

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

SOCIECONOMIC IMPACT, ON INDUSTRIAL MINERALS IN MEXICO

José Alberto Morales Rodríguez¹

Mario Alberto Morales Rodríguez²

Gabriela Cervantes Zubirias³

Lisset Anel Alva Rocha⁴

RESUMEN

México actualmente contribuye con el 2.3 por ciento del producto interno bruto nacional en el sector minero-metalúrgico y ocupa también el primer lugar en la producción de plata a nivel mundial debido a esto la minería se considera de vital importancia en el país ya que representa el inicio de todas las cadenas productivas industriales (estando) presente no solo en toda la actividad económica, sino en nuestra vida diaria.

El propósito de esta investigación es el de investigar el impacto socioeconómico en los minerales industriales en México al igual que la optimización de los procesos metalúrgicos, ya que el gran porcentaje del territorio nacional tiene el potencial y solo un porcentaje menor ha sido explorado, por ello es que el estudio de esto genera información pertinente sobre una serie de variables que pudieran incidir en la capacidad productiva de la minería metálica y no metálica en México.

PALABRAS CLAVE: Socioeconómico, minerales, proceso, optimización e impacto.

Fecha de recepción: 05 de octubre, 2022.

Fecha de aceptación: 31 de octubre, 2022.

1 Profesor de Asignatura. Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de Tamaulipas de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, alberto.morales@uat.edu.mx

2 Coordinador Académico del PE Ingeniero Industrial y Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de Tamaulipas de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, mmorales@uat.edu.mx

3. Docente Tiempo Completo de la Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán gabriela.cervantes@uat.edu.mx.

4. Profesar de Tiempo Completo de la Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán lalva@docentes.uat.edu.mx

ABSTRACT

Mexico currently contributes 2.3 percent of the national gross domestic product in the mining-metallurgical sector and also occupies the first place in silver production worldwide, due to this mining is considered of vital importance in the country since represents the beginning of all industrial production chains (state) present not only in all economic activity, but in our daily lives.

The purpose of this research is to investigate the socioeconomic impact on industrial minerals in Mexico as well as the optimization of metallurgical processes, since a large percentage of the national territory has the potential and only a smaller percentage has been explored, therefore is that the study of this generates pertinent information on a series of variables that could affect the productive capacity of metallic and non-metallic mining in Mexico.

KEYWORDS: Socioeconomic, minerals, process, optimization, and impact

ABSTRACT

The application of assisted design tools, together with the knowledge of handling stingless bees, and knowledge of production processes were the key to achieving the mechanization of one of the activities that took the longest in the manufacturing process. of a sanitizing product, such as antibacterial gel with propolis extract. This mechanization was possible by using the methodology of computer-aided design and the incorporation of existing elements in the design of a prototype, adaptable to home conditions with which antibacterial gel can be generated with a medium-low production that responds to a market. local. The use of products from stingless bee hives is of vital importance to promote the care and preservation of these native bees, as well as to support the local economy, by offering a product with added value and a differentiating element to consumers. that already exist on the market.

KEYWORDS: Use of the beehive, micro-enterprise, sanitizing product, prototype.

INTRODUCCIÓN

Las estadísticas marcan que México contribuye con el 2.3 por ciento del producto interno bruto nacional en el sector minero-metalúrgico, También ocupa el primer lugar en la producción de plata a nivel mundial, así como también se ubica entre los 10 principales productores de 17 diferentes minerales: 1°plata, 2°fluorita, 3°celestita, 3°sulfato de sodio, 3°wollastonita, 5°bismuto, 5°molibdeno, 5°plomo, 6°cadmio, 6°sulfato de magnesio, 6°zinc, 6°diatomita, 6°barita, 8°yeso, 8°sal, 8°oro, 9°cobre. América Latina se mantuvo como el principal destino de la inversión en explotación, con 25% del total mundial, México que se colocó como el 2do destino con el presupuesto de explotación más alto de América Latina de acuerdo con el informe anual S&P global market intelligence. El sector minero-metalúrgico, en nuestro país represento el 8.3% del producto interno bruto (PIB) industrial y el 2.3% del PIB nacional de estadística y geografía. Con un repunte importante de los metales preciosos que llegaron a niveles récord de varios años, genero que el valor de la producción minero-metalúrgica nacional durante el 2020 quedara por arriba incluso del valor del 2019. El valor de la producción de la producción paso de 11 mil 855 millones de dólares en 2019 a 13 mil 95 millones de dólares en 2020, (281 mil 515.9 millones de pesos). (INEGI, 2020)

La minería representa el inicio de todas las cadenas productivas industriales y está presente no solo en toda la actividad económica, sino en nuestra vida diaria, sin minería, no solo tendríamos la calidad de vida de la que hoy gozamos, difícilmente podríamos separar el desarrollo de la humanidad de la actividad minera. Las épocas del progreso se marcaron por eras de aparición de los minerales. La minería no es solo para la vida del ser humano que depende de la presencia de varios materiales y metales para su sobrevivencia sino También es la palanca del Desarrollo de la humanidad. La minería, sin duda, es una actividad esencial. (Camimex, Importancia de la minería en México, 2020)

El propósito de esta investigación es investigar el impacto socioeconómico en los minerales industriales en México, así como también la optimización de los procesos metalúrgicos, ya que la actividad minera puede tener aspectos positivos en el sector minero en México ya que el 70% del territorio nacional tiene el potencial y solamente el 30% ha sido explorado (ubicándose) entre los 10 principales productores a nivel mundial de 17 minerales.

La minería es una actividad económica que tradicionalmente ha definido la vocación productiva de algunas entidades federativas de México como Zacatecas, Guanajuato, Coahuila o Sonora. Tal orientación se hace patente durante la colonia, pero se refrenda en el curso de los años, dando lugar a que esta actividad se convierta en una de las principales actividades de suministro de insumos a industrias tales como la construcción, la química y la electrónica. De esta manera, la minería adquiere un carácter estratégico no solo por su composición de valor en sí, sino por sus reconocidas facultades para inducir crecimiento en el resto del entramado productivo de un país o localidad

JUSTIFICACIÓN

Se considera importante investigar para poder conocer todos los minerales industriales, así como también saber todos los beneficios de la industria minera en México, también quienes serán los beneficiarios. El desarrollo de la actividad minera ha permitido que hoy sea la tercera fuente generadora ingresos para México. A nivel mundial somos el primer lugar en producción de plata y tenemos posiciones relevantes respecto de más de 17 minerales. Asimismo, la minería permite que otras actividades puedan desarrollarse ya que los minerales son necesarios para otras industrias como la agrícola, la acerera, la automotriz y hasta la cinematográfica.

Las empresas mineras reconocen el papel de la naturaleza en nuestras vidas, y por ello han implementado diferentes acciones que sirven para cuidar, conservar y restaurar la diversidad de seres vivos que habitan en la zona de desarrollo de los complejos mineros. Esto se realiza en las empresas que están por iniciar y también en las que ya están trabajando. Esta es una labor permanente, que empieza antes de mover la primera piedra y termina mucho después de que la mina finaliza sus operaciones.

La minería debe ser amigable con todos los seres vivos que habitan en la zona donde se establece, por eso las empresas mineras deben conocer muy bien las características del sitio, así como los organismos que ahí habitan. Para conseguirlo contratan a especialistas en biología e ingeniería ambiental que estudian las especies del lugar e identifican cuáles son comunes, cuáles raras, si hay alguna especie amenazada o en peligro de extinción o bien si hay alguna que solo viva ahí. Toda esta información forma parte integral de la planeación de la mina y sirve de referencia para proteger y conservar a las especies del lugar. Para el caso de la flora, se recolectan semillas que se siembran, germinan, desarrollan y crecen en viveros que las empresas instalan para su cuidado y conservación. (Garza, 2012)

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

La importancia de los minerales han acompañado y servido al hombre a lo largo de toda su historia, el hombre primitivo utilizaba las piedras como amuletos o de forma ornamental, su extracción ha estado ligada al avance de la civilización humana, y el desarrollo tecnológico de la civilización se relaciona directamente con la evolución en el uso de los metales, tan es así que existe la edad de los metales, que es una época de la prehistoria que empieza con las primeras evidencias de la fundición de cobre. El uso de los minerales también es concebido en uso industrial, de hecho, actualmente los minerales se utilizan como materia prima para la elaboración de gran cantidad de objetos de uso cotidiano para el hombre, los que se utilizan de forma industrial se dividen en minerales metálicos y minerales no metálicos. (Salazar, 2018)

Los minerales industriales son aquellos minerales que se utilizan por sus características físicas o químicas. En algunos casos requieren de un tratamiento previo antes de ser empleados, pero en otros se pueden usar en su estado natural, directamente nada más extraerlos de la tierra. Los minerales industriales se emplean en una gran cantidad de industrias, muchos de ellos para la fabricación de productos que usamos o nos rodean a diario como son el vidrio de las ventanas, los ladrillos de las construcciones o el papel que usamos. Tal es su versatilidad que la mayoría de las cosas que tenemos a nuestro alrededor están formadas por minerales industriales o han sido fabricadas gracias a alguno de ellos.

El uso que le demos a un mineral industrial va a depender de dos factores principalmente: de la tecnología que haya en un momento dado y de las propiedades físicas del mineral. La tecnología nos sirve para encontrarle una aplicación concreta, de manera que un mineral que en el pasado carecía de uso en el presente bien puede ser utilizado para alguno de los numerosos aparatos de las nuevas tecnologías. Incluso hay minerales industriales que también son empleados como minerales mena, por lo que la división en este sentido es un poco difícil de determinar. En cualquier caso tenemos minerales industriales que son empleados como refractarios porque son capaces de resistir altas temperaturas (espinelas), otros como abrasivos por su elevada dureza (corindón o diamante), otros son muy utilizados en el mundo de las pinturas por las coloraciones que dan (rutilo e ilmenita son la base de los pigmentos blancos), algunos son empleados para cableado por su elevada conductividad (el oro o el cobre) e incluso hay minerales industriales que son utilizados como correctores del suelo en agricultura.

Antes hemos mencionado minerales y rocas industriales, y es que el sector no solo trata los minerales. En este sentido debemos tener en cuenta que las rocas industriales son, como su propio nombre indica, rocas que son empleadas por sus propiedades físicas, no para la obtención de un elemento químico o de energía. Hasta el año 2005, dentro de ellas se consideraban las llamadas rocas ornamentales, como el mármol o el granito, empleadas por su aspecto y que actualmente son tan habituales encontrarlas revistiendo y decorando las fachadas de algunos edificios, o formando las encimeras de nuestras cocinas.

El mundo de la construcción está lleno de minerales industriales que son empleados para muy diversos fines. Los ladrillos y las tejas, pero también las baldosas, los azulejos o los vidrios (vidrio y cristal son en realidad conceptos opuestos, ya que el vidrio es amorfo mientras que un cristal tiene un ordenamiento interno muy concreto), son productos cerámicos. Todos ellos están fabricados a partir de arcillas, de manera que según el tipo de arcilla y el método empleado en su fabricación se van a tener diferentes materiales idóneos para diferentes funciones. También el cemento que se utiliza para “unir” ladrillos tiene una base mineral, concretamente de carbonato cálcico, y el yeso es sencillamente un mineral, un sulfato de calcio hidratado. Como podéis ver el mundo de la construcción está lleno de minerales industriales, minerales que nos rodean constantemente al formar los lugares donde vivimos y trabajamos, pero como veremos no son los únicos de nuestro entorno

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

Los minerales industriales son muy importantes en nuestra vida cotidiana, de eso no hay duda. No obstante, muchos de ellos no son estrictamente minerales, ya que en muchos casos es mejor fabricarlos en un laboratorio que emplear los que extraemos de una mina (por rentabilidad, por requerimientos de pureza muy elevados). En esos casos no deberíamos hablar tanto de minerales como de especies minerales, ya que hay que recordar que en la definición de mineral queda muy claro que han de ser de origen natural. El sector minero-metalúrgico en México contribuye con el 2.3 por ciento del producto interno bruto nacional, en nuestro país represento el 8.3% del producto interno bruto (PIB) industrial y el 2.3% del PIB nacional de acuerdo con cifras del instituto nacional de estadística y Geografía (INEGI), EN 2020.

Con un repunte importante de los metales preciosos que llegaron a niveles récord de varios años, género que el valor de la producción minero-metalúrgica nacional durante el 2020 quedara por arriba incluso del valor del 2019. El valor de la producción paso de 11 mil 855 millones de dólares en 2019 a 13 mil 95 millones de dólares en 2020, (281 mil 515.9 millones de pesos). Al cierre de 2020, se registraron 367 mil 935 empleos directos de los cuales participaron de la mujer en el sector minero-metalúrgico fue de 57 mil 826 un 15.7%, de acuerdo con el reporte del instituto mexicano del Seguro social (IMSS). (Economía, 2022).

METODOLOGÍA

La metodología aplicada es descriptiva enfocada en la revisión bibliográfica con un proceso flexible, sistemático y con análisis crítico.

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. Los estudios descriptivos son relevantes para compartir con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación. (Nieto, 2018)

Se consultaron diversos tipos de bases de datos como Eric, Ebsco, google académico, google scholar Los buscadores especializados científicos son uno de los recursos electrónicos de más interés para la obtención de literatura científica. (López et al., 2014)

En la figura 1 se ve que la existencia de una concesión minera no implica necesariamente la de una mina, sin embargo, la vigencia de las primeras es de hasta 50 años, por lo que estas pueden ser guardadas en los despachos de empresarios y especuladores en espera de tiempos más propicios. Mientras tanto, la gente que tiene sus casas y tierras de cultivo sobre esas tierras, pueden estar viviendo y trabajando sobre ellas sin saber que en determinado momento podría ser víctima de intentos de despojo. Contaminación y otros daños ambientales.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

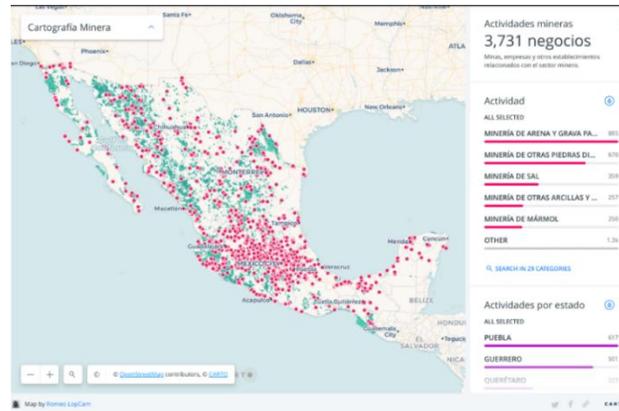


Figura 1. Actividades mineras en el territorio nacional.

El artículo 6 de la ley minera (general) dice: La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal pondrán establecerse contribuciones que graven estas actividades. Como se puede observar en la figura 2, el mapa interactivo muestra el contraste entre la actividad económica real en torno a la minería en México y la superficie concesionada.



Figura 2. Mapa de actividades y concesiones minera en México.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

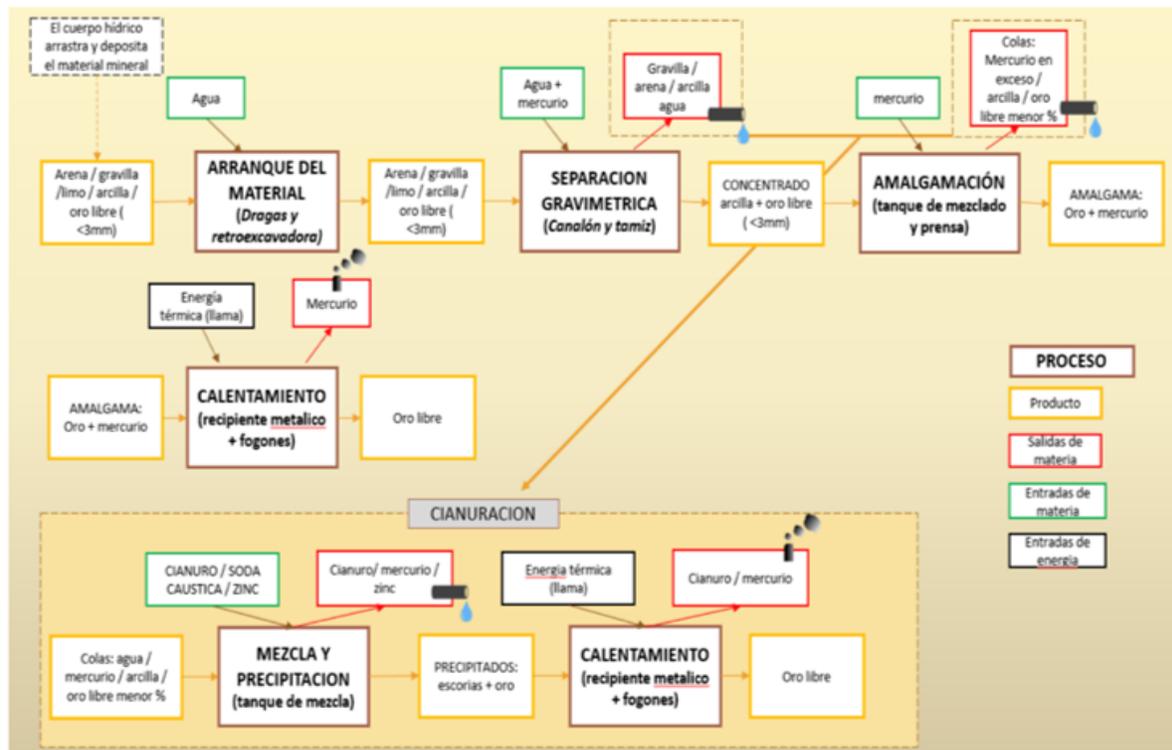


Figura 3. Diagrama de flujo de proceso minería.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la Tabla 1 pueden apreciarse las diferentes variedades minerales que se explotan en México especificando según entidad federativa. Las variedades mencionadas son las principales, y son las que se incluyeron en el cálculo del índice de eficiencia. Es destacable el hecho de que algunas entidades como Zacatecas, Coahuila, Chihuahua o Sonora tienen presencia en la explotación de prácticamente todas las variedades minerales, hecho que corrobora sus perfiles productivos en actividad minera. En la Tabla 2 se presentan los resultados del índice de eficiencia por entidad federativa. Pueden destacarse cambios abruptos a lo largo de los tres cortes contemplados, esto puede deberse a la incorporación de insumos y/o infraestructura que, al momento del corte, no implicó un crecimiento en el nivel de producción.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

Tabla Variedad	Entidades productoras
Minería de Carbón Mineral	Coah, NL, Son.
Minería de Hierro	Coah, Col, Chih, Mich, Oax, Pue, Dgo, Hgo, Jal, Son, Zac
Minería de Plomo y Zinc	Ags, Coah, Chih, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Mex, Mich, Nay, NL, Oax, Qro, SLP, Sin, Son, Tamps, Zac.
Minería de Piedra de Cal	Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, Q Roo, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Yuc, Zac.
Minería de otras arcillas y otros minerales refractarios	Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, Q Roo, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Zac.
Minería de Mármol	Ags, BC, BCS, Coah, Chih, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Tamps, Yuc, Zac.
Minería de Arena y Grava para la Construcción	Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, Q Roo, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Yuc, Zac.
Minería de otros Minerales No Metálicos	Ags, BC, BCS, Camp, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Gro, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, Nay, NL, Oax, Pue, Qro, Q Roo, SLP, Sin, Son, Tab, Tamps, Tlax, Ver, Yuc, Zac.
Minería de Sílice	Ags, BC, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Hgo, Jal, Mex, Mich, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tamps, Ver, Yuc, Zac.
Minería de Sal	BC, BCS, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Hgo, Jal, Mex, Mich, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son, Tamps, Ver, Yuc, Zac.
Minería de Piedra de Yeso	BCS, Coah, Col, Chis, Chih, DF, Dgo, Gto, Hgo, Jal, Mex, Mich, Mor, NL, Oax, Pue, Qro, SLP, Sin, Son.
Minería de Barita	Coah, Chih, Dgo, NL, Son, Ver.
Minería de Fluorita	Coah, Chih, DF, Dgo, Gto, NL, SLP, Zac

Tabla 1. Variedades de minerales explotados en México según entidad federativa.

Resulta relevante el hecho de que los estados de Baja California Sur, Coahuila, Sonora y Tlaxcala se encontraron por encima de la media para todo el periodo analizado, en donde únicamente Sonora y Tlaxcala presentaron eficiencia máxima en todos los años. Esto puede explicarse, ya que la composición de valor agregado relativamente alta habitualmente está acompañada de índices de eficiencia también altos o, por lo menos, por encima de la media. Estos resultados son congruentes con los perfiles de especialización productiva que dan lugar a la formación de patrones de eficiencia.

Cabe aclarar que el caso de Tlaxcala es especial ya que, no obstante, a una baja participación relativa en la minería del país, cuenta con un alto grado de especialización en minerales no metálicos, particularmente diatomita y tierra de fuller, que son empleados como filtros de agua y decolorantes, respectivamente. Baja California Sur se asume como otro caso relevante debido a la tradicional explotación de diferentes clases de cloruros, particularmente la sal común de mesa en Guerrero Negro. Otro aspecto que hay que rescatar es el hecho de que dos de los principales productores de plata del país están ubicados en Zacatecas: la mina Fresnillo de la empresa Fresnillo Plc, que continúa siendo el mayor productor de plata primaria en México y en el mundo; es seguida por Peñasquito, propiedad de Goldcorp Inc., la cual contribuyó con el 28% de la producción total de plata en México en el año 2020. Esta particularidad podría influir en el hecho de que la entidad presentó eficiencia máxima en el año 2008 y fue superior a la media para el año 20018. Existen también otras entidades de tradición minera como San Luis Potosí, Guerrero, Durango, Nuevo León y Guanajuato que preservan indicadores de eficiencia relativamente altos y estables.



IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

		Entidad	2000	2008	2018
Ags	01	Aguascalientes	1	0.6	0.57
Bc	02	Baja California	0.64	0.48	0.09
Bcs	03	Baja California Sur	1	1	0.72
Camp	04	Campeche	0.52	0.37	1
Coah	05	Coahuila	1	1	0.9
Col	06	Colima	0.76	0.65	0.53
Chis	07	Chiapas	0.35	0.18	0.52
Chih	08	Chihuahua	0.58	0.67	0.41
Df	09	Distrito Federal	0.31	0.58	0.26
Dgo	10	Durango	0.69	0.82	0.32
Gto	11	Guanajuato	0.34	0.4	0.59
Gro	12	Guerrero	0.68	0.47	0.49
Hgo	13	Hidalgo	0.81	0.34	0.18
Jal	14	Jalisco	0.06	0.58	0.52
Mex	15	México	0.47	0.55	0.41
Mich	16	Michoacán	1	0.51	0.26
Mor	17	Morelos	1	0.53	0.32
Nay	18	Nayarit	0.83	0.81	0.59
NL	19	Nuevo León	0.83	0.83	0.49
Oax	20	Oaxaca	0.42	0.64	0.18
Pue	21	Puebla	0.91	0.38	0.52
Qro	22	Querétaro	1	0.44	0.13
Q Roo	23	Quintana Roo	1	0.49	0.51
SLP	24	San Luis Potosí	0.82	1	0.99
Sin	25	Sinaloa	0.84	0.84	0.39
Son	26	Sonora	1	1	0.49
Tab	27	Tabasco	0.38	0.55	0.4
Tamps	28	Tamaulipas	0.6	0.68	1
Tlax	29	Tlaxcala	1	1	0.74
Ver	30	Veracruz	0.65	0.25	1
Yuc	31	Yucatán	0.28	0.68	1
Zac	32	Zacatecas	0.67	1	0.29
		Eficiencia media	0.7	0.63	0.55

Tabla 2. Índices de eficiencia para el subsector 212 de minería metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas.

En la figura 4 notamos el desempeño de las nueve entidades federativas con mayor eficiencia media a lo largo de los tres censos considerados. En un comparativo en años precisos, destaca el hecho de que 2008 es el año en que las entidades, en una perspectiva general, notaron mayores indicadores de eficiencia. 2018 es el año más irregular, quizá por comenzar a registrar los efectos de la crisis en los Estados Unidos. Dicho año golpea particularmente a Zacatecas, siendo el indicador más bajo junto con San Luis Potosí.

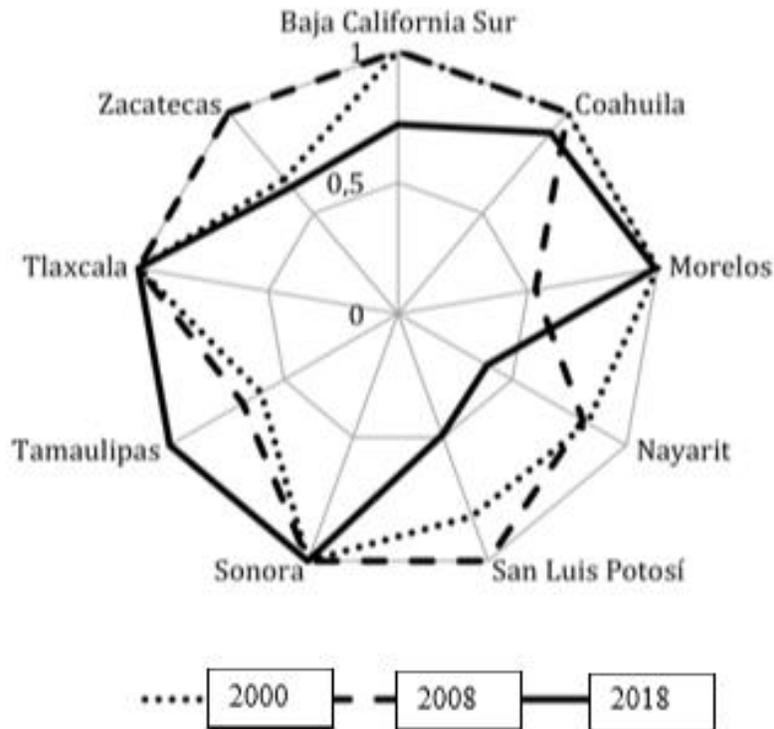


Figura 4. Desempeño de las entidades con mayor eficiencia media: 2000, 2008 y 2018.

En la estimación econométrica, el mejor modelo fue el de mínimos cuadrados generalizados (MCG). Esta especificación fue validada a través de la prueba de multiplicadores de LaGrange de Breusch y Pagan para descartar una regresión agrupada frente a un modelo de efectos aleatorios, así como la prueba F y la prueba de Hausman para preferir el modelo de efectos aleatorios frente a la regresión agrupada y al modelo de efectos fijos. Los resultados de la estimación de la ecuación (5) se presentan en la Tabla 3. De entrada, la intuición sugeriría el uso de un modelo de efectos fijos dadas las propiedades físicamente invariables de las entidades federativas respecto a sus yacimientos mineros. Sin embargo, la pertinencia estadística del uso del modelo por efectos aleatorios podría deberse a la periodicidad quinquenal de la información, pudiendo verse afectada por el ciclo económico de la minería que está estrechamente vinculado a la inversión extranjera directa y las factibilidades tecnológicas para su explotación.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO, EN LOS MINERALES INDUSTRIALES EN MÉXICO

Variable	MCG
LQ	0.669*** (0.091)
ESC	0.047*** (0.015)
REC	3.193 (2.975)
INF	-8.444 (16.201)

Tabla 3. Determinantes de la eficiencia en la industria minera no petrolera en México, 2000, 2008 y 2018

Todas las variables, excepto la infraestructura, presentan los signos esperados, es decir, una relación positiva. Esto quiere decir que, a mayor especialización productiva de las regiones en el ámbito minero, mayor será la eficiencia, consistente con lo postulado por la teoría de la localización. Por su parte, las economías de escala, es decir, la existencia de factores propios de cada firma asociados al tipo de proceso de producción, sus características operativas, así como la intensidad de empleo de mano de obra y capital físico, constituyen un elemento determinante en los niveles de eficiencia del sector minero. Aunque la dotación de minerales, según la especificación, influye positivamente con los niveles de eficiencia, su coeficiente no es estadísticamente significativo, por lo que no es posible realizar inferencias. Finalmente, y del mismo modo, el coeficiente de la dotación de infraestructura resulta no significativo, imposibilitando cualquier tipo de inferencia; aunque hay que destacar el hecho de que la infraestructura juega un papel importante, no solo por su criterio de medición en atención a la longitud de vías férreas por kilómetro cuadrado en cada estado, sino por el hecho de que el transporte en tren está asociado a la presencia de actividad minera y ello conlleva, a la postre, a que existan otra serie de aditamentos técnicos que favorecen a la minería y, en última instancia, redundan en la obtención de mayores niveles de eficiencia.

CONCLUSIONES

Realizar un estudio de este tipo genera información pertinente sobre una serie de variables que pudieran incidir en la capacidad productiva de la minería metálica y no metálica en México. Así, al considerarlas en la generación de servicios tecnológicos o consultoría a través de la planeación de políticas públicas, se podría contribuir a la mejora de resultados en términos sectoriales y regionales. Como punto de partida, el estudio caracteriza a la minería del país describiendo su importancia relativa en la economía, pasando revista a su dinámica, la distribución de sus recursos mineros, su perfil de especialización y su infraestructura.

Usando el enfoque de las teorías de la localización, debido a la naturaleza de esta actividad productiva, fue posible realizar un análisis de eficiencia técnica que permitió comparar el desempeño productivo entre todas las entidades federativas. Para el cálculo de la eficiencia se empleó el DEA



por ser un método no paramétrico, que no requiere la formulación puntual de una función de producción. Aunque la literatura ha identificado al menos cuatro métodos para la medición de la eficiencia, se decidió utilizar métodos no paramétricos, ya que determinar una función de producción (y con ello, por ejemplo, aplicar el método de fronteras estocásticas) es, por sí misma, una propuesta para un tema de investigación autónomo, que, además, demanda que las unidades económicas (en este caso las entidades federativas) empleen estructuras de producción similares. Lo anterior es especialmente difícil dada la naturaleza del bien considerado en el modelo, de no ubicuidad y, por ello, de no comparable intensidad de producción. No obstante, lo anterior, se subraya la necesidad de ampliar en estudios ulteriores los presentes resultados a una comparación con otros procedimientos, de manera que se bonifique a la representación de hallazgos más certeros en la descripción del objeto de estudio que nos ocupa.

Los resultados encontrados sugieren que la eficiencia media a nivel nacional y el número de entidades plenamente eficientes tendió a disminuir entre 2000 y 2018. Además, se identificaron a Sonora y Coahuila como los referentes de comparación para otras entidades como Zacatecas y Guanajuato, o a Tlaxcala como referente para entidades como Baja California Sur y Morelos. El análisis permitió comprobar que en aquellas entidades en donde la presencia de la minería es importante en su economía, el sector minero no metálico resulta con altos niveles de eficiencia en comparación con el resto de los estados, encontrando algunas excepciones como Tlaxcala.

Según Cordero (2018) gran número de investigaciones que tratan el tema de la eficiencia se enfocan únicamente en estudiar el comportamiento de los productores en cuanto a su eficiencia y a su capacidad de maximizar beneficios.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J. F. (2021). oro. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/oro.html>

Alvarez, D. O. (15 de julio de 2021). plomo. editorial eterce, pág. 4.

Camimex. (Noviembre de 2020). Importancia de la minería. Obtenido de Camimex: http://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/ImportanciaMineria_MX_ForoLitio.pdf

Camimex. (Noviembre de 2020). Importancia de la minería en Mexico. Obtenido de Geomin: http://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/ImportanciaMineria_MX_ForoLitio.pdf

Clickmica. (2020). Sal. Obtenido de Clickmica: <https://clickmica.fundaciondescubre.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/que-es-la-sal/>

Economía, S. d. (2 de marzo de 2022). Gobierno de Mexico. Obtenido de Minería: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/mineria#:~:text=En%20cuanto%20a%20inversi%C3%B3n%20se,atrae%20mayor%20inversi%C3%B3n%20al%20pa%C3%ADs.>

Garza, B. M. (2012). Minería y medio ambiente. Mexico, df.

Gema, p. y. (s.f.). Piedras y gemas. Obtenido de <https://piedrasygemas.org/minerales/celestita/>

general, s. (s.f.). cámara de diputación del h. congreso de la unión. Obtenido de ley minera: http://www.siam.economia.gob.mx/swb/work/models/siam/Resource/18/1/images/LEY_MINERA_2006.pdf

Geologiaweb. (2022). Geologiaweb. Obtenido de <https://geologiaweb.com/minerales/wollastonita/>

INEGI. (2020). INEGI. Obtenido de <https://en.www.inegi.org.mx/>

Ltd., A. m. (2019). Almaden minerals ltd. Obtenido de <https://www.almadenminerals.com/espanol/la-mineria-en-mexico>

Ltd., A. m. (2019). Etapas de la minería. Obtenido de Almaden mineals Ltd.: <https://www.almadenminerals.com/espanol/la-mineria-en-mexico>

mexico, G. d. (2019). sector minero. Obtenido de gobierno de mexico: <http://www.siam.economia.gob.mx>

Minero, M. (2018). Mexico minero.org. Obtenido de <https://mexicominero.org/tipos-de-minerales/fluorita/>

Miranda, L. E. (2019). Devenir Histórico de la minería mexicana. Revista heomimet, 10.

NIH. (20 de marzo de 2015). Instituto nacional del cancer . Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/cadmio>

Plus, M. (28 de agosto de 2019). Zinc. Obtenido de medline plus: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/982.html>

Pochteca. (2022). Grupo Ponchteca. Obtenido de <https://mexico.pochteca.net/productos/sulfato-de-sodio/>

Salazar, N. R. (4 de agosto de 2018). importancia de los minerales. Obtenido de animales y biología: <https://naturaleza.animalesbiologia.com/geosfera/importancia-de-los-minerales>