

# 1

# LA GEOSFERA

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Geólogos en casa

Desde siempre el ser humano utiliza rocas y minerales para fabricar objetos de uso cotidiano. De hecho, en nuestro hogar estamos rodeados de multitud de rocas y minerales «enmascarados» en forma de diferentes objetos. En esta unidad aprenderéis a conocer los tipos de minerales y rocas que constituyen la geosfera y la utilidad que el ser humano les da a algunos de ellos.

### Comienza el recorrido

- 1 ¿De qué está formada la Tierra?
- 2 ¿Cómo se diferencia un mineral de otro?
- 3 ¿Para qué sirven los minerales?
- 4 ¿Cuántos tipos de rocas hay?
- 5 ¿Para qué utilizamos las rocas?
- 6 ¿Cómo obtenemos los minerales y las rocas?





## Ruta de aprendizaje ↓

- 1 Origen de la Tierra
- 2 Las capas terrestres
- 3 Los minerales
- 4 Las rocas
- 5 Extracción de minerales y rocas
- 6 Georrecursos de España

## Técnicas de trabajo y experimentación

La dureza de los minerales

### PRODUCTO FINAL

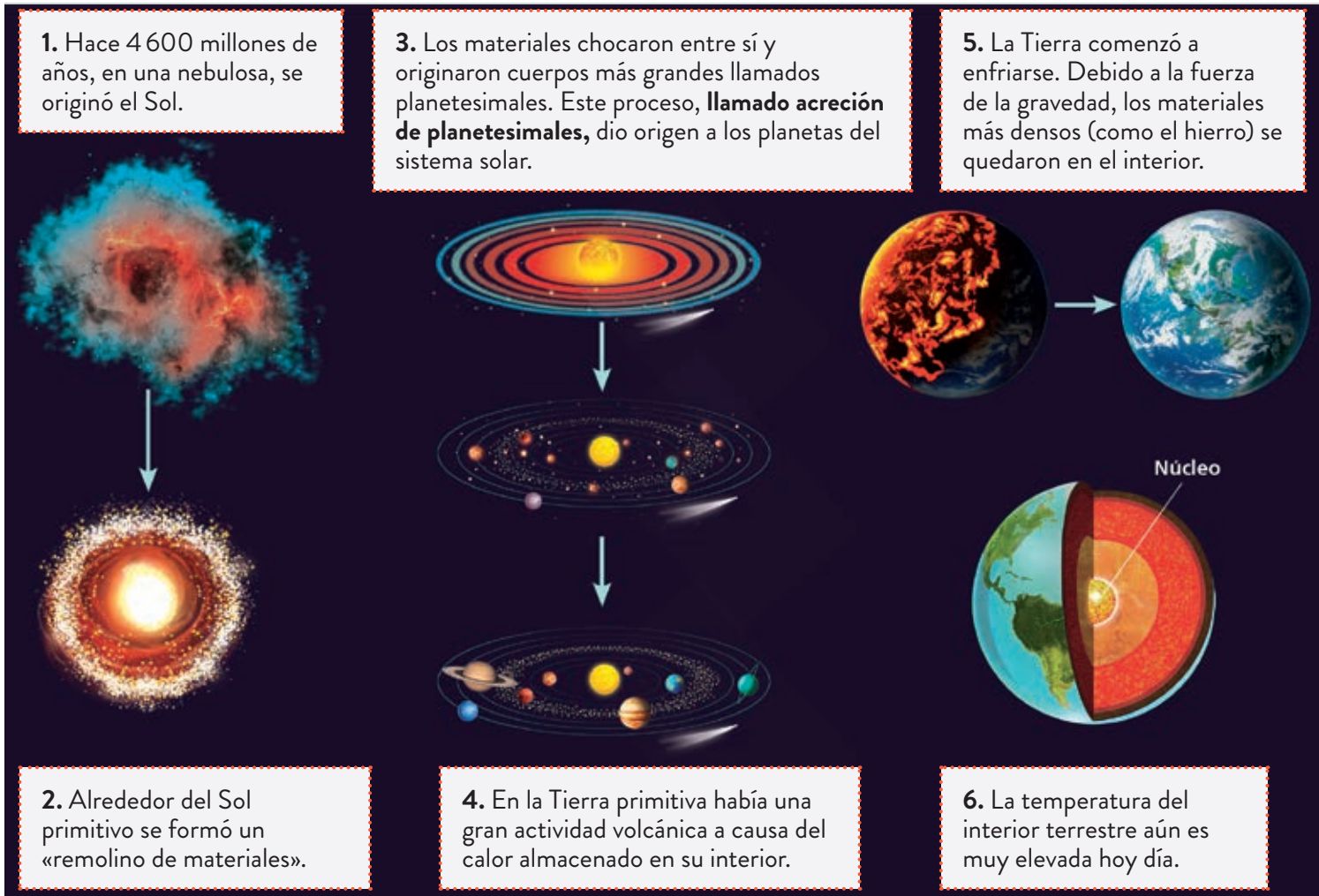
#### La geosfera en el hogar

En esta tarea vais a elaborar una **presentación digital** donde explicaréis los diferentes minerales y rocas que componen los objetos del hogar.



# 1 ¿Cómo se originó la Tierra?

La Tierra es el tercer planeta más cercano al Sol. Se caracteriza por ser el único del sistema solar en el que es posible encontrar agua en los tres estados y en el que se ha desarrollado la vida. Pero ¿cuál fue su origen? ¿Cómo se formó la Tierra?

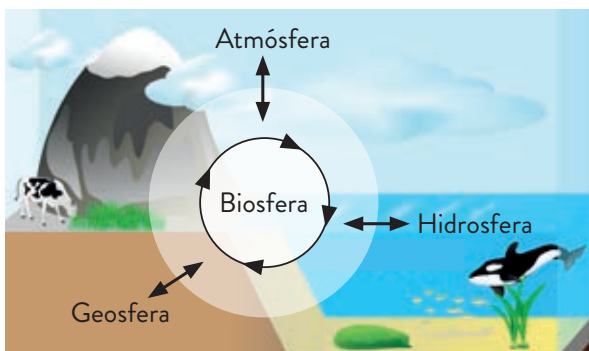


Formación de la Tierra.

En la Tierra se diferencian cuatro capas: la **atmósfera** o capa gaseosa que la envuelve, la **hidrosfera**, que contiene el agua en los tres estados, la **geosfera** o parte sólida, y la **biosfera**, donde se desarrolla la vida.

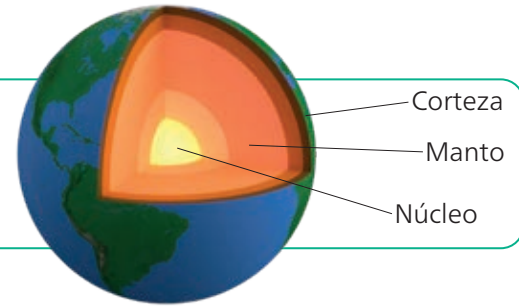
## Actividades

1. Ordena estos elementos y moléculas de mayor a menor profundidad, según su posición en la Tierra: **oxígeno**, **hierro**, **agua**.
2. Explica el esquema del margen. ¿Por qué podemos encontrar agua tanto en la geosfera como en la atmósfera?
3. ¿Se distribuyeron desde el principio los materiales en la Tierra según su densidad? Razona tu respuesta.
4. El siguiente enlace <https://links.oupe.es/26bg0s1002> nos indica por qué la composición de la Tierra y la Luna es tan parecida. Explícalo, sin copiar exactamente lo que se dice en él.
5. Explica el concepto de «acreción planetesimal».



## 2 Las capas del interior terrestre

En la geosfera se pueden distinguir tres capas principales: la corteza, el manto y el núcleo. El núcleo es la más profunda, y la corteza la más superficial. ¿En cuál de ellas esperarías encontrar los materiales más densos? ¿En cuál de ellas será mayor la temperatura?



La geosfera se estructura en diferentes capas, separadas por unas zonas denominadas **discontinuidades**.

**La corteza.** Es la fina capa que recubre la superficie terrestre. Es la capa menos densa.

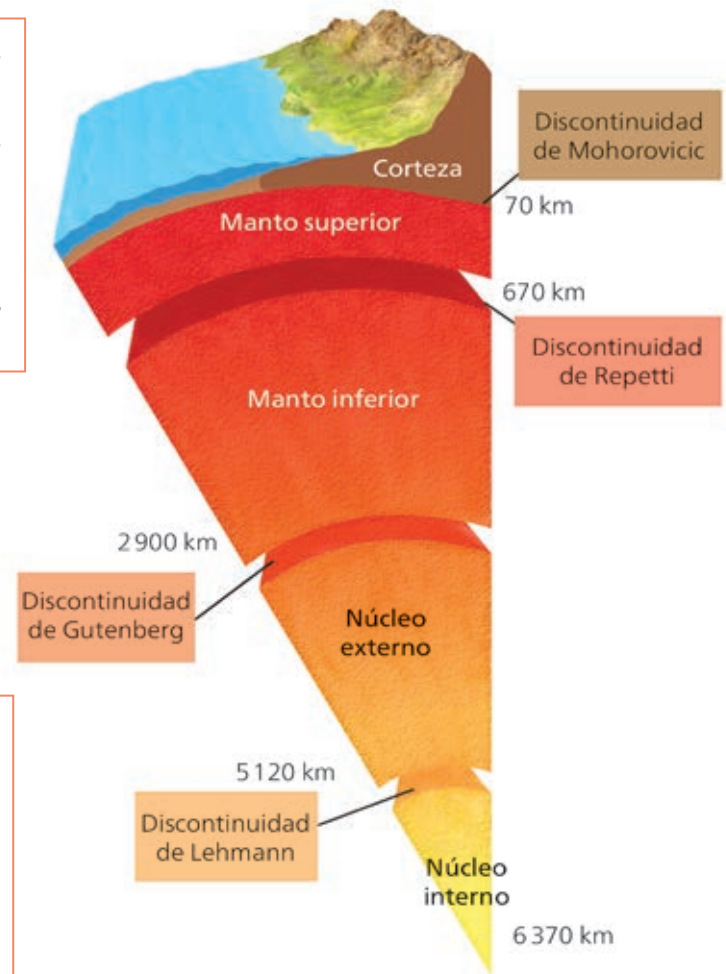
- **Corteza continental.** Tiene entre 10 km y 70 km de espesor. Está compuesta por rocas como el granito, la arcilla y la pizarra.
- **Corteza oceánica.** Tiene entre 6 km y 10 km de espesor. Conformar los fondos oceánicos y en ella abundan rocas como el basalto.

**El manto.** Está formado, principalmente, por un tipo de rocas llamadas peridotitas.

- **Manto superior.** Es sólido, aunque en algunas zonas se halla parcialmente fundido.
- **Manto inferior.** Es la capa más densa del manto terrestre. Contiene materiales en estado sólido.

**El núcleo.** Es la capa más interna y densa de la geosfera. Está formado, principalmente, por hierro, aunque también contiene otros metales, como el níquel.

- **Núcleo externo.** Está formado por material fundido en continuo movimiento.
- **Núcleo interno.** En él se encuentran los materiales más densos. Aunque la temperatura en esta capa es la más alta de la Tierra, sus materiales se encuentran en estado sólido, debido a las fuertes presiones a las que están sometidos.



### Actividades

- 6 : Elabora una tabla donde figuren las capas de la geosfera, su profundidad y el estado de sus materiales.
- 7 : En el siguiente enlace tienes información sobre la geofísica Inge Lehmann <https://links.oupe.es/26bg0s1001>. ¿Cuál fue la contribución de esta científica al estudio del interior terrestre?
- 8 : Relaciona las capas de la Tierra con las principales rocas que las componen.
- 9 : Alrededor de la Tierra se forma el llamado campo magnético terrestre, en el que se fundamenta, por ejemplo, el mecanismo de una brújula. ¿Qué capas del interior terrestre crees que estarán implicadas en dicho fenómeno?

### 3 ¿Qué son los minerales?

Los **minerales** son sustancias sólidas, inorgánicas, de origen natural, con una composición química definida y, generalmente, con una estructura cristalina.

#### MINERALES

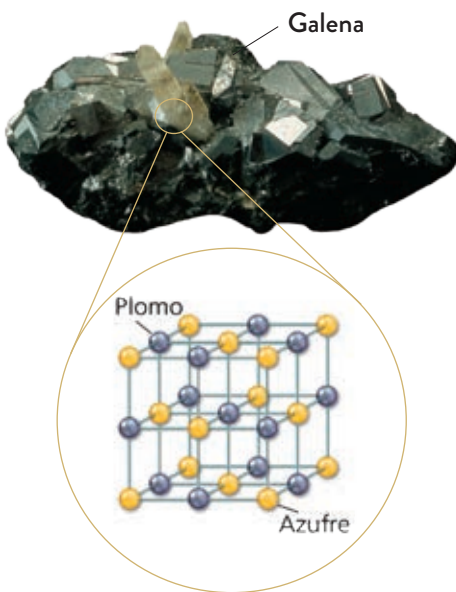
Son **sustancias sólidas**, es decir, no pueden ser líquidos ni gaseosas a temperatura ambiente.

Son **inorgánicos**, esto es, no los han producido los seres vivos.

Son **de origen natural**, lo que significa que no han sido fabricados por el ser humano.

Presentan **estructura cristalina**, es decir, sus partículas se ordenan formando una estructura geométrica que se repite constantemente. Cuando esta ordenación se observa a simple vista, decimos que son cristales.

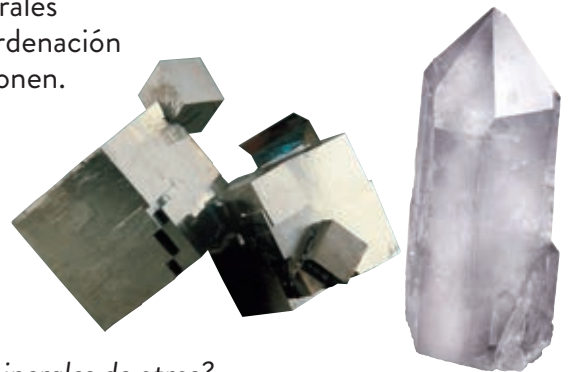
Tienen una **composición química definida**, por tanto, están formados por elementos químicos que se combinan siempre en la misma proporción para constituir el mismo mineral.



### 3.1. ¿Cómo distinguimos unos minerales de otros?

Las propiedades de los minerales están determinadas por la ordenación de los átomos que los componen.

- Recuerda: ¿qué son los átomos?
- ¿Qué diferencias observas entre estos dos minerales?
- ¿Qué características crees que pueden ser útiles a la hora de diferenciar unos minerales de otros?



Podemos distinguir las siguientes propiedades físicas en los minerales:

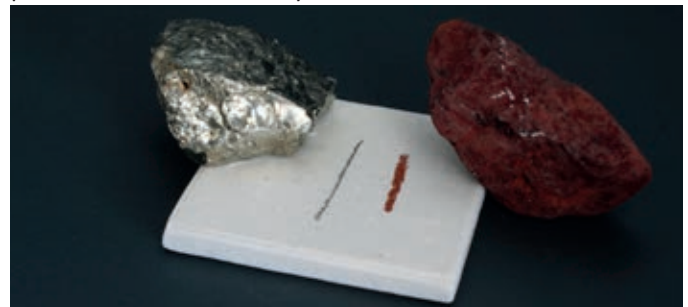
**Forma o hábito.** Algunos minerales presentan formas que reflejan su estructura cristalina. Por ejemplo, la pirita tiene formas cúbicas, y el aragonito, hexagonales.



Pirita.

Aragonito.

**Raya.** Es el color del polvo del mineral cuando es rayado. La raya no tiene por qué coincidir con el color del mineral (puede contener impurezas), pero siempre es la misma para ese mineral. Por ejemplo, en el caso de la pirita o la hematita, la raya no cambia de color.



Pirita (izquierda) y hematita (derecha) con sus rayas.

**Color.** Algunos minerales tienen un color característico. Es el caso de la galena, de color gris plomo, del azufre, de color amarillo, y de la magnetita, de color negro. En cambio, otros minerales pueden presentar diferentes colores, como ocurre con el cuarzo, que puede ser blanco, gris, violeta o transparente.



Cuarzo azul.



Cuarzo transparente.



Azufre.

**Brillo.** Nos indica cómo es el aspecto de la superficie del mineral cuando refleja la luz. Puede ser metálico, si brilla como los metales; vítreo, si lo hace como el vidrio; nacarado, si brilla como las perlas; adamantino, como el diamante; mate, si no tiene brillo, etc.



Metálico: magnetita.

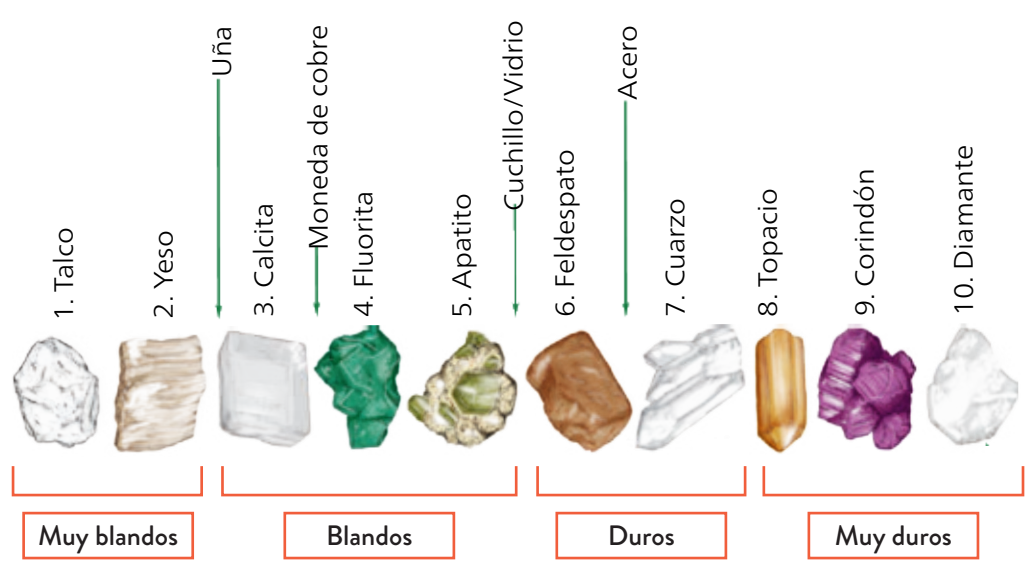


Vítreo: fluorita.



Mate: limonita.

**Dureza.** Es la resistencia que ofrece un mineral a ser rayado. Para comprobar si un mineral es más duro que otro, basta con rayar uno de ellos con el otro. El que resulta rayado es más blando que el que lo raya. La dureza de algunos minerales se puede cuantificar también mediante la **escala de Mohs**. Esta escala va desde el 1 hasta el 10. El valor 1 señala al mineral más blando, el talco. En el otro extremo, el valor 10, está el diamante, capaz de rayar a todos los minerales y que no puede ser rayado más que por él mismo.



Clasificación de minerales por su dureza según la escala de Mohs.

**Exfoliación.** No todos los minerales se rompen de la misma manera. Muchos se dividen dejando a la vista superficies planas que mantienen la forma del cristal. Esta propiedad se denomina exfoliación. La galena, por ejemplo, forma cubos, y el yeso, láminas.

**Densidad.** Es la relación entre su masa y el volumen que ocupa (densidad = masa/volumen). Se expresa en kilogramos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>). Se trata de una propiedad específica de cada mineral y es independiente de su tamaño.

**Actividades**

- 10 : Golpeas un cristal cúbico de un mineral y este se divide en otros cubos más pequeños. ¿Con qué propiedad relacionas este hecho?
- 11 : Según la escala de Mohs, ¿entre qué valores estará la dureza de un mineral que raya la fluorita y es rayado por el apatito?
- 12 : Un mineraloide es una sustancia natural que comparte similitudes con los minerales, pero no presenta todas las características de estos. Indica por qué el ámbar y el carbón se consideran mineraloides. Y el vidrio, ¿podría considerarse un mineral o un mineraloide?

## Actividades

13 : Identifica los siguientes minerales con la clave dicotómica:



Pirita.



Cuarzo azul.



Azufre.



Limonita.



Oro.



Cinabrio.



Biotita.



Olivino.



Cuarzo transparente.

1. Presenta forma geométrica. .... Ir a 2.  
No presenta forma geométrica. .... Ir a 5.
2. Tiene forma cúbica. ....   
Tiene forma de prisma. .... Ir a 3.
3. Es transparente y sin color. ....   
Presenta color. .... Ir a 4.
4. Presenta color verde. ....   
Presenta color azul. ....
5. Presenta brillo metálico. ....   
No presenta brillo metálico. .... Ir a 6
6. Presenta brillo vítreo. .... Ir a 7.  
No presenta brillo vítreo. .... Ir a 8.
7. Presenta exfoliación. ....   
No presenta exfoliación. ....
8. Posee color amarillo. ....   
No posee color amarillo. ....

## 3.2. Utilidad de los minerales

Allá donde miremos hay objetos fabricados con minerales. Un teléfono móvil, por ejemplo, contiene al menos 10 de ellos. ¿Crees que la afirmación «los teléfonos de última generación son de piedra» se refiere a esa característica?

Piensa en una habitación de tu casa: ¿cuántos minerales eres capaz de encontrar? ¿Qué usos pueden tener?

Los minerales se utilizan principalmente como **menas** de metales, como **materias primas** para la industria, o como **gemas** o piedras preciosas.

**Menas de metales.** Son minerales de los que se extraen metales. Algunos de ellos se representan en la tabla del margen.

Otros se obtienen de **minerales nativos** o **nobles**, es decir, que se encuentran en estado puro en la naturaleza, como el oro, la plata o el platino.



Oro nativo.

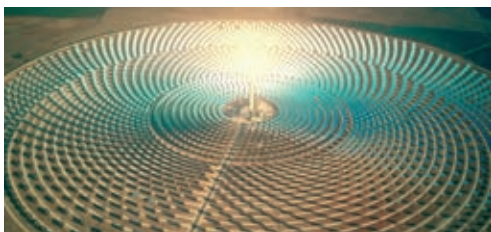


Cinabrio.

Mena	Metal
Bauxita	Aluminio
Blenda	Cinc
Calcopirita	Cobre
Casiterita	Estaño
Cinabrio	Mercurio
Galena	Plomo
Hematites	Hierro

Principales menas de algunos metales.

**Materias primas para la industria.** Algunos ejemplos son la **uranita**, de la que se obtiene el uranio que se usa como combustible de las centrales nucleares; el **cuarzo**, fundamental en la producción de vidrio y placas solares, y el **yeso**, que se utiliza para fabricar escayola, alabastro, fertilizantes y explosivos.



Placas solares.

**Gemas o piedras preciosas.** Son minerales que, por su belleza y escasez, poseen un gran valor económico. Se utilizan en joyería, normalmente tras un proceso de tallado y pulido que potencia sus propiedades estéticas, como el brillo.

Entre las gemas destacan minerales como el **diamante**, el **rubí** o el **zafiro**.



Diamante.



Rubí.



Zafiro.

### Actividades

- 14 : Indica qué minerales serían necesarios para poder fabricar los siguientes materiales: *papel de aluminio*, *escayola*, *soldadura*, *crystal de una ventana*, *moneda*.
- 15 : El alumnado de la clase de 1.º ESO está debatiendo acerca de si una perla de un collar es un mineral o no lo es.  
 ¿Qué opinas sobre esta cuestión? Razona tu respuesta.

## 4 ¿Qué son las rocas?

En las fotografías puedes observar muestras de tres rocas diferentes.



Obsidiana.



Conglomerado.



Pizarra.

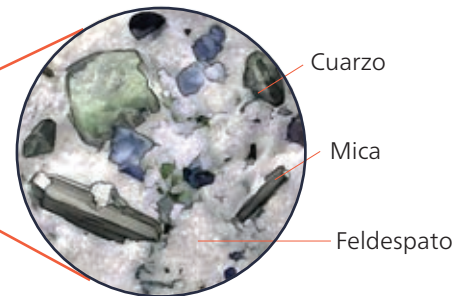
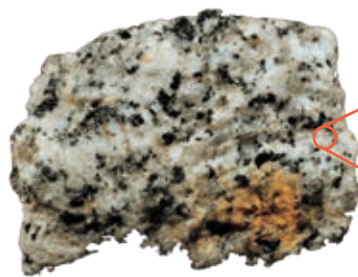
A simple vista, las rocas son similares a los minerales.

- ¿En qué crees que se diferencian de ellos?
- ¿Dirías que estas tres rocas presentan la misma composición?
- ¿Crees que se formaron del mismo modo? Justifica tus respuestas.

Las **rocas** son agregados naturales formados por uno o varios minerales diferentes.

Para identificar rocas, se utilizan diferentes características. Dos de las más empleadas son la composición y la textura:

- **Composición.** Viene definida por el conjunto de minerales que forman la roca. Se pueden distinguir dos tipos de rocas según su composición:
  - **Rocas simples u homogéneas.** Están formadas por un solo mineral. Por ejemplo, las rocas calizas están formadas únicamente por calcita.
  - **Rocas compuestas o heterogéneas.** Están formadas por varios minerales diferentes. Por ejemplo, el granito está compuesto por cuarzo, feldespato y mica.



Composición y textura del granito.

- **Textura.** Se refiere al tamaño y la forma en que se disponen los minerales en la roca. La textura no siempre es observable a simple vista.

### Actividades

**16** : Visualiza el siguiente enlace sobre el origen del petróleo y contesta a las cuestiones: <https://links.oupe.es/26bg0s1003>

- ¿Por qué se considera al petróleo una roca?
- Según lo que has escuchado, ¿sería una roca homogénea o heterogénea? Razona tu respuesta.
- ¿Se puede decir que el petróleo proviene de los dinosaurios?

## 4.1. Tipos de rocas según su origen

### ROCAS ÍGNEAS O MAGMÁTICAS

Se originan al enfriarse el magma (sustancia formada por minerales fundidos, mezclados con gases y agua) del interior terrestre y solidificarse, como ocurre, por ejemplo, cuando la lava de un volcán sale al exterior.

Según dónde se formen, las rocas ígneas se clasifican en **volcánicas** y **plutónicas**.

Volcánicas			
<p>También se llaman rocas <b>extrusivas</b>. Se forman cuando el magma asciende y sale al exterior de la corteza terrestre en forma de lava. La lava se enfría rápidamente, por lo que cristaliza mal.</p> <p>Algunas rocas volcánicas presentan oquedades, originadas por gases.</p>	 <p>Obsidiana.</p>	 <p>Pumita o piedra pómez.</p>	 <p>Basalto.</p>

Plutónicas			
<p>También se llaman rocas <b>intrusivas</b>. Se forman al enfriarse lentamente el magma que asciende por el interior de la corteza terrestre. Por ello, están bien cristalizadas.</p> <p>En ellas se ven mejor los cristales de los minerales que las integran.</p>	 <p>Granito.</p>	 <p>Sienita.</p>	 <p>Gabro.</p>

Otras rocas ígneas o magmáticas se forman al solidificarse el magma en el interior terrestre en grietas, formando diques o filones. Son las rocas **filonianas**.

### ROCAS METAMÓRFICAS

Se originan a cierta profundidad de la superficie, a partir de otras rocas, por modificación de la composición de sus minerales. Este proceso se conoce como **metamorfismo**. Se debe principalmente a dos factores:

- Una **elevada presión**, ejercida por las rocas que están situadas encima.
- **Altas temperaturas**, si las rocas están cerca del magma.

Según su textura, las rocas metamórficas se clasifican en **foliadas** y **no foliadas**:

Foliadas				No foliadas	
 <p>Pizarra.</p>	 <p>Esquisto.</p>	 <p>Gneis.</p>	 <p>Migmatita.</p>	 <p>Mármol.</p>	 <p>Cuarcita.</p>

La **foliación** es la organización en láminas que presentan las rocas metamórficas foliadas. Están formadas por unas láminas u hojas aproximadamente paralelas entre sí.

## El proceso de litificación



### Formación de una roca sedimentaria.

Los sedimentos se acumulan en la cuenca sedimentaria (1). A continuación, pierden volumen (2) debido al peso de los sedimentos superiores. Por último, se pierde el agua y su espacio es ocupado por cristales que actúan como cemento y unen los fragmentos preexistentes de rocas (3).

Si entre los sedimentos se encuentra algún resto de ser vivo (concha, huesos, semillas...) o de su actividad, como, por ejemplo, huellas, al litificar puede dar lugar a un **fósil**.

## ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias se originan, como su nombre indica, a partir de sedimentos (fragmentos de rocas y materia orgánica que han sido transportados y depositados por el agua o el viento) que se acumulan y se compactan.

Al proceso mediante el cual los sedimentos se transforman en rocas sedimentarias se le denomina **diagénesis** o **litificación**.

Según el origen de los sedimentos que las componen, las rocas sedimentarias se clasifican en **detríticas** y **no detríticas**.

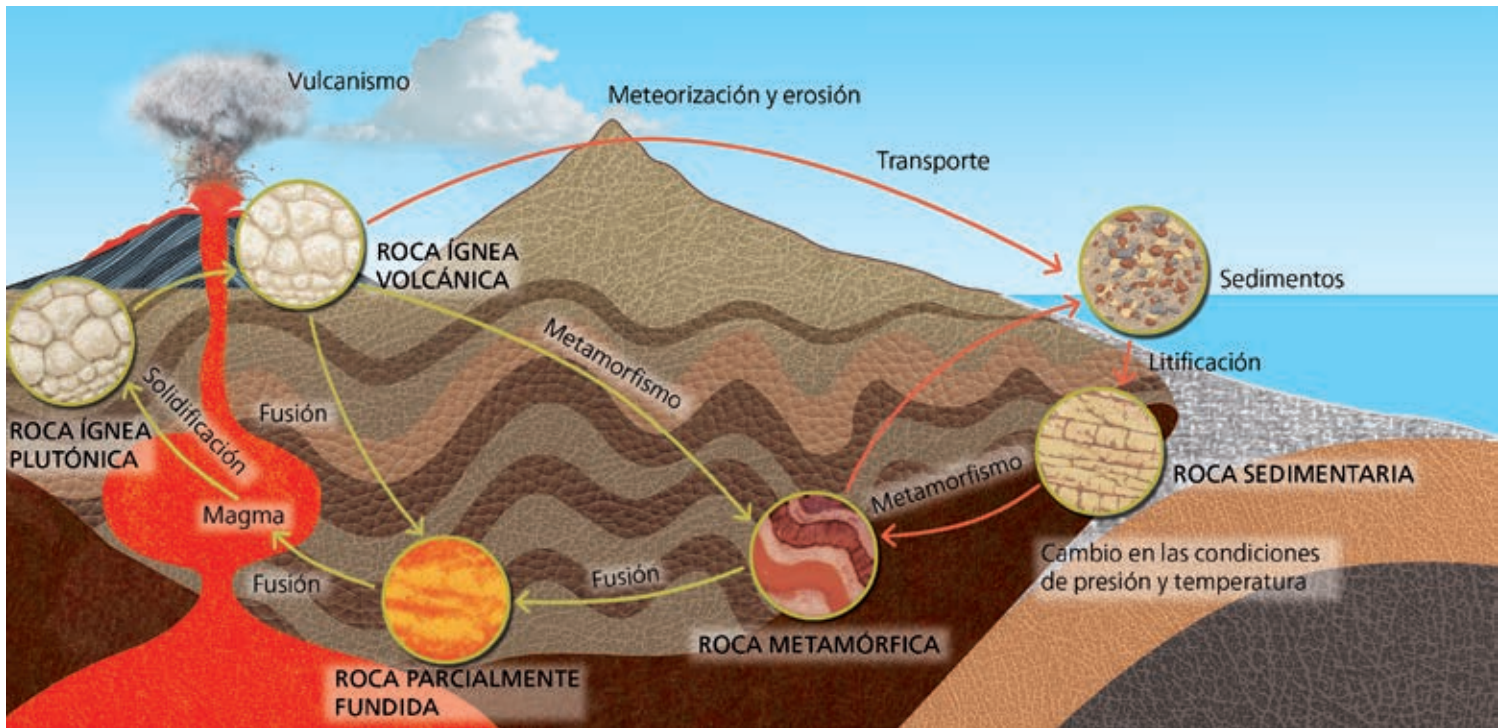
Detríticas		
Están formadas por restos de otras rocas. Según el tamaño de los fragmentos o granos que las componen, se distinguen:		
>2 mm	<2 mm	Solo visibles al microscopio
		
Conglomerados.	Areniscas.	Arcilla.
No detríticas		
Están formadas por sedimentos provenientes de esqueletos de seres vivos marinos o sales minerales. También pueden proceder de restos de seres vivos sin descomponer.		
		
Caliza.	Yeso.	Carbón.

## Actividades

- 17** : El profesorado de Biología y Geología de 1.º ESO ha llevado a su alumnado a la sierra y, durante la excursión, les ha pedido que fotografien las rocas observadas para luego clasificarlas. Han encontrado, principalmente, granitos, pizarras y areniscas.
- ¿Qué tipo de roca es cada una de las fotografiadas?
  - ¿Por qué en el granito se pueden ver bien los cristales de los minerales que forman las rocas?
  - ¿Qué son los granos que forman las areniscas?
  - ¿Por qué la pizarra está dispuesta en láminas?
- 18** : En cierta cuenca sedimentaria se acumulan 2,5 cm de sedimentos cada 10 años. Suponiendo que la compactación de los sedimentos reduce su volumen en un 90%, ¿qué espesor tendrán tras este proceso?

## 4.2. El ciclo de las rocas

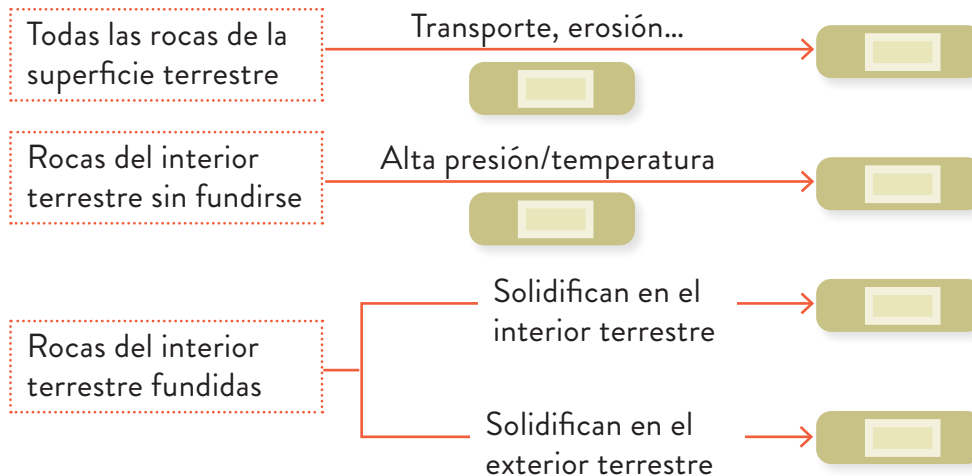
El **ciclo de las rocas** o ciclo litológico es el conjunto de procesos que puede seguir una roca hasta transformarse en otro tipo de roca distinta.



Ciclo de las rocas.

### Actividades

19 : Observa la imagen sobre el ciclo de las rocas y completa el esquema:



20 : Si una roca metamórfica sufre una transformación debido a altas presiones y/o temperatura, pero no se transforma en magma, ¿en qué se convierte?

21 : ¿Cuáles de estas rocas esperarías encontrar con mayor abundancia en la superficie? ¿Cuáles a cierta profundidad? *Granito, arenisca, mármol, esquistos, yeso, arcilla, piedra pómez, sienita.*

22 : ¿Cómo una roca sedimentaria puede pasar a ser una roca ígnea plutónica?

### 4.3. ¿Qué usos les damos a las rocas?

¿Qué utilización crees que se les da fundamentalmente a las rocas? ¿Características como la textura pueden influir en el empleo que se hace de ellas?

#### ¿Vidrio o cristal?

Aunque en el habla común se usan a menudo de forma indistinta, el vidrio y el cristal aluden a diferentes compuestos. Su principal diferencia se encuentra en el baño de óxido de plomo que se añade al cristal para proporcionarle su brillo y transparencia.

Algunos de los principales usos de las rocas son los siguientes:

- **Materiales de construcción.** Algunas rocas se utilizan directamente en la construcción y otras son modificadas por la industria con esta finalidad.

**Cemento.** Se obtiene moliendo y calentando caliza y arcilla. El producto se mezcla con agua para formar una masa que, al secarse, se endurece y permite unir unas rocas con otras.



**Hormigón.** Se fabrica mezclando cemento, agua, arena y grava. Una vez seco, es más duro y resistente que el cemento, por lo que se usa para construir estructuras como pilares o cimientos.



**Cerámica.** Se elabora con arcilla pulverizada y mezclada con agua, modelada y cocida a altas temperaturas. Se utiliza para fabricar objetos como ladrillos, tejas, baldosas o vajillas.



**Vidrio.** Se obtiene del cuarzo presente en la arena. La arena se introduce en un horno a alta temperatura y se funde. Una vez frío, se dan distintas formas al material fundido.



- **Rocas ornamentales.** El mármol, el granito, la pizarra y el basalto son rocas que, por sus cualidades estéticas, una vez talladas y pulidas, se emplean como elementos ornamentales (esculturas, suelos de edificios etc.).
- **Fuente de combustibles fósiles.** El carbón y el petróleo son rocas sedimentarias que proporcionan una gran cantidad de energía cuando se queman.
- **Fuente de minerales de uso tecnológico.** De las rocas ricas en cuarzo, como la cuarcita, se obtienen silicio para la fabricación de microprocesadores informáticos y paneles solares fotovoltaicos. El aluminio, que se extrae de una roca sedimentaria llamada bauxita, se utiliza para la fabricación de múltiples objetos, como aviones, latas de refrescos o utensilios de cocina.

Tipo de roca	Ejemplo	Uso
Sedimentaria		
Metamórfica		
Magmática		

#### Actividades

- 23: Copia y completa en tu cuaderno la tabla del margen sobre el uso de las rocas con un ejemplo de cada tipo de roca.

## 5 ¿De dónde se obtienen minerales y rocas?

Al igual que los minerales, las rocas se obtienen de lugares llamados yacimientos, como las graveras o las canteras. ¿Qué dirías que se obtiene de una cantera? ¿Y de una gravera?

Los minerales se extraen en lugares concretos de la corteza terrestre. Estos yacimientos se denominan **minas**.

Los minerales cuya extracción interesa económicamente reciben el nombre de **mena**. En cambio, el resto de minerales que acompañan a la mena, y cuya extracción no resulta rentable, reciben el nombre de **ganga**.

Dependiendo de la profundidad a la que se encuentre un yacimiento y de su accesibilidad, la mina puede ser superficial o a cielo abierto, o subterránea.



Mina a cielo abierto.



Mina subterránea.

Las **graveras** son yacimientos donde se extrae la grava. Las **canteras** son yacimientos para extraer rocas en bloques o losas.

Al igual que las minas, las canteras pueden clasificarse, según a la profundidad en la que se encuentren, en canteras a cielo abierto o canteras subterráneas.



Cantera a cielo abierto.



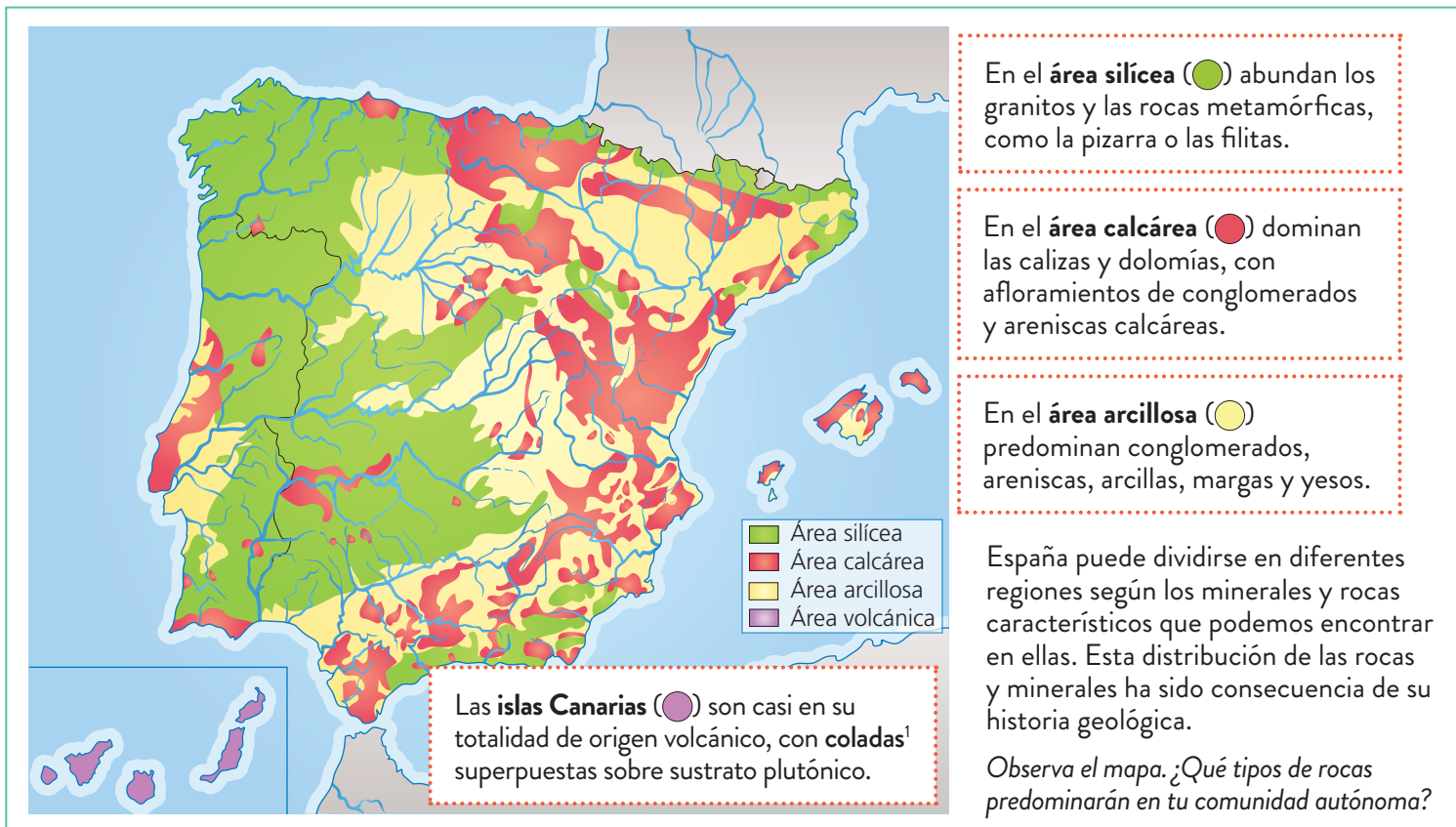
Cantera subterránea.

### 5.1. La gestión sostenible de minerales

Algunos efectos de la extracción incontrolada de los minerales son la contaminación del agua y del suelo por metales, así como los problemas de salud en las personas que trabajan en los yacimientos (dolores de cabeza, envenenamiento de la sangre con plomo y mercurio, y problemas respiratorios).

Es conveniente hacer un uso racional de los minerales para evitar o reducir estos impactos negativos. Una buena opción es el reciclado de minerales y de utensilios fabricados con ellos, como terminales móviles y ordenadores.

## 6 ¿Cuáles son las zonas geológicas y los georrecursos de España?



<sup>1</sup>**colada:** masa de lava que desciende por la ladera de un volcán en erupción.

La **geodiversidad** expresa la variedad geológica de una región.

En España se pueden delimitar, de forma general, cinco regiones o áreas geológicas:

- **Área silíceo.** Es la parte más antigua desde un punto de vista geológico. Se corresponde con la mitad occidental de la península ibérica. Es una zona montañosa bastante erosionada. En ella abundan las pizarras, los granitos y las cuarcitas.
- **Área calcárea.** Ocupa las cordilleras más jóvenes de la península y las islas Baleares. Su origen es más reciente que el de Sierra Morena y están menos erosionadas. En ellas predominan rocas carbonatadas como las calizas o los mármoles.
- **Área arcillosa.** Es la región más joven de España. Se formó como consecuencia de la erosión fluvial y de la que afectó a las cordilleras.
- **Área volcánica.** El archipiélago canario es, casi en su totalidad, de origen volcánico. Los materiales más antiguos se encuentran en Gran Canaria.
- **Espacio litoral.** Es la zona situada en la costa. Su composición varía según la orientación geográfica de dicha costa:
  - Las **costas bajas** están formadas en su mayor parte por depósitos de arenas recientes. Suelen encontrarse en el litoral mediterráneo.
  - Las **costas altas** y rocosas están formadas por una proporción similar de cantos rodados y arenas. Abundan en el litoral cantábrico y atlántico.

Se denomina **georrecurso** a cualquier elemento, lugar o espacio de alto valor geológico que tiene interés desde un punto de vista científico, didáctico o como atractivo cultural y turístico.

Los georrecursos se clasifican en diversas categorías:

#### **Estratigráficas y paleontológicas.**

Se incluyen recursos muy útiles para reconstruir la historia geológica de España, gracias al estudio de los estratos y de los fósiles.



Yacimiento de Atapuerca (Burgos).

**Cavidades.** En esta categoría se encuentran los paisajes kársticos calizos, en los que suelen formarse cuevas y grutas.



Cueva del Drach (isla de Mallorca).

**Geomorfológicas.** Abarcan aquellos relieves que se caracterizan por su belleza, rareza o espectacularidad. Son los recursos más abundantes.



Bardenas reales (Navarra).

**Petrológicas y mineralógicas.** Se incluyen en esta categoría regiones que presentan rocas o minerales que tienen interés por su rareza o escasez.



La fluorita morada es escasa y puede encontrarse en Asturias.

**Mineras.** Son regiones en las que hubo explotaciones mineras en el pasado y que hoy día se han abandonado. España tiene una gran riqueza mineral, y reflejo de ello son las diversas zonas mineras que podemos encontrar en distintas comunidades, como El Valle, en Asturias (oro, cobre, plata), Barruecopardo, en Salamanca (wolframio), Penouta, en Ourense (tántalo y cobalto), Aguablanca, en Badajoz (níquel) o Las Cruces, en Sevilla (pirita).



Yacimiento de Las Médulas (León).

## La dureza de los minerales

Algunas propiedades de los minerales son muy evidentes y muchas de ellas nos ayudan a diferenciar unos minerales de otros. Una de las formas de diferenciar dos minerales es comparar sus durezas.

En esta práctica podrás familiarizarte con los minerales e identificar algunas características propias de ellos.

### OBJETIVOS

- Reconocer algunas propiedades de los minerales.
- Identificar la dureza de los minerales.

### PROCEDIMIENTO

1. Toma los minerales de dos en dos e intenta rayar uno contra otro.
2. Ordena los minerales seleccionados de menor a mayor dureza, es decir, desde el que es rayado por todos hasta el que no es rayado por ninguno.
3. Intenta rayar con la uña los minerales.
4. Los minerales que no han sido rayados con la uña, prueba a rayarlos con un cuchillo con punta.
5. Los minerales que no han sido rayados con la uña ni con el cuchillo, intenta rayarlos con la lija.
6. Los minerales que no han sido rayados con la uña, ni con el cuchillo, ni con la lija, intenta rayarlos con el vidrio.
7. Anota todos los resultados en una tabla.
8. Coge un mineral desconocido y repite los puntos anteriores.
9. Identifica la dureza del nuevo mineral.

### MATERIALES

- Cuatro minerales conocidos.
- Un mineral desconocido (X).
- Cuchillo con punta.
- Lija.
- Vidrio.



### OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para analizar los resultados y poder comparar los minerales elabora, para cada una de las muestras analizadas, una tabla como la siguiente:

Nombre del mineral	Minerales que lo rayan	Minerales a los que raya	Rayado por la uña	Rayado por el cuchillo	Rayado por la lija	Rayado por el vidrio	Dureza
Mineral 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineral 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineral 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineral 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mineral X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Análisis de los resultados

- 1 ¿Cuál es el orden de los minerales analizados según su dureza? ¿Qué minerales utilizarías para hacer una marca en un cuchillo?
- 2 ¿Qué dureza tiene el mineral desconocido?
- 3 ¿Qué otras propiedades permiten diferenciar los minerales analizados? Realiza una tabla con cada mineral en la que se indiquen tres propiedades diferentes a la dureza de cada uno de ellos.

## La geosfera en el hogar

### Presentación digital

Las rocas y los minerales son materias primas necesarias para el ser humano. Se emplean para la fabricación de una enorme cantidad de objetos de uso cotidiano, que, a su vez, se usan en muchos ámbitos, como la industria, la construcción de viviendas, aplicaciones medioambientales...

La cantidad de rocas y minerales u objetos derivados de ellos que utilizamos en la vida diaria es tan grande que resulta difícil enumerarlos todos y, de hecho, muchas veces nos pasan desapercibidos.

El **objetivo** de esta tarea es tomar conciencia de la importancia de los minerales en nuestra vida cotidiana. Para ello, investigaréis sobre los diferentes materiales que constituyen parte de vuestros hogares, tanto en casas como en edificios, y sobre los objetos que hay en su interior fabricados a partir de rocas y minerales. Para ello, tendréis que realizar una **presentación digital**, en la que incluiréis la información recopilada y un álbum fotográfico que recoja todas las estructuras y los objetos derivados de rocas y minerales.



Objetos de uso cotidiano como un ordenador contienen muchas partes fabricadas a partir de minerales.

#### Análisis

- 1 Realizad una lista ordenada (por estancias de vuestra casa) de estructuras y objetos que podrían estar fabricados a partir de rocas o minerales.
- 2 Analizad el listado y excludid aquellos elementos que penséis que no tienen origen mineral (por ejemplo, maderas, plásticos sintéticos, etc.).

#### Investigación

- 3 Buscad información sobre el origen y el proceso de fabricación de los elementos que figuran en la lista que habéis elaborado.

*¿Cuántos de ellos se fabrican en España?*

- 4 Una vez obtenidas las informaciones, excludid del listado los componentes que estén fabricadas a partir de materiales diferentes de minerales o rocas e incluid aquellos que sí lo están.
- 5 Realizad una fotografía de cada estructura u objeto que figure en la lista y organizadlas por estancias. Por ejemplo, podéis elegir objetos de uso cotidiano, estructuras de la cocina, componentes del salón, componentes del baño...
- 6 Analizad en qué estancia habéis encontrado más objetos fabricados a partir de rocas o minerales.

#### Elaboración

- 7 Para organizar la información recopilada, elaborad una presentación digital. Para ello:
  - Organizad la presentación en apartados, teniendo en cuenta la lista elaborada: diferenciad entre estructuras (suelos, techos, etc.) y objetos (aparatos eléctricos, herramientas, etc.) y separadlos por estancias.
  - Incluid en cada diapositiva el nombre de la estructura u objeto, su fotografía y el mineral o la roca de los que se ha extraído alguno de los elementos que se han necesitado para su fabricación.

No olvidéis incluir en vuestra presentación:

- Una breve introducción sobre el tema investigado.
- Información detallada de los objetos analizados.
- Una valoración final sobre la importancia de las rocas y de los minerales en nuestra vida, así como alguna medida para optimizar su uso y su gestión responsable.
- Una bibliografía de todas las fuentes consultadas.

#### Comunicación

- 8 Exponed vuestra presentación y, entre todos, elaborad un listado definitivo de materiales y objetos derivados de rocas o minerales.

## Un río de oro en Asturias

**D**urante siglos, el oro ha sido símbolo de poder, riqueza y misterio. Aunque muchos creen que las grandes vetas doradas ya han sido descubiertas, en el corazón de Asturias existe un lugar que desafía esta idea.

En el apacible paisaje del municipio de Tineo, en Asturias, fluye el río Navelgas. En su interior, este río de montaña guarda un secreto dorado: diminutas pepitas de oro que han convertido este lugar en un destino inesperado para quienes sueñan con riquezas. El acceso al río es completamente libre, y cualquiera puede intentar su suerte con una simple batea y algo de perseverancia.

Una de las principales atracciones del río Navelgas es el Campeonato Nacional de Bateo de Oro, un evento anual que transforma el pueblo en un hervidero de emoción, competencia y tradición. Los participantes, equipados con bateas, se lanzan a las aguas frías con un solo objetivo: encontrar la mayor cantidad de oro en el menor tiempo posible.

El oro del río Navelgas es **aluvial**, lo que significa que proviene de antiguos yacimientos en las montañas circundantes. Con el paso de los siglos, la erosión natural ha liberado pequeñas partículas de oro, que son arrastradas por la corriente hasta quedar atrapadas en el lecho del río.

Estas minúsculas pepitas se mezclan con la arena y las piedras, lo que hace que encontrarlas requiera atención, técnica y paciencia.

Asturias, y en particular el llamado «Valle del Oro», posee una rica historia minera que se remonta a la época del Imperio romano. Durante su ocupación, los romanos ya explotaban los recursos de esta región utilizando métodos rudimentarios pero efectivos.

Hoy, ese legado sigue vivo en Navelgas, donde las técnicas tradicionales de bateo se han transformado en una actividad recreativa, pero no menos apasionante.

Lucas HANDLEY, marzo de 2025, <https://es.gizmodo.com>



El bateo aprovecha los depósitos de cuarzo que, durante tormentas y aluviones, se fragmentan y liberan pepitas de oro.

### Actividades

- 1 ¿Qué otro título pondrías al texto?
- 2 ¿De dónde procede el oro del río Navelgas? ¿Cómo es posible que se encuentre en el río?
- 3 Define con tus palabras el término «aluvial».
- 4 ¿Qué piensas que es una batea? Haz un dibujo de cómo la imaginas.
- 5 ¿Crees que es fácil encontrar oro en el río? Explica tu respuesta.
- 6 ¿En qué época se explotaban los recursos de esta región?
- 7 ¿Qué otro tipo de mineral aprovecha la técnica de bateo?
- 8 ¿Por qué el oro es símbolo de riqueza y poder? ¿Qué características tiene este mineral?

## CONOCIMIENTOS BÁSICOS

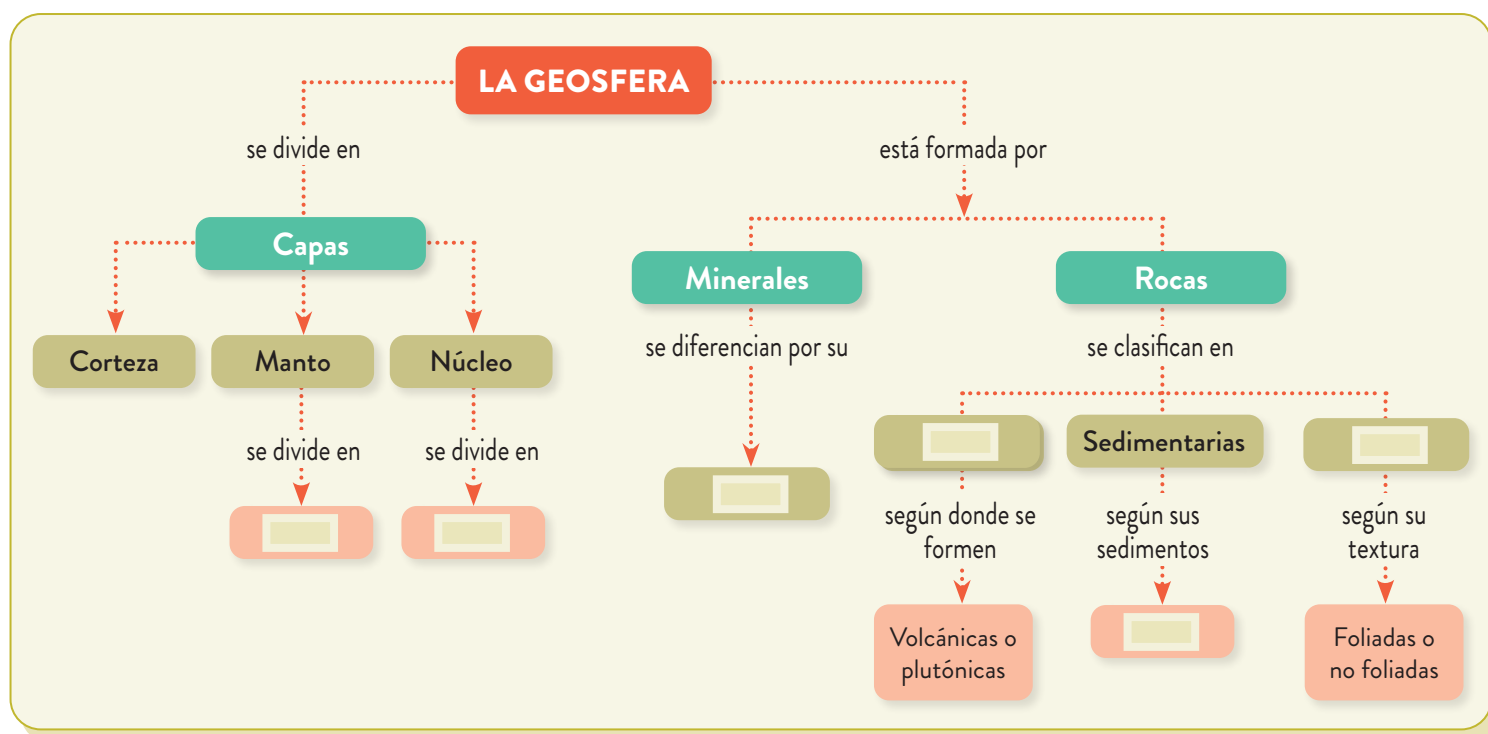
### Resumen

1 **Elabora un resumen de la unidad respondiendo a estas preguntas:**

- ¿Qué es la geosfera? ¿Cuántas capas presenta?
- ¿Qué son los minerales?
- ¿Cómo se puede diferenciar un mineral de otro?
- ¿Qué usos les damos a los minerales?
- ¿Qué son las rocas? ¿Qué tipo de rocas existen?
- ¿Qué es el ciclo de las rocas?
- ¿Qué usos les damos a las rocas?
- ¿De dónde se obtienen las rocas y los minerales?

### Mapa Conceptual

2 **Copia en tu cuaderno el siguiente mapa conceptual de la unidad y complétalo.**



### Vocabulario

3 **Crea tu propio diccionario científico. Para ello relaciona cada definición con los términos siguientes: ciclo de las rocas, discontinuidad, dureza, estructura cristalina, geosfera, mineral, roca, fósil, magma.**

1. Es la capa sólida de la Tierra.
2. Es la zona que separa las diferentes capas de la geosfera.
3. Es una sustancia sólida, inorgánica, de origen natural, con una composición química definida.
4. Es una propiedad de los minerales que indica que sus partículas se ordenan formando una estructura geométrica que se repite.
5. Es la resistencia que ofrece un mineral a ser rayado.
6. Es el agregado natural formado por uno o varios minerales diferentes.
7. Es una sustancia formada por materiales fundidos, mezclados con gases y agua en el interior terrestre.
8. Es el proceso mediante el cual unas rocas se transforman en otras rocas diferentes.
9. Es el resto de un ser vivo o de su actividad que queda entre los sedimentos.

# ACTIVIDADES DE REPASO

## El interior de la Tierra

- 1 : Ordena las etapas de la formación de la Tierra.
  - a) La Tierra comenzó a enfriarse y los materiales se ordenan por densidad.
  - b) La temperatura del interior terrestre sigue siendo alta.
  - c) Se produce la acreción de planetesimales.
  - d) Hace 4 600 millones de años se originó el Sol.
  - e) Alrededor del Sol primitivo se formó un «remolino de materiales».
  - f) En la Tierra había una gran actividad volcánica.
- 2 : Indica qué capa de la geosfera o discontinuidad se define a continuación:
  - a) Separa la corteza del manto superior.
  - b) Está formada por material fundido en continuo movimiento.
  - c) Presenta rocas como granito, arcilla y pizarra.
  - d) Esta discontinuidad separa el manto del núcleo.
  - e) Es la capa más densa del manto terrestre.
  - f) En esta capa están los materiales más densos.

## Los minerales

- 3 : La imagen inferior representa una propiedad de los minerales. ¿Cuál es? ¿Cómo la definirías?



- 4 : ¿Cómo puedes diferenciar un cuarzo blanco de una ortosa del mismo color? Explica tu respuesta.
- 5 : Completa la siguiente tabla en tu cuaderno.

Mineral	Mena de	Ejemplo de utilidad
Bauxita		
	Mercurio	
Calcopirita		Cables eléctricos
	Plomo	Tuberías o pintura
Hematites		

- 6 : Las imágenes inferiores muestran dos cuarzos rosas. ¿Cuál se ha formado con más espacio y tiempo, el A o el B? Justifica tu respuesta.



- 7 : Paseando cerca de una mina durante una excursión, la profesora y su clase de Biología y Geología han observado un mineral como el que aparece en la fotografía.



Al llegar al laboratorio han pesado el mineral. Su masa era de 315 gramos.

También han calculado su volumen. Para ello han metido el mineral en una probeta que tenía 150 ml de agua. Han comprobado que, al introducir el mineral, el agua ha subido hasta los 213 ml de agua.

Parte del alumnado piensa que lo que han encontrado es oro, pero otros afirman que es pirita.

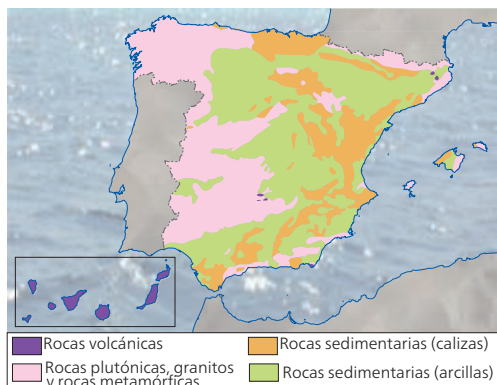
Razona cuál de los dos minerales es el encontrado. (densidad oro: 19,3 g/cm<sup>3</sup>; densidad pirita 5 g/cm<sup>3</sup>)

- 8 : La dureza del zafiro y del rubí es de 9 en la escala de Mohs, y la del diamante es 10. ¿Piensas que su valor económico está relacionado de algún modo con su dureza? ¿Por qué?

## Las rocas

- 9 : Al observar la encimera de la cocina ves que está formada por cristales de color negro, otros grisáceos y otros de color blanco. ¿Qué roca podría ser?
- 10 : Nombra cuatro materiales de construcción que procedan de las rocas.
- 11 : Copia los siguientes términos en dos columnas en tu cuaderno y después relaciónalos:
  - A: carbón, gabra, arenisca, cuarcita, pumita, gneis.
  - B: sedimentaria detrítica, sedimentaria no detrítica, ígnea plutónica, ígnea volcánica, metamórfica foliada, metamórfica no foliada.
- 12 : ¿Qué es el ciclo de las rocas? Defínelo y haz un esquema que ayude a entender la explicación.
- 13 : Una roca que se encuentra parcialmente fundida, ¿puede considerarse roca magmática? ¿Y magma?
- 14 : De las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, ¿cuáles pueden formarse en el interior terrestre?
- 15 : ¿Qué tipo de cantera tendrá un menor impacto ambiental, una a cielo abierto o una subterránea? ¿Cuál de ellas emplea una tecnología más avanzada?

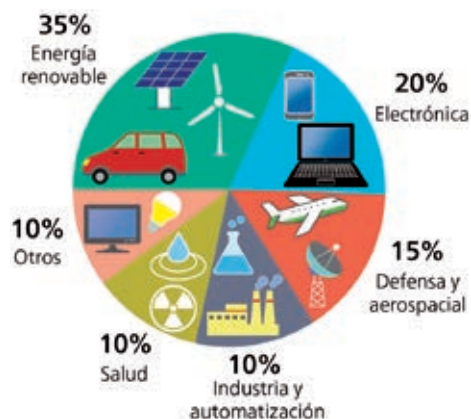
- 16 : ¿Cuál es la diferencia entre una mina subterránea y una cantera subterránea?
- 17 : Observa el mapa siguiente sobre la distribución de rocas en España y contesta a la pregunta inferior.



¿Qué rocas son características de tu entorno? Busca información de los yacimientos que hay en nuestro país y qué tipo de rocas se extraen de ellos.

- 18 : Durante una excursión con su familia, Ana encontró una roca que contenía el fósil de una planta que vivió en la Tierra hace millones de años. ¿Qué tipo de roca piensas que era? Razona tu respuesta.
- 19 : ¿De qué rocas proceden los siguientes materiales de construcción? a) Vidrio. b) Cemento. c) Cal. d) Ladrillo. e) Teja.

- 20 : En muchas zonas de guerra existen yacimientos de minerales que son importantes para el desarrollo tecnológico. Algunos de estos minerales son las denominadas *tierras raras*. Observa el gráfico: ¿Qué utilidades tienen? ¿En qué sector se utilizan más?



- 21 : El hormigón se fabrica mezclando cemento, agua, arena y grava.
  - a) ¿Puede considerarse el hormigón un mineral? ¿Por qué?
  - b) ¿Y una roca? ¿Por qué?
  - c) ¿Qué uso principal presenta el hormigón?
- 22 : ¿Por qué es muy importante fomentar la gestión sostenible de los recursos minerales?

## PONTE A PRUEBA

- 1 Completa la frase: «   es la capa donde se encuentran la mayor parte de las rocas conocidas».
- 2 Indica qué propiedad (raya, hábito, brillo) se define en cada opción:
  - a) Aspecto de la superficie del mineral cuando refleja la luz.
  - b) Color del polvo del mineral cuando es rayado.
  - c) Forma de un mineral que refleja su estructura cristalina.
- 3 Corrige las siguientes afirmaciones en tu cuaderno:
  - a) No todos los minerales son sólidos, como el agua.
  - b) Los minerales son de origen natural o animal.
  - c) Los minerales son producidos por los seres vivos.
- 4 ¿Cómo se denominan los minerales que se encuentran en estado puro en la naturaleza?
- 5 ¿Cómo se llaman las rocas formadas por varios minerales?

- 6 Indica en una tabla qué tipo de rocas son las siguientes:
  - a) Obsidiana, piedra pómez y basalto.
  - b) Granito, sienita y gabro.
  - c) Gneis, pizarra y esquisto.
- 7 Indica si las siguientes rocas metamórficas son foliadas o no foliadas: *pizarra, mármol, cuarcita, magmatita, gneis, esquisto*.
- 8 ¿Cómo se denomina a las rocas formadas por sedimentos provenientes de esqueletos de seres vivos marinos o sales minerales?
- 9 ¿Qué utilidad de las rocas representa la siguiente foto?



- 10 ¿Cómo se llaman los minerales cuya extracción es rentable económicamente?