

- [Inicio](#)
- [BLOG \(2018 – 2022\)](#)
- [Publicaciones](#)
 - [por Año](#)
 - [por Temas de Investigación](#)
 - [Google Académico](#)
- [Academia](#)
 - [Tesis dirigidas](#)
 - [Seminarios, conferencias y otros eventos](#)
- [I-D Patrocinada](#)
- [Videos](#)
- [Galería](#)

Economía básica de los minerales críticos en México

Jordy Micheli, Jorge Cortés

Este texto es una síntesis del original, que se encuentra en https://programaenergia.colmex.mx/wp-content/uploads/2026/03/Perspectivas-Energeticas-22_2.pdf

La definición de minerales críticos es de índole geoeconómica y responde a las necesidades e intereses de las naciones o bloques rivales en el espacio económico internacional.

Los países en desarrollo son los que poseen la mayor parte de las reservas de minerales críticos en el mundo, y por ello, para estos países representa sobre todo una fuente de divisas. En este contexto, para México, en el que la minería se basa en un modelo extractivista auspiciado por la liberalización a que fue sometido el sector minero desde fines del siglo pasado , el reto histórico para su desarrollo es

que la exportación de estos recursos minerales se vea asociada a una mayor generación de valor agregado nacional por su uso en industrias locales, así como su incorporación a un patrón de prácticas sustentables y con desarrollo social de comunidades implicadas.

Ello es posible únicamente con la confluencia de visiones y políticas que permitan alianzas y nuevas capacidades económicas y tecnológicas. Como menciona la Conferencia de las Naciones sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por su sigla en inglés) nuestros países “deben ir más allá del mero suministro de materias primas y diversificar sus economías, impulsando la energía limpia y las cadenas de valor de alta tecnología. De lo contrario, el auge de los minerales críticos corre el riesgo de profundizar las dependencias de las materias primas, exacerbar las vulnerabilidades económicas y empeorar las “desigualdades” (UNCTAD, s. f.).

La definición habitual de minerales críticos es que son aquellos esenciales para la producción de bienes estratégicos para las economías nacionales y además tienen un alto riesgo de interrupción en su suministro y en la cadena de manufactura global. Son insumos claves para diversas industrias de la economía digital, la cual es transversal en la estructura productiva contemporánea

Los listados de minerales críticos que brindan en sus evaluaciones actualizadas tanto Estados Unidos como la Unión Europea, tienen pocas diferencias. Existe una convergencia en metales para baterías (litio, níquel, cobalto) y en tierras raras para imanes. Estados Unidos excluye minerales en los cuales tiene grandes reservas estratégicas domésticas, como el helio, e incluye todo lo necesario para su industria bélica y para la energía; en cambio, la Unión Europea incluye minerales industriales (fosfatos, feldespatos) requeridos para su agricultura y manufactura.

Cabe hacer notar que el oro ha sido tradicionalmente

considerado como mineral estratégico, sin embargo, por su creciente uso en dispositivos digitales y su valor en la actual fase de economía mundial, en E.E. U.U. una orden ejecutiva presidencial del 20 de marzo de 2025 lo definió de modo explícito como mineral crítico, junto al cobre y al uranio, para efectos de seguridad nacional (The White House, 2025).

Con base en la lista anterior y la importancia de su producción nacional, en este texto se define un conjunto de diez minerales críticos que son relevantes para México: oro, cobre, plata, zinc, fluorita, plomo, sílice, barita, manganeso y grafito (enunciados según el valor de su producción en 2025).

A continuación, se mencionan los usos relevantes de estos minerales dentro de la economía contemporánea:

Oro (Au)

El oro garantiza fiabilidad en sistemas críticos. Gracias a que no se oxida, se utiliza en conectores electrónicos de alta precisión, en servidores y smartphones. En defensa y aeroespacial es esencial para recubrimientos de satélites y sistemas de aviónica, donde la falla no es aceptable. En salud, sus nanopartículas se emplean en pruebas de diagnóstico rápido.

Cobre (Cu)

El cobre es el sistema nervioso de la tecnología moderna. Desde su extracción hasta la fabricación de cátodos y alambrón, su principal función es conducir energía y datos de forma eficiente. Es fundamental en los vehículos eléctricos, que utilizan hasta cuatro veces más cobre que un automóvil convencional, en la conexión de parques eólicos y solares a la red eléctrica, en recubrimientos antimicrobianos usados en hospitales y en toda la infraestructura digital que sostiene servidores y centros de datos.

Plata (Ag)

La plata representa la máxima eficiencia conductora. Refinada principalmente como subproducto de otros metales; su uso industrial más importante está en las pastas conductoras de los paneles solares, donde maximiza la captación de energía. También es esencial en contactos eléctricos de dispositivos electrónicos avanzados y en el sector salud, donde la nanoplata se utiliza como biocida y antiséptico.

Zinc (Zn)

El zinc es sinónimo de protección de infraestructura. Su principal aplicación es el galvanizado del acero, lo que permite que las estructuras de paneles solares y torres eólicas resistan la corrosión durante décadas. También se utiliza en carrocerías de vehículos eléctricos y en el sector salud, especialmente en tratamientos dermatológicos y suplementos.

Fluorita (CaF_2)

La fluorita es un habilitador químico clave. A partir de ella se produce ácido fluorhídrico, un insumo indispensable para el electrolito de las baterías de vehículos eléctricos y para el grabado microscópico de circuitos en la fabricación de chips. Asimismo, es estratégica en la refinación de uranio, en óptica infrarroja para visión nocturna y en la producción de gases anestésicos y medicamentos fluorados.

Plomo (Pb)

El plomo sigue siendo clave para la seguridad radiológica y el respaldo energético. Es el estándar mundial para el blindaje de salas de rayos X y medicina nuclear. Además, se utiliza en baterías auxiliares de 12 V presentes en casi todos los vehículos eléctricos y en aplicaciones de defensa como baterías de respaldo y municiones.

Sílice (SiO_2)

La sílice puede entenderse como el cerebro digital y solar. A partir de arenas de alta pureza se transforma en silicio metálico y posteriormente en obleas, que son la base de los semiconductores. Sin sílice no existirían los chips, la fibra óptica ni los paneles solares. Además, es clave en sensores ópticos para defensa y en la fabricación de vidrio especializado para la industria farmacéutica y los laboratorios de precisión.

Barita (BaSO_4)

La barita cumple un papel de soporte energético y diagnóstico. Tras su molienda se emplea como polvo densificante en fluidos de perforación para pozos geotérmicos profundos. En el sector salud se utiliza como agente de contraste en estudios radiológicos digestivos, y en defensa forma parte de concretos de alta densidad para blindajes especiales.

Manganeso (Mn)

El manganeso aporta estabilidad estructural y energética. Se emplea tanto en la producción de aceros de alta resistencia como en la fabricación de sulfato de manganeso de alta pureza para baterías. En los cátodos NMC de los vehículos eléctricos reduce costos y mejora la seguridad al disminuir el riesgo de sobrecalentamiento, y en defensa es clave para blindajes y estructuras robustas.

Grafito (C)

El grafito funciona como el almacén de energía del mundo moderno. Tras su purificación y esferonización, se convierte en el material estándar del ánodo de las baterías de ion-litio, haciendo posible la autonomía de los vehículos eléctricos. También se utiliza en aplicaciones de defensa y aeroespaciales por su alta resistencia térmica, y en dispositivos electrónicos para la disipación de calor.

Los diez minerales críticos seleccionados presentan los siguientes datos que enmarcan su importancia para la economía nacional e internacional:

Valor de la producción, reservas y posicionamiento mundial de minerales seleccionados en México

	Valor de la producción 2025 (Millones de Pesos) (1)	Reservas (Ton) (2)	Participación en las reservas mundiales (%) (2)	Participación en producción mundial (%) (2)	Lugar en ranking mundial de producción (3)
Oro	115,341	1,400	2.17	3.91	7°
Cobre	75,429	ND	ND	3.01	10°
Plata	73,638	37,000	5.77	24.69	1°
Zinc	21,680	14,000,000	5.97	4.84	6°
Fluorita	6,793	68,000,000	29.41	12.17	2°
Plomo	6,227	5,600,000	5.85	4.19	7°
Sílice	1,646	ND	ND	ND	19°
Barita	684	ND	ND	3.96	5°
Manganeso	635	ND	ND	ND	12°
Grafito	4	3,100,000	1.11	0.08	15°

Fuente: ⁽¹⁾ INEGI (2025); ⁽²⁾ cálculos propios con base en U.S. Geological Survey (2025); ⁽³⁾ CAMIMEX (2025).

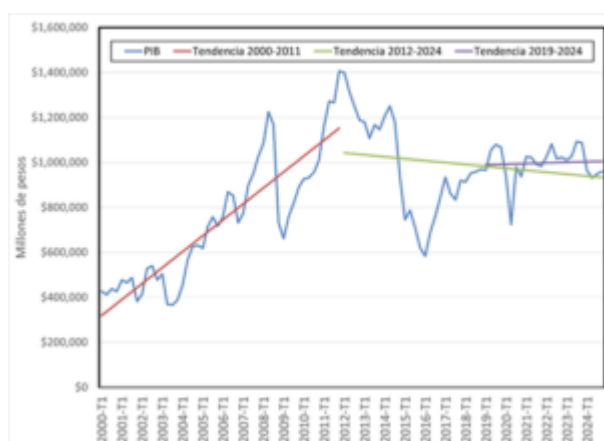
La muy reciente incorporación del oro a la lista de minerales críticos muestra el carácter dinámico de los condicionantes geo-económicos que actúan sobre la actividad minera. Es aún temprano para evaluar el significado económico de esta decisión en el panorama productivo de México, pero estimamos que debe concitar una atención estratégica por parte del Estado mexicano. No es asunto menor que el principal producto

minero de México pase a ser catalogado como mineral crítico por parte de Estados Unidos, en la actual coyuntura política y económica.

La perspectiva de una nueva política industrial y de fomento a inversiones privadas que están contenidas en el Plan México constituyen un marco de posibilidades para la reanimación de la inversión y la producción mineras sin modificar la nueva legislación. Bajo este supuesto, el papel de los minerales críticos puede ser más relevante que en el pasado en la medida de su creciente importancia para la economía y en particular para los procesos de transformación digital y energética.

Finalmente, el amplio conjunto de minerales críticos que produce México, más allá de los diez que elegimos para fines de análisis en este texto, constituyen un acervo natural para el despegue de una nueva política de desarrollo de largo aliento y sustentable. Su uso en cadenas de valor que son cruciales para la reestructuración económica mundial deben ser oportunidades para industrias mexicanas. No existe a la fecha una estrategia pública asociada a la industrialización de dichos minerales, sin embargo, será importante plantear dicha necesidad en el horizonte de la economía nacional.

Evolución de la producción minera en México, 2000–2024: fases de crecimiento y desaceleración



Fuente: Elaboración propia con base en datos de DataMéxico,

Secretaría de Economía (2024).

CONTACTO

jordy.micheli@gmail.com

jomicheli@azc.uam.mx

53 18 94 67

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-7654-0842>

 Google Académico

 e4cero
Programa Económico 4.0

ADMINISTRADOR WEB: Ing. Joel Castán Herrera castan.7@gmail.com