

## La minería ecuatoriana

El Gobierno Nacional decidió apoyar el desarrollo de la industria minera y atraer capitales hacia este sector considerando que el Ecuador es un país con potencial minero, que tiene reservas de oro, plata y cobre, además de una variada oferta de productos mineros. Bajo este fundamento se creó el Ministerio de Minería del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo 578 de 13 de febrero de 2015. Esta Secretaría de Estado es el ente rector y ejecutor de la política minera del área geológico-minera de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia; además, es parte de sector estratégico del país.

Los Objetivos del Ministerio de Minas son: Incrementar la productividad del sector minero; incrementar la inclusión de actores mineros en el territorio nacional; reducir el impacto ambiental y social en las actividades mineras; y, elevar el nivel de modernización, investigación y desarrollo tecnológico en el sector minero.

La Ley de Minería establece que: “La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos mineros se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo, a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley.”

La misma Ley clasifica a la minería en el país en cuatro clases: la artesanal o de subsistencia, la pequeña minería, la mediana minería y la minería a gran escala. Clasificación que se da de acuerdo a los niveles de producción diarios que puede tener una mina. También determina que el Estado ejecuta sus actividades mineras por intermedio de la Empresa Nacional Minera y podrá constituir compañías de economía mixta.

### ¿Qué es la minería?

La minería es una actividad económica que comprende el proceso de extracción, explotación y aprovechamiento de minerales que se hallan en la superficie terrestre con fines comerciales.

Es la aplicación de la ciencia, técnicas y actividades que tienen que ver con el descubrimiento y la explotación de yacimientos minerales.

### ¿Qué son los minerales?

Los minerales se definen como sólidos de origen natural, con propiedades físicas y químicas uniformes, formados por un proceso inorgánico, como resultado de la evolución geológica, con composición química definida y estructura interna ordenada.

### ¿Qué tipo de minerales existen?

**Metálicos**, son los que se explotan con el fin de extraer el elemento metálico que contienen, entre los que se considera los metales preciosos (el oro, la plata y los metales del grupo del platino), los metales siderúrgicos (hierro, níquel, cobalto, titanio, vanadio y cromo), los metales básicos (cobre, plomo, estaño y cinc), los metales ligeros (magnesio y aluminio), los metales nucleares (uranio, radio y torio) y los metales especiales (litio, germanio, galio y arsénico).

**No metálicos**, son los que se aprovechan con finalidad distinta a la de extraer metales, a pesar de que los contengan, entre los que se encuentran los minerales industriales que incluyen los de potasio y azufre, el cuarzo, la trona, la sal común, el amianto, el talco, el feldespato y los fosfatos. Los materiales de construcción, entre ellos la arena, la grava, las arcillas, la caliza y los esquistos materia prima del cemento, las piedras pulidas, como el granito, el mármol, etc. Las Gemas o piedras preciosas, entre las que se incluyen las esmeraldas, los diamantes, los rubíes y zafiros; y, las gemas o piedras semipreciosas como: turquesa, cuarzo, perla, jade, zircón, ámbar, malaquita, etc. Los Combustibles, entre ellos el carbón, el lignito, el petróleo y el gas.

### ¿Qué es una mina?

Una mina es la excavación que tiene como propósito la explotación económica de un yacimiento mineral, que puede ser a cielo abierto o subterráneo. Mientras que el Código de Minas la define como un yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útil y aprovechable económicamente, ya se encuentre en el suelo o el subsuelo.

**¿Qué tipos de explotación minera existen?**

**Minería Subterránea**, es la que desarrolla su actividad de explotación en el interior de la tierra a través de túneles, ya sean verticales u horizontales. En las minas, se trabaja desde una chimenea de acceso y se establecen niveles a intervalos regulares, por lo general con una separación de 50 metros o más; así como también, a partir de varios túneles de acceso con diferente altura, o de rampas de acceso que unen diferentes niveles.

**Minería de superficie**, es la que se desarrolla sobre la superficie de la tierra, de manera progresiva por capas o terrazas en terrenos previamente delimitados. Este tipo de minería se aplica en sitios donde los minerales están a poca profundidad.

**Minería aluvial**, comprenden actividades y operaciones mineras realizadas en riberas o cauces de los ríos; también se emplean métodos de minería aluvial para la extracción de minerales y materiales en terrazas aluviales, que constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río.

**Minería por paredones**, es un método de explotación de carbón en fajas delgadas verticales, que son cortadas por medios mecánicos a lo largo de caras o paredes rectas.

**Minería de pozos de perforación**, se refiere a cualquier perforación del suelo diseñada con el objetivo de hallar y extraer fluido combustible, ya sea petróleo o hidrocarburos gaseosos, tales como el gas y el petróleo.

**Minería submarina o dragado**, permite obtener materiales situados bajo el océano o ríos, extrayendo los materiales mediante una draga en una barca especialmente preparada para remover el lecho del mar o del río.

**¿Cuáles son las fases de la actividad minera?**

Se pueden identificar siete fases de la actividad minera:

**Prospección**, es la búsqueda de indicios de nuevas áreas mineralizadas.

**Exploración**, consiste en la determinación del tamaño y forma del yacimiento, así como del contenido y calidad del mineral en él existente.

La exploración incluye también la evaluación económica del yacimiento. Esta fase comprende las siguientes actividades: mapeo geológico; muestreo geoquímico de sedimentos a lo largo de drenajes; muestreo sistemático de suelo y líneas de geofísica; y, muestreo de afloramientos y sondajes.

**Explotación**, es el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales. Entre sus principales actividades se encuentran: apertura y/o mejora de vías; instalación de campamentos y equipos de producción; extracción, triturado, transporte, molienda y concentración; construcción y operación de escombreras y depósito de relaves; transporte de concentrados a puerto marítimo; y cierre de la mina.

**Beneficio**, comprende el tratamiento de los minerales explotados para elevar el contenido útil o ley de los mismos.

**Fundición**, son los procedimientos técnicos destinados a separar los metales de los correspondientes minerales o concentrados producidos en el beneficio.

**Refinación**, consiste en los procedimientos técnicos destinados a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza.

**Comercialización**, consiste en la compraventa de minerales o la negociación de contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera.

**¿Qué es una concesión minera?**

Es el conjunto de derechos y obligaciones que otorga el Estado y que confiere a una persona natural, jurídica o al propio Estado, la facultad para desarrollar las actividades de exploración y explotación minera del área solicitada. El Artículo 29 de la Ley de Minería establece que el Ministerio sectorial convocará a subasta pública para el otorgamiento de toda concesión minera metálica.

**¿Qué es prospección minera?**

El inicio de la prospección es la definición de los tipos de minerales se buscan y comprende la exploración de yacimientos, que se hace en base a mapas de distinto tipo, fotografías aéreas,

imágenes satelitales, antecedentes mineros, geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.

Los métodos de prospección más utilizados son:

**Geológica**, es el levantamiento o mapeo de la superficie, la identificación de rocas aflorantes, así como fenómenos de alteración en las rocas.

**Geoquímica**, comprende el análisis químico de las rocas para buscar evidencias de los elementos buscados o de otros que sean indicadores (vectores) de la mineralización.

**Geofísica**, busca caracterizar las condiciones físicas de las rocas, pues estas pueden ser afectadas o cambiar por efectos de la alteración hidrotermal o la mineralización.

## ¿Qué minerales se extraen en el Ecuador?

La clasificación de los minerales tiene su fundamento en la composición química y en la estructura interna, las cuales en conjunto representan la esencia de un mineral y establecen sus propiedades físicas. Los minerales son elementos o sustancias de lo más diversas que se pueden encontrar en el planeta Tierra, confirmando que nuestro planeta está constituido por ellos. En el Ecuador existe una variada gama de minerales, de los cuales se extrae principalmente los siguientes:

**Oro**, es un metal precioso blando de color amarillo, se lo clasifica como metal pesado y noble, en el comercio es el más común de los metales preciosos. Alrededor del 75% de la producción mundial del oro se consume en joyería, entre un 10% y 15% se lo emplea en aplicaciones industriales en especial en electrónica, la diferencia se lo utiliza en la medicina y odontología, en acuñación y reservas de los gobiernos y particulares.

**Plata**, es un metal lustroso de color blanco-grisáceo, de transición blanco, brillante, blando, dúctil, maleable. En la mayor parte de sus aplicaciones, la plata se alea con uno o más metales y posee las más altas conductividades térmicas y eléctricas de todos los metales, se utiliza en puntos de contacto eléctricos, así como también se la utiliza mucho en joyería y en piezas diversas.

**Arcilla**, tierra constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados, de color blanco en estado puro, mezclada con agua forma una materia muy plástica que se endurece al cocinarla. Son de los materiales preferidos para la

manufactura de utensilios que sirven en la cocción y el consumo de sus alimentos, fabricación de vasijas de barro para almacenar y añejar el vino, de piezas finas de porcelana, así como pisos de mosaico y embaldosados, entre otros.

**Caliza**, o roca calcárea, es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita y otros carbonatos. Se utiliza en la fabricación de tejas, vidrios, productos de limpieza, esculturas y partes de edificios. En las cuevas, las estalactitas y estalagmitas son depósitos de piedra caliza en formas de témpanos.

**Caolín**, El caolín es un silicato de aluminio hidratado, producto de la descomposición de rocas feldespáticas principalmente. Se usa en la fabricación de porcelanas y preparaciones para almidonar, en la producción de medicamentos y papel, también se utiliza en la fabricación de pinturas de caucho y emulsionadas. Además, se utiliza como agente adsorbente.

**Feldespato**, son un grupo de minerales tecto y aluminosilicatos. Se usa en la industria del vidrio y la cerámica, principalmente en lozas para paredes y techos, sanitarios, porcelanas eléctricas, lustres, pinturas y esmaltes.

**Sílice**, El óxido o dióxido de silicio es un compuesto de silicio y oxígeno, es un material muy duro que se encuentra en casi todas las rocas, es un cristal común que se presenta naturalmente. Su uso es común en carreteras, concreto, concreto de alta resistencia, construcciones hidráulicas, losas, pavimentos industriales, pilotes, puentes, puertos, vigas, etc.

**Pómez**, piedra volcánica pumita. Sus componentes se unen durante el enfriamiento del magma de alta viscosidad. La piedra pómez es utilizada para procesos de filtraje, en polvo para cosméticos, en agricultura y horticultura, puesto que con el uso de esta piedra se puede ahorrar agua en el riego de cosechas y jardines, para la industria de la cerámica, para la limpieza, en la construcción y en el lavado de prendas.

**Arenas ferruginosas**, sedimento dendrítico coloreado por óxidos de hierro. Su uso está asociado a la construcción, a la fabricación de vidrio, fundiciones, pulimentación, filtración, etc.

**Concentrado de oro**, comprende el mineral de oro procedente de la mina, que ha sido

sujeto a un proceso de chancado, molienda y de flotación. Sometido a la pirometalurgia sirve para la recuperación de oro, mercurio y otros minerales.

**Concentrado de cobre**, es el mineral de cobre procedente de la mina, que ha pasado un proceso de chancado, molienda y de flotación. Se lo somete a la pirometalurgia para la obtención de cobre metálico y se separa de otros minerales como fierro, azufre, sílice y otros minerales.

**Zeolita**, Son minerales aluminosilicatos microporosos que destacan por su capacidad de hidratarse y deshidratarse reversiblemente. Se usan en la agricultura como acondicionador y fertilizante de suelos, en la nutrición de animales, acuicultura, catálisis y refinado del petróleo, gasificación del carbón, separación de gases, intercambio iónico y purificación del gas natural.

**Mármol**, Es una roca metamórfica compacta, formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización. Es una piedra de gran calidez con una extensa gama

de materiales acorde al cromatismo que ofrece la naturaleza y permiten su aplicación en la construcción de múltiples ambientes y en la decoración actual.

**Bentonita**, Es una arcilla de grano muy fino del tipo de montmorillonita que contiene más de un tipo de minerales, compuesta esencialmente por esmectitas. Tiene múltiples usos, entre ellos: fabricación de moldes para fundición, como lodo de perforación, como agente aglutinante en la producción de pelets o paletas del material previamente pulverizado durante las tareas de separación y concentración, al tener la bentonita una gran capacidad tanto de absorción como de adsorción (retención de gases, vapores, etc) se la emplea en decoloración y clarificación de aceites, vinos, sidras, cervezas, etc.

En el siguiente cuadro se puede observar la producción anual de los principales productos del sector minero, en kilogramos para el caso de los minerales metálicos como el oro y la plata y en toneladas para los no metálicos.

SECTOR MINERO								
PRODUCCIÓN ANUAL PRINCIPALES PRODUCTOS								
	ORO	PLATA	ARCILLA	CALIZA	CAOLIN	FELDESPATO	SILICE	POMEX
	Kilogramos	Kilogramos	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas	Toneladas
2005	5.337,68	283,20	1.318.356,13	4.854.958,36	25.078,26	38.249,69	37.789,55	636.777,74
2006	5.168,20	158,83	1.309.343,06	5.456.546,18	11.504,21	67.843,54	36.208,37	707.864,08
2007	4.587,71	448,96	1.413.418,92	6.326.616,42	18.617,69	63.557,39	33.907,40	941.652,78
2008	4.132,89	304,78	1.577.932,61	5.366.498,39	42.613,90	86.888,86	24.799,13	1.024.896,04
2009	5.392,19	115,60	1.276.529,28	4.956.671,94	28.775,00	111.985,07	73.920,57	924.527,44
2010	4.592,76	1.168,90	1.414.852,68	3.862.307,61	41.089,40	156.888,06	60.018,80	718.907,82
2011	4.923,33	1.589,06	2.016.027,00	5.309.485,09	95.061,60	103.498,36	83.274,68	802.397,32
2012	5.138,94	2.934,24	1.949.509,49	6.283.972,10	42.563,90	152.590,17	136.806,40	951.356,00
2013	8.676,42	1.198,39	1.412.989,66	6.838.391,04	100.194,74	210.142,38	90.564,77	1.735.449,49
2014	7.322,11	577,05	770.936,72	6.319.428,21	40.236,36	183.259,13	80.868,95	1.728.949,27

FUENTE: AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO (ARCOM)

Así también, se presenta un cuadro consolidado anual con las exportaciones de oro y plata, resultado de la extracción minera; así como las de plomo y cobre, obtenidas a través de reciclaje y fundición de metales no ferrosos.

ESTADÍSTICAS DEL SECTOR MINERO				
PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS				
Período	ORO	PLATA	COBRE 1/	PLOMO 1/
	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
2005	4.933	146	410.938	4.374.000
2006	4.943	668	580.430	1.300.140
2007	6.186	766	940.044	1.853.335
2008	836	17	193.233	2.754.477
2009	918	4	587.465	5.272.675
2010	1.258	-	447.549	3.703.234
2011	4.280	1.750	441.466	7.115.995
2012	10.790	2.422	576.553	7.075.290
2013	16.853	1.745	603.329	9.135.819
2014	29.290	2.389	655.802	14.501.463

FUENTE: BCE

1/ Las exportaciones de cobre y plomo se fundamentan en el reciclaje que realizan varias empresas a través de la fundición de metales no ferrosos.