



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas



SECTOR ENERGÍA Y MINAS

**INGEMMET**

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

# LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y MINERALES DEL PERÚ





## Los elementos químicos y minerales del Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca  
Nacional del Perú N° 2023-11688

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet)  
Av. Canadá 1470 - San Borja - Lima - Perú

Presidente Ejecutivo:  
Henry John Luna Córdova

Gerente General:  
Esteban Mario Bertarelli Bustamante

Director de Recursos Minerales y Energéticos:  
William Martínez Valladares

Revisión Técnica  
Maryuri Nole Valdez  
Elmer Boulanger Rondoy

Unidad de Relaciones Institucionales (e):  
Carlos Anthony Miranda Vargas

Diseño y Diagramación:  
Nuria Yanira Chambi Moloche

1a. edición digital, noviembre 2023





# historia

Se estima que las primeras piezas metálicas fueron halladas entre los años 1500 a.C.

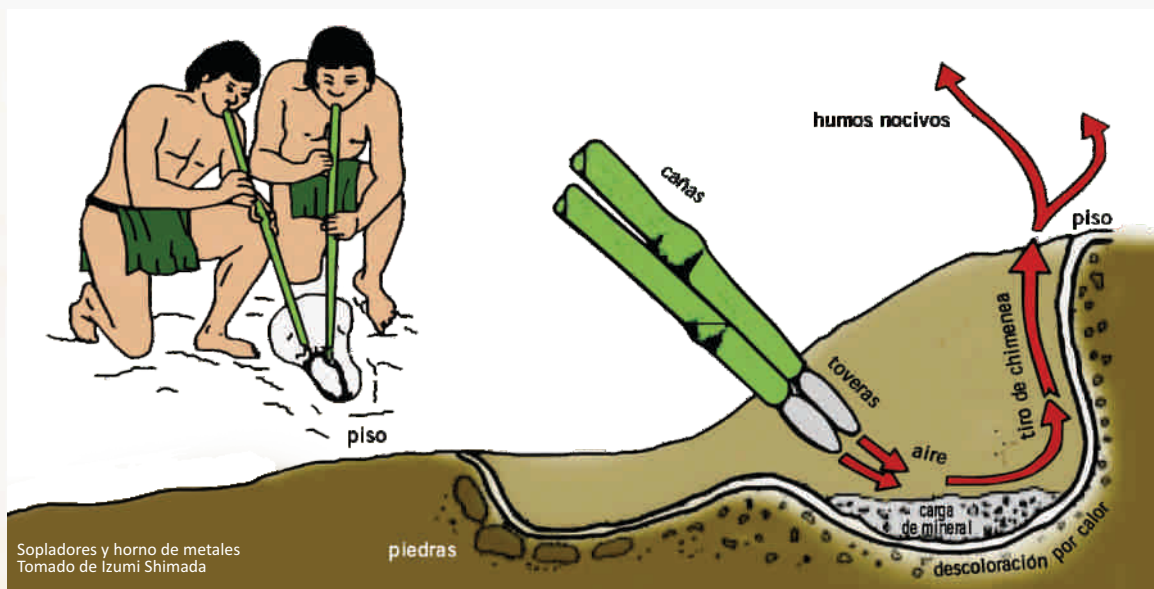
En el Imperio Incaico, había un concepto de racionalidad para el manejo de las minas y se fijaron turnos de trabajo y la productividad esperada.

Los Incas tenían métodos de reclutamiento de mano de obra bajo el sistema de la mita; el trabajo de las minas de oro y plata estaba a cargo de los indios señalados para dicha tarea, a los cuales proveía el Inca de todo lo necesario.

Los habitantes de Cusco y Apurímac manejaban un conjunto de técnicas mineras y metalúrgicas que mencionaremos a continuación:

- Instalaciones para el lavado del oro.
- Explotación de minas con penetración a profundidad.
- Los hornos de fundición.
- Los sopladores de tubos de cobre.
- Aleación de cobre y estaño (bronce).
- La técnica del cobre martillado en frío.
- La técnica del oro en delgadas hojas endurecidas después del calor.
- Vaciados de oro y plata en moldes.

El ritmo acelerado de la conquista que emprendieron los Incas para consolidar el Tahuantinsuyo incrementó la necesidad de dotarse con armamento ofensivo y defensivo obteniendo así abundante cobre y otros metales.



### armas incas



#### Armas Inca:

1. Hacha tipo tumi de hoja incrustada en madera;
2. Porra de piedra;
- 3 y 4 Porras de estrella
5. Porra estrellada

Hoy en día los hallazgos en sitios arqueológicos, como por ejemplo, en tumbas, las referencias de los relatos y testimonios gráficos aportan una visión de los objetos ornamentales metálicos de la época. Casi todas están hechas con la técnica del vaciado y también hechas con varias láminas de metal martilladas y unidas. Se presume que estas figuras cumplían la función de figuras de culto. También se hallaron adornos metálicos usados para la cabeza, brazaletes y cuchillos, algunas veces coronados con estatuillas y efigies humanas, estos utensilios fueron hechos de cobre o bronce y muchos de ellos con incrustaciones de metales preciosos.

En cuanto a la vestimenta del Inca y sus accesorios, estos consistían en lentejuelas, colgantes, brazaletes, rodilleras y algunos objetos que adornaban la cabeza de los Incas; entre sus armas encontramos cuchillos, mazos y cetros. Además, para los adornos usaron la técnica de laminado de oro y plata.

En lo requerido a la vivienda o templo del Sol, según relata Garcilaso de la Vega, las cuatro paredes estaban cubiertas de arriba a abajo de plancha y tablones de oro, en el altar mayor tenían puesta la figura del Sol, hecha en una pieza doble de oro.

El arte orfebre incaico alcanzó la magnificancia casi barroco y finísima, cuyas muestras encontraron los españoles por todas partes.



Figurinas Inca, en oro fundido; representación de personajes masculinos y femeninos

**Fuente:** El Hombre y los Metales del Perú  
Publicación del Instituto de Ingeniero de Minas del Perú





**Metálicos**

# COBRE



|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Cu                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 29                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de transición    |
| <b>Dureza</b>           | : 2.5 – 3                |
| <b>Color</b>            | : Rojo Cobre             |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica                 |
| <b>Densidad</b>         | : 8960 kg/m <sup>3</sup> |

## Características

- ◆ Es de color rojizo, dúctil y maleable (puede cambiar de forma).
- ◆ Tiene alta resistencia a la corrosión. Es conductor de la electricidad y calor por lo que en la actualidad se usa con fines eléctricos.
- ◆ Tiene capacidad de formar aleaciones metálicas que son utilizadas como insumo en la construcción.
- ◆ Posee propiedades bactericidas y se utiliza en la agricultura.

## Historia

Es conocido desde la pre-historia, se han encontrado utensilios de cobre puro (7000 a.C) en Turquía y en Iraq. Además, en ruinas de varias civilizaciones.

La Enargita es un importante mineral de Cu y As fue definido y descrito por primera vez en las minas del centro del Perú en 1850.

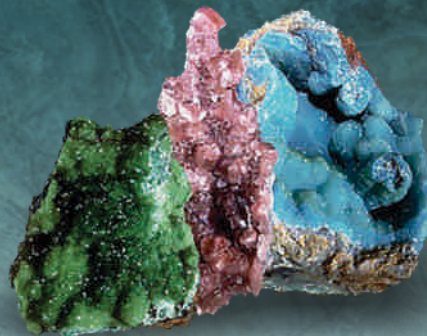
## Usos

- ◆ En cableado eléctrico de edificaciones.
- ◆ Medios de transporte.
- ◆ En construcción.
- ◆ En fabricación de diversos aparatos eléctricos.



# zinc

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Zn                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 30                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de transición    |
| <b>Dureza</b>           | : 2.5 – 3                |
| <b>Color</b>            | : Blanco azulado         |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Hexagonal              |
| <b>Densidad</b>         | : 7140 kg/m <sup>3</sup> |



El **zinc** es un metal de color blanco azulado que al tener contacto con el agua forma una capa superficial de óxido que aísla al metal y lo protege de la corrosión.

## Características

- ◆ El zinc puro es dúctil y maleable pudiéndose enrollar y tensar, pero cantidades pequeñas de otros metales como contaminantes pueden volverlo quebradizo.
- ◆ Es conductor del calor y la electricidad.
- ◆ Es un metal químicamente activo.

## Historia

Siglos antes de haber sido descubierto en su forma “pura”, el mineral de zinc era conocido en forma de aleaciones con el cobre y el estaño. Igualmente, se utilizaba para el cuidado de las heridas abiertas o de dolores oculares.

Las primeras experiencias de fundición y de extracción fueron realizadas en China e India (1000 a.C).

La primera fábrica de fundición del zinc a gran escala en el mundo occidental fue construida en Bristol, Inglaterra, en 1743.

## Usos

- ◆ La principal aplicación del zinc es en el galvanizado del acero para protegerlo de la corrosión.
- ◆ En la actualidad es empleado en los procesos industriales, formando parte de las construcciones.
- ◆ En aleaciones el zinc es empleado en la producción de bacterias, desodorantes, talcos.
- ◆ También lo encontramos en los curitas, cremas bloqueadoras, lociones, shampoo y cosméticos, entre otros.
- ◆ En la industria farmacéutica hay vitaminas que incluyen zinc.



# ESTAÑO



|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Sn                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 50                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal del bloque       |
| <b>Dureza</b>           | : 1.5                    |
| <b>Color</b>            | : Blanco plateado        |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Tetragonal             |
| <b>Densidad</b>         | : 7365 kg/m <sup>3</sup> |

El **Estaño** se obtiene del mineral casiterita (óxido de estaño), dicho mineral se muele y se enriquece en dióxido de estaño por flotación, después se tuesta y se calienta en un horno de reverbero con lo cual se obtiene el metal.

## Características

Es un metal plateado, maleable, que no se oxida fácilmente y es resistente a la corrosión. Existe en estado puro en la naturaleza, pero en poca cantidad.

Es durable y resistente a la corrosión, se usa para recubrir otros metales protegiéndolos de la corrosión.

## Historia

Descubierto en 1854, el estaño se conoce desde la antigüedad y ya se menciona en el Viejo Testamento. En Mesopotamia ya se hacían armas de bronce (aleación de cobre y estaño). También los romanos recubrían con estaño el interior de recipientes de cobre.

Actualmente la Mina San Rafael en Puno es la principal productora de estaño en Sudamérica y una de las principales del mundo.

## Usos

- ◆ Se usa como revestimiento protector del cobre y del hierro.
- ◆ Se usa para soldadura blanda, aleada con el plomo.
- ◆ En aleación con plomo para fabricar la lámina de los tubos de órganos musicales.
- ◆ Con el hierro estañado se fabrica el latón para producir latas y recipientes.
- ◆ Se emplea en forma de polvo para broncear artículos de madera.
- ◆ Se emplea para la fabricación de componentes de automóviles y computadoras.



# HIERRO

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Fe                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 26                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de transición    |
| <b>Dureza</b>           | : 4.0                    |
| <b>Color</b>            | : Gris plateado          |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica                 |
| <b>Densidad</b>         | : 7870 kg/m <sup>3</sup> |



El **Hierro** se encuentra en la naturaleza comúnmente formando parte de otros minerales y rara vez se le encuentra en su estado puro, es uno de los elementos más abundantes de la naturaleza.

## Características

Es un metal maleable, de color gris plateado y presenta propiedades magnéticas.

## Historia

Se tienen indicios de uso del hierro, cuatro milenios antes de Cristo, por parte de los sumerios y egipcios.

En el segundo y tercer milenio, antes de Cristo, van apareciendo cada vez más objetos de hierro. Entre 1600 a. C. y 1200 a. C. va aumentando su uso en Oriente Medio, pero no sustituye al predominante uso del bronce.

Entre los siglos XII a. C. y X a. C. se produce una rápida transición en Oriente Medio desde las armas de bronce a las de hierro, se denomina Edad de Hierro, sustituyendo a la Edad de Bronce.

## Usos

- ◆ El hierro tiene gran aplicación para formar los productos siderúrgicos.
- ◆ El hierro es un compuesto muy importante para el buen funcionamiento del organismo de las plantas, animales y el ser humano.
- ◆ Se usa para la producción de aceros estructurales.
- ◆ Se usa en la industria automotriz, construcción de barcos.

# ORO



|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Au                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 79                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de transición    |
| <b>Dureza</b>           | : 2.5 – 3                |
| <b>Color</b>            | : Amarillo               |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica o isométrica    |
| <b>Densidad</b>         | : 1932 kg/m <sup>3</sup> |

El oro se utilizó principalmente con fines ornamentales y de culto. Las primeras monedas acuñadas en este metal datan del año 600 a.C.

El primer americano que caminó en el espacio estaba unido a su nave espacial a lo que se le denominó cordón umbilical, instrumento que fue cubierto por oro para protegerlo del calor radiante del sol.

## Características

- ♦ La principal característica del oro es su durabilidad, a diferencia de otros metales.
- ♦ Es un metal de transición; blando, brillante, amarillo, pesado, maleable y dúctil.
- ♦ Se utiliza en la electrónica por su resistencia a la corrosión.
- ♦ Tiene una alta resistencia a la alteración química por parte del calor, la humedad y la mayoría de los agentes corrosivos.
- ♦ Es un metal muy denso, con un alto punto de fusión y una alta afinidad electrónica.

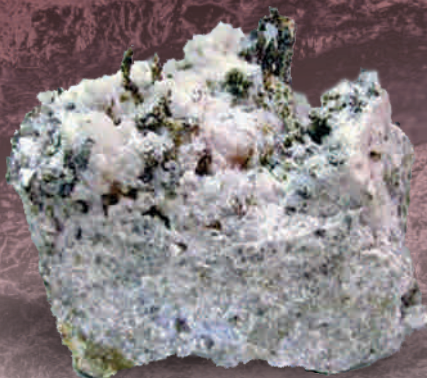
## Usos

- ♦ Pequeñas cantidades de oro se usan en: celulares, calculadoras, unidades de GPS, laptops, tablets.
- ♦ Se estima que aproximadamente 30 millones de automóviles en todo el mundo, cuentan con contactos electrónicos bañados en oro para asegurarse de que los dispositivos de seguridad funcionen cuando es necesario.
- ♦ Una película de oro ayuda a reflejar la radiación infrarroja y a estabilizar la temperatura de la nave espacial. En los telescopios se usa como revestimiento para aumentar su resistencia a la corrosión y a las conexiones eléctricas.
- ♦ En la ciencia se emplea como recubrimiento de materiales biológicos permitiendo ser visto a través del microscopio electrónico de barrido.



# PLATA

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Ag                      |
| <b>Número Atómico</b>   | : 47                      |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de transición     |
| <b>Dureza</b>           | : 2.5 – 3                 |
| <b>Color</b>            | : Blanco                  |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico                |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica                  |
| <b>Densidad</b>         | : 10500 kg/m <sup>3</sup> |



## Características

- ◆ Transporta de forma excelente el calor y la electricidad
- ◆ La plata, es un metal de color blanco brillante.
- ◆ Es un metal valioso, se elaboran piezas de artesanías y joyería.
- ◆ En el Perú, la plata fue usada por las culturas Pre-incas como Vicus, Mochica, Lambayeque y Chimú.
- ◆ Posteriormente en el incanato fue usada para confeccionar cetros, bastones y otras joyas.

## Historia

La plata es uno de los siete metales conocidos desde la antigüedad. La plata, como el resto de los metales, sirvió para la elaboración de armas de guerra y luego se usó en la manufactura de utensilios y ornamentos; se extendió al comercio al acuñarse las primeras monedas de plata y llegando a constituir la base del sistema monetario de numerosos países.

## Usos

El 70% de la producción mundial se obtiene como elemento residual en la minería de otros metales.

De la producción mundial de plata, aproximadamente el 70% se usa con fines monetarios, buena parte de este metal se emplea en orfebrería, y menores cantidades en la industria fotográfica, química y eléctrica.

Algunos usos de la plata se describen a continuación:

- ◆ Armas blancas como espadas, lanzas o puntas de flecha.
- ◆ **Medicina.** El nitrato de plata, utilizado para eliminar las verrugas.
- ◆ **Electricidad.** Los contactos de generadores eléctricos de locomotoras de ferrocarril Diésel eléctricas llevan contactos de plata pura.
- ◆ **En electrónica,** por su elevada conductividad es empleada cada vez más, por ejemplo, en los contactos de circuitos integrados y teclados de ordenador.
- ◆ Fabricación de espejos de gran reflectividad de la luz visible (los comunes se fabrican con aluminio).
- ◆ La plata se ha empleado para fabricar monedas desde 700 a. C., inicialmente con electrum, aleación natural de oro y plata, y más tarde de plata pura.
- ◆ En joyería y platería para fabricar gran variedad de artículos ornamentales y de uso doméstico cotidiano, y con menor grado de pureza, en artículos de bisutería.
- ◆ Aleaciones para soldadura, contactos eléctricos y baterías eléctricas de plata-zinc y plata-cadmio de alta capacidad.
- ◆ En el montaje de ordenadores se suele utilizar compuestos formados principalmente de plata pura para unir la placa del microprocesador a la base del disipador, y así refrigerar el procesador, debido a sus propiedades conductoras de calor.



# PLOMO

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Pb                          |
| <b>Número Atómico</b>   | : 82                          |
| <b>Serie Química</b>    | : Metal de bloque             |
| <b>Dureza</b>           | : 1.5                         |
| <b>Color</b>            | : Gris plomo, blanco grisáceo |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico                    |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica                      |
| <b>Densidad</b>         | : 11340 kg/m <sup>3</sup>     |



El **plomo** es un metal pesado que tiene una densidad de 11,4g/cm<sup>3</sup>.

Es relativamente resistente al ataque de ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, aunque se disuelve con lentitud en ácido nítrico y ante la presencia de bases nitrogenadas. Tiene la capacidad de formar sulfosales, sulfuros, carbonatos, óxidos y compuestos organometálicos.

Todas sus sales son venenosas y sus vapores provocan indisposición.

## Características

El plomo forma aleaciones con muchos metales como: Estaño, cobre, arsénico, antimonio, bismuto, cloro, cloroformo, ésteres, cadmio y sodio tienen importancia industrial.

Es tóxico y el mayor peligro proviene de la inhalación de vapor o de polvo, la absorción a través de la piel puede llegar a ser desde significativa hasta muy importante.

## Historia

El plomo es uno de los metales más antiguos que conocieron y emplearon los hombres tanto por su abundancia como por su facilidad de fundirse. En la antigüedad se escribía en láminas u hojas de plomo.



En el Imperio romano las cañerías y las bañeras se recubrían con plomo o con cobre, lo cual causó intoxicación en las fiestas en honor al dios Saturno en las que se consumían grandes cantidades de vino. Para dar el color, la suavidad y el bouquet al vino se recomendaba hervirlo y fermentarlo en recipientes o vasijas o ánforas recubiertas de plomo ya que las de cobre daban mal sabor a la bebida. El vino al hervirse a fuego lento formaba “azúcar de plomo”.

El plomo también se empleaba en la antigua Roma como recubrimiento en tejados de viviendas.

### Usos

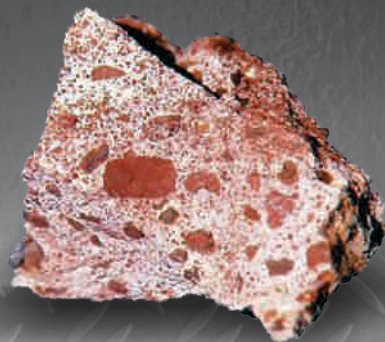
Su utilización como cubierta para cables, ya sea de teléfono, de televisión, de internet o de electricidad, sigue siendo una forma de empleo adecuada.

Se utiliza una gran variedad de compuestos de plomo, como los silicatos, los carbonatos y sales de ácidos orgánicos, como estabilizadores contra el calor y la luz para los plásticos de cloruro de polivinilo.

Se usan silicatos de plomo para la fabricación de esmaltes de vidrio y de cerámica, las que resultan útiles para introducir plomo en los acabados del vidrio y de la cerámica.

# ALUMINIO

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Al                       |
| <b>Número atómico</b>   | : 13                       |
| <b>Serie química</b>    | : Metal de bloque          |
| <b>Dureza</b>           | : 2,75                     |
| <b>Color</b>            | : Blanco grisáceo          |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico                 |
| <b>Forma cristalina</b> | : Cúbica                   |
| <b>Densidad</b>         | : 2698,4 kg/m <sup>3</sup> |



Es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Este metal posee una combinación de propiedades que lo hacen muy útil en ingeniería mecánica, es buen conductor de la electricidad y del calor, además, es liviano.

## Características

- ♦ Color blanco brillante.
- ♦ Tiene una elevada conductividad eléctrica.
- ♦ Resistente a la corrosión, a los productos químicos, a la intemperie y al agua de mar.
- ♦ Su recuperación metalúrgica a partir de minerales es muy costosa y requiere gran cantidad de energía eléctrica.
- ♦ El aluminio es un material fácil y barato de reciclar.

## Usos

- ♦ El aluminio puro se emplea principalmente en la fabricación de espejos, tanto para uso doméstico como para telescopios reflectores.
- ♦ Como material estructural en aviones, automóviles, tanques, superestructuras de buques y bicicletas.
- ♦ Embalaje de alimentos: papel de aluminio, latón.
- ♦ Carpintería metálica: puertas, ventanas, armarios, etc.
- ♦ Bienes de uso doméstico: utensilios de cocina, herramientas, etc.
- ♦ Debido a su gran reactividad química, el aluminio se usa finamente pulverizado como combustible sólido de cohetes espaciales y para aumentar la potencia de los explosivos.



# ANTIMONIO

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <b>Símbolo</b>          | : Sb                     |
| <b>Número Atómico</b>   | : 51                     |
| <b>Serie Química</b>    | : Metaloides             |
| <b>Dureza</b>           | : 3                      |
| <b>Color</b>            | : Gris plateado          |
| <b>Brillo</b>           | : Metálico               |
| <b>Forma Cristalina</b> | : Cúbica                 |
| <b>Densidad</b>         | : 6697 kg/m <sup>3</sup> |



## Características

- ♦ En su forma elemental es un sólido cristalino, fundible, quebradizo, blanco plateado que se evapora a bajas temperaturas, presenta una conductividad eléctrica y térmica baja.
- ♦ Se parece a los metales en su aspecto y propiedades físicas, pero se comporta químicamente como un no metal.
- ♦ Se estima que la abundancia de antimonio en la corteza terrestre va desde 0,2 a 0,5 ppm.
- ♦ El antimonio es usado como aleante del plomo, ayudándolo en su dureza y fuerza.

## Historia

- ♦ El antimonio o estibina fue el principal ingrediente de una pasta usada por los egipcios como maquillaje para los ojos. Los babilonios lo usaban como ornamento para vasijas.

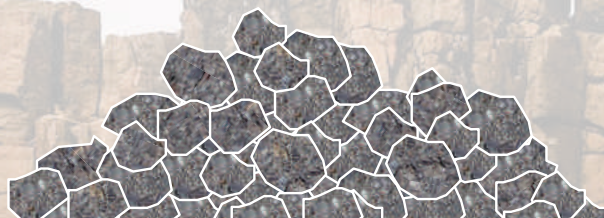
## Usos

- ♦ Baterías y acumuladores.
- ♦ Tipos de imprenta.
- ♦ Recubrimiento de cables.
- ♦ Consolidación de la soldadura.

## Usos no metálicos:

- ♦ La punta de los fósforos (trisulfuro de antimonio).
- ♦ Como estabilizador de calor eficaces para el PVC, especialmente en las formas rígidas del plástico.





# **minerales industriales**

# ANDALUCITA



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química:</b> | $\text{Al}_2\text{SiO}_5$                                |
| <b>Composición</b>      | : $\text{Al}_2\text{O}_3$ 63.2 % y $\text{SiO}_2$ 36.8 % |
| <b>Dureza</b>           | : 7.5  |
| <b>Color</b>            | : Rosado, violeta, rojo, castaño y multicolor            |
| <b>Brillo</b>           | : Vítreo   |
| <b>Forma cristalina</b> | : Rómbico  |
| <b>Densidad</b>         | : 3.16 a 3.20 g/cm <sup>3</sup>                          |

## Característica

Tipo de mineral que se presenta en cristales prismáticos con una sección casi cuadrada, también se encuentra con hábito masivo, fibroso o columnar. Se caracteriza por su intenso pleocroísmo (cambio de color según la posición del cristal). La cianita y sillimanita son polimorfos de la andalucita.

## Historia

El nombre proviene de la región española de Andalucía, donde fue descubierta en el año 1789 por Jean Claude Delaméthérie. La quiasolita es una variedad de la andalucita con una sección en forma de cruz, lo que hizo que nuestros antepasados la consideraran una piedra protectora (amuleto).

## Usos

Los usos importantes de la andalucita son:

- ♦ Como material refractario en cerámicas, porcelanatos, sanitarios y aislamientos eléctricos.
- ♦ En materiales de alta fricción como pastillas de frenos de automóviles, productos abrasivos.
- ♦ En moldes y productos de fundición, entre otros.

# ARENA SILICEA

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química:</b> | $\text{SiO}_2$ (Componente más importante)         |
| <b>Composición</b>      | : >95 % $\text{SiO}_2$ % 5 % de otros minerales    |
| <b>Dureza</b>           | : 7  |
| <b>Color</b>            | : Incoloro a blanco con tonalidades beige a rojizo |
| <b>Brillo</b>           | : Vítreo   |
| <b>Forma cristalina</b> | : Hexagonal y trigonal                             |
| <b>Densidad</b>         | : $2.65 \text{ g/cm}^3$                            |



La arena silícea es básicamente arena cuarzosa, compuesta por  $\text{SiO}_2$  mayor a 95 %, la diferencia puede estar compuesta por otros elementos mayores como  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  entre otros.

## Característica

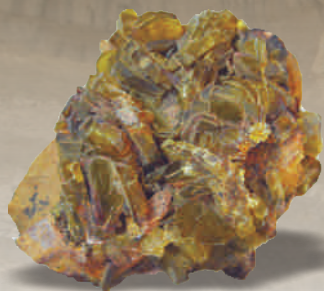
El principal componente mineral es el cuarzo en forma de pequeños granos, es fuente de sílice o silicio para diversos productos industriales. Las arenas de construcción no corresponden a esta sustancia, tampoco los cuarzos provenientes de vetas y/o cuerpos a los cuales se les denomina como sílice propiamente dicho.

## Usos

- ◆ Industria del vidrio como una de las materias principales ( $\text{SiO}_2$  entre 95 y 99.8 %).
- ◆ Industria de la cerámica, esmaltes ( $\text{SiO}_2$  desde 97 a 99 %) y refractarios.
- ◆ Industria química para la elaboración de productos silicosos intermedios.
- ◆ Industria de abrasivos para fabricar papel lija o para realizar arenados.
- ◆ Sector minero-metalúrgico para elaborar moldes y corazas de piezas; asimismo, en la fundición para cubrir hoyos de los moldes en el proceso de colar los moldes.



# BARITINA



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{BaSO}_4$  |
| <b>Composición</b>      | : BaO 65.7 %; $\text{SO}_3$ 34.3 %                               |
| <b>Dureza</b>           | : 3 a 3.5  |
| <b>Color</b>            | : Blanco con tonalidades rosadas, grises, amarillentas y rojizas |
| <b>Brillo</b>           | : Vítreo a perlado   |
| <b>Forma cristalina</b> | : Rómbico  |
| <b>Densidad</b>         | : 4.5 g/ $\text{cm}^3$   |

## Característica

Mineral de origen hidrotermal que se encuentra asociado tanto a minerales metálicos y no metálicos, puede encontrarse en depósitos de tipo: estratiformes, venas de relleno de cavidades y de reemplazamiento; asimismo, como residuales.

## Historia

En la edad media, al triturar la baritina, se descubrió su luminosidad, los alquimistas la llamaron “la piedra filosofal de Bolonia”. Por esta propiedad, que deriva del color blanco del mineral puro, se usó primero en el sector fotografía, siendo los primeros años del siglo XX, se aplicó capas finísimas de polvo de baritina como fondo del papel fotográfico para obtener el brillo de las fotografías.

## Usos

- ◆ Industria petrolífera como agente denso y pesado dentro del lodo de perforación.
- ◆ Industria del vidrio para la fabricación de vidrios ordinarios.
- ◆ Industria química para la obtención de compuestos de bario, como: sulfuro de bario (BaS) para sus usos en la industria farmacéutica, electrónica, entre otros; carbonato de bario ( $\text{BaCO}_3$ ) para la elaboración de pastas cerámicas para baldosas, fabricación de fritas (material vítreo) y esmaltes.
- ◆ En reactores nucleares, equipos de radiación, radiología, juguetes infantiles y hasta

# BENTONITA

**Fórmula química** :  $(\text{Na}, \text{Ca})^{0,33}(\text{Al}, \text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})^2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$   
(montmorillonita)

**Composición** : Aproximada:  $\text{SiO}_2$  45-65 %;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  14-25 %

**Dureza** : 1 a 2

**Color** : Blanco, gris

**Brillo** : Opaco

**Forma cristalina** : Monoclínico

**Densidad** : 1.7 a 2.7 g/cm<sup>3</sup>



## Característica

Es una roca constituida por minerales del grupo de las esmectitas, siendo las dos especies más importantes la montmorillonita y la beidelita. Su principal característica es absorber agua y expandirse, propiedad exclusiva por la que también se denominan arcillas hinchables.

## Historia

Su nombre deriva de un yacimiento que se encuentra en Fort Benton, en los EEUU, donde se encontró a finales del siglo XIX.

## Usos

- ◆ Como fluidos de perforación en la industria petrolífera y minera.
- ◆ Para producir acero, como arena de moldeo, aglutinantes y pellets, fundición de hierro y materiales no ferrosos.
- ◆ Aplicaciones medioambientales, para la purificación de aguas residuales, protección de aguas subterráneas de los contaminantes.
- ◆ En aceites y productos alimenticios, sus propiedades adsorptivas son cruciales en el procesamiento de aceites y grasas comestibles. En bebidas como la cerveza, el vino y el agua mineral; en productos como el azúcar o la miel, la bentonita se utiliza como agente aclarante.
- ◆ En la agricultura, industria farmacéutica, detergentes, industria papelera, catalizadores y muchos otros usos.



# CALIZA



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{CaCO}_3$  |
| <b>Composición</b>      | : $\text{CaO} > 47.6$ a $56.02 \%$ , o $\text{CaCO}_3 > 85$ a $100 \%$ . |
| <b>Dureza</b>           | : 3  |
| <b>Color</b>            | : Gris a beige   |
| <b>Brillo</b>           | : Mate a vítreo por la calcita   |
| <b>Forma cristalina</b> | : Trigonal   |
| <b>Densidad</b>         | : $2.7 \text{ g/cm}^3$   |

Roca sedimentaria formada por precipitación química de carbonato de calcio y/o acumulación de caparazones de organismos calcáreos, está compuesta por un 90% de  $\text{CaCO}_3$ , el mineral que lo compone es principalmente calcita, suele tener algunas impurezas como dolomita  $[\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2]$ , siderita  $(\text{FeCO}_3)$ , ankerita  $(\text{Ca}_2\text{MgFe}(\text{CO}_3)_4)$  y magnesita  $(\text{MgCO}_3)$  en proporciones muy reducidas. En su versión más pura es de color blanco, pudiendo cambiar a marfil, marrón y gris azulado por la presencia de impurezas.

## Característica

La caliza es soluble, aunque lento, pero se disuelve en aguas aciduladas como las aguas de lluvia o de río, proceso que se conoce como meteorización kárstica. Produce efervescencia al contacto con el ácido clorhídrico.

## Usos

- ◆ En la industria de la construcción en sus diferentes formas, como roca natural en bloques para rompeolas, espigones entre otros, cortadas o en láminas para recubrimientos de edificaciones. Hecho polvo para la elaboración de cementos.
- ◆ En la fabricación de vidrio, estabiliza las propiedades físicas y químicas de la sílice.
- ◆ Elaboración de cosméticos, pasta dental, estabilizador de proteínas y antibióticos farmacéuticos.
- ◆ En la fundición y refinación de metales ferrosos y no ferrosos.
- ◆ Industria química en pinturas, masillas, plásticos, blanqueados, etc.
- ◆ Industria agrícola, para la producción de azúcar, preparación de fertilizantes y enmiendas para suelos, etc.

# CAOLÍN

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  |
| <b>Composición</b>      | : $\text{SiO}_2$ 46.54 %; $\text{Al}_2\text{O}_3$ 39.50 % y $\text{H}_2\text{O}$ 13.96 % |
| <b>Dureza</b>           | : 2 a 2.5  |
| <b>Color</b>            | : Blanco, crema y amarillo pálido  |
| <b>Brillo</b>           | : Nacarado a mate o terroso  |
| <b>Forma cristalina</b> | : Triclínico   |
| <b>Densidad</b>         | : 2.60 a 2.62 g/cm <sup>3</sup>  |



## Usos

El caolín ha sido durante mucho tiempo utilizado en muchas industrias para mejorar los procesos, reducir costos y ofrecer una mejor calidad en los productos que se desarrollan. Las industrias en donde el caolín es mayormente utilizado, son:

- ◆ Industria papelera, en el llenado y recubrimiento de papel, esta industria absorbe gran parte del caolín producido.
- ◆ Industria cerámica, para la fabricación de porcelana y refractarios (ausencia de hierro y álcalis es fundamental).
- ◆ Industria del caucho, para mejorar su resistencia mecánica y resistencia a la abrasión.
- ◆ Industria química, para el aplanamiento en pinturas, de tal manera que el color se disperse homogéneamente; es un ingrediente muy importante en la tinta, los plásticos orgánicos, algunos cosméticos y muchos otros productos.



# DZATOMITA



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ |
| <b>Composición</b>      | : $\text{SiO}_2$ 73 a 86 %                 |
| <b>Dureza</b>           | : 4.5 a 5                                  |
| <b>Color</b>            | : Blanco                                   |
| <b>Brillo</b>           | : Mate de apariencia terrosa               |
| <b>Forma cristalina</b> | : Amorfo                                   |
| <b>Densidad</b>         | : $2 \text{ g/cm}^3$                       |

Roca sedimentaria sílicea de color claro, de origen biogénico, compuesta principalmente por acumulación de restos esqueléticos síliceos de las diatomeas.

## Característica

Las frústulas síliceas están compuestas esencialmente por sílice amorfa e hidratada de la variedad ópalo. Tienen una baja densidad de  $2.0 \text{ gr/cm}^3$ , la calcinación la incrementa a  $2.3 \text{ gr/cm}^3$ . Es químicamente inerte.

Los depósitos de diatomitas son aprovechables cuando las concentraciones de  $\text{SiO}_2$  son mayores al 80 %, y se consideran como de alta calidad.

## Usos

- ◆ Material filtrante en la industria de bebidas, principalmente en la industria cervecera y vitinícola, tratamientos de aguas.
- ◆ Material aislante para la fabricación de cajas fuertes resistentes al fuego, fabricación de ladrillos aislantes.
- ◆ Material inerte para edificaciones ligeras, agentes absorbentes, carga para industria de la pintura, abrasivos, pastas dentales, plásticos, etc.

# FOSFATOS

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : Apatito $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ , como la más común                         |
| <b>Composición</b>      | : Hidroxilfluorapatito $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ F Cl, contiene hasta 82 % de $\text{P}_2\text{O}_5$ |
| <b>Dureza</b>           | : 5  |
| <b>Color</b>            | : Incoloro a pardo o verdoso   |
| <b>Brillo</b>           | : Vítreo o grasiento   |
| <b>Forma cristalina</b> | : Columnar, toroidal   |
| <b>Densidad</b>         | : $3.2 \text{ g/cm}^3$   |



Los fosfatos son un grupo de minerales que tienen en común la presencia del anión  $(\text{PO}_4)_3^-$ . El mineral de fosfato más importante y abundante es el apatito  $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})]$ . Debido a su composición química, el Flúor, Cloro e Hidróxido pueden sustituirse entre sí, originando una serie isomorfa completa. Fluorapatita  $(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F})$ , Hidroxilapatita  $(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}))$ , Clorapatita  $(\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl})$ .

## Característica

Los depósitos de fosfatos más comunes son de origen ígneo y sedimentario. Los ígneos se encuentran asociados a complejos alcalinos con carbonatitas, mientras que los sedimentarios han sido acumulados en algún tiempo en un ambiente marino. Se denomina fosforita a las rocas que alcanzan una concentración de  $\text{P}_2\text{O}_5$  mayor al 18%; roca fosfática cuando su contenido de  $\text{P}_2\text{O}_5$  es menor a 18 % pero mayor a 8 % y roca ligeramente fosfática cuando su concentración varía entre 8 a 2.0 %. En la mayoría de los depósitos de fosfatos, el mineral extraído es casi siempre apatito, con diferentes variedades. Los grandes yacimientos están relacionados a fosfatos de origen sedimentario.

## Historia

Los fosfatos siempre han estado presentes en todos los seres vivos, desde la prehistoria hasta la actualidad, debido a que forma parte de la estructura molecular con información genética esenciales para la vida, como el ADN o el ARN. El fósforo es elemental para el buen funcionamiento del cerebro, por ello se considera que el fósforo es uno de los elementos vitales para la vida de todo ser viviente.

En 1916 el fosfato de amonio fue producido por primera vez como fertilizante en los Estados Unidos, en la actualidad existen varios tipos de fertilizantes fosfatados que son de vital importancia para las plantas en la industria agrícola, su ausencia conllevaría a una crisis alimentaria mundial.



# LITIO



|  |   |
|--|---|
| <b>Símbolo</b>                               | : Li  |
| <b>Fórmula química en minerales de litio</b> | : Jaderita $\text{LiNaSiB}_3\text{O}_7(\text{OH})$ ; Eucryptita $\text{LiAlSiO}_4$ ; Espodumena $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ ; Lepidolita $\text{K}_2(\text{Li,Al})_{5-6}[\text{Si}_{6-7}\text{Al}_{2-1}\text{O}_{20}][\text{OH,F}]_4$ |
| <b>Dureza</b>                                | : 0.6   |
| <b>Color</b>                                 | : Blanco plateado con tonos lila a rosa   |
| <b>Brillo:</b>                               | Perlado traslucido  |
| <b>Forma cristalina</b>                      | : Cúbico  |

## Característica

Es un elemento metálico y el más ligero de la naturaleza, es suave, tiene alta plasticidad, muy reactivo y no se encuentra de forma libre, aparece formando aluminosilicatos y fosfatos con haluros y boratos.

Los principales minerales que contienen importantes valores de litio son: jadarita, eucryptita, espodumena, lepidolita, petalita, entre otros.

En ambientes sedimentarios, las mayores concentraciones de litio están relacionados a rocas arcillosas, pizarras y sedimentos pelágicos, mientras que en ambientes magmáticos a riolitas, granitos bajos en calcio, pegmatitas.

En evaporitas y salmueras presentan concentraciones variables.

## Historia

Fue descubierto por Johann Arfvedson en 1817 como componente de la espodumena y lepidolita en una mina de petalita,  $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_5)_2$  en la isla Utö en Suecia. En 1923 la empresa alemana Metallgesellschaft AG comenzó a producir litio mediante electrólisis del cloruro de litio y cloruro de potasio fundidos. En la actualidad, el crecimiento acelerado en el uso del ión-litio ha provocado que el precio del litio en los últimos 20 años (2003-2022) suba de 450 dólares a 65 000 dólares por tonelada.

## Usos

Por lo menos la mitad de la producción mundial se usa para la fabricación de baterías recargables, el resto en la industria cerámica, vitrocerámica, en la fabricación de grasas, en polímeros, en vidrios, tratamiento del aire, industria farmacéutica, entre otros.

# SAL

|                         |   |                         |
|-------------------------|---|-------------------------|
| <b>Fórmula química</b>  | : | Sal común NaCl          |
| <b>Composición</b>      | : | Na 39.34 % y Cl 60.66 % |
| <b>Dureza</b>           | : | 2 a 2.5                 |
| <b>Color</b>            | : | Incoloro a blanco       |
| <b>Brillo</b>           | : | Vítreo                  |
| <b>Forma cristalina</b> | : | Cúbico                  |
| <b>Densidad</b>         | : | 2.168 g/cm <sup>3</sup> |



## Característica

La sal común ocurre en la naturaleza en forma sólida como sal de roca (halita), o en solución como salmuera. La sal de roca ocurre en estratos, comúnmente asociada con lodolita, variando desde unos cuantos centímetros hasta varios cientos de metros en grosor, incluye los diapiros. Mientras que las salmueras (compuesto de agua y sal) se encuentran como manantiales que drenan hacia una quebrada o a cuencas cerradas.

Son minerales que cubren grandes extensiones. Son el resultado de procesos evaporíticos, los que principalmente dan origen a depósitos salinos de tipo continental o marino y que contienen importantes concentraciones de sales minerales de interés económico.

## Historia

El uso de la sal como alimento comienza en la época del emperador chino Huangdi y se remonta a 2 670 a.C. Una de las primeras salinas verificadas para su uso en la alimentación humana es en el norte de la provincia de Shanxi, en un lugar lleno de montañas y lagos salados. Las primeras extracciones de sal mediante procesos elaborados se remontan a la época de la Dinastía Xia en los años 800 a.C. En Occidente se han encontrado momias preservadas con las arenas salinas de los desiertos de Egipto que datan de 3 000 a.C. La sal egipcia provenía de las salinas solares ubicadas en las cercanías del delta del Nilo.

## Usos

- ◆ Es el mineral más usado durante siglos en la gastronomía debido a que constituye un elemento básico para dar sabor y satisfacer gustos.
- ◆ Como sustancia de deshielo de carreteras y calles de ciudades con climas extremos, debido a que la sal reduce el punto de congelamiento hasta -15°C.
- ◆ Una infinita variedad de aplicaciones industriales, ya sea en la industria química para la fabricación de detergentes, explosivos, papel, tintes y colorantes, o en la metalúrgica para el procesamiento de metales; asimismo, en la textil para tratamiento de fibras o procesamiento de telas, en la fabricación de productos de caucho, en la parte ambiental para el tratamiento de aguas, etc.



# TALCO



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$             |
| <b>Composición</b>      | : MgO 31.7 %; $\text{SiO}_2$ 63.5 % y $\text{H}_2\text{O}$ 4.8 % |
| <b>Dureza</b>           | : 1  |
| <b>Color</b>            | : Blanco a gris azul o verdoso                                   |
| <b>Brillo</b>           | : Mate a nacarado o grasiento                                    |
| <b>Forma cristalina</b> | : Monoclínico  |
| <b>Densidad</b>         | : $2.8 \text{ g/cm}^3$   |

## Característica

Aunque el talco se forma a través de una gran variedad de procesos geológicos, el origen de la mayor parte de yacimientos de talco a nivel mundial está claramente definido por la roca encajonante y los minerales accesorios que acompañan al cuarzo. En general, se distinguen cuatro tipos de orígenes para los yacimientos de talco: ultramáficos, máficos, metasedimentarios y metamórficos.

## Historia

El talco ha sido usado por el ser humano desde hace milenios (Egipto, Asiria, China, etc.), siendo sus primeros usos la cosmética y las esculturas. Así, los antiguos chinos crearon magníficas esculturas en talco y Plinio el Viejo, en la época del Imperio Romano, habla del uso de un mineral llamado steatitis en la fabricación de cosméticos.

## Usos

El talco tiene múltiples usos, los más importantes son:

- ◆ Como aditivos para la fabricación de papel, lacas, pinturas, gomas, plásticos, productos cosméticos, jabón, polvo de talco, lubricantes de maquinaria pesada y obtención de aceite de oliva.
- ◆ Fabricación de materiales termorresistentes, conversores catalíticos y en los filtros diésel para filtrar las emisiones de los vehículos, plásticos para la industria automóvil.

# YESO



|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Fórmula química</b>  | : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                      |
| <b>Composición</b>      | : CaO 32.6 %; $\text{SO}_3$ 46.5 % y $\text{H}_2\text{O}$ 20.9 % |
| <b>Dureza</b>           | : 2  |
| <b>Color</b>            | : Blanco a gris claro con tonalidades verdosas                   |
| <b>Brillo</b>           | : Vítreo (nacarado en las exfoliaciones)                         |
| <b>Forma cristalina</b> | : Monoclínico  |
| <b>Densidad</b>         | : $2.32 \text{ g/cm}^3$  |

## Característica

El yeso es una de las rocas más comunes en ambientes sedimentarios. Es un mineral constituyente de rocas que producen lechos masivos, generalmente a partir de la precipitación de aguas altamente salinas.

Otras variedades del mineral que también se usan ampliamente en la actividad industrial son: selenita, espato satinado y alabastro.

## Historia

El yeso, roca sedimentaria de origen químico evaporítico, ha sido explotado desde tiempos muy antiguos con fines de construcción.

El alabastro tiene una larga historia de uso antiguo, a lo que se conoce como la Civilización de la Alfarería Pintada que precedió a la Edad del Cobre en 4 000 a.C. Los egipcios usaban el yeso como estuco en las pirámides.

## Usos

Los usos importantes del yeso son:

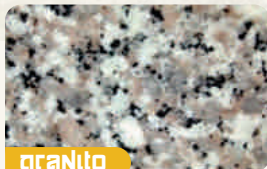
- ◆ Industria de la construcción, entre ellos la fabricación de cemento, elaboración de paneles de yeso "drywall", pasta para revestir viviendas.
- ◆ Industria cerámica, como moldes de piezas de cerámicos, mampostería y vidrios.
- ◆ Industria agrícola para, el tratamiento de suelos y fertilizante.
- ◆ En la medicina para inmovilizar partes del cuerpo humano con hueso fracturado hasta que se consolide, en odontología para realizar modelos de estudio para evaluar casos clínicos de prótesis u ortodoncia.



# ROCAS ORNAMENTALES

CANTERA DE GRANITO

La roca natural es uno de los primeros materiales que el ser humano ha utilizado para realizar diferentes tipos de construcciones a lo largo de su historia. Muchas de ellas levantadas en la más remota antigüedad se han conservado en perfectas condiciones hasta nuestros días, demostrándose a través del tiempo que las rocas tienen una gran resistencia a los agentes atmosféricos.



granito



bloque de mármol



bloque de travertino



bloque de arenisca



bloques de caliza



cortes de pizarra



bloque de esteatita

### Características

Las propiedades estéticas sumadas a las propiedades físicas y mecánicas, son determinantes para su uso o aplicación, sin embargo, cada persona tiene su propia tendencia a diferentes tipos de rocas ornamentales, ya sea por la unidad de color (homogeneidad), ausencia de discordancias, diseño de irregularidades, difuminación, etc.

Es difícil calificar la estética de una roca porque no existen cánones; en tal sentido, cada tipo de roca es apropiada para una o más aplicaciones; entre las más comunes se tiene: granitos, travertinos, mármoles, calizas, areniscas “lajas”, pizarras, tobas “sillares”, etc.

### Historia

Las rocas han estado en uso desde hace más de 12 000 años para la construcción de refugios humanos y de varias estructuras y monumentos. Durante las civilizaciones Egipcia, Inca y Maya, el uso de la roca para la construcción de edificios y otras estructuras estaba muy de moda. Las Pirámides de Egipto y varios hallazgos arqueológicos dan testimonio de esto. En la era actual, las rocas ornamentales se convirtieron en un artículo muy solicitado para la construcción de las hermosas catedrales del mundo.

### Usos

Industria de la construcción, como bloques o fragmentos para fundación de edificaciones, puentes, presas, etc. En forma de láminas pulidas para revestimientos de interiores y exteriores de edificaciones, además, como tableros de muebles bajos de cocina, etc.

Como objetos de ornamento o decorativos para sala, comedor, parques, jardines, etc.





**Minerales  
típicos  
del Perú**

## **BENAVIDESITA** Benavidesita, mina Uchucchacua

**Fórmula química:**  $\text{Pb}_4\text{MnSb}_6\text{S}_{14}$

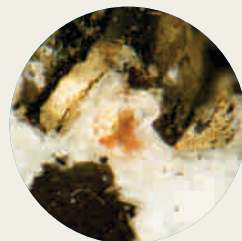
La Benavidesita se descubrió en 1982 en la mina Uchucchacua, distrito y provincia de Oyón, región Lima. Nombrado en honor a Alberto Benavides de la Quintana, ingeniero de minas, por sus contribuciones al desarrollo minero en el Perú. Se presenta en cristales aciculares y granos redondeados.



## **HUANZALAÏTA** Huanzalaïta, mina Huanzala

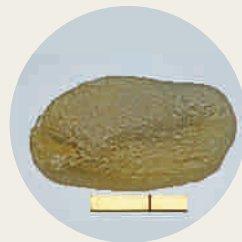
**Fórmula química:**  $\text{MgWO}_4$

Fue descubierta en 2008, su nombre se debe a la localidad tipo de la mina Huanzala, distrito Huallanca, provincia Bolognesi, región Áncash. Se presenta como agregados de cristales diminutos.



## **MACUSANITA** Macusanita, distrito de Macusani

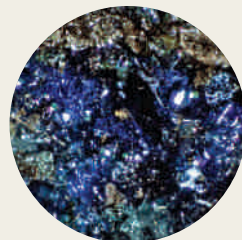
Descrito originalmente de Macusani, distrito de Macusani, provincia de Carabaya, región Puno. Está relacionada con el sillar de la región de Macusani. Estas rocas son únicas para las rocas vítreas en que los contenidos de litio, boro y arsénico son muy altos; el cesio, rubidio, telurio, flúor y estaño son más altos de lo normal; el zinc, cobre, cromo y circonio son más bajos de lo normal; y están presentes minerales con alto contenido de alúmina como la andalucita. Según Mamami (2018), las concentraciones de litio de hasta 3400 ppm se encuentran en las macusanitas.



## **MINASRAGRITA** Minasragrita, mina Ragra

**Fórmula química:**  $(\text{V}^{4+}\text{O})(\text{SO}_4) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Debe su nombre a la localidad tipo Minas Ragra, cerca de Cerro de Pasco, distrito Huayllay, provincia y región Pasco. Tiene apariencia de eflorescencias sobre patrónita.





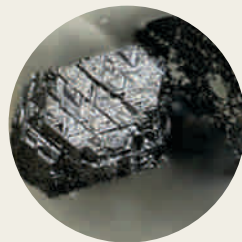


## MATILDITA

Mina Clara, Alemania (no se dispone de muestra del Perú)

**Fórmula química:**  $\text{AgBiS}_2$

Fue descubierta en 1883 en la mina Matilda, de ahí su nombre; ubicada en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, región Junín. Normalmente aparece con hábito masivo de tipo granular o a veces acicular.



## OYONITA

Mezcla de minerales (oyonita, menchettiita)

**Fórmula química:**  $\text{Ag}_3\text{Mn}_2\text{Pb}_4\text{Sb}_7\text{As}_4\text{S}_{24}$

El nombre es por haberse encontrado en la localidad de Oyón, distrito y provincia de Oyón, región Lima. Ahí se encuentra la mina Uchucchacua. De cristales metálicos negros subhedrales a anhedrales, de hasta 100  $\mu\text{m}$  de longitud.



## PASCOÏTA

Pascoïta, mina Ragra

**Fórmula química:**  $\text{Ca}_2\text{Ca}(\text{V}_{10}\text{O}_{28}) \cdot 17\text{H}_2\text{O}$

Fue descubierta en 1914 en una mina del distrito de Huayllay, provincia de Pasco, región Pasco, siendo nombrada así por estar la mina cerca de Cerro de Pasco. Suele encontrarse asociado a otros minerales como: carnotita y óxidos de vanadio.



## PATRÓNITA

**Fórmula química:**  $\text{Vs}_4$

Fue descubierta en 1906 en la mina Ragra, distrito de Huayllay, provincia y región Pasco, siendo nombrada así en honor de Antenor Rizo Patrón Lequerica, ingeniero peruano descubridor del yacimiento. Es la principal mena de vanadio.





## RAMOSITA

Ramosita, mina Uchucchacua

**Fórmula química:**  $\text{Pb}_{25.7}\text{Sn}_{8.3}\text{Mn}_{3.4}\text{Sb}_{6.4}\text{S}_{56.2}$

El nombre ramosita es por Teodocio y Elmer Ramos Cabrera, quienes suministraron gran parte del material utilizado en el extenso estudio de mineralogía de Uchucchacua. Localidad tipo: Mina Uchucchacua, provincia de Oyon, región Lima.

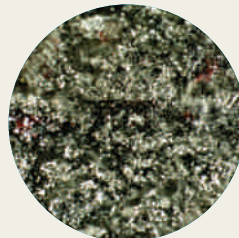


## SANGENAROÏTA

Sangenaroïta con pirargirita, mina San Genaro

**Fórmula química:**  $\text{Ag}_8(\text{Sb}_{8-x}\text{As}_x)\text{S}_{216}$

El nombre del mineral se debe a que fue descubierto en la localidad típica de San Genaro, distrito minero de Castrovirreyna, distrito de Castrovirreyna, provincia y región de Huancavelica.

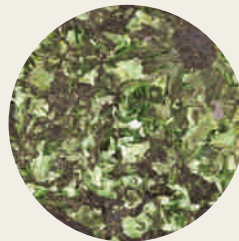


## SINCOSITA

Sincosita, distrito de Sincos, provincia de Jauja

**Fórmula química:**  $\text{Ca}(\text{VO})_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Fue descubierto en 1922 en la localidad de Sincos, distrito del mismo nombre, provincia de Jauja, región Junín, siendo nombrada así por la localidad. En Sincos aparece en esquistos negros carbonáceos cretácicos.

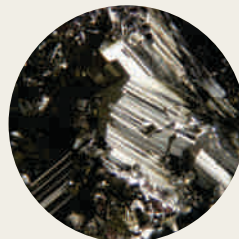


## UCHUCHCHACUAÏTA

Distrito y provincia de Oyon, Mina de Uchucchacua

**Fórmula química:**  $\text{AgMnPb}_3\text{Sb}_5\text{S}_{12}$

Fue descubierta en 1984, siendo nombrado en honor a su localidad de descubrimiento, el depósito polimetálico Uchucchacua (Ag, Pb y Zn), distrito y provincia de Oyon, región Lima. De granos anhedrales y cristales subhedrales hasta 200  $\mu\text{m}$ .





**Para No metálicos:**

También puedes visitar el siguiente link  
donde encontrarás información de nuestro  
Compendio de Rocas y Minerales Industriales en el Perú  
Boletín N° 19 Serie B

<http://hdl.handle.net/20.500.12544/224>

**Para Metálicos:**

También puedes visitar el siguiente link  
donde encontrarás información de nuestro  
Compendio de Yacimientos Minerales del Perú  
Boletín N° 10 Serie B

<http://hdl.handle.net/20.500.12544/202>

<https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>

**DIRECCIÓN**

Av. Canadá 1470, San Borja  
Telf.: 051-1-618-9800 Fax: 225-4540  
[comunicacion@ingemmet.gob.pe](mailto:comunicacion@ingemmet.gob.pe)

Síguenos en:



[www.gob.pe/ingemmet](http://www.gob.pe/ingemmet)

