



REALIDAD y POTENCIAL de los MINERALES RIONEGRINOS

**Pablo D GONZÁLEZ, M. Cecilia CÁBANA y
M. Josefina PONS**

REALIDAD y POTENCIAL DE LOS MINERALES RIONEGRINOS



Cantera Larrosa de extracción de bloques de granito

Pablo D GONZÁLEZ, M. Cecilia CÁBANA y M. Josefina PONS

Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología

Universidad Nacional de Río Negro - CONICET

Av. Julio A. Roca 1242. CP 8332. General Roca (Río Negro).

Patagonia Argentina. Teléfono oficina: 0298-4420886

E-mail: pdgonzalez@unrn.edu.ar, mccabana@unrn.edu.ar, jpons@unrn.edu.ar



- Octubre de 2015 -

INDICE de CONTENIDOS	página
INTRODUCCIÓN -----	4
GEOGRAFIA FISICA DE RIO NEGRO -----	4
MARCO GEOLOGICO DE LAS ROCAS Y MINERALES DE RIO NEGRO -----	5
MINERALES Y ROCAS DEL TERRITORIO PROVINCIAL -----	8
(1) Que son y para qué sirven los minerales y las rocas -----	8
(2) ¿Dónde se originan los Minerales y Rocas?-----	8
(3) Importancia de los Minerales y Rocas -----	10
(4) Realidad de los minerales y rocas en el territorio provincial -----	10
(5) Potencial de los minerales y rocas en el territorio provincial -----	12
ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERA -----	12
Agradecimientos -----	13
LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO -----	15
ANEXOS -----	16 y siguientes

REALIDAD y POTENCIAL DE LOS MINERALES RIONEGRINOS

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta Tierra está dividido en tres capas que, desde la superficie hacia el interior son la Corteza, el Manto y el Núcleo. La **CORTEZA** es la capa externa, sólida y rígida, que vemos en la superficie y la que conforma el relieve. Es la capa dónde fluyen los ríos y los glaciares, y las corrientes de lava volcánica, donde se depositan las arenas en las playas o en las dunas de los médanos, y donde se asientan, viven y desarrollan sus actividades los seres vivos, en particular las personas.

¿De qué está hecha la Corteza Terrestre? Esta constituida por **ROCAS** que son agregados naturales de sustancias inorgánicas llamadas **MINERALES**. Las rocas están formadas mayoritariamente por dos o más minerales, aunque algunas también son mono-minerales o proceden de materia orgánica derivada de los seres vivos, como los carbones naturales. Las rocas y los minerales se presentan en nuestro planeta en masas de variadas dimensiones y que forman parte de los distintos continentes.

Los minerales y rocas son bienes comunes no renovables que forman parte del patrimonio de una nación, y dentro de está, integran el patrimonio de un estado provincial como Río Negro. Si tenemos en cuenta que la vida humana sobre la Tierra apareció recién apenas 2 millones de años atrás, comparados con los 4500 millones de años de evolución geológica de nuestro planeta, los minerales y las rocas son bienes no renovables en el tiempo de vida de las personas -que en promedio es de apenas 70 años-. A escala del tiempo geológico, los minerales y las rocas se han ido formando y renovando a lo largo de toda la historia de la Tierra, desde segundos posteriores al *Big-Bang* -gran explosión cósmica que dio origen al Universo y a la formación de nuestro planeta Tierra-, hasta nuestros días.

Este texto acompaña y complementa la **Muestra - Exposición Itinerante** denominada "*Realidad y Potencial de los Minerales Rionegrinos*", que tiene por fin informar e ilustrar sobre los recursos de rocas y minerales de la Provincia de Río Negro. Además, propende a establecer vínculos con la comunidad para comunicar y dialogar sobre la política pública minera provincial. La muestra se encuentra dentro del marco de los 200 años de la Minería en Argentina (1813-2013) y es llevada a cabo por el Gobierno de la Provincia de Río Negro, a través de la Secretaría de Minería, el Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG) de la Universidad Nacional de Río Negro, y con el auspicio del Consejo Federal de Inversiones y organismos públicos nacionales. La muestra además incluye informaciones sobre aspectos técnicos, ambientales, sociales, económicos y legales de las rocas y los minerales rionegrinos.

GEOGRAFIA FISICA DE RIO NEGRO

Río Negro es una de las seis provincias que integran la Patagonia Argentina. Sus límites naturales son por el Norte el río Colorado la separa de la Provincia de La Pampa; al Este limita con la Provincia de Buenos Aires y el mar Argentino; al Oeste, el río Limay y la Cordillera de los Andes la separan de la Provincia del Neuquén y de la República de Chile respectivamente. Finalmente por el Sur, el paralelo de 42º Sur la separa de la Provincia de Chubut. El territorio rionegrino posee una superficie de 203.013 km² - con Viedma como ciudad Capital- y está dividido administrativamente en 13 departamentos (para mayores precisiones ver el portal oficial de Río Negro: <http://www.rionegro.gov.ar/>).

Dada su ubicación geográfica en el norte Patagónico y su amplia extensión Este-Oeste, Río Negro es una de las provincias argentinas con mayor diversidad geográfica. La mayor parte presenta clima templado árido, con una amplitud térmica media y donde las mayores precipitaciones se registran en la región cordillerana -hasta 3000 mm anuales-, mientras que en el resto del territorio varían entre escasos 200 y 300 mm anuales. Desde el punto de vista de su diversidad geográfica, el territorio provincial es dividido en cuatro regiones que son la **Cordillera Andina**, la **costa Atlántica**, la **Estepa** donde se destaca la **Meseta de Somuncurá** y los **Valles** de los ríos Colorado y Negro.

La **Cordillera Andina** se aloja en una franja Norte-Sur en el sector occidental de la provincia. Tiene un relieve escarpado donde se desarrolla el bosque sub-antártico Patagónico en condiciones de altura. El clima frío y el viento del Oeste-Sudoeste solo permiten la presencia de pastos duros y arbustos achaparrados. En las altas cumbres, limitando ya con Chile, prospera la zona de estepas alto-andinas, donde la humedad es mayor a partir de los lagos, ríos, arroyos e incluso glaciares. La vegetación característica exhibe lengas, ñires, raulíes y alerces, entre otros, especies propias de Bariloche y el parque Nacional Nahuel Huapi.

La **costa Atlántica** está bañada por las aguas del mar Argentino vinculado a las playas del Golfo de San Matías, y se desarrolla entre la desembocadura del río Negro y el límite con la Provincia de Chubut. Está dominada esencialmente por acantilados elaborados en distintas formaciones rocosas, campos de dunas, extensas playas de arena, roca y restingas, y áreas naturales protegidas. La biodiversidad faunística es muy amplia y comprende una amplia variedad de mamíferos adaptados a la vida en el mar como lobos, ballenas y elefantes marinos, entre otros.

La **Estepa** abarca la mayor extensión en el territorio provincial y está compuesta por mesetas que bajan desde la región cordillerana hacia la costa Atlántica. La meseta basáltica de Somuncurá es el mayor exponente de esta región, con alrededor de 15.000 km² de superficie y surcada por cañadones por donde bajan arroyos que forman lagunas temporarias, dispersas entre conos volcánicos, sierras y cerros basálticos.

Somuncurá es un Área Natural Protegida, que se comparte con la Provincia de Chubut, de gran interés biológico ya que preserva especies y sub-especies endémicas vegetales y animales, algunas en peligro de extinción como la mojarra desnuda y el sapito de Somuncurá ([Ardolino et al. 2008](#)). Además, es uno de los más importantes reservorios de recursos hídricos subterráneos de la provincia.

La vegetación predominante en toda la estepa es de arbustos bajos, como las “jarillas” que predominan en todo el territorio provincial, y las matas de pastos duros.

La región de los **Valles** ocupa una franja de dirección Noroeste-Sudeste en el extremo septentrional de la provincia. La ocupan los actuales valles fluviales de los ríos Negro y Colorado que fluyen en forma perpendicular al rumbo de la Cordillera Andina.

El río Negro es el curso de agua más importante de la provincia y el más grande de la Patagonia, que con un caudal de alrededor de 1000 m³/s, es uno de los cinco ríos más caudalosos del país. Tiene su nacimiento en la confluencia de los ríos Limay y Neuquén; posee una extensión de 635 Km en dirección Este-Oeste y su desembocadura se encuentra sobre el mar Argentino a sólo 30 Km al Sudeste de Viedma. Posee una gran cantidad de meandros e islas fluviales, destacándose por su superficie la de Choele Choel. Su valle fluvial atraviesa arcillosas mesetas escalonadas denominadas “bardas” y se divide en Alto Valle, cercano a las nacientes; Valle Medio, en la zona de islas; y Valle Inferior, cercano a la desembocadura.

El río Colorado, límite norte de la Patagonia tanto desde el punto de vista geográfico como geológico ([Ramos et al. 2004](#)) es el segundo en importancia para la provincia, que nace en la confluencia de los ríos Barrancas (límite entre las provincias de Mendoza y Neuquén) y Grande (proviene desde Mendoza), y origina el Valle del Colorado.

La amplitud de estos dos valles provee extensas zonas bajo riego que son de vital importancia para la economía de Río Negro. El pilar fundamental es la explotación agrícola en las áreas bajo riego, especialmente la fruticultura y en menor proporción la horticultura.

MARCO GEOLÓGICO DE LAS ROCAS y MINERALES DE RÍO NEGRO

La historia geológica del territorio provincial es prolongada y abarca entre las eras paleozoica y cenozoica, e incluso llega hasta nuestros días ([González 1994](#); [Figura 1](#)). Las rocas más antiguas de Río Negro pertenecen al basamento cristalino, donde predominan los granitos y las rocas metamórficas y son escasas las sedimentarias. Son el sustrato de las rocas que conforman la cobertura sedimentaria y volcánica. Las edades de las rocas de basamento abarcan los períodos Cámbrico y Ordovícico, o sea la parte inferior de la era paleozoica ([Figura 2](#)) y están definidas por fósiles de *Arqueociátidos* que son organismos cónicos, parecidos a un cucurucho, y parientes cercanos de las esponjas de mar ([González et al. 2011](#)).

Los geólogos nos cuentan que en tiempos pasados, el basamento fue varias veces inundado por el agua del mar, tanto aquella proveniente desde el océano paleo-Atlántico ubicado en el Este, como desde el paleo-Pacífico del Oeste. Una de estas inundaciones, llamadas “ingresiones marinas”, se produjo desde el Atlántico entre el Silúrico Medio y el Devónico Inferior y depositó la primera cobertura de rocas sedimentarias de Río Negro. Se trata de areniscas cuarzosas y capas ferruginosas de la Formación Sierra Grande depositadas en la localidad homónima, y que hoy en día son beneficiadas para la obtención de hierro y fósforo (Zanettini 2008).

Posteriormente, se retiran las aguas del mar y se establecen aparatos volcánicos explosivos entre el Pérmico y el Triásico Inferior, a lo largo de una franja Este-Oeste entre La Esperanza y Pailmán, en la parte central del territorio. Actualmente esos volcanes están erosionados total o parcialmente y exhiben, o bien sólo sus raíces con rocas graníticas del Complejo plutónico La Esperanza, o rocas graníticas y escasas rocas volcánicas -aún preservadas-, como las riolitas e ignimbritas del Complejo plutónico-volcánico Dos Lomas (Llambías y Rapela 1984, Báez *et al.* 2013). Estas rocas fueron utilizadas como piedra partida y áridos para la construcción y además tienen un buen potencial para extraerlas como bloques y usarlas en ornamentación.

Entre el Triásico Superior y el Jurásico Medio retorna la actividad volcánica eruptiva que tuvo singular importancia en el territorio rionegrino por su extraordinario volumen y amplia distribución. Durante este período, los volcanes emitieron flujos de rocas piroclásticas y lavas de riolitas, y en menor proporción de andesitas, que cubrieron gran parte del territorio provincial y que se conocen como Formación Marfil (Malvicini y Llambías 1973). En forma simultánea se produce la erupción de otros volcanes y calderas en el resto de la Patagonia, especialmente en las provincias de Chubut y Santa Cruz, conformando una Provincia Ignea Gigante cuyo nombre es Chon-Aike y llega, incluso, hasta la Península Antártica. En la zona de Los Menucos y alrededores, las rocas piroclásticas y volcánicas de la Formación Marfil se conocen con el nombre vernacular de “lajas” y “pórfitos”, y son utilizadas como revestimientos y en decoración.

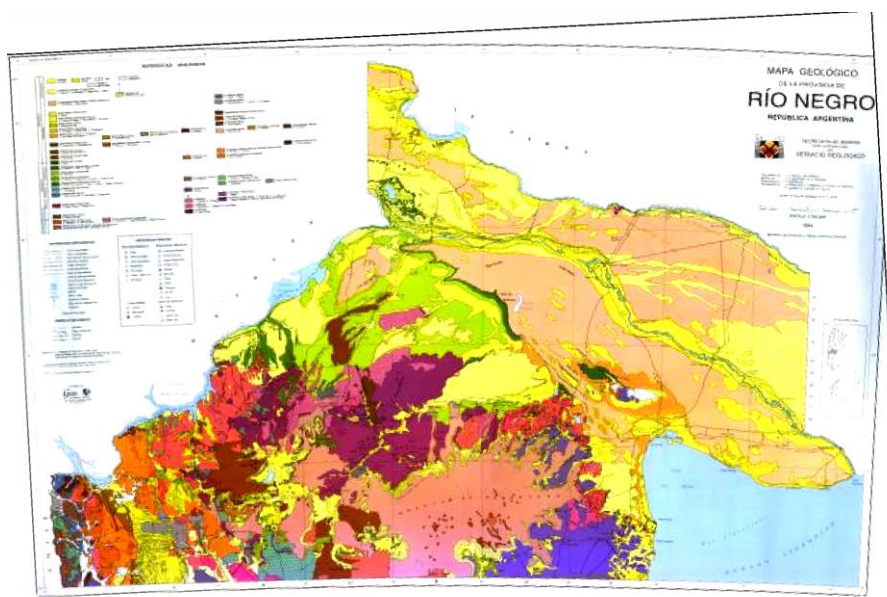


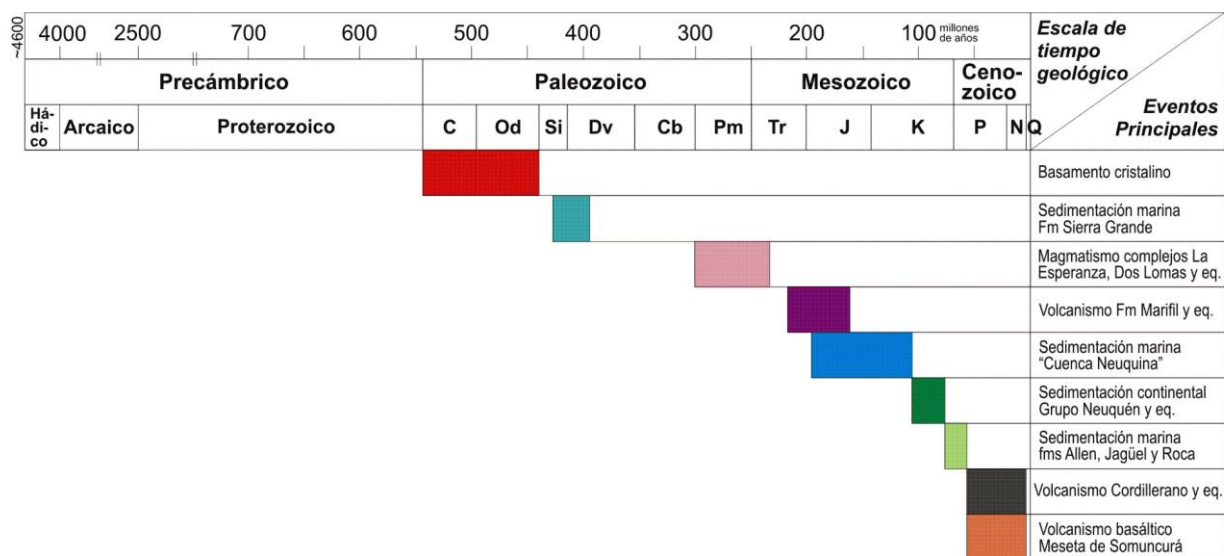
Figura 1. Mapa de síntesis de la Geología de la provincia de Río Negro. Modificado de González (1994).

Las rocas que siguen en el tiempo son del Jurásico Inferior a Cretácico Inferior y son esencialmente areniscas, pelitas negras y calizas que fueron depositadas en la denominada “Cuenca Neuquina” por otra ingesión marina, pero en este caso proveniente desde el Oeste y mucho tiempo antes que se forme la Cordillera Andina que puso límite al paso del agua de mar proveniente desde el paleo-Océano Pacífico (Legarreta y Uliana 1999). Estas rocas se encuentran mayormente en el subsuelo del sector Noroeste del territorio provincial (Alto Valle y Catriel) y son de gran interés económico porque son portadoras de petróleo y gas.

La retirada del mar en el Cretácico Superior condujo a la continentalización del territorio; el clima marítimo se tornó cálido y húmedo con abundante vegetación. En este ambiente y bajo dicho clima se depositaron las capas de areniscas y pelitas rojas de los grupos Neuquén y Chubut, en las regiones de

los valles -Alto y Medio- y Estepa y a lo largo del borde Sur de Somuncurá respectivamente. En especial, las capas rojas del Grupo Neuquén son conocidas como “Estratos con Dinosaurios” (Keidel 1917), ya que son portadoras de abundantes restos óseos de estos reptiles tetrápodos. Además, las rocas del Grupo Neuquén son importantes porque contienen manifestaciones de minerales energéticos en la región de la Estepa, comprendida entre Villa Regina y Ramos Mexía.

En los tiempos finales del Cretácico Superior otra vez cambiaron las condiciones ambientales y el territorio provincial fue nuevamente inundado por el mar, pero ahora desde el Atlántico. Esta ingresión fue muy importante por su amplia distribución, casi de envergadura continental, que se encauzó por los paleo-valles de los ríos Colorado y Negro, alcanzó la región del Alto Valle y Comahue e incluso llegó hasta el Sur de la provincia de Mendoza. En su lecho se acumularon arcilitas, limolitas y yesos de las formaciones Allen y Jagüel que cubrieron a los Estratos con Dinosaurios del Grupo Neuquén. En la región del Alto Valle, especialmente en el Lago Pellegrini y alrededores, estas rocas son beneficiadas principalmente por bentonita y arcillas varias, y en menor proporción por yeso y calizas. Durante el Paleoceno el mar aún permanecía en la región bañando zonas costaneras de playas donde se acumularon sedimentos arenosos y también más finos, junto con una gran cantidad de organismos marinos calcáreos, cuya consolidación dio origen a los estratos de la Formación Roca.



C: Cámbrico, Od: Ordovícico, Si: Silúrico, Dv: Devónico, Cb: Carbonífero, Pm: Pérmico, Tr: Triásico, J: Jurásico, K: Cretácico, P: Paleógeno, N: Neógeno, Q: Cuaternario

Figura 2. Gráfico de los eventos geológicos más relevantes de la provincia de Río Negro.

Ya en el Eoceno y Oligoceno y durante el Neógeno, el territorio provincial estuvo dominado por ambientes francamente continentales, vinculados a un profuso volcanismo efusivo desarrollado esencialmente en dos sectores. Por un lado, en el Oeste, en la región de Bariloche y áreas circunvecinas, como consecuencia de enormes esfuerzos compresivos se eleva la cadena de montañas y se implantan los volcanes que forman la Cordillera Andina. En este ambiente se acumulan espesos mantos de andesitas y capas de rocas piroclásticas de las formaciones Ventana y Buitrera. Por otra parte, en la región de la Estepa y en forma simultánea con estas rocas –aunque también prosigue con posterioridad a ellas-, se derramaron extensas coladas de lavas basálticas que conforman la base de la Meseta de Somuncurá (Ardolino *et al.* 2008). Otras mesetas más pequeñas, como Las Bayas, Cari-Laufquen, Coli-Toro, El Cuy, entre otras, también están vinculadas a este volcanismo basáltico y se hallan desparramadas a lo largo de la Línea Sur rionegrina, desde Ingeniero Jacobacci y alrededores (Comallo, Clemente Onelli) hasta El Cuy. En la Meseta de Somuncurá y en forma localizada se emitieron lavas de traquita que actualmente constituyen la parte más alta de la misma, como el cerro Corona de 1900 m.s.n.m. Asimismo, en forma previa al derrame de los espesos mantos basálticos de la Meseta de Cari-Laufquen -en las cercanías de Ingeniero Jacobacci- se depositaron sedimentitas continentales con intercalaciones de horizontes de diatomitas (González 1998, González *et al.* 1999, González y Cábana 2013). Estas rocas se forman por la acumulación de algas microscópicas, llamadas diatomeas, y cuya característica más importante y motivo de extracción es que es altamente

absorbente, usándose como elemento filtrante en la elaboración de aceites y vinos o en forma sanitaria para animales domésticos.

MINERALES y ROCAS DEL TERRITORIO PROVINCIAL

(1) Que son y para qué sirven los minerales y las rocas

Los minerales son los constituyentes básicos de las rocas y sedimentos, su correcta identificación es fundamental para clasificar las rocas y deducir los procesos geológicos que las formaron así como también poder determinar los posibles usos.

El término mineral comúnmente se asocia a las sustancias que presentan los alimentos, el agua o las bebidas, tales como el Calcio, Hierro, Potasio y Magnesio. Estos son en realidad elementos químicos presentes en los alimentos o en el agua pero no son minerales en el sentido geológico. El término mineral también se suele usar coloquialmente para referirse a aquellas sustancias que no son vegetales ni animales, es decir, para referirse a algo de origen inorgánico. Sin embargo no todas las sustancias inorgánicas son minerales. De hecho los geólogos tienen una definición precisa del término mineral, que es “una sustancia natural, que significa que no ha intervenido la mano del hombre en su formación; sólida cristalina, es decir los átomos que la componen se disponen en una estructura interna ordenada que puede o no reflejarse externamente en forma de cristales; y presenta una composición química definida, formada por combinación de aniones, cationes o simplemente por elementos en estado nativo y que normalmente se originan mediante un proceso inorgánico, a excepción de los generados por la secreción de organismos, como el aragonito -que forma las valvas de los bivalvos- o el hidroxapatito -que forma el esmalte de nuestros dientes-, entre otros.

Si bien existen más de 3500 especies minerales en la corteza terrestre solo abundan unas pocas y estas son los **minerales** denominados **formadores de rocas** (silicatos, carbonatos, sulfatos y haluros). También hay un grupo de minerales que por su utilidad se los denomina **minerales industriales**. Existe un grupo poco común de minerales formadores de menas, este término se refiere a los minerales que son explotados por su contenido en algún elemento metálico, por ejemplo el Oro Nativo (Au⁰), la Esfalerita (sulfuro de Zn) o la Calcosina (sulfuro de Cu). Las rocas y sedimentos son agregados de minerales.

(2) ¿Dónde se originan los minerales y las rocas?

Son el producto de la interacción entre los procesos internos (generación de magmas y formación de montañas) y externos (meteorización, transporte y depositación) de la tierra que pueden resumirse en lo que se denomina el “Ciclo de las Rocas” (**Figura 3**). El magma es un material fundido que se encuentra debajo de la superficie terrestre, que cuando asciende y alcanza la superficie se lo conoce con el nombre de **lava** que, al enfriarse, da lugar a las **Rocas Volcánicas**. A veces, el magma es eyectado a la atmósfera en forma explosiva a través de los conductos volcánicos, en forma de partículas conocidas como cenizas, bombas y pómez. Por ejemplo, las cenizas y pómez que emitió el volcán Puyehue en 2011, afectó la región de Bariloche y Villa La Angostura. Todas las rocas derivadas de magmas que se enfrían, cristalizan minerales y se consolidan en la superficie de la tierra se denominan **Rocas ígneas Extrusivas**. Si el magma no alcanzó la superficie y se enfrió y cristalizó en profundidad origina las **Rocas ígneas Intrusivas**, formando cuerpos con diferentes morfologías y tamaños (**Figura 3**). Ejemplos de este tipo de rocas son los granitos y granodioritas de color rosado y los gabros, negros, tan comunes y utilizados en las mesadas de cocinas y baños de las casas.

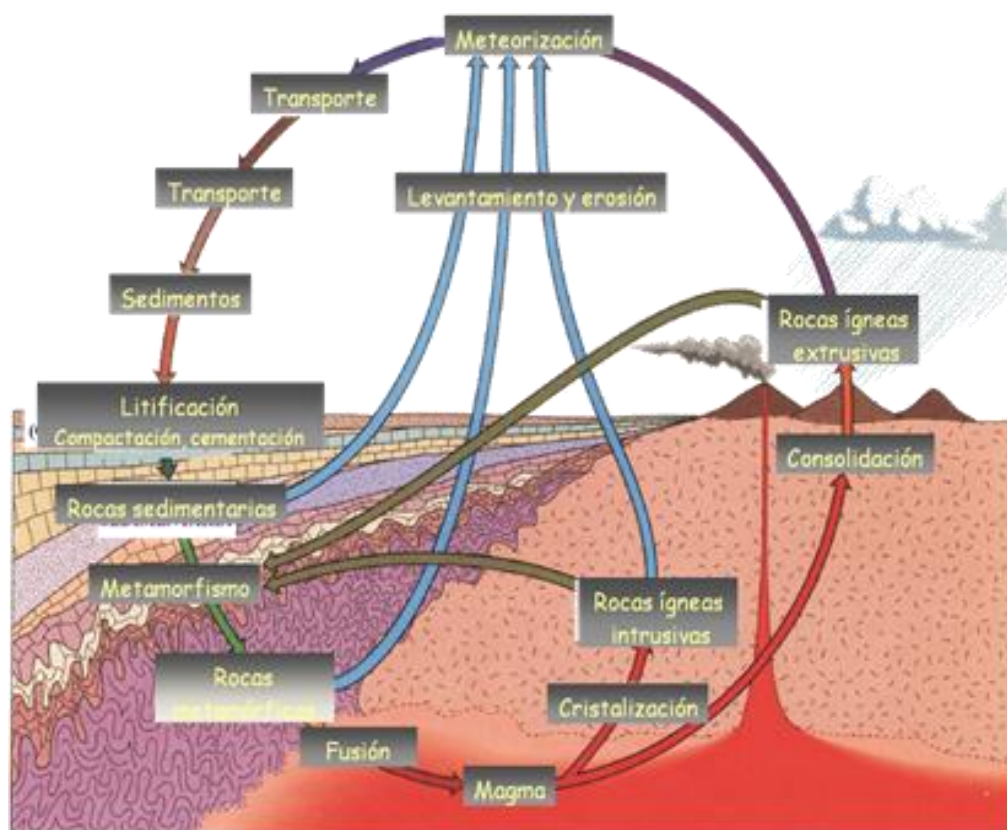


Figura 3. El Ciclo de las Rocas en la Naturaleza. Lentamente las rocas siempre están cambiando. A lo largo del tiempo, las rocas pueden transformarse unas en otras.

Cualquier roca expuesta en la superficie terrestre está sujeta a procesos de erosión mecánica y meteorización química, que producen su desintegración, descomposición o dilución dando origen a los materiales que forman las **Rocas Sedimentarias** (Figura 3). Los componentes básicos de las Rocas Sedimentarias son los detritos o sedimentos (fragmentos de rocas o minerales que derivaron de la desintegración de una roca previa) y compuestos químicos productos de la precipitación química de un mineral a partir de una solución (inorgánico, calizas, evaporitas) o a partir de la secreción de organismos (coquinas).

Los sedimentos son transportados por distintos agentes (agua, viento, glaciares) y depositados en depresiones llamadas **Cuencas Sedimentarias**. El progresivo enterramiento de los sedimentos hace que estos se compacten, eliminen los fluidos atrapados en sus poros y crezcan nuevos minerales (calcita, cuarzo, illita denominados “cementos”. El conjunto de estos procesos permiten que el sedimento no consolidado se transforme, por litificación, en una Roca Sedimentaria. El 75% de la superficie expuesta en los continentes está formada por sedimentos y Rocas Sedimentarias, y además ellos también cubren la mayor parte del suelo oceánico.

El incremento en el enterramiento de las Rocas Sedimentarias por el aumento de la columna sedimentaria que se va acumulando arriba de ellas, hace que ya se produzcan aumentos de temperatura y presión suficientes como para que los minerales que forman parte de las sedimentitas se hagan inestables y se transformen en estado sólido en otros minerales estables a las nuevas condiciones de presión y temperatura, dando origen a las Rocas Metamórficas. Otras rocas metamórficas se forman por el aumento de temperatura generado por la intrusión de una roca ígnea o la fricción de un plano de falla. En todos los casos la roca metamórfica originada es función del tipo e intensidad del/o los agentes que actuaron para formarla (aumentos de temperatura, presión etc.) el tiempo en que este actuaron y la composición de la roca del cual derivan.

En síntesis, los distintos minerales y rocas se forman tanto en el interior como el exterior de la Corteza Terrestre. Además, las rocas de la Corteza son de tres tipos esenciales: Igneas o Magmáticas, Sedimentarias y Metamórficas (**Figura 4**).



Figura 4. Distintos tipos de rocas de la Corteza Terrestre y algunos ejemplos más representativos de las mismas.

(3) Importancia de los Minerales y Rocas

Los minerales son el sustrato inorgánico sin el cual la vida no podría desarrollarse. Forman parte de los suelos sobre el cual crecen las plantas y sobre el que viven tanto los invertebrados como los insectos, como los animales vertebrados. Los animales están compuestos por minerales, los ladrillos de las casas son un derivado de los suelos –y por consiguiente también se componen de minerales–; el cemento es un producto industrial fabricado con carbonato de calcio (Calcita); el Cuarzo, los feldespatos y las micas son los constituyentes de los granitos en las mesadas de las cocinas; los circuitos eléctricos están formados por minerales como el Cobre Nativo, Oro, etc. Los Boratos, Nitratos y Sulfatos se utilizan para mejorar los cultivos como fertilizantes. Con las arenas cuarzosas se fabrica el vidrio, el Aluminio de la carpintería metálica de las casas modernas y de las latas de gaseosas se extrae de las Bauxitas (suelos muy ricos en este metal); los metales con los cuales se fabrican los autos. Se podría enumerar una lista interminable de cosas que utilizamos en cada momento de nuestras vidas y que derivan de los minerales o están compuestos por minerales.

(4) Realidad de los minerales y rocas en el territorio provincial

Los minerales y rocas que hoy se extraen en los distintos Distritos Mineros de la provincia de Río Negro son (**Figura 5**):

- + Hierro: Distrito Sierra Grande.
- + Bentonita: Lago Pellegrini.
- + Diatomita: Ingeniero Jacobacci.
- + Yeso: General Roca.
- + Piedra Laja y Pórfido: Los Menucos.
- + Caolín: Los Menucos.
- + Carbonato de Sodio, Halita y Caliza: Bajo del Gualicho.

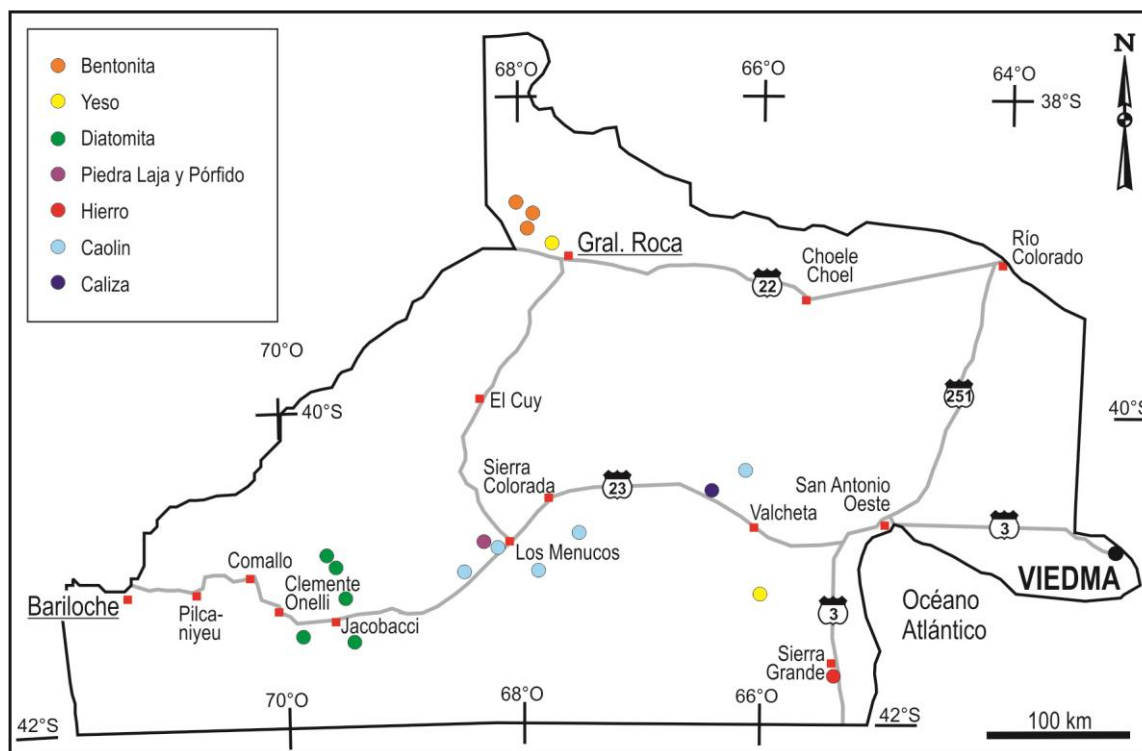


Figura 5. Realidad de los minerales y rocas rionegrinos. Localidades y principales minerales y rocas extraídos.

Los principales recursos de minerales industriales de la provincia corresponden a Bentonita, Diatomita, Yeso y Caolín. También existen recursos de fluorita, sal de mesa y arcillas. Entre las rocas se destacan la piedra laja, los adoquines y los pórfidos patagónicos. Río Negro es el principal productor de **Diatomita** del país, con una producción anual del orden de las 9.272 toneladas (1997) destinadas a uso como filtrantes, absorbentes y decolorantes. Los yacimientos son de tipo lagunar y se emplazan en el departamento 25 de Mayo, en una franja de 80 km de largo por 40 km de ancho. Las reservas son del orden de 1 Mt.

Los principales recursos de caliza corresponden a los depósitos de Pailémán, en el que se han cubicado 3 Mt., Yaminué (4 Mt), San Antonio Oeste (1 Mt) y Valcheta (Lote 54, 0,9 Mt), con presencia en este último de Dolomita (0,3 Mt).

Los principales depósitos de bentonita se localizan en Lago Pellegrini. Las reservas superan el millón de toneladas y la producción es del orden de las 33.000 toneladas anuales.

Los yacimientos de caolín se alojan esencialmente al Sudeste y Sudoeste del área de Los Menucos (**Figura 5**). En el primero ocupan una superficie de 50 km², se alojan en una secuencia de Rocas Volcánicas riolíticas de la Formación Marifil. Los principales sectores mineralizados son Don Sergio, Trinidad-Laurita, Blanquita, El Penasco y Nahuel Guerr. En el sector sudoeste ocupan un área de 45 km², con geología similar al anterior, comprendiendo los yacimientos Adelina, La Fortuna, Amanda, El Pilquín y otros. La producción es del orden de las 9.000 toneladas anuales, con cierta discontinuidad.

En Río Negro se encuentra un depósito de Hierro que permitió la apertura de una de las minas subterráneas más grande de Latinoamérica, con 65.000 m de galerías distribuidas en niveles principales separados cada 70 metros y sub-niveles separados cada 23 metros. Se encuentra en la localidad de Sierra Grande, a una altura de 1250 m sobre el nivel del mar. La mineralización de Hierro fue descubierta en 1945 por el señor Manuel R. Novillo en el yacimiento Sur, y luego en 1948 el señor Lorenzo Rosales localizó las manifestaciones del yacimiento que lleva su apellido, Rosales. Dada la importancia de estos minerales para la industria siderúrgica durante los años 1950 a 1960 fue motivo de numerosos estudios geológicos de detalle realizados por parte de la dirección Nacional de Geología y Minería (actual SEGMAR), la Dirección General de Fabricaciones Militares y el Banco Crédito Industrial Argentino ([Zanettini 2008](#)). Con el financiamiento de este último organismo se realizaron los estudios geofísicos, magnetometría, excavaciones en superficie y perforaciones para poder

dimensionar el volumen de la mineralización. En 1961 se conforma la empresa estatal Minera siderúrgica Patagónica Sierra Grande y en 1969 se constituyó la empresa Estatal Hierro Patagónico S.A.M (HIPASAM) que continuó con los trabajos de exploración y explotación hasta 1992 cuando fue transferido a la provincia. Esta última fue la encargada de administrar y mantener la mina a través de la empresa estatal Hierro Patagónico Rionegrino S.A., hasta la adjudicación a MCC Minera Sierra Grande S. A. (A Grade Trading Argentina) desde el 2004 hasta la actualidad.

Las reservas medidas por perforaciones y laboreos subterráneos son de 265.823.000 toneladas de las cuales 214.000.000 corresponden al yacimiento Sur y el resto se distribuyen en los yacimientos Rosales, Norte y Este. El contenido medio recuperable de Fe de la roca (ley de mineral) varía entre 54,36% y 59,40% (Zanettini 1999).

La presencia de fosfatos (apatita- $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{Cl}, \text{Fl}, \text{HO})$) en las rocas que contienen hierro permitieron también extraer fósforo y tierras raras (Lantánidos e Ytrio como subproductos con leyes de 1,43% y 2,8 kg/tn respectivamente). El fósforo es de utilidad para la industria química y otras industrias (fósforo elemental, fosfato tricálcico) y como fertilizante, mientras que las tierras raras tales como Gadolinio, Lantano e Ytrio se utilizan comúnmente en las pantallas radiológicas donde funcionan como material fosforescente.

La mineralización de hierro está alojada en forma de dos horizontes ferríferos (Horizonte Rosales y Horizonte Alfaro; Zanettini 1981) intercalados en una arenisca de origen marino, cuyos restos fósiles permitieron determinar su edad entre el Silúrico Medio y el Devónico Inferior (Figura 2).

Los depósitos de yeso se localizan en el Departamento General Roca y se vincula a las rocas del Cretácico (Figuras 2 y 5). Entre las canteras se tiene a Corral, La Estrella del Sud, Aguada Malleo, Galeano y Pico Blanco. La producción anual es del orden de las 62.345 toneladas (1997).

(5) Potencial de los minerales y rocas en el territorio provincial

Los minerales y rocas que hoy se sabe que existen y tienen potencial extractivo en la provincia de Río Negro son:

- + Metales preciosos (Oro-Plata).
- + Metales alcalinos (Litio).
- + Minerales energéticos (Uranio y Carbón).
- + Rocas graníticas (bloque - piedra partida - áridos).
- + Pegmatitas (Cuarzo-Feldespatos).

ETAPAS DE LA ACTIVIDAD MINERA

Los minerales y las rocas son recursos naturales de gran importancia para la economía de Río Negro; muchos productos comerciales son minerales o se obtienen a partir de un mineral y tienen múltiples aplicaciones en los diversos campos de la actividad humana. Por ejemplo, la sal de mesa con la cual sazonamos las comidas es un mineral llamado **Halita** que es un Cloruro de Sodio (ClNa) que se cosecha en la Salina del Gualicho. Otros minerales que se utilizan tal como se extraen son el **Yeso**, muy diversificado en la industria de la construcción, el **Talco** en la cosmética, entre otros.

Asimismo, muchos elementos de los minerales son la base tecnológica de la civilización moderna, ya que se usan para fabricar múltiples productos, desde un simple tenedor o cuchillo hasta una computadora o un avión. También los elementos de los minerales resultan esenciales para la vida y además están presentes y son necesarios e indispensables para los seres humanos, la flora y la fauna. Así, por ejemplo el Zinc es un elemento metálico fundamental para el hombre, -nuestro organismo contiene de 2 a 3 gramos de Zinc- junto con el Magnesio y el Hierro. El Zinc es un potente antioxidante natural, es vital para el crecimiento, el desarrollo del cerebro, el buen funcionamiento del sistema inmunológico y muchos otros procesos naturales.

Pero, *¿cómo y de dónde se obtienen los minerales y las rocas?* Se obtienen de un **yacimiento** o depósito mineral que es una concentración de una determinada sustancia que aparece de manera

excepcional y es apta de ser aprovechada con beneficio. Comúnmente los lugares de donde se obtienen son conocidos con el nombre de **minas y canteras**.

La **Minería** es una actividad económica primaria, de la misma forma que la agricultura, la fruticultura o la ganadería, que se ocupa de obtener en forma selectiva los minerales y rocas de la corteza terrestre. Pero antes de obtener dichos materiales tiene un conjunto de etapas de la actividad. Tal como ilustra la **Figura 6** la actividad minera comprende varias etapas secuenciales que están íntimamente relacionadas entre sí. La primera de ellas es la etapa de **Prospección** que se relaciona con las tareas de campo y gabinete-laboratorio tendientes a un hallazgo mineral o rocoso. Para esto último, previamente se realiza una **Búsqueda** que se relaciona con la generación de información básica que conducirá al hallazgo.

Luego le sigue la etapa de **Exploración** donde se desarrollan las tareas destinadas a delimitar la forma, tamaño y calidad del material que compone un yacimiento. La siguiente etapa de **Estudios de Viabilidad y construcción** están destinados a la cubicación de reservas (saber de cuanto mineral o roca se dispone y en cuanto tiempo se podrá beneficiar), al estudio mineralúrgico (cómo separar mejor y de manera más eficiente los elementos) y a la ingeniería de proyecto. También incluye las tareas de factibilidad.

Posteriormente, en la etapa de **Operación de la Mina**, se realizan la preparación y tratamiento de los minerales -o rocas- y la producción (extracción) sustentable y bajo estrictos controles ambientales, tanto del paisaje, del agua, la flora y fauna autóctonos. Finalmente, la etapa de **Cierre de la Mina y recuperación**, es aquella donde cualquier modificación previa debe quedar en su estado inicial, original. Por ejemplo, en esta etapa desde el punto de vista paisajístico geomorfológico, se incluye la re-adequación de cerros –reconstruidos nuevamente con el material excedente del minado-, la forestación, la parquización, entre otros.

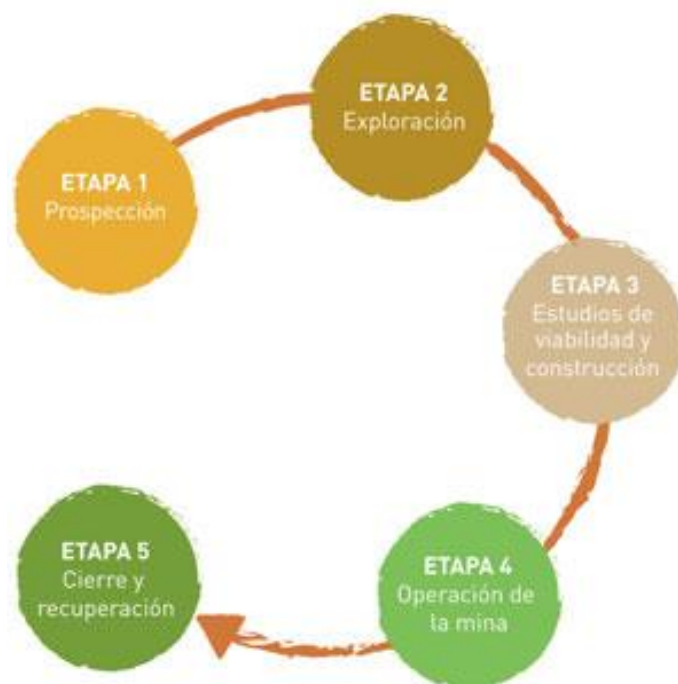


Figura 6. Las distintas etapas de la actividad minera son secuenciales y están íntimamente vinculadas entre ellas.

Agradecimientos: diversos organismos gubernamentales e instituciones académicas han contribuido para la realización de esta obra de los minerales rionegrinos, tales como el Consejo Federal de Inversiones (CFI), la Secretaría de Estado de Energía del Gobierno de Río Negro, a través de la Secretaría de Minería y el Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología de la Universidad Nacional de Río Negro. Este texto también se encuentra asociado al marco del proyecto UNRN-40-A-125, “Evolución sedimentaria, metamórfica, magmática y tectónica Paleozoica a Mesozoica del

basamento de la Patagonia Septentrional, Río Negro, y relaciones regionales”, que está acreditado en la Universidad Nacional de Río Negro y su Director es Pablo D. González.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- ARDOLINO, A., FRANCHI, M., REMESAL, M. y SALANI, F., 2008. La Meseta de Somún Curá. Los sonidos de la piedra. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.). Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 46 (54-II), 643-657. Buenos Aires.
- BÁEZ, A., PAZ, M., PINO, M., CÁBANA, C., GONZÁLEZ, Pablo D., GIACOSA, R., GARCÍA, V. y BECHIS, F., 2013. Geología del sector oriental del Complejo plutónico volcánico Alessandrini (Triásico Superior), Río Negro. 2° Simposio de Petrología Ignea y Metalogénesis Asociada. Resumen, p. 8-9. San Luis.
- GONZÁLEZ, Pablo D., 1994. Mapa Geológico de la Provincia de Río Negro. República Argentina. Escala 1:750.000. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Secretaría de Minería de la Nación. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ, Pablo D., 1998. Geología y Estratigrafía del Magmatismo Fanerozoico de la Comarca Norpatagónica, entre Comallo y Anecón Grande, Río Negro, Argentina. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica. Actas 1: 78-83. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ, Pablo D., COLUCCIA Alejandra y FRANCHI, Mario, 1999. Geología y Recursos Minerales de la Hoja 4169-III "Ingeniero Jacobacci" (Provincia de Río Negro). Escala: 1:250.000. Servicio Geológico Minero Argentino. Subsecretaría de Minería de la Nación. Boletín N° 311.
- GONZÁLEZ, Pablo D., TORTELLO, F. y DAMBORENEA, S., 2011. Early Cambrian Archaeocyathan limestone blocks in low-grade meta-conglomerate from el Jagüelito Formation (Sierra Grande, Río Negro, Argentina). *Geologica Acta*, 9 (2): 159-163.
- GONZÁLEZ, Pablo D. y CÁBANA, M. C., 2013. Geological map of the Anecón Grande area, Patagonia (Río Negro), Argentina. *Journal of Maps*, en prensa.
- KEIDEL, J., 1917. Über das patagonische Tafelland und ihre zuehungen zu den geologischen ercheinungen in den Argentinischen Anden gebiet und Litoral. *Zeitschrift der Deutsche Akademie Wiessenschaft* 3(5-6): 219-245. Stuttgart, Alemania.
- LEGARRETA, L. y M.A. ULIANA, 1999. El Jurásico y Cretácico de la Cordillera Principal y la Cuenca Neuquina. En: *Geología Argentina* (R. Caminos, Ed.). Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales, 29 (16): 399-432, Buenos Aires.
- LLAMBÍAS, E.J. y RAPELA, C.W., 1984. Geología de los complejos eruptivos de La Esperanza, Provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 48 (1-2): 220-243.
- MALVICINI, L. y LLAMBÍAS, E., 1973. Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, provincia del Chubut, República Argentina. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 185-202, Villa Carlos Paz, Córdoba.
- RAMOS, V., RICCARDI, A. y ROLLERI, E., 2004. Límites naturales de la Patagonia. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59 (4): 785-786.
- ZANETTINI, J., 1981. La Formación Sierra Grande (provincia de Río Negro). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 36(2): 160-179.
- ZANETTINI, J., 1999. Los depósitos ferríferos de Sierra Grande, Río Negro. En: Zappettini, E. (ed.). *Recursos minerales de la República Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Anales 35: 745-762. Buenos Aires.
- ZANETTINI, J., 2008. La mina de hierro subterránea más grande de Latinoamérica. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Anales 46 (2): 659-690.

ANEXOS

A continuación se exhiben algunos de los materiales gráficos que acompañaron a la exhibición itinerante de muestras y minerales. Además, se exhiben las fotos más representativas obtenidas durante toda la itinerancia de la muestra.

Con el auspicio financiero del CFI se realizó una muestra de rocas y minerales de la Provincia de Río Negro, que estuvo itinerante entre septiembre de 2013 y septiembre de 2015 por varias localidades de la Línea Sur, de la zona de los Valles y la Costa Atlántica. Las actividades se desarrollaron en colegios primarios, secundarios y centros culturales, donde se exhibieron los minerales y rocas que actualmente se explotan en territorio rionegrino, lo que se explotó y lo que sabe que existe y que se puede explotar.



SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
Secretaría de Minería



GOBIERNO DE RÍO NEGRO



SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
Secretaría de Minería



GOBIERNO DE RÍO NEGRO



Los minerales en el territorio provincial

*Lo que hoy se extrae
y lo que se sabe que existe*

- Bentonita
- Yeso
- Diatomita
- Piedra Laja y Pórfido
- Hierro
- Caolín
- Caliza
- Halita
- Fluorita



**Los Minerales y las Rocas son bienes comunes
que forman parte del patrimonio provincial**



Realidad y Potencial de los Minerales Rionegrinos

Distritos: Alto Valle - Cordillera - Ingeniero Jacobacci
Los Menucos - Sierra Grande - Valcheta

aragonita - áridos - bentonita - caliza - caolín - diatomita - dolomita
halita - hierro - piedra laja - pórfido - rocas basálticas - yeso

www.energia.rionegro.gov.ar
www.unrn.edu.ar

www.energia.rionegro.gov.ar
www.unrn.edu.ar



**SECRETARÍA GENERAL
DE LA GOBERNACIÓN**
Secretaría de Planificación



**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

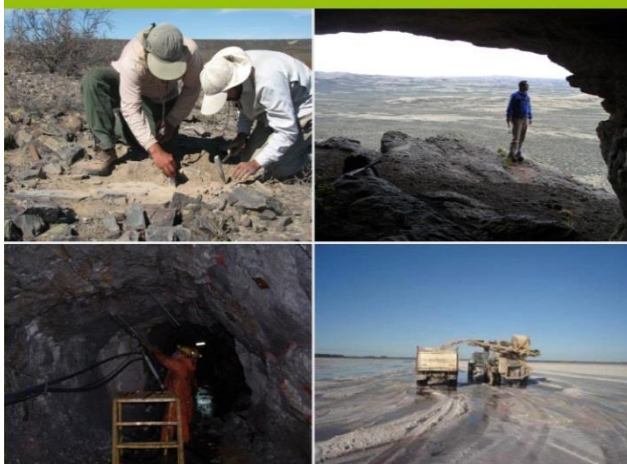


**SECRETARÍA GENERAL
DE LA GOBERNACIÓN**
Secretaría de Planificación



**CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES**

Muchas actividades bajo un solo nombre



Los mineros: desde la cantera al pique



Los Minerales y sus Aplicaciones

- + **Hierro:** siderurgia, herramientas.
- + **Bentonita:** espesante, grasa, construcción.
- + **Diatomita:** filtrante, sanitizante.
- + **Yeso:** cemento, construcción.
- + **Piedra Laja y Pórfido:** ornamentación.
- + **Caolín:** cerámica, adsorbente, papel.
- + **Carbonato de Sodio:** vidrio, envases, papel.
- + **Caliza:** cemento, construcción.

**Producción con seguridad,
higiene y cuidado del
medio ambiente,
la flora y la fauna**

www.energia.rionegro.gov.ar
www.unrn.edu.ar

www.energia.rionegro.gov.ar
www.unrn.edu.ar



SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
Secretaría de Minería



GOBIERNO DE RÍO NEGRO



SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
Secretaría de Minería



GOBIERNO DE RÍO NEGRO

Estudiá Geología, Minería y Medioambiente en la UNRN



- + GEOLOGÍA DE HIDROCARBUROS
- + GEOLOGÍA DE YACIMIENTOS MINERALES
- + GEOLOGÍA AMBIENTAL
- + GEOLOGÍA BISTRATIGRÁFICA

**Compromiso en la defensa
del ambiente y el desarrollo sustentable**

Sede Alto Valle y Valle Medio
General Roca, Río Negro

Minería y Medioambiente



**Respeto y cuidado por
el medioambiente,
las comunidades, la flora
y la fauna autóctonas**

www.energia.rionegro.gov.ar
www.unrn.edu.ar



**SECRETARÍA GENERAL
DE LA GOBERNACIÓN**
Secretaría de Planificación



CFI CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES



**SECRETARÍA GENERAL
DE LA GOBERNACIÓN**
Secretaría de Planificación



CFI CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

Ciencia | Innovación | Excelencia | Asociatividad

Sustentabilidad | Prevención | Legislación | Monitoreo

RN SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
GOBIERNO DE RÍO NEGRO
Secretaría de Minería



MINERÍA Y MEDIOAMBIENTE

MUESTRA ITINERANTE

COMPROMISO EN LA DEFENSA DEL AMBIENTE Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Estudiá **GEOLOGÍA** o **PALEONTOLOGÍA** en la UNRN y capacitate en alguna de las siguientes especialidades:

- + Geología de Hidrocarburos (**GHC**).
- + Geología de Yacimientos Minerales (**GYM**).
- + Geología Ambiental (**GA**).
- + Geología Biostratigráfica (**GB**).

Sede Alto Valle y Valle Medio
General Roca



- + Respeto por el medio ambiente y las comunidades.
- + Conciencia en el cuidado responsable del medio ambiente.
- + Monitoreo de la flora y la fauna autóctonas.
- + Gestión ambiental efectiva.



Realidad y potencial de los minerales rionegrinos

www.unrn.edu.ar

RN SECRETARÍA GENERAL DE LA GOBERNACIÓN
GOBIERNO DE RÍO NEGRO
Secretaría de Planificación

CFI CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

www.energia.rionegro.gov.ar

Hierro | Bentonita | Caliza | Pórfido | Piedra Laja

Cantera | Mina | Pique | Chiflón | Mena | Ganga

Prospección | Exploración | Producción | Saneamiento

LOS MINERALES EN EL TERRITORIO PROVINCIAL

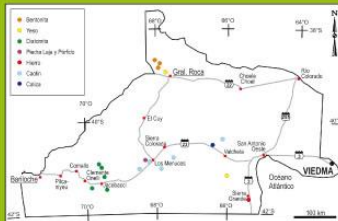
LOS MINEROS: DESDE LA CANTERA AL PIQUE

MUCHAS ACTIVIDADES BAJO UN SOLO NOMBRE

Los minerales y las rocas son bienes comunes que forman parte del patrimonio provincial

REALIDAD *lo que hoy se extrae*

- + Hierro: Distrito Sierra Grande
- + Bentonita: Lago Pellegrini
- + Diatomita: Ingeniero Jacobacci
- + Yeso: General Roca
- + Piedra Laja y Pórfido: Los Menucos
- + Caolín: Los Menucos
- + Carbonato de Sodio y Caliza: Bajo Gualicho



POTENCIAL *lo que se sabe que existe*

- + Metales preciosos: Oro-Plata
- + Metales alcalinos: Litio
- + Minerales energéticos: Uranio
- + Rocas graníticas: bloque - piedra partida
- + Pegmatitas: Cuarzo-Feldespato

RN GOBIERNO DE RÍO NEGRO
SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA
Secretaría de Minería



- + Producción con seguridad e higiene.
- + Seguridad efectiva en las tareas de los trabajadores.
- + Procedimientos de trabajo adecuados.
- + Capacitación y prevención.



Escalas y aplicaciones de los minerales extraídos

TIPOS DE EXTRACCIÓN

- + SUBTERRÁNEA: galerías
- + CIELO ABIERTO: canteras y open-pits
- + ARTESANAL manual

APLICACIONES DE LOS MINERALES

- + Hierro: siderurgia, herramientas
- + Bentonita: espesante, grasa, construcción
- + Diatomita: filtrante, sanitizante
- + Yeso: cemento, construcción
- + Piedra Laja y Pórfido: ornamentación
- + Caolín: cerámica, adsorbente, papel
- + Carbonato de Sodio: vidrio, envases, papel
- + Caliza: cemento, construcción

RN GOBIERNO DE RÍO NEGRO
SECRETARÍA GENERAL DE LA GOBERNACIÓN
Secretaría de Planificación

CFI CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES





Roca, Octubre 2013



Viedma, Noviembre 2013











