

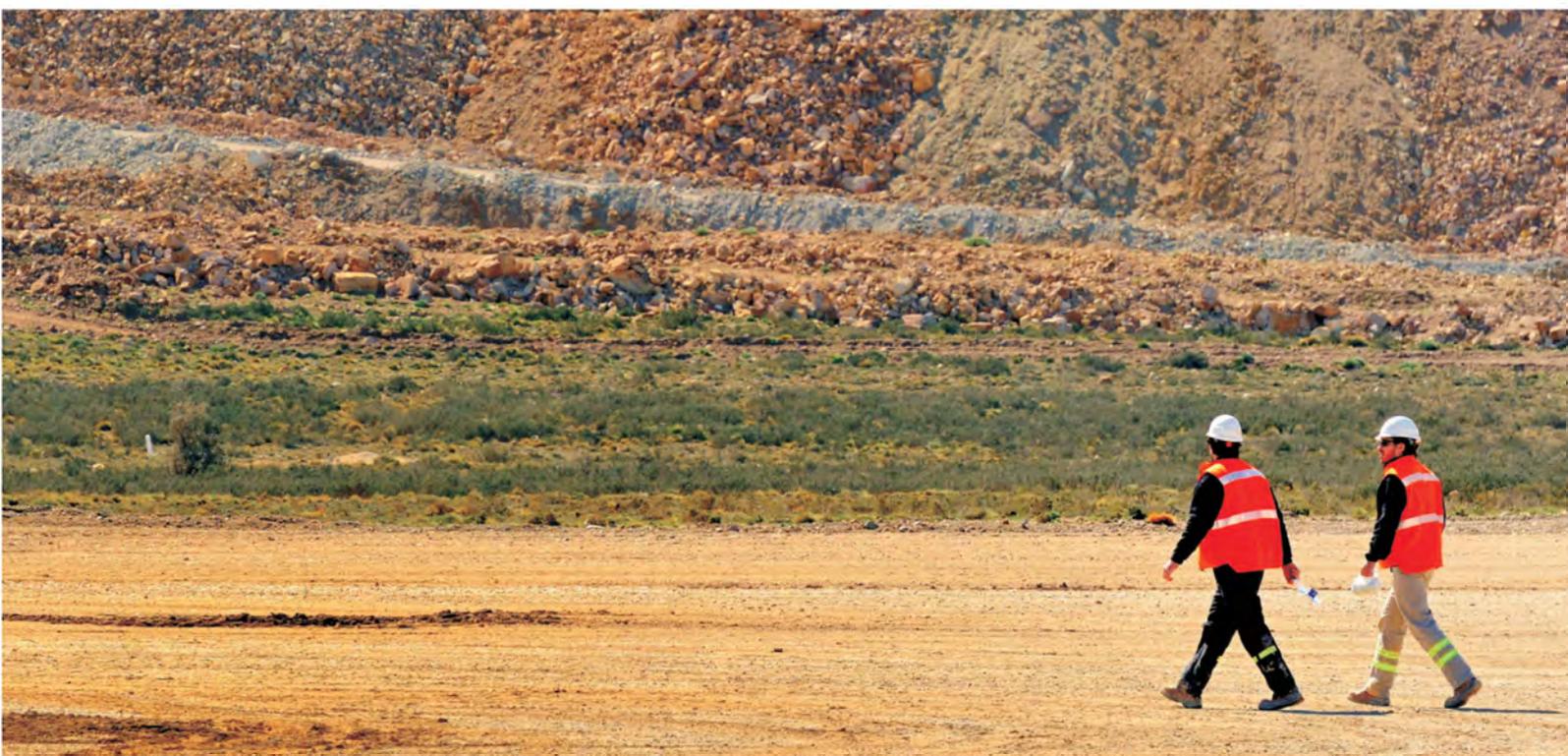


# MINERÍA ARGENTINA

## TODAS LAS RESPUESTAS

### Proceso Minero

La Cámara Argentina de Empresas Mineras (CAEM) nuclea a la mayor parte de la actividad minera. Están representadas en ella las empresas líderes de la minería nacional e internacional, dedicadas a la minería metalífera, no metalífera, a las rocas de aplicación o materiales para la construcción. También se encuentran presentes las cámaras provinciales, las empresas proveedoras: desde los fabricantes de equipos para la minería hasta los proveedores de insumos y de servicios, asesores técnicos, legales y financieros.



# MINERÍA: CARACTERÍSTICAS Y ETAPAS

Todos los bienes y elementos que utilizamos en la vida diaria han sido obtenidos mediante la minería o necesitan productos mineros para su fabricación. Es por ello que se la conoce como "la madre de industrias". Los minerales, a diferencia de otros elementos de la naturaleza que podemos utilizar sin límite o respetando los ciclos de reproducción, son escasos ya que se extraen hasta su agotamiento. Es así que se los denomina "recursos naturales no renovables" y se requiere realizar una extracción racional de ello.

## 1. ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA MINERA?

### INVERSIÓN DE ALTO RIESGO

Las inversiones que realiza la minería durante las etapas de prospección y exploración implican un alto grado de incertidumbre. Estadísticas internacionales indican que cinco de cada mil proyectos de exploración son económicamente viables.

### RETORNOS DE INVERSIÓN A LARGO PLAZO

Todas las etapas previas al inicio de una operación, además de una fuerte inversión, implican un tiempo considerable de ejecución. La mayoría de las áreas favorables en nuestro país no son accesibles en época invernal, lo cual alarga aún más los plazos. Si se agregan además los tiempos necesarios para obtener financiamiento y para la construcción de la infraestructura requerida, se estima entre 10 y 12 años el plazo hasta la entrada en producción. Cabe destacar que en los primeros años, dado el alto porcentaje de financiamiento requerido, existe una gran carga financiera que demora aún más los retornos de inversión a los accionistas.

### CAPITAL INTENSIVO

Dado el alto grado de tecnificación que se aplica a la minería moderna, esta requiere una proporción muy alta de inversiones de capital para la adquisición de maquinarias, equipos y tecnologías necesarios para una producción eficiente. La relación entre inversión y ventas suele ser de 2,5/3 a 1.

### TOMADORES DE PRECIO

En el caso de los metales, tal como ocurre con los demás commodities, las empresas productoras están sujetas a las oscilaciones de los precios internacionales, en los cuales su influencia es poco significativa.

### RECURSO AGOTABLE VIDA LIMITADA

En virtud de que se trata de un recurso no renovable se extreman los recaudos para realizar una extracción racional. La producción entonces contempla la rentabilidad empresaria con las posibilidades de ampliación de la vida útil del proyecto inicialmente calculada, mediante exploraciones complementarias en el área de producción. La minería se caracteriza por tener una duración relativamente corta en comparación con otras industrias extractivas (petróleo, gas, pesca, etc.), en función de las reservas minerales disponibles y de la escala de producción anual.

### LOCALIZACIONES REMOTAS

La mayoría de las minas y proyectos de exploración se encuentran en zonas muy alejadas de centros poblados, de difícil acceso y escasa infraestructura. Todo lo cual encarece los costos operativos y de capital.

### DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA

Las diversas etapas por las que atraviesa una operación minera hasta su puesta en marcha contribuyen a definir las características propias de esta industria que la distinguen de otras actividades. Por caso, las empresas encararan por su cuenta la realización de la infraestructura requerida por los complejos mineros, lo cual redundará en beneficios para los pobladores vecinos, que pueden aprovechar estos servicios.

### MEDIDAS PARA CIERRE DE OPERACIONES

Desde el momento de realizar sus estudios de factibilidad las empresas contemplan las medidas a implementar en el cierre de las operaciones. Asimismo, ejecutan a lo largo de la vida útil de los yacimientos programas de asistencia a la comunidad y desarrollo sustentable a fin de asegurar beneficios a largo plazo a los pobladores de la zona de influencia.

### CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO REGIONAL

En las zonas de menor desarrollo relativo, donde se ubican generalmente las minas, se destaca el impacto positivo que producen: generación de nuevos empleos directos; creación de empleos indirectos en el área de provisión de insumos y servicios -con una relación de 4 puestos de trabajo indirectos por cada uno directo-; capacitación de los pobladores vecinos que ingresan a las minas; aprovechamiento de infraestructura que genera la operación; e ingresos fiscales generados, más su efecto multiplicador.



## 2- ¿QUÉ ESTABLECE LA LEY DE INVERSIONES MINERAS?

Durante muchos años en nuestro país se planteó la necesidad de contar con instrumentos legales y económicos adecuados para atraer las inversiones mineras y asegurar el resguardo legal de dichas inversiones. En este contexto, el Congreso Nacional sancionó en el año 1993 la Ley 24.196, que generó las condiciones de estabilidad, previsibilidad e incentivos para la radicación de la gran minería.

- Exime de tributos para la importación de bienes de capital destinados a la producción minera y de equipamiento especial y sus componentes.

- Permite una deducción especial de hasta un 5% de los costos de producción para atender gastos de rehabilitación y remediación ambiental.

## 3- CUALES SON LOS PRINCIPALES EJES DE LA LEY DE INVERSIONES MINERAS?

- Establece la estabilidad fiscal y cambiaria por 30 años a partir de la presentación del estudio de factibilidad exceptuando el IVA, las cargas sociales, la paridad cambiaria y los reembolsos y reintegros a las exportaciones-.

- Fija la doble deducción del impuesto a las ganancias por todos los trabajos realizados durante la etapa de exploración que se realizan para determinar la factibilidad técnica y económica del proyecto o ampliaciones del mismo.

- Genera un sistema opcional de amortización y depreciación acelerada de las inversiones de capital.

- Asegura la no prescripción de quebrantos originados en la aplicación de la amortización acelerada.

## 4- ¿CÓMO COMIENZA EL PROCESO MINERO?

Las etapas de un proyecto minero son dos, en la mayoría de los casos, y responden a una necesidad particular.

### SELECCIÓN DE ÁREAS

Se realiza en base al análisis de la información geológica disponible (cartas geológicas, imágenes satelitales e informes técnicos, entre otros).

### PROSPECCIÓN

Se buscan áreas que tengan un potencial geológico capaz de contener un yacimiento. Esta etapa comprende el estudio de la geología regional, el reconocimiento del suelo, la toma de muestras superficiales y la investigación geoquímica y geofísica que pueda determinar los lugares donde se llevarán a cabo las tareas. En general, estas áreas en estudio son de difícil acceso.



## 5- ¿EN QUÉ CONSISTEN LAS SIGUIENTES ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERA: EXPLORACIÓN, ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y CONSTRUCCIÓN?

### EXPLORACIÓN

Tiene como objetivo definir un cuerpo mineralizado con su volumen (toneladas) y contenido (ley) de mineral. La primera parte de esta etapa consiste en la apertura de accesos para lo cual se construyen caminos o huellas mineras para transportar los equipos de perforación, combustible, repuestos y todo lo necesario para establecer un campamento que servirá como residencia temporaria del personal involucrado. Además, se refuerza el relevamiento geofísico y comienzan las perforaciones en los lugares seleccionados como consecuencia de la prospección.

### FACTIBILIDAD

Permite determinar la viabilidad de la explotación y los parámetros técnicos del yacimiento con mayor grado de certeza. Se realizan extracciones de mineral necesarias para llevar a cabo ensayos metalúrgicos a escala, se diseña el tipo de operación y demás estudios que permitan abordar un análisis económico-financiero del proyecto. Esta etapa lleva generalmente entre 3 y 4 años.

Dado el volumen de inversión que requieren los proyectos mineros suelen constituirse consorcios de bancos, liderados por una institución financiera. La relación deuda/capital para este tipo de inversión es de entre 60/40 y 70/30. La incertidumbre acerca de los resultados y el tiempo que demanda hacen indispensable la estabilidad política, económica y jurídica del país donde se realiza la inversión.

### CONSTRUCCION (de superficie o subterránea)

Se diseña la planta de beneficio de mineral, los alleres, la fundición, etc. más toda la infraestructura permanente como, por ejemplo, accesos, campamentos, instalación de energía eléctrica, provisión de agua, servicios para la operación y para los trabajadores. Esta etapa demanda entre 2 y 4 años aproximadamente.

## 6- ¿DE QUÉ SE TRATA LA ETAPA DE PRODUCCIÓN?

Después de la etapa de exploración (detallada arriba) de un proyecto minero, comienza la etapa de construcción y entrada en operación de la mina. Para ello, existen diferentes métodos de extracción del mineral de acuerdo a su tipología y cómo se presenta el recurso en el terreno; como así también distintos procesos de tratamiento del mineral obtenido. La cantidad de años o vida útil (productiva) de la mina lo determina la cantidad de mineral y el método de extracción, como así también las actividades de exploración que en general se continúan realizando en paralelo a la operación.

## 7. TIPOS PRINCIPALES DE EXPLOTACIÓN MINERA

La operación de superficie es un método que se utiliza de acuerdo a cómo se presenta físicamente el mineral a extraer y las condiciones naturales del suelo.

### CANTERAS

Son las explotaciones de los depósitos de minerales que se identifican como minerales industriales y rocas de aplicación, aquellos que generalmente se encuentran en la superficie. Ejemplo: piedra laja, caliza, mármol, los cantos rodados y la arena, entre otros.

La obtención del mineral se realiza por voladura de bancos (escalones), que lo desprende sobre el piso y luego es cargado en camiones por medio de palas mecánicas.

### MINA DE SUPERFICIE (RAJO ABIERTO, TAJO ABIERTO, OPEN PIT)

Los minerales se encuentran diseminados en la roca. Son operaciones mineras de mucha mayor magnitud, que se utilizan en grandes yacimientos. Así se obtienen minerales de hierro, cobre, molibdeno y oro de baja ley. También se explotan enormes depósitos de carbón de pobre calidad (*lignito*).

La producción del mineral se realiza por el corte de bancos, cuya altura puede llegar a los 25 metros, y a través de voladuras. Como en el caso anterior, estos materiales quedan depositados en el piso del banco y de allí se los retira utilizando topadoras, grandes palas cargadoras y excavadoras que llenan los camiones y se dirigen a la planta de tratamiento.

### MINA SUBTERRÁNEA

Se realiza por medio de obras y trabajos en el interior de la tierra tales como pozos (piques), galerías, cámaras, túneles, socavones y planos (rampas) para acceder a la masa de mineral y extraerla, sin tener que mover los estériles o materiales que recubren el yacimiento.

## 8. MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DEL MINERAL

### GRAVITACIONALES

- Se acumula con forma de pirámide truncada sobre una plataforma impermeable y se riega (puede ser con aspersores o por goteo) con una solución compuesta por cianuro diluido en agua. El líquido que drena es recolectado en la base de la pila y enviado para recuperar el oro metálico.
- Lixiviación por agitación: es el mismo principio del anterior pero el mineral se muele más fino y se coloca en tanques o tachos donde se agita junto con la solución con cianuro.
- Métodos de flotación: el mineral se muele y se coloca en cilindros junto con reactivos que generan burbujas por el paso de una corriente de aire y esas burbujas arrastran el elemento valioso. Al producto, que se llama concentrado, luego se le quita el exceso de humedad y posteriormente se envía a una planta afinadora para obtener el metal.

Existen otros métodos que se aplican a distintos minerales como, por ejemplo, la separación electrostática (minerales con propiedades eléctricas), magnética (minerales con propiedades magnéticas), lavado (carbón), calcinación (cal), hidratación (cal hidratada), etc.



## 9- ¿CÓMO ES EL PROCESO DE CIERRE DE UNA MINA?

De acuerdo a como fuera detallado ampliamente en el Folleto "Cierre de minas", este proceso consiste en la restauración socioambiental de las áreas utilizadas y comunidades involucradas, una vez concluidas las operaciones, para que el terreno tenga las condiciones similares a las que existían antes del desarrollo de la actividad minera. En otras palabras, es el proceso de finalización de las operaciones que incluye una restauración ambiental estable de las áreas utilizadas, acorde a estado previo (físico y químico) a la operación minera; como así también involucra una serie de actividades con la comunidad en donde se estableció el proyecto.

Técnicamente el cierre de operaciones comienza cuando se comunica formalmente la finalización de las actividades productivas.



- Búsqueda y descubrimiento del mineral y proyección (estudios científicos y técnicas).
- Determinación de su forma, tamaño, cantidad y calidad (exploración)
- Ingeniería del proyecto estudio de las diferentes alternativas sobre métodos de exploración y tratamiento.
- Estudio de factibilidad
- Tiempo y costo: dependen del tipo de yacimiento, de su ubicación y de su heterogeneidad
- Informes de impacto Ambiental en cada etapa del Proyecto
- Determinada la factibilidad se consiguen las fuentes de financiación para la construcción y la puesta en marcha del proyecto.
- Durante la construcción se hacen las obras de infraestructuras (caminos, comunicaciones, campamentos, etc) instalaciones y equipamiento.
- Se arman los nuevos equipos de trabajo y capacitación
- Se llevan a cabo pruebas de funcionamiento de instalaciones, circuitos y equipamientos
- Puesta en producción de la mina de acuerdo al estado físico del mineral, de su profundidad y de su forma (a cielo abierto o subterráneo) y de otras características
- Se trabaja en la planta de tratamiento para adaptar el mineral obtenido a los requerimientos de la industria.
- Comercialización del mineral.
- Las reservas del yacimiento se agotan después de la vida útil de la mina.
- Se pone en marcha un plan de cierre y su monitoreo.



Entrá en **[www.caem.com.ar](http://www.caem.com.ar)**  
y mirá como cuidamos el mundo en que vivimos con vos.



Cámara Argentina de Empresas Mineras

Cámara Argentina de Empresas Mineras (CAEM)  
[www.caem.com.ar](http://www.caem.com.ar)  
Av. Corrientes 316. Piso 7 of. 751.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina  
Tel: (5411) 5273-1957