7 %
SiO_2 9.9 %
K_2O 0.5 %
Valor neutralizante 85.4
Valor efectivo neutralizante 82
Variable del contenido de humedad, aproximadamente 7
Tamaño promedio de la partícula 8 micrones (0.008mm)

Análisis típico de dolomita agrícola superfina

$CaCO_3$ 47.0 % (calcio total 18.8%)

$MgCO_3$ 45.0 % (magnesio total 12.6%)

Al_2O_3 0.3 %

Fe_2O_3 0.1 %

NaCl 1.4 %

SiO_2 4.5 %

Valor neutralizante 101

Valor efectivo neutralizante 101

El tamaño promedio de la partícula no ha sido medido, pero se cree que sea de alrededor de 8 micrones

Análisis típico de magnesita dolomítica agrícola superfina

$CaCO_3$ 22.6 % (contenido de Ca 9.0%)

$MgCO_3$ 66.5 % (contenido de Mg 18.6%)

Al_2O_3 0.3 %

Fe_2O_3 0.3 %

NaCl 1.5 %

SiO_2 4.4 %

Valor neutralizante 102

Valor efectivo neutralizante 100

El tamaño promedio de la partícula es de 0.8 micrones

Análisis típico de cal agrícola fina

$CaCO_3$ 93% (contenido de Ca 37%)

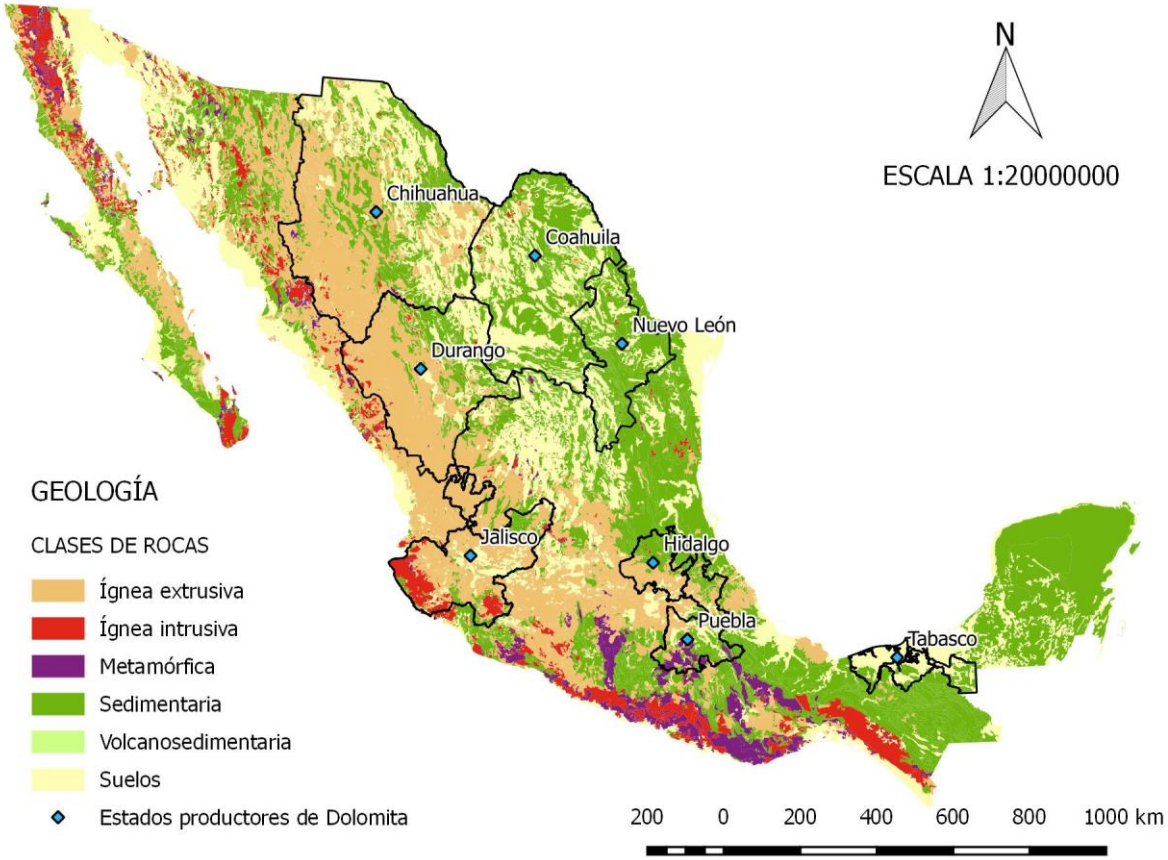
$MgCO_3$ 5% (contenido de Mg 1%)

Humedad 2%

Valor neutralizante 100

Valor efectivo neutralizante 80

I.3 POTENCIAL GEOLÓGICO MINERO[3]



Elaboró: Dirección General de Desarrollo Minero con datos del SGM y de la propia dependencia.

A nivel nacional, los principales productores de dolomita fueron: Chihuahua (74%), Coahuila (19%), y Nuevo León (6%). El Anuario Estadístico de la Minería Mexicana estima que la producción, en 2019, es de 6.3 millones de toneladas, un 16% inferior a la producción de 2018.

[3] Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM)

Nuevo León. En el municipio de Bustamante se pudo comprobar la presencia de varias zonas dolomitizadas dentro de la Formación Aurora del Cretácico inferior, la cual se considera de mayor importancia, ya que es en la que se presentan una serie de estratos y calizas dolomitizadas. Las zonas dolomitizadas existentes dentro del área corresponden a una intercalación de estratos de calizas con calizas dolomitizadas de 1 a 4 m de espesor emplazados dentro de la Formación Aurora del Cretácico inferior. Se definieron 4 zonas dolomitizadas, que de acuerdo a sus espesores, encape y topografía se considera pueden ser explotables. Las leyes son de entre 16 y 19 % de MgO. El marco geológico regional lo forman en su totalidad rocas sedimentarias (calizas), cuyas edades van desde el Cretácico inferior hasta el Cretácico superior. Estructuralmente constituyen parte del flanco oriental del gran anticlinal que forman las sierras Morena y de Bustamante, el cual guarda una orientación general NW-SE.

En el municipio de Santa Catarina el depósito se observa en una zona en la que se considera a la caliza de la Formación Aurora del Cretácico inferior por sus características megascópicas y que presenta estratos o mantos de calizas dolomitizadas.

Es un yacimiento clasificado como de reemplazamiento el depósito se observa en forma de estratos concordantes con la roca encajonante, en forma de mantos de espesores considerables, en el cual hay estratos más ricos en contenido de dolomita. Se tienen en estratos de 2 a 5 m en un rango de 40 m y longitud de 500 m. Existen otros afloramientos con espesores menores. Se reportan valores de hasta 20% de MgO.

Chihuahua. El contexto geológico regional de esta zona está representado por depósitos de dolomita-lutita del Grupo Escabrosa del Mississípico, hacia la parte

superior de la columna estratigráfica se tiene caliza y arenisca con abundantes fósiles que las ubican en el Carbonífero-Pérmico inferior.[4]

Coahuila. Estos depósitos se encuentran, normalmente, en los niveles carbonatados del Albiano-Cenomaniano en donde la dolomita es un constituyente fundamental formando dolomía y caliza dolomítica. Estas rocas se forman cuando los lodos calcáreos se ponen en contacto con aguas enriquecidas con magnesio que originan el proceso de dolomitización. Las localidades de mayor importancia son las ubicadas en las sierras de La Gloria, Paila y La Joya.[5]

En Ramos Arizpe existen estratos de caliza dolomítica pertenecientes a la Fm. Cupido del Cretácico inferior. Esta zona de caliza dolomítica, mantiene un comportamiento más o menos uniforme, presentando un espesor promedio de 40 m, el cual se puede seguir en superficie por espacio de unos 1,500 m. Por otra parte, la dolomita se aprecia en mantos de gran extensión, mismos que constituyen la Sierra de la Paila, es por eso que las dimensiones son enormes. No se conoce su potencia, ya que no se tienen datos a profundidad. Esta roca cambia transicionalmente a caliza. La caliza en la cima constituye estratos gruesos a masivos. Las rocas antes mencionadas se consideran pertenecientes a la Formación La Paila de edad Albiano inferior.

En Monclova, las calizas arrecifales dolomitizadas deben su origen a procesos post-sedimentarios por una diferenciación diagenética durante la precipitación de las calizas. Se presentan en forma muy irregular y sin mantener un patrón bien definido para su comportamiento, es muy característico que sean cuerpos aislados sin presentar mayor continuidad lateralmente y a profundidad se terminan bruscamente al llegar al contacto con estratos arcillosos y delgados.

[4] Fuente: Monografía Geológico Minera del Estado de Chihuahua (2007), SGM.
[5] Fuente: Monografía Geológico Minera del Estado de Coahuila (2008), SGM.

En el municipio de Saltillo, la mineralización consiste en mantos de dolomita de 1 a 2 m de espesor en la caliza Cupido del Cretácico inferior. Aparentemente la zona tiene buen potencial.

Hidalgo. Los afloramientos de caliza en el Estado, particularmente de dolomita son muy abundantes, encontrándose de diferentes tipos, que van desde arrecifales, de plataforma y de cuenca. La pureza es variable de un lugar a otro, por lo se requieren especificaciones del uso que se le quiera dar. En la localidad de San Miguel Acambay municipio de San Salvador, se ha realizado un estudio de evaluación de los minerales calcita, mármol, dolomita y bentonita.[6]

El yacimiento de Dolomita que se localiza en Tepatepec, al noreste de Pachuca, presenta calcita y una baja intensidad de mineralización en la roca caliza, la dolomita en este yacimiento es de origen metasomático, donde es frecuente la sustitución de caliza por dolomita.

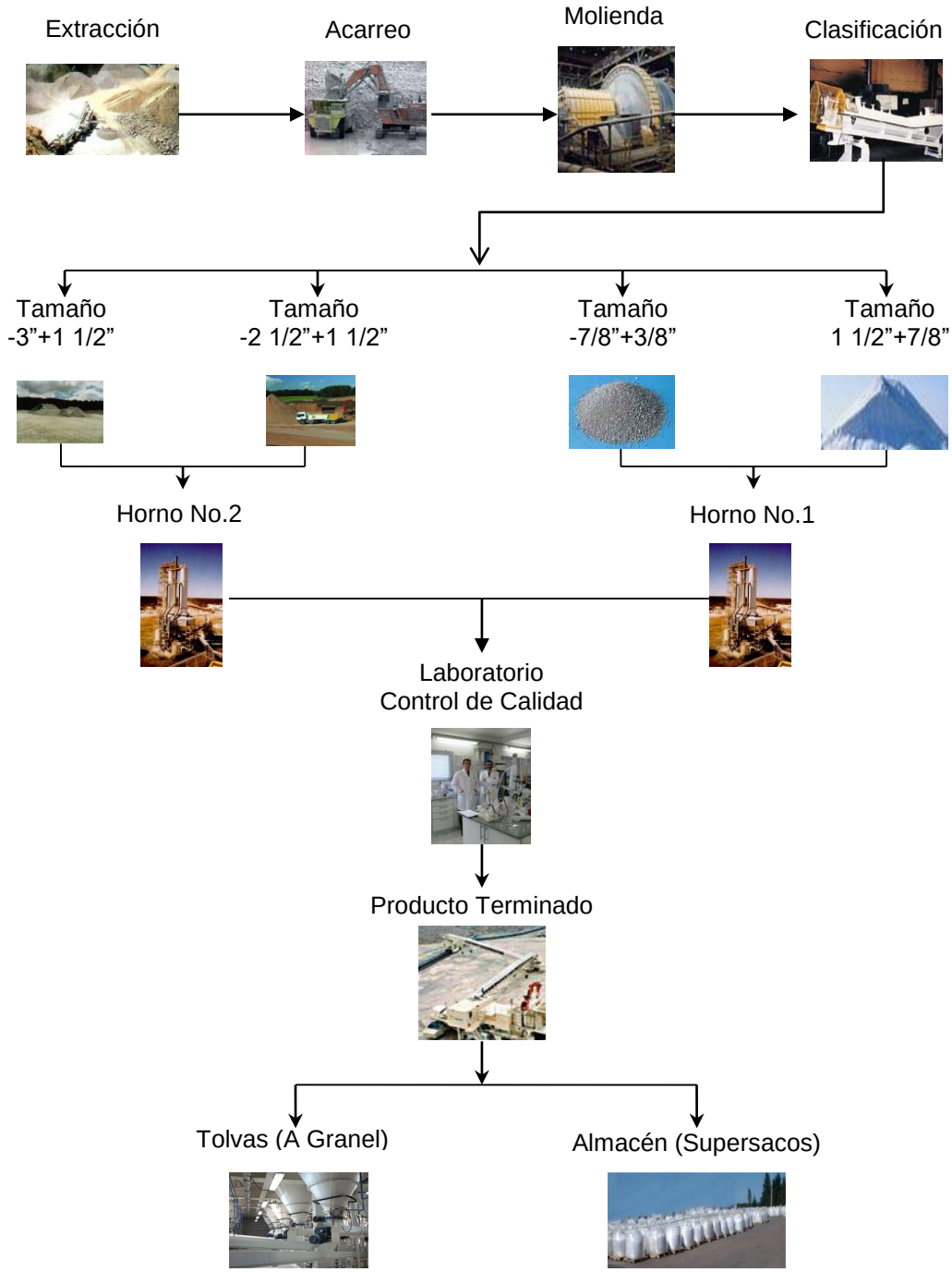
En la localidad Las Delicias, municipio de Nicolás Flores, Hgo., el material de importancia lo constituye una unidad metamórfica, conformada por un mármol, el cual localmente varía su composición tanto a una caliza recristalizada como a una caliza dolomítica. Se cubicó un tonelaje de 484,937 ton., como reservas probables “in situ” de caliza dolomitizada y marmolizada con contenidos de óxido de magnesio entre 17.3% y 19.9%, que corresponde a la porción norte del predio Las Delicias, conocida como El Despacho.

A 40 km en línea recta al N 70” W de la Cd. de Pachuca, Hgo., se localizan calizas dolomitizadas de color gris claro, de estratificación gruesa-masiva con nódulos y bandas de pedernal, además de estilolitas y material aluvial. La Formación El

[6] Fuente: Monografía Geológico Minera del Estado de Hidalgo (1992), SGM.

Doctor está constituida por calizas bien estratificadas con capas de potencia variable, las más gruesas generalmente se encuentran en la base y las más delgadas hacia la cima. El ambiente de depósito es de plataforma con facies arrecifales, la caliza se halla dolomitizada y presenta nódulos de pedernal. El potencial geológico es de 2´700,000 ton con 17.8% de MgO, 37.0% de CaO, 2.1% de SiO_2, 0.07% de Al_2O_3, 0.68% de Fe_2O_3.

I.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN[7]



[7] López Aburto, Víctor M. (2013) *Diseño de Operaciones Mineras a Cielo Abierto*. México: Facultad de Ingeniería UNAM

Extracción

El yacimiento de dolomita debe tener una ley mínima de 17% de MgO y su explotación se realiza a tajo abierto utilizando el sistema de tumbe mediante bancos. La cual se realiza perforando barrenos de 3.5 pulgadas de diámetro y profundidad máxima de 40.0 metros con equipo Wagon Drill, así como el uso de explosivos. El mineral tumbado se levanta o rezaga con cargador frontal para luego acarrearlo con camiones fuera de carretera de 35 toneladas hasta la sección de trituración.

Trituración y Clasificación

En esta etapa del proceso el mineral pasa a una quebradora de quijada 30 x 42", el producto de ésta se clasifica produciendo varios tamaños, principalmente para la industria siderúrgica. Se producen trozos (-3"+1$^{1/2}$") gravilla (-2 ½"+1 ½"), granulados (-7/8"+3/8") y finos (1 ½"+7/8"). Además se cuenta con pulverizadores para producir finos a un tamaño de -200 con porcentajes de 20% de MgO para la industria del vidrio.

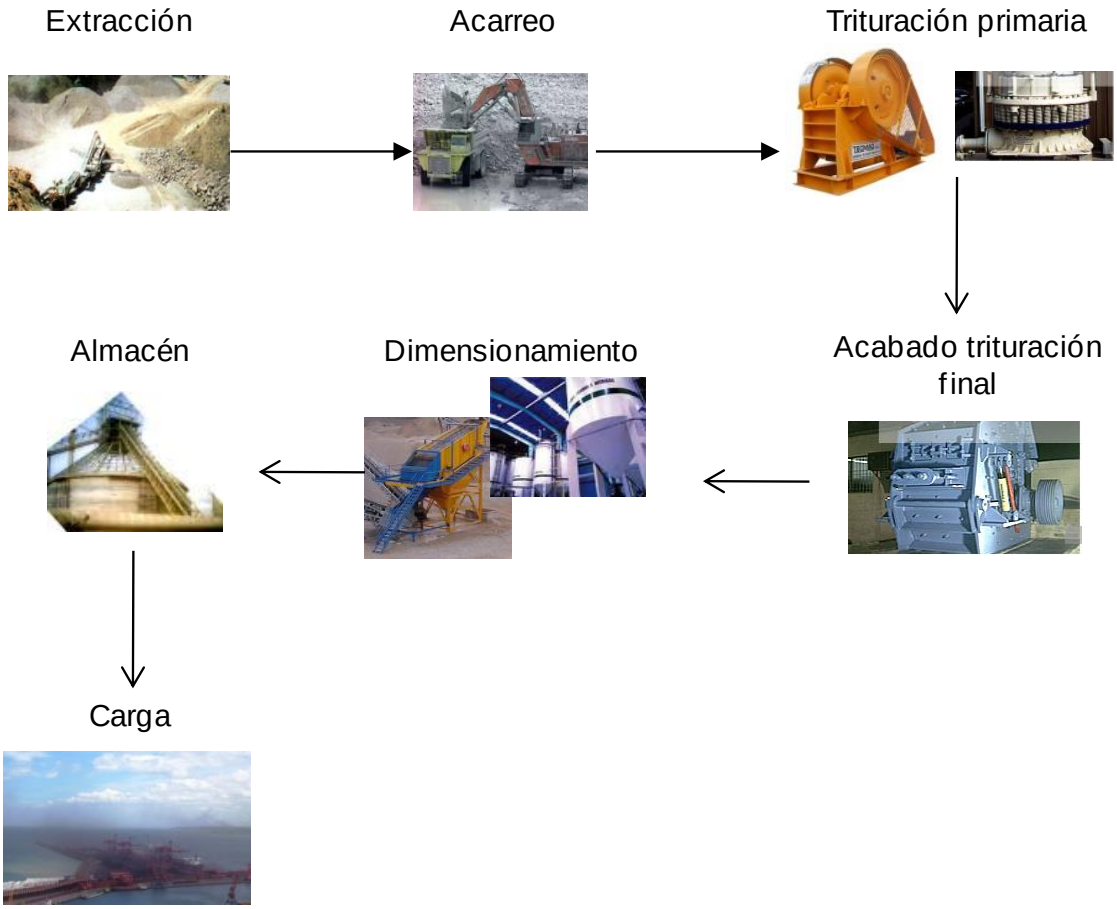
Calcinación

El mineral triturado se calcina en dos hornos verticales con capacidad de producción de 500 toneladas por día. La descomposición de los carbonatos ocurre entre los 730 y 790° centígrados y cerca de los 900° centígrados todo el CO_2 es eliminado, resultando como producto la cal dolomítica (CaO MgO).

Envase

Mediante bandas transportadoras se lleva el mineral a silos para cargar tractocamiones de 30 toneladas y/o se almacena para que con una ensacadora llene súper sacos de 1 a 2 toneladas.

Otra trayectoria que puede seguir el proceso es la siguiente:



Extracción

El yacimiento de dolomita debe tener una ley mínima de 17% de MgO y su explotación se realiza a tajo abierto utilizando el sistema de tumbe mediante bancos. La cual se realiza perforando barrenos de 3.5 pulgadas de diámetro y profundidad máxima de 40 metros con equipo Wagon Drill, así como el uso de explosivos. El mineral tumbado se levanta o rezaga con cargador frontal para luego acarrearlo con camiones fuera de carretera de 35 toneladas hasta la sección de trituración.

Trituración primaria

Después de perforar y usar explosivos para extraer el mineral, el material será reducido para alimentar “tamaño” a la planta de procesamiento por una trituradora de cono standard a 66” y por una trituradora de quijada a 42 " x 48 ".

Acabado

La trituración final para el tamaño del producto usa tres trituradoras de impacto horizontales para proporcionar un producto acabado de forma cúbica de alta calidad, libre de partículas alargadas y resistentes a la degradación.

Dimensionamiento

El material entonces se separa en tamaños. Los tamaños se almacenan en los tanques de almacenaje individuales para recombinar con los alimentadores electrónicamente controlados a cualquier tamaño de la especificación. Los productos se pueden lavar después de combinar al tamaño de la especificación y transportar directamente a un apilador lineal para almacenar la carga transportada.

Almacén

Un apilador lineal permite sobre 800 mil toneladas de material para ser almacenado mientras que espera el envío.

Carga

Los productos se pueden enviar directamente a través de varios puntos de los transportadores de carga de la nave, como productos solos o en combinaciones controladas por escalas del transportador y cargadas en el recipiente del barco.

Proceso de la cal dolomítica

La cal dolomítica es el nombre dado a la cal viva formada de calcinar caliza dolomítica natural que contenga casi un porcentaje en peso molar igual al óxido de calcio a óxido de magnesio. Idealmente, esta cal viva contendría 56% de óxido de calcio, 40% de óxido de magnesio y el 4% de otras impurezas importantes como óxido de hierro, óxido de aluminio, dióxido de silicio y azufre.

La producción de cal viva de alto calcio (óxido de magnesio) requiere una cantidad grande de calor, que se genera en el horno. La caliza de alto magnesio extraída y clasificada viaja a través de un horno rotatorio y se sujeta a altas temperaturas donde el carbonato de calcio comienza a disociarse con la formación resultante de óxido de magnesio. La temperatura mínima para la disociación del carbonato de calcio es de 1648°F (898°C). Para propósitos prácticos de la producción, sin embargo, el rango de temperaturas del horno es de una temperatura inicial alrededor de 1750°F (954°C) a una temperatura final alrededor de 1950°F (1066°C). Estas temperaturas pueden variar dependiendo de la naturaleza de la caliza que se calcine.

Reacción en la calcinación de caliza "dolomítica"

$CaCO_3$ ó $MgCO_3$ + Calor ---> CaO ó MgO + $2CO_2$

Porcentaje contenido

MgO 35%
CaO 55%
SiO_2 2%
R_2O_3 2%

I.5 PRINCIPALES USOS[8]

Los usos de la dolomita dependen principalmente de sus propiedades físicas y químicas. De acuerdo a sus propiedades físicas la podemos usar como piedra para edificios; por sus propiedades químicas las podemos usar en la manufactura de cementos Portland o cal; plásticos; pinturas; polvos para dientes; antiácido; en la eliminación de dióxido de azufre de los gases de combustión y producción de dióxido de carbono; entre otros.

La variedad de dolomita negra es utilizada principalmente en la industria del vidrio y fundición de fierro; mientras que la dolomita blanca además de ser utilizada en la industria del vidrio y fundición de fierro, también se usa en la industria de alimentos balanceados y cerámica.

La dolomita además de compartir los usos comunes con la caliza, es considerada una fuente vital de magnesio para la industria del acero, del vidrio y agrícola. Actualmente, algunos productores de acero han estado utilizando una cal más dolomítica, pues ésta alarga la vida del ladrillo refractario en los altos hornos.

La cal dolomítica corresponde a aquella conformada fundamentalmente por carbonatos de magnesio que se obtiene de una roca sedimentaria denominada como caliza, formada fundamentalmente por tres elementos denominados granos, matriz y cemento.

Los compuestos de magnesio, como es el caso de la cal dolomítica aprovechan las propiedades del primero como material refractario en hornos para la producción de hierro y acero, metales no férreos, cristal y cemento, aunque se debe decir que es también utilizado en compuestos a prueba de fuego y extintores, cosméticos y dentífricos. Otras aplicaciones son como material de relleno, supresor de humo en plásticos, laxante y antiácido.

[8] Fuente: Cámara Minera de México (CAMIMEX)

Dolomita en la industria siderúrgica

Existen tres principales usos para la dolomita en la industria siderúrgica.

La primera es como fundente, adicionándola pura al alto horno, en la primera etapa del proceso siderúrgico.

Muchos de los grandes productores de acero tienen estratégicamente para este propósito sus propias minas donde la dolomita es triturada, cribada y adicionada a la mezcla sinterizada con el mineral de hierro y coque, todo esto pasa al horno de fundición.

El fundente (caliza/dolomita) se convierte en la escoria que remueve el sulfuro y otras impurezas. El operador del alto horno mezcla la dolomita y la caliza para producir la escoria deseada, elaborada con las propiedades químicas óptimas, tales como puntos de fusión bajo y alta fluidez. La dolomita pura aquí no es tan importante como en otras aplicaciones de la siderurgia.

En segundo lugar, está la caliza dolomítica; (dolomita que ha sido calcinada alrededor de los 1,100°C o más.) El producto resultante contiene alrededor de 58% CaO y 38% de MgO. Este es agregado al horno de oxigenación básica, para ampliar el periodo de vida de las cubiertas refractarias, protegiéndolas de las impurezas presentes en el metal fundido.

La adición de caliza dolomítica crea el MgO en la solución en la escoria, ésta proporciona una excelente capacidad de pulido mientras que las partículas en suspensión de MgO proporcionan un revestimiento protector excelente.

Una gran cantidad de productores de cal, también producen caliza dolomítica, la cual es también usada en morteros para la construcción y otros sectores.

En tercer lugar, existe la dolomita refractaria, siendo ésta una dolomita calcinada a temperaturas mucho más altas (aproximadamente a 1,600°C) utilizando una dolomita de alta pureza (superior a 97% de CaO + MgO) para producir lo que llamamos dolomita calcinada a muerte. Ésta se utiliza como protector del ladrillo refractario en el horno de fundición y del cucharón, pero también es la materia base junto con el magnesio para la elaboración de la dolomita refractaria de magnesio.

La cal dolomítica, se puede utilizar también como lubricante en el proceso de trefilado (fabricación de alambres), este mismo concepto es aplicado para los moldes de fundición ya que estos la utilizan para evitar la adherencia del metal fundido al molde, especialmente en el lingoteado, adicionalmente se la utiliza como neutralizador de los ácidos usados en el proceso de limpieza del acero. Otra aplicación es el uso de la lechada de cal como aislante de oxigeno cuando se brindan tratamientos térmicos al acero.

Dolomita en la industria del vidrio

La dolomita se utiliza principalmente en la manufactura de vidrio plano, dónde el óxido de magnesio actúa como estabilizador para mejorar la resistencia general del vidrio al ataque natural o químico ocasionado por gases o humedad.

El vidrio plano se refiere al vidrio manufacturado en láminas, el cual puede ser nuevamente procesado para cristal de seguridad, vidrio automotriz, entre otros.

En el mismo proceso, la dolomita también actúa para disminuir la temperatura de fusión, la cual mejora la manejabilidad y el magnesio inhibe cualquier reacción entre el estaño fundido y el vidrio.

La composición típica del vidrio plano está representada, generalmente, por el 51% de arena sílica, 16% de carbonato sódico, 15% de desechos (vidrio reciclado), 4% de caliza, 1% de sulfato de sodio y 13% de dolomita. La dolomita pura en el sentido estricto, nunca se utiliza sin roca caliza, debido a que el exceso de magnesio afecta la fundición. Lo ideal es una caliza dolomítica con una relación 3:2 de CaO y MgO. Sin embargo, más que buscar una dolomita con esta composición exacta, es más fácil para los fabricantes de vidrio plano balancear la dolomita y la caliza juntas.

Dolomita en la agricultura

Éste es el tercer mercado más grande para el uso de la dolomita y casi todos los productores suministran algún material agrícola. El mercado agrícola tiene utilidad en tiempos de crisis de la industria del acero. Existen dos principales vertientes a conocer de la dolomita: como aditivo del suelo y la dolomita que se usa como materia base para los fertilizantes de magnesio de calcio.

Aumenta la productividad del terreno por el rápido aumento del pH del suelo (disminuye la acidez) y/o ayuda a corregir deficiencias de magnesio y/o radios (cocientes) de calcio - magnesio. Cuando se aplican en 2.5 ton/ha puede alcanzar resultados similares a la re-elevación del pH y reducir la toxicidad de aluminio.

La dolomita es también utilizada hasta cierto punto como aditivo de alimento para animales. La dolomita para uso en la industria del fertilizante debe contener mínimo 90% $CaCO_3$/$MgCO_3$ combinado, así como un contenido de sílice que no exceda del 5%. La dolomita de grado bajo con 15 a 20% MgO puede ser usada como acondicionador de suelos. Ayuda a proteger el ácido láctico producido en dietas de grano y a reducir los efectos de la acidosis láctica.

Aplicaciones del magnesio

Las aleaciones de magnesio presentan una gran resistencia a la tracción. Cuando el peso es un factor a considerar, el metal se utiliza aleado con aluminio o cobre en fundiciones para piezas de aviones, en miembros artificiales, aspiradoras e instrumentos ópticos, y en productos como esquíes, carretillas, cortadoras de césped y muebles para exterior. El metal sin alear se utiliza en flashes fotográficos, bombas incendiarias y señales luminosas, como desoxidante en la fundición de metales y como afinador de vacío; sustancia que consigue la evacuación final en los tubos de vacío.

Especificaciones físico químicas de la dolomita en la industria acerera

%	Componentes
17	Óxido de Magnesio
1.5	Sílice
30-36	Óxido de calcio

El tamaño del material varía entre ¾ “a 2” y decrepita a 1000 °C.

La dolomita es fuente de magnesio y las sales de este elemento son utilizadas principalmente en la industria farmacéutica, aunque también ocupan un papel importante en las industrias del caucho y en la papelera, así como en la fabricación de estucos y cementos especiales para la construcción. En el caso de la medicina se utiliza en la elaboración de “leche de magnesia”, la cual es una suspensión para la acidez estomacal y el estreñimiento. Por otra parte, tiene aplicaciones ambientales en el tratamiento de aguas y limpieza de gases embotellados. La alúmina, cromita y arena sílica, sustituyen a los compuestos de magnesio en algunas aplicaciones refractarias.

I.6 MARCO LEGAL NORMATIVO

En el Artículo 4 de la Ley Minera queda especificado que se sujetarán a ésta, los minerales o sustancias de los que se extraiga magnesio, así como los minerales o grupos de minerales de uso industrial, entre los cuales se encuentra la dolomita.

I.7 NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Las normas que operan en México y que pueden ser consultadas son las siguientes:

NACIONAL

Clave	Título
NMX-O-027-3-1985	Productos generales para uso industrial – Materiales refractarios, análisis químico de magnesita y dolomita.
NMX-O-044-1991	Productos generales para uso industrial – Materiales refractarios – Dolomita refractaria granular calcinada a muerte – Determinación de la hidratación.
NMX-O-047-1982	Materiales refractarios – Dolomita granular – Clasificación.
NMX-P-018-1976	Arena de dolomita empleada como materia prima en la industria del vidrio

Las normas internacionales relativas a la dolomita que pueden ser consultadas se encuentran en la ASTM (American Society for Testing and Materials).

INTERNACIONAL

Clave	Título
C492-92 (2008)	Método de prueba para la hidratación de la dolomita refractaria granular calcinada a muerte.
D4373-02 (2007)	Método de prueba para la determinación rápida del contenido de carbonato en suelos.
C227-03	Método de prueba para la reactividad potencial del álcali de las combinaciones de Cemento - Agregado (Método del Mortero-Barra)
E1652-03	Especificación para el polvo de óxido de magnesio y de óxido de aluminio y aisladores usados en la fabricación de termómetros resistentes de platino forrado de metal, termopares de metal base y termopares de metal noble.
C1105-08a	Método de prueba para el cambio de longitud del concreto debido a la reacción de la roca Álcali-Carbonato.
C357-07 (2009) e1	Método de prueba para la densidad de volumen de materiales refractarios granulares.
C88-05	Método de prueba para la validez de agregados por uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
C127-07	Método de prueba para la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado grueso.
C131-06	Método de prueba para la resistencia a la degradación del agregado de tamaño grueso a pequeño por abrasión e impacto en la máquina “Los Ángeles”.
C71-08	Terminología relativa a refractarios.
C503-08a	Especificación para roca dimensionable de mármol (mármoles cubiertos aquí clasificados como calcita o dolomita).

I.8 GRAVACIÓN ARANCELARIA DE LA DOLOMITA

25181001 Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada “cruda”.

25182001 Dolomita calcinada o sinterizada.

28183001 Aglomerado de dolomita.

Tasa exenta de arancel a partir del 1 de enero de 2010, de acuerdo a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 24 de diciembre de 2008.

Nota: Es conveniente consultar los Tratados de Libre Comercio respectivos para profundizar en el conocimiento de los mismos. Las tablas anteriores son enunciativas más no limitativas.

Fuente: Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

II. MERCADO

II.1 PANORAMA DEL MERCADO INTERNACIONAL[9]

En los párrafos siguientes se realiza una breve descripción de los principales países productores de dolomita en el mundo.

Alemania

Hay más de diez productores de dolomita en Alemania, pero la compañía dominante es *Rheinkalk Hagen-Halden GmbH & Co KG*, con minas de dolomita en *Steinbruch-Donnerkuhle* y una planta en *Hönnetal* que produce 7.5 millones de Ton/año, la cual provee a los mercados del acero, cristal, y otros; así como *Saarfeldspatwerke H. Huppert GmbH & Co. KG*, con minas en *Hermsdorf* y *Lengenfeld*.

Bélgica

La producción de dolomita a gran escala se concentra en Bélgica: *Lhoist Operation SA Dolomies* de *Merlemont* en *Philipville; SA* de *Marche-les-Dames* en *Nameche*; y *SA Dolomeuse*, colectivamente tienen una capacidad de 7.4 millones ton/año. Producen dolomita para la mayoría de los principales mercados, aunque existe una alta concentración de las operaciones de vidrio plano en el área (*Glaverbel* y *Saint-Gobain*), tomando ventaja no sólo de los recursos de dolomita, sino también de arena silícea y sosa caústica.

Bélgica destaca entre los países productores de vidrio y, por lo tanto, también en el consumo de dolomita, pues el vidrio plano es el sector más importante para éste país (absorbe el 60% de la producción total del mineral).

[9] **Fuente:** *Industrial Mineral* y *Minerals Yearbook* (varios años).

Francia

Saint-Gobain tiene su propia planta de dolomita en Francia, conocida como *Ste d'Exploitation de Sables et Mineraux* (SAMIN), con una capacidad de 400,000 ton/año de dolomita de dos minas, destinando el 75% a la industria del vidrio.

España

El Grupo *Calcinor* opera en España, con una producción total de la región de 285,000 ton/año de dolomita cruda. Un promedio de 25,000 ton/año de dolomita calcinada para la industria del acero. Alrededor de 50,000 ton/año para la industria del vidrio, 90,000 ton/año para la producción de fertilizantes y 54,000 ton/año como aditivo para el mejoramiento de tierras.

En la provincia de Málaga, un productor importante es *Productos Dolomíticos de Málaga*, con una producción de dolomita cruda de 500,000 ton/año; finalmente, *Iberdol, SA*, otra empresa de *Sibelco*, produce alrededor de 30,000 ton/año para el mercado del vidrio y cerámica. La mayoría se exporta principalmente al Reino Unido.

Italia

La empresa líder es *Unicalce S.p.A*, con operaciones por todo el país, concentradas principalmente en el norte y el centro de aquél país.

Escandinavia

Franzefoss Kalk AS produce dolomita para varios mercados en una mina en *Ballagen*. Por su parte, *Norwegian Holding A/S* explota las minas *Hammerfall*, *Logavlen* y *Kvitblikk*, en Noruega. Otra mina es *Juuan Dolomiittikalkki Oy*, la cual opera en *Juuka* y *Paltamo*, en Finlandia.

Polonia

La principal empresa productora de este mineral es *Zelatowa S.A*., ubicada en *Chrzanów Malopolska*. La empresa vende 300,000 ton/año de dolomita y dolomita calcinada a la industria del acero.

Indonesia

Cuenta con grandes recursos naturales de arena sílica y dolomita para la industria del vidrio. La principal empresa de dolomita es *PT Polowijo Gosari*, produce alrededor de 250 mil ton/año, la cual en su mayoría va a la industria agrícola y del vidrio.

Japón

La mina *Karasawa*, subsidiaria de *Sumitomo Osaka Cement Co. Ltd*, produce alrededor de 700 mil ton/año de dolomita. Sin embargo, no es suficiente la producción nacional frente a la alta demanda de dolomita de la industria japonesa, que además importa entre1 y 2 millones de ton/año.

Estados Unidos

Los productores globales de dolomita *Carmeuse Group* y *Lhoist*, subsidiaria de *Chemical Lime*, también están presentes en Estados Unidos y Canadá.

Otros productores de cal dolomítica en el mercado estadounidense son *Martin Marieta Magnesia Specialties*, *Graymont*, *Vulcan Materials* y *Linwood Mining*.

La empresa *Oglebay Norton*, a través de su subsidiaria *Great Lakes Minerals*, produce dolomita de sus plantas en *Michigan*; *Port Dolomite*, ubicada cerca de *Cedarville*, Michigan, produce cerca de 3-4 millones de ton/año, dependiendo de la demanda. Igualmente, la empresa *Port Inland,* localizada cerca de *Gulliver*, *Michigan,* embarca cerca de 250,000 ton/año, tanto de dolomita como de caliza con

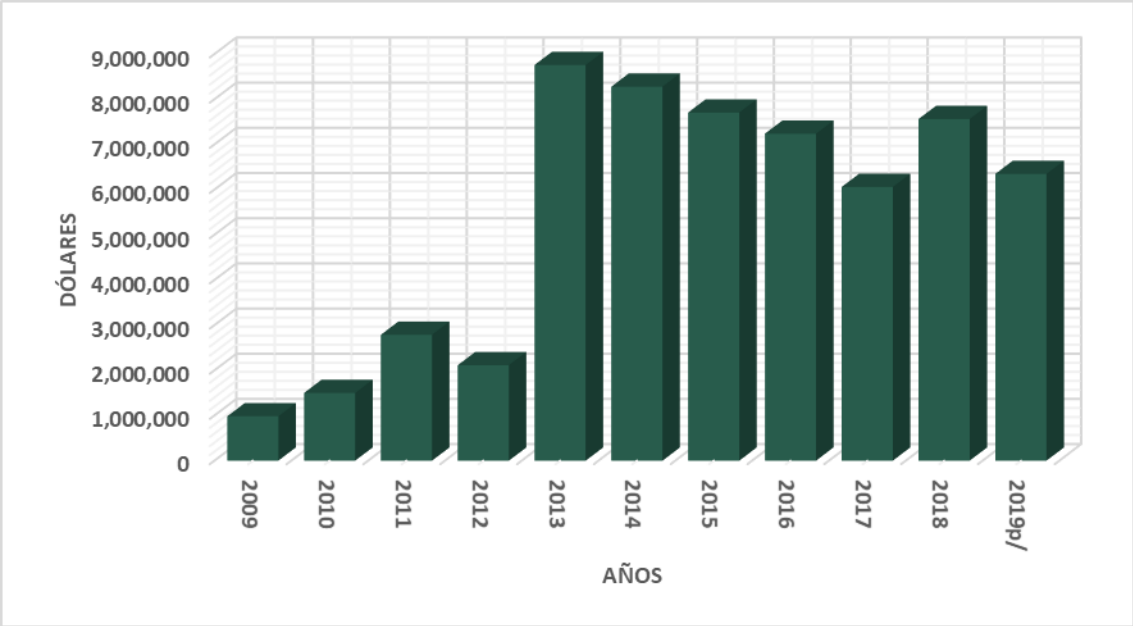
alto contenido de calcio. Finalmente, *Mineral Technolgies Inc*, división *Specialty Minerals*, produce dolomita molida en *Canaan, Connecticut*.

Brasil

Finalmente, *Saint-Gobain*, copropietaria con *Unimin Corp* de *Mineração Jundu*, produce 150 mil ton/año de dolomita para la industria del vidrio plano.

II.2 MERCADO NACIONAL

PRODUCCIÓN DE DOLOMITA EN MÉXICO (2009-2019)



Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada. SE

Entre 2009 y 2012, la producción de dolomita en México se había situado entre el millón y los dos millones y medio de toneladas. No obstante, a partir de 2013 hay un incremento importante en el monto de la producción, pues ese año se superaron los 8 millones de toneladas producidas. En 2019, la producción fue de 6.3 millones

de toneladas, presentando una tasa anual de crecimiento, entre 2009 y 2018, del 20.5%.

Producción Nacional de Dolomita, por estado (2009-2019)
(Toneladas)

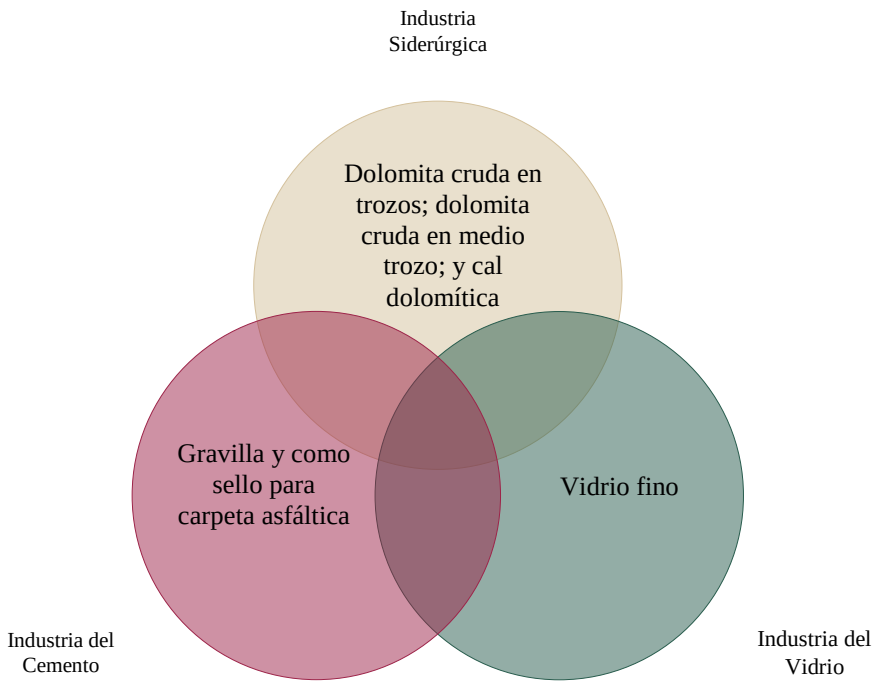
PRODUCCIÓN NACIONAL DE DOLOMITA POR ESTADO											
TONELADAS											
ESTADO	2009	2010/	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
CHIHUAHUA	0	6,001	4,771	4,650	4,635,000	4,604,000	4,604,000	4,569,000	4,503,000	5,817,000	4,692,000
COAHUILA	781,398	1,161,069	2,462,119	1,758,561	3,801,456	3,388,139	2,814,300	2,293,833	1,203,970	1,243,491	1,200,976
DURANGO	0	0	0	621	44	0	0	0	0	0	0
MICHOACAN	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
HIDALGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JALISCO	419	465	240	933	486	437	400	428	0	320	307
SAN LUIS POTOSÍ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	222
SONORA	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000	2,251	2,096
PUEBLA	0	0	0	0	0	0	0	0	66,000	63,613	59,481
NUEVO LEÓN	200,833	332,209	318,169	346,349	319,499	284,526	285,200	373,683	285,000	434,230	391,213
TOTAL	**982,650**	**1,499,744**	**2,785,314**	**2,111,114**	**8,756,485**	**8,277,102**	**7,703,900**	**7,236,944**	**6,059,970**	**7,561,140**	**6,346,295**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada. SE

En 2019 se observó una reducción en el nivel de producción del 16%, con respecto al año anterior. Los principales estados productores de dolomita son: Chihuahua (74%), Coahuila (19%), Nuevo León (6%) y Puebla (1%).

El principal uso de la dolomita en México se tiene en la industria siderúrgica, donde sirve para proteger los refractarios de los hornos; también en la industria de la construcción aplicada en la carpeta asfáltica, funcionando como anti-derrapante, ya que brinda mayor durabilidad; otros usos a pequeña escala son en la industria del vidrio y en la agricultura.

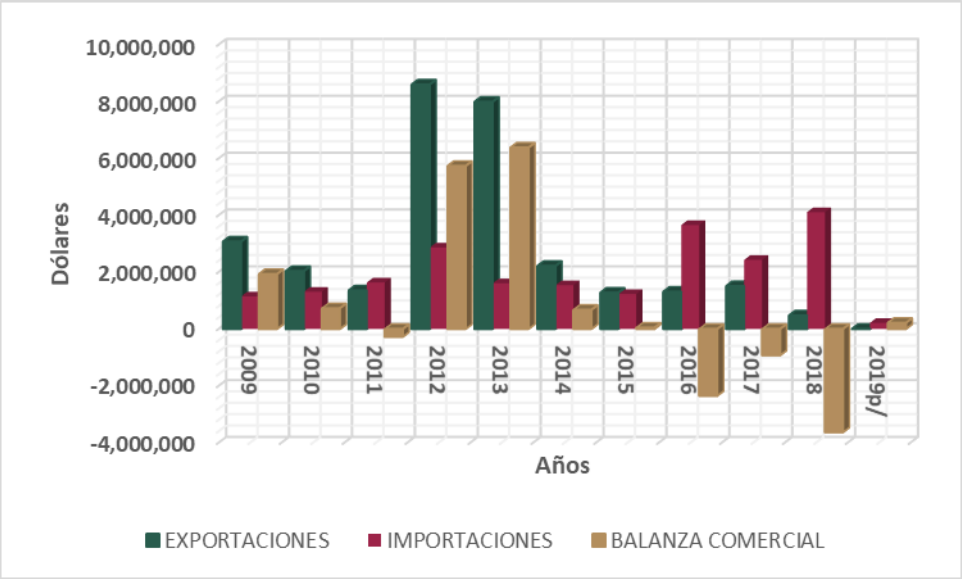
Las variedades de dolomita por industria son, entre otros, los siguientes:



Se presume que, en el alto horno, el 60% de la dolomita está siendo sustituida por dunita (silicato de magnesio), ésta ayuda a eliminar los álcalis y por su mayor contenido de magnesio, los hornos lo requieren en menor cantidad.

II.3 COMERCIO EXTERIOR

BALANZA COMERCIAL DE LA DOLOMITA
(2009-2019)



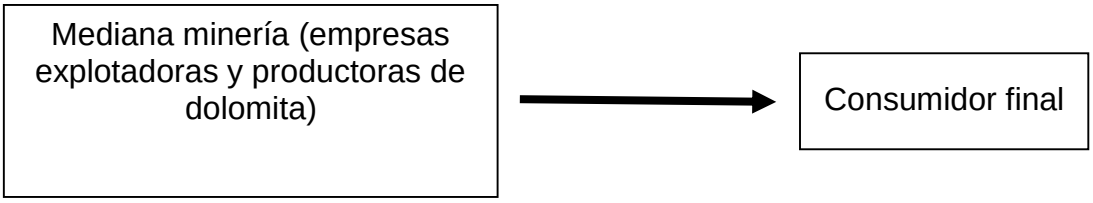
Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana. SGM-SE.

La balanza comercial de la dolomita ha sido negativa los últimos cuatro años, esto como consecuencia de las importaciones de dolomita de alta pureza. En 2019, el Anuario Estadístico de la Minería Mexicana del SGM no tiene registro de exportaciones de dolomita mexicana. Las importaciones, por su parte, tuvieron una caída del 95%, con respecto al año anterior, ubicándose en 214.8 mil dólares. En conjunto, esto dio como resultado una balanza comercial negativa por la misma cifra.

Como ya se mencionó, el Anuario Estadístico de la Minería Mexica no tiene registro de exportaciones de dolomita mexicana en 2019.

Por su parte, el total de las importaciones correspondió a la fracción arancelaria 2518.10.01. *dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada "cruda"*, las cuales provienen del mercado estadounidense.

II.4 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN



El productor de dolomita vende el mineral directamente a las empresas consumidoras, de acuerdo a los requerimientos que éstas demanden.

El consumidor final de dolomita la usa como producto intermedio en su proceso de producción. Los gastos de transporte del mineral los absorbe el comprador; el mineral se presenta en bolsas, súper sacos o a granel, dependiendo del cliente.

III. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

México cuenta con un importante potencial de dolomita y se estima que aumentará la producción a corto plazo; pero ciertas calidades de alta pureza sólo se consiguen en el mercado externo, principalmente en Estados Unidos y los países europeos.

Una situación adversa para los productores de dolomita son los costos del flete, los cuales les encarece el producto y pone en ventaja al mineral importado de igual calidad, ya que el cliente -ante la ventaja del precio y la disponibilidad- prefiere importarlo.

Los productores manifiestan que buscarán promover la aplicación de la dolomita en la agricultura y en la construcción de carreteras, ya que existen casos, entre ellos el de Brasil, donde se utiliza el mineral con éxito para el mejoramiento de los suelos en la agricultura. Uso que en México no se aprovecha de manera integral.

BIBLIOGRAFÍA

•Berry, L.G.; Mason, B. & Dietrich, R.V. (1983). *Mineralogy*. Freeman, San Francisco.

•López, A., V., (2013). *Diseño de Operaciones Mineras a Cielo Abierto*. México: Facultad de Ingeniería UNAM

•López, E. (1993). *Geología General y de México*. Distrito Federal, México: Editorial Trillas.

•Price, M., Walsh, K., (2005). *Pocket Nature ROCKS AND MINERALS*. Gran Bretaña. Editorial Dorling Kindersley

•Tarbuk, E. J., y Lutgens, F. K. (2005*). Ciencias de la Tierra, Una introducción a la geología física* 8va Edición, Madrid, España: Pearson Educación S.A.

•Servicio Geológico Mexicano, SGM (2020), *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2020,* México: SGM.

MESOGRAFÍA

•Dolomita ($CaMg(CO_3)_2$). (s.f.). Recuperado el 11 de abril de 2017, de https://www.camimex.org.mx/index.php/secciones1/sala-de-prensa/uso-de-los-metales/dolomit/

•Potencial Geológico Minero de la dolomita. (s.f.). Recuperado el 11 de abril de 2017, de http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/produccion-minera/dolomita.html

ANEXO ESTADÍSTICO

CUADRO 1

BALANZA COMERCIAL DE LA DOLOMITA 2009-2019

DÓLARES

CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
EXPORTACIONES	**3,077,663**	**2,040,332**	**1,358,843**	**8,600,807**	**7,991,746**	**2,219,208**	**1,277,113**	**1,309,819**	**1,507,522**	**477,050**	**0**
IMPORTACIONES	**1,146,078**	**1,312,917**	**1,635,563**	**2,867,501**	**1,609,353**	**1,542,841**	**1,232,067**	**3,659,019**	**2,432,038**	**4,109,362**	**214,859**
BALANZA COMERCIAL	1,931,585	727,415	-276,720	5,733,306	6,382,393	676,367	45,046	-2,349,200	-924,516	-3,632,312	-214,859

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.

p/ Cifras preliminares

CUADRO 2
EXPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR FRACCIÓN 2009-2019
DÓLARES

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2518.10.01	Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada "cruda".	29	84	21	1,075	645	34	1	12,468	973	16,414	0
2518.20.01	Dolomita calcinada o sinterizada.	3,077,634	2,040,248	1,358,822	8,599,732	7,991,101	2,219,174	1,277,050	1,297,289	1,506,549	460,636	0
2518.30.01	Aglomerado de Dolomita	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0
	Total	**3,077,663**	**2,040,332**	**1,358,843**	**8,600,807**	**7,991,746**	**2,219,208**	**1,277,051**	**1,309,819**	**1,507,522**	**477,050**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 3
EXPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR FRACCIÓN 2009-2019
TONELADAS

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2518.10.01	Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada "cruda".	0	2	0	2	4	1	0	57	11	294	0
2518.20.01	Dolomita calcinada o sinterizada.	35,011	10,023	6,020	31,877	27,122	8,289	6,097	6,888	7,567	2,044	0
2518.30.01	Aglomerado de Dolomita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	**35,011**	**10,025**	**6,021**	**31,879**	**27,126**	**8,290**	**6,097**	**6,945**	**7,578**	**2,338**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 4
EXPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR PAÍS DE DESTINO 2009-2019
DÓLARES

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ECUADOR	174,811	26,220	149,924	345,134	1,598,271	2,169,213	1,275,524	1,194,593	1,276,698	297,938	0
PERU	0	0	0	0	0	48,252	0	0	0	0	0
GUATEMALA	297,212	238,059	0	0	0	1,679	1,523	1,073	759	0	0
ESTADOS UNIDOS	2,545,218	97,150	6,585	28,411	369	40	2	5,322	116	16,108	0
OTROS	60,422	1,678,903	1,202,334	8,227,262	6,393,106	24	2	108,831	229,949	163,004	0
TOTAL	**3,077,663**	**2,040,332**	**1,358,843**	**8,600,807**	**7,991,746**	**2,219,208**	**1,277,051**	**1,309,819**	**1,507,522**	**477,050**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 5
EXPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR PAÍS DE DESTINO 2009-2019
TONELADAS

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ECUADOR	780	120	920	1,612	5,761	7,982	6,092	6,459	6,321	1,419	0
PERU	0	0	0	0	0	302	0	0	0	0	0
GUATEMALA	572	458	0	0	0	6	5	12	10	0	0
ESTADOS UNIDOS	33,351	1,282	22	164	1	0	0	10	0	293	0
OTROS	308	8,166	5,078	30,104	21,365	0	0	464	1,247	625	0
TOTAL	**35,011**	**10,025**	**6,021**	**31,879**	**27,126**	**8,290**	**6,097**	**6,945**	**7,578**	**2,337**	**0**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 6
IMPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR FRACCIÓN 2009-2019
DÓLARES

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2518.10.01	Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada “cruda”.	590,512	218,135	190,365	240,545	131,761	162,658	252,530	202,218	1,046,999	1,596,712	214,859
2518.20.01	Dolomita calcinada o sinterizada.	307,082	256,719	212,546	301,058	337,848	446,802	260,856	254,207	395,475	2,055,749	0
2518.30.01	Aglomerado de dolomita.	248,484	838,063	1,232,652	2,325,898	1,139,744	933,381	718,681	3,202,594	989,564	456,901	0
	Total	**1,146,078**	**1,312,917**	**1,635,563**	**2,867,501**	**1,609,353**	**1,542,841**	**1,232,067**	**3,659,019**	**2,432,038**	**4,109,362**	**214,859**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 7
IMPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR FRACCIÓN 2009-2019
TONELADAS

FRACCIÓN	CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
2518.10.01	Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada “cruda”.	6,504	2,762	2,022	3,021	790	931	2,995	1,119	4,403	6,271	781
2518.20.01	Dolomita calcinada o sinterizada.	1,607	513	403	547	937	1,227	972	794	1,629	12,053	0
2518.30.01	Aglomerado de dolomita.	349	1,147	1,581	2,543	1,349	1,133	951	3,682	1,198	561	0
	Total	**8,461**	**4,422**	**4,007**	**6,112**	**3,076**	**3,292**	**4,918**	**5,595**	**7,230**	**18,885**	**781**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 8
IMPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR PAÍS DE ORIGEN 2009-2019
DÓLARES

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ESTADOS UNIDOS	671,631	623,029	1,102,179	1,997,119	1,045,541	752,517	602,024	2,969,570	1,593,742	1,388,564	214,859
ITALIA	380,572	510,872	338,257	662,946	471,286	595,675	380,748	497,002	812,585	2,353,058	0
ESPAÑA	12,152	32,313	12,733	4,926	3,342	82,347	2,441	4,495	6,430	5,497	0
GUATEMALA	81,307	125,164	125,395	160,277	55,464	39,222	198,904	27,920	3,592	1,829	0
CHINA	0	0	0	0	734	21,753	18,830	398	134	225	0
OTROS	416	21,539	56,999	42,233	32,986	51,327	29,120	159,634	15,555	360,189	0
TOTAL	**1,146,078**	**1,312,917**	**1,635,563**	**2,867,501**	**1,609,353**	**1,542,841**	**1,232,067**	**3,659,019**	**2,432,038**	**4,109,362**	**214,859**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 9
IMPORTACIONES MEXICANAS DE DOLOMITA POR PAÍS DE ORIGEN 2009-2019
TONELADAS

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
ESTADOS UNIDOS	6,806	1,211	1,710	2,465	1,688	1,459	1,346	4,098	5,115	5,160	781
ITALIA	541	715	458	848	615	740	596	627	1,987	12,269	0
ESPAÑA	82	189	42	58	47	439	24	48	48	50	0
GUATEMALA	1,030	2,276	1,776	2,720	593	570	2,902	448	52	27	0
CHINA	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
OTROS	1	32	21	22	123	84	50	374	28	1,379	0
TOTAL	**8,461**	**4,422**	**4,007**	**6,112**	**3,076**	**3,292**	**4,918**	**5,595**	**7,230**	**18,885**	**781**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares

CUADRO 10
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE DOLOMITA 2009-2019
TONELADAS

PAÍS	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019p/
PRODUCCIÓN*	982,650	1,499,744	2,785,314	2,111,114	8,756,485	8,277,102	7,703,900	7,236,944	6,059,970	7,561,140	6,346,295
IMPORTACIONES	8,461	4,422	4,007	6,112	3,076	3,292	4,918	5,595	7,230	18,885	781
EXPORTACIONES	35,011	10,025	6,021	31,879	27,126	8,290	6,097	6,945	7,578	2,338	0
CNA	**956,100**	**1,494,141**	**2,783,300**	**2,085,347**	**8,732,435**	**8,272,104**	**7,702,721**	**7,235,594**	**6,059,622**	**7,577,687**	**6,347,076**

Fuente:
* Dirección General de Minas. Secretaría de Economía
Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM). Secretaría de Economía.
p/ Cifras preliminares