

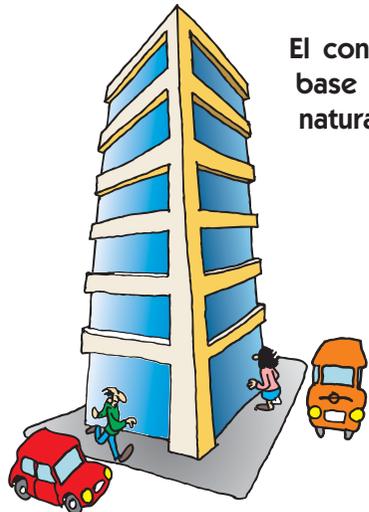


Los edificios se construyen a partir de rocas (granito, caliza, mármol, arcilla, etc) y de cemento y hormigón que derivan también de materiales geológicos.

El agua, imprescindible para la vida, es también un recurso geológico.

Sin el mineral grafito no podríamos escribir con lápices.

La sal que se usa en la cocina es realmente un mineral que se llama halita.



El conocimiento de los procesos geológicos es la base para la prevención de riesgos naturales.



Centro de Actividades  
Parque de Polvoranca  
28911 Leganés  
Telfs.: 91 765 04 00



Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la Comunidad de Madrid y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.  
[www.madrid.org/publicamadrid](http://www.madrid.org/publicamadrid)



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Comunidad de Madrid

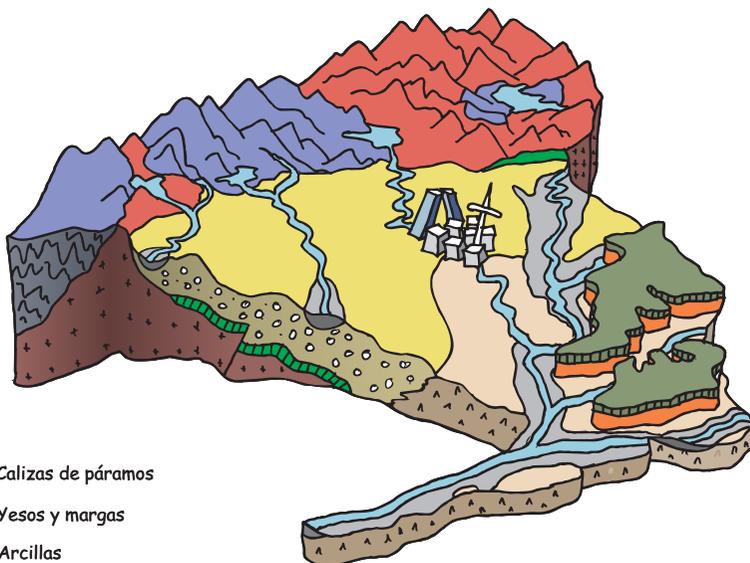


# EL JARDÍN DE ROCAS del Parque Polvoranca



Comunidad de Madrid

La **geología** es la ciencia que estudia la **tierra**. No solo trata de las rocas que la componen sino también, de los distintos **procesos** y los numerosos **agentes** (agua, hielo, aire, microorganismos, etc...) que actúan en ella. Nos muestra cómo se formaron los continentes, por qué se producen terremotos, volcanes, deslizamientos o inundaciones; define las propiedades de los distintos minerales y rocas, y nos cuenta cuál ha sido la historia de la tierra desde que comenzó a formarse hace 4.600 millones de años (m.a.).



- |  |   |
|--|---|
| <span style="color: red;">■</span> Granitos            | <span style="color: green;">■</span> Calizas de páramos |
| <span style="color: blue;">■</span> Gneises            | <span style="color: beige;">■</span> Yesos y margas     |
| <span style="color: green;">■</span> Calizas y arenas  | <span style="color: orange;">■</span> Arcillas          |
| <span style="color: yellow;">■</span> Arenas arcósicas | <span style="color: brown;">■</span> Arcillas verdes    |

**CONTENIDOS:** Equipo Educativo Polvoranca

**ILUSTRACIONES:** Manolo Arretxea

**DISEÑO:** Kull

**PRODUCCIÓN:** Entorno / DYPSA

con la colaboración de becarios en prácticas de la Facultad de Ciencias Geológicas

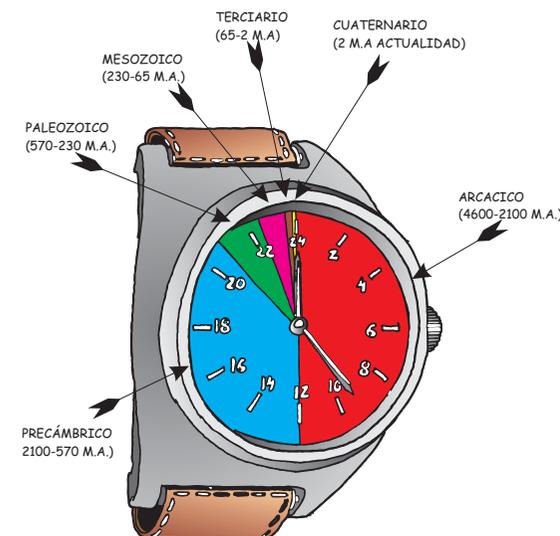
Además, la geología es una **ciencia experimental y práctica** con aplicaciones inmediatas en agricultura, ingeniería e industria y en la búsqueda de agua, petróleo o carbón y minerales. Los paisajes, las montañas, el agua, los recursos geológicos en general han fascinado desde antiguo a la humanidad y le ha servido para múltiples fines: desde la construcción hasta la joyería.

Por todo esto es del mayor interés e importancia su conocimiento, más aún cuando se considera que las rocas son el soporte de toda la vida.

Esta publicación trata de dar una visión sencilla y actual de la geología de la Comunidad de Madrid, aprovechando el Parque de Polvoranca y su jardín de rocas. Este especial y curioso jardín nos permite **interaccionar y experimentar** con las rocas de nuestra comunidad y transportarnos con nuestra imaginación a los bellos y variados paisajes de Madrid.

## En geología trabajamos con otra escala de tiempo:

El tiempo es un factor muy importante en esta disciplina, pero su **escala** es muy diferente a la nuestra. Si se compara la edad de la Tierra con la de la humanidad (4.600 m.a y 1,8 m.a, respectivamente) y se equipara la primera a las 24 horas de un día, la vida de los humanos representaría 14 segundos y la era cristiana tan sólo una centésima de segundo.

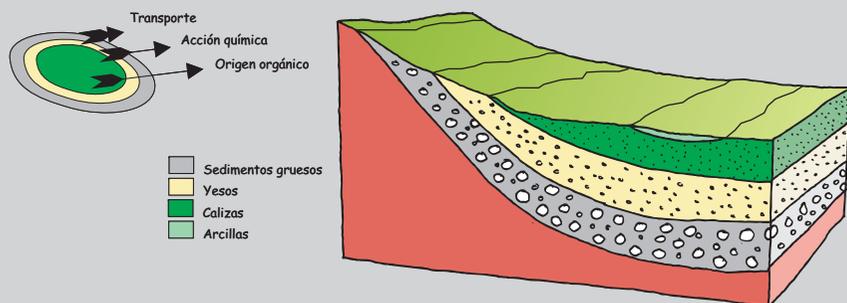


# EL ORIGEN DE LAS ROCAS

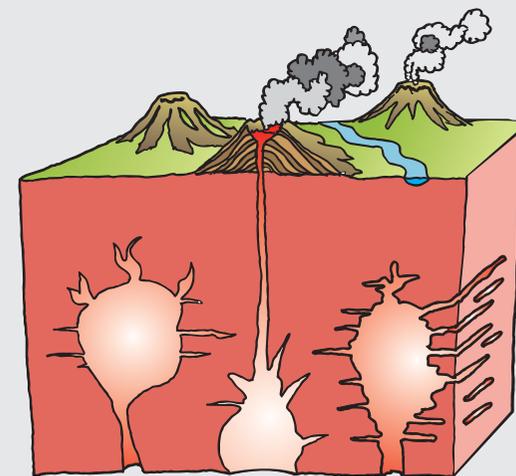
## Rocas Sedimentarias

Se forman por **acumulación de materiales** en la superficie terrestre, tanto en las áreas continentales como oceánicas, cuando el medio (agua, hielo, aire) de transporte ya no tiene fuerza para arrastrarlos. Los depósitos se van enterrando progresivamente por sucesivas capas de sedimentos que, al perder agua y compactarse, dan lugar a las rocas sedimentarias.

Estas rocas pueden estar formadas por fragmentos procedentes de la erosión de otras rocas (gravas, arenas, arcillas), o por microorganismos que al morir se acumulan en el fondo de mares o lagos (calizas, carbón). También pueden formarse por precipitación química (yesos, calizas).



## Rocas Ígneas



Estas rocas se originan a partir de material fundido o magma, en el interior de la corteza terrestre. Cuando el magma asciende hacia la superficie si se solidifica y consolida antes de llegar a ésta se generan las **rocas plutónicas** (granitos, rocas filonianas...) que **afloran** por procesos erosivos o por tectónica (movimientos de la corteza). En cambio, si llega fluido a la superficie, formará un volcán por el que sale el magma en forma de lava que se enfría y se consolida dando lugar a las rocas volcánicas (basaltos, piedra pómez...)

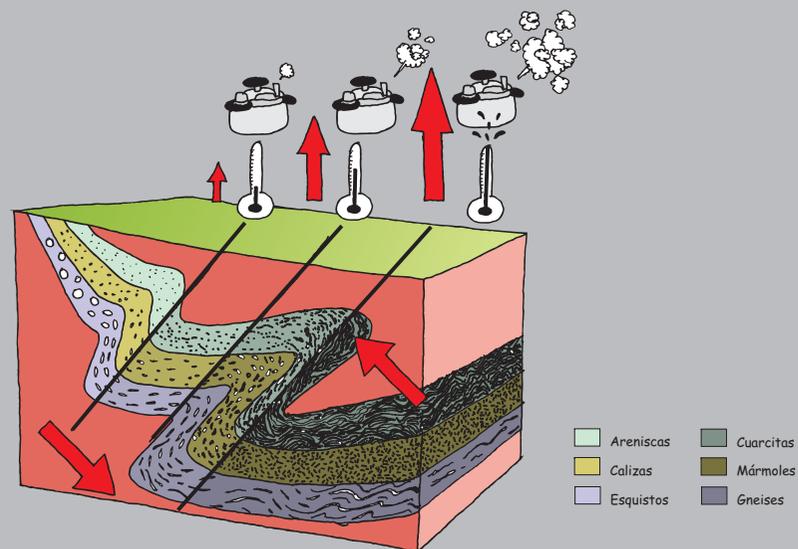
## Rocas Metamórficas

Se generan cuando los materiales enterrados, debido al movimiento de la corteza o a la acumulación de sedimentos, sufren un gran **aumento de presión y temperatura**, lo que produce cambios en su estructura y composición.

La roca resultante depende de la roca de partida. Así se forman:

- Cuarcitas a partir de arenas
- Mármoles a partir de calizas
- Pizarras, esquistos y gneises desde las arcillas.

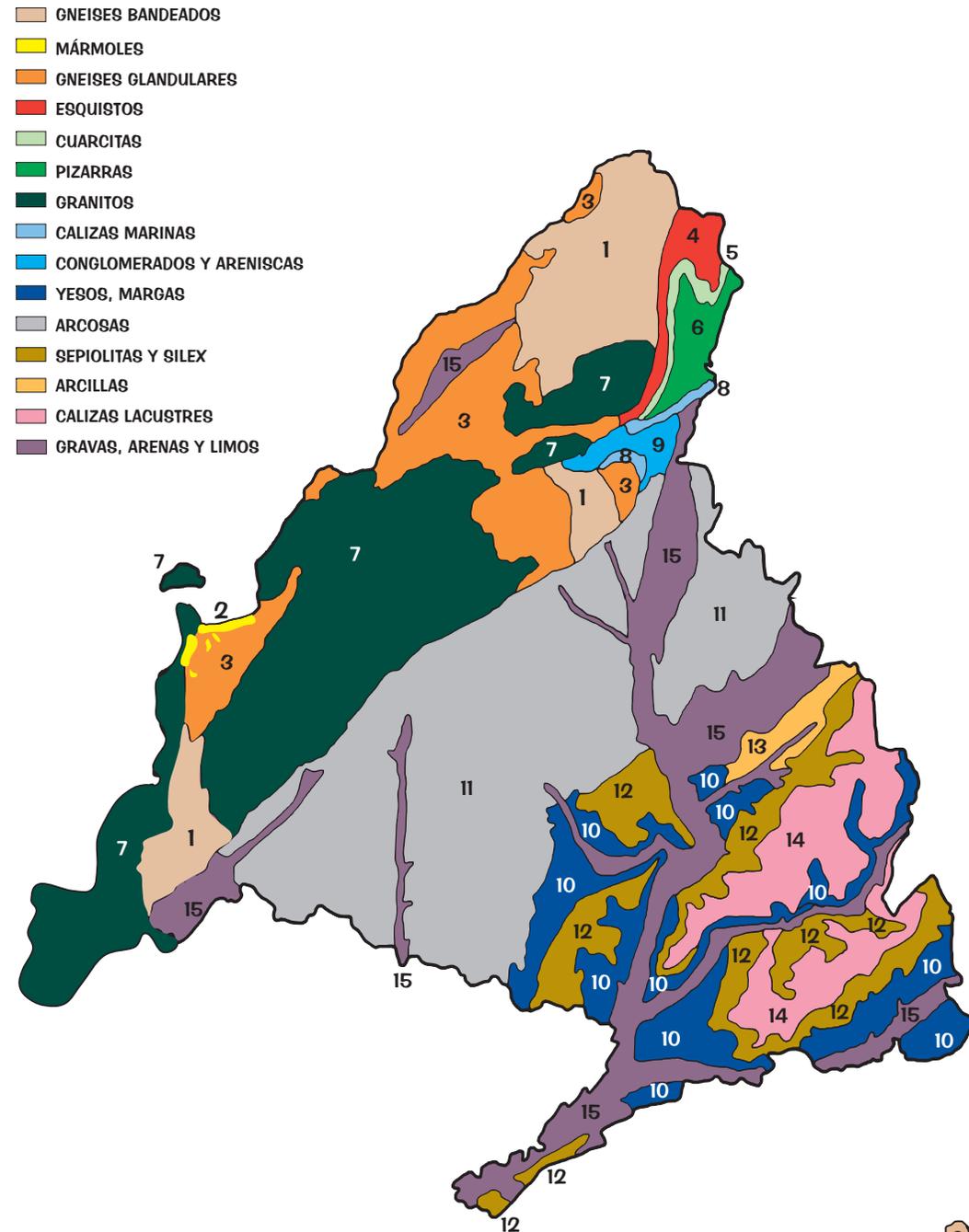
Las nuevas rocas suelen ser más duras y compactas que las preexistentes.



# HISTORIA GEOLÓGICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

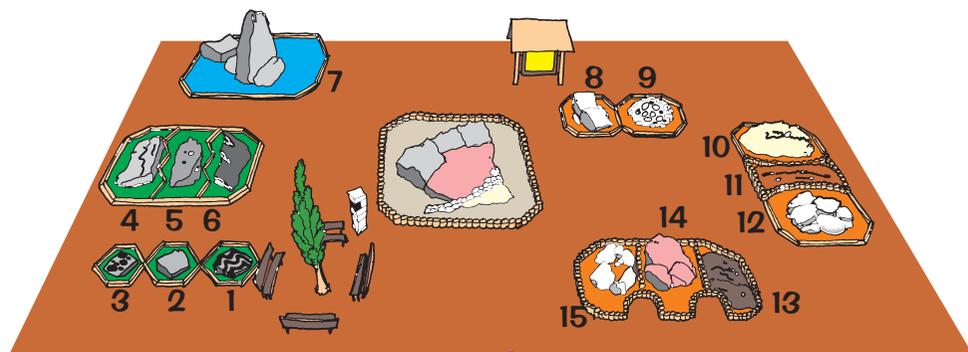
Las rocas de nuestro sustrato se formaron a lo largo de muchos millones de años. A continuación se resume cómo lo hicieron:

- ✗ Durante el Paleozoico inferior y medio (540-380 millones de años) esta zona del centro de la Península se situaba en la margen de un continente en la que se producía sedimentación de **depósitos marinos** poco profundos en general : arenas, limos y arcillas con algún episodio carbonatado.
- ✗ Entre el Devónico Superior y el Carbonífero Inferior (380-300 m.a.) tiene lugar la **orogenia hercínica** que da lugar al levantamiento de la cordillera de este nombre, la generación de granitos y el plegamiento y metamorfismo de las series sedimentarias.
- ✗ Las cámaras magmáticas comienzan a ascender en la corteza hacia los -315 m.a. intruyendo en las rocas metamórficas, cristalizando al enfriarse y formando los granitos de la Sierra. El macizo se **fractura** y, posteriormente, a favor de algunas de las fracturas, se produce un nuevo ascenso de magma más oscuro, procedente de zonas corticales más profundas. Se originan así los diques, rellenos de rocas **filonianas**.
- ✗ Sigue a continuación, durante casi todo el Mesozoico, un dilatado periodo en el que se erosiona la cadena emergida; los relieves se atenúan y al final del Cretácico (hacia -100 m.a.) el **mar de Tethys** invade la zona; en su plataforma se generan las calizas marinas del borde de la Sierra.
- ✗ A comienzos del Terciario o Cenozoico, la colisión de las placas africana y euroasiática provoca la **orogenia alpina**. Algunos sedimentos, como los conglomerados paleógenos, son sincrónicos con los primeros movimientos, produciéndose los más importantes hacia los -25 m.a. ; se produce fracturación y se levanta de nuevo el Sistema Central, a la vez que se generan las grandes cordilleras, como las Béticas y Pirineos.
- ✗ Durante el Mioceno ( entre -20 y -6 m.a.), la depresión del Tajo está cubierta en su parte central por aguas someras en las que se depositan sales, yesos, sepiolita y sílex y, finalmente, calizas. Junto a la Sierra los **sedimentos** son **detríticos**, desde bloques de tamaño muy grueso en el borde a arenas (arcosas), limos y arcillas conforme se alejan de aquella.
- ✗ En el Cuaternario (de -1,8 m.a. a la actualidad) las distintas **glaciaciones** modelan la parte alta de la Sierra de Guadarrama, en tanto que domina en el resto la acción fluvial.



En el jardín de rocas encontramos una **maqueta litológica** de la Comunidad de Madrid, una **columna estratigráfica** (donde las rocas están ordenadas desde los materiales más antiguos a los más modernos) y una serie de **parcelas** donde se recogen muestras de las principales rocas de nuestra comunidad.

Siguiendo las fichas del cuaderno se pueden descubrir interesantes aspectos sobre la geología. El símbolo  indica un aspecto práctico a experimentar directamente con la roca.



Situación del Jardín de Rocas dentro del Parque



### Características:

Rocas metamórficas de grado alto. Proceden de sedimentos o de rocas ígneas graníticas. Los gneises bandeados están formados por bandas claras de cuarzo y feldespato y bandas oscuras de micas. Los gneises glandulares presentan unos grandes cristales blancos de feldespato (glándulas) en un fondo de bandas oscuras de micas y cuarzo (matriz). Es impermeable.



 Si nos acercamos podremos ver las vistosas bandas de cristalización que presentan a pequeña escala algunos de los ejemplares.

### Usos:

Material de construcción.  
Elemento decorativo en forma de placas pulidas (revestimientos...).  
Para hacer hormigón y áridos en carreteras y vías de tren.

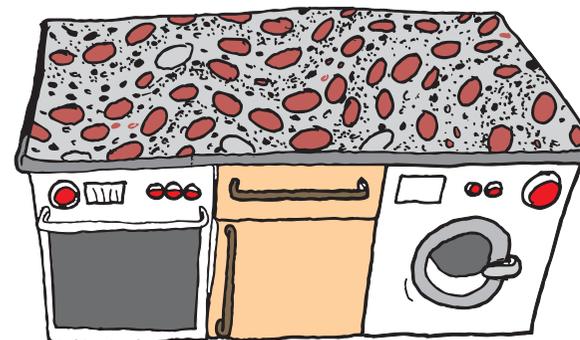


### Curiosidades:

Observando el gneis glandular, se pueden apreciar los grandes cristales blancos de feldespato que reciben el nombre de **"ollo de sapo"** en Galicia, ya que se asemejan a los ojos de estos animales.

### Paisajes y lugares asociados:

Afloran en algunas de las zonas más altas de Guadarrama, en Peñalara. Son bastante resistentes a la erosión, crean paisajes escarpados y abruptos, con formas menos redondeadas que las de los granitos, sobre todo en el caso de los gneises bandeados.





### Características:

Rocas metamórficas procedentes del metamorfismo de las calizas. El mármol se considera más valioso cuanto más blanco es, lo que indica que proviene de una caliza más pura. Es **impermeable**.

 Si pasamos la mano por la superficie del mármol comprobaremos que no es tan suave como el resultado del trabajo de los escultores.

### Usos:

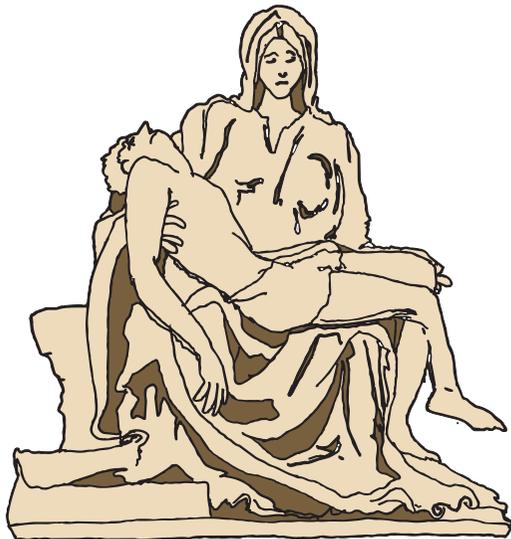
Material de construcción y ornamentación.  
Material para esculturas.

### Curiosidades:

Aunque en Madrid es escaso, España es uno de los principales productores mundiales de mármol. Muy apreciado en escultura y en monumentos como el Parthenón de Grecia.

### Paisajes y lugares asociados:

Afloran de forma muy escasa entre los gneises de la zona norte de Madrid.



### Características

Rocas metamórficas de grado medio (entre los gneises y las pizarras), que presentan feldespato y cristales de minerales muy vistosos como el **granate** o la estaurolita.

Proceden de materiales sedimentarios arcillosos. Presentan una estructura planar denominada "esquistosidad", responsable de que los esquistos se rompan fácilmente en láminas. No almacenan agua.

### Usos:

En joyería se utiliza el granate.

Localmente se utilizan como muros de mampostería y en construcción aunque se fragmentan fácilmente.

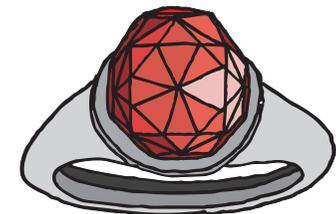
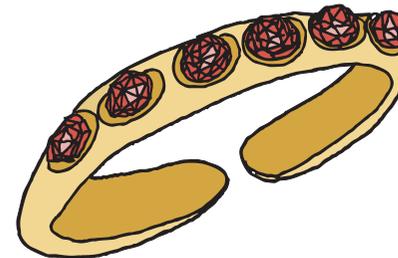
### Curiosidades:

El granate es una piedra semipreciosa que se conoce como gema desde la antigüedad. Cuando era de baja calidad se utilizaba como abrasivo.

 Acariciando la superficie de la roca se perciben una especie de granitos redondos... son los granates.

### Paisajes y lugares asociados:

Los esquistos se encuentran en la zona nororiental del terreno madrileño, dando relieves suaves cuando su estructura laminar es muy marcada y se erosionan con facilidad.





### Características:

Proceden del metamorfismo de arenas de cuarzo y pueden estar formadas por un 95 % o más de sílice. Son muy duras, resistentes a la erosión e impermeables.

### Usos:

Roca ornamental.  
Materiales de construcción (balastro o zaorra).  
Áridos para carreteras y vías de tren.

### Curiosidades:

Las cuarcitas blancas ordovícicas de Madrid corresponden a las que se integran en la formación denominada "cuarcitas armoricanas", por ser las mismas que aparecen en Armórica (Bretaña noreste de Francia).

🔍 Si golpeamos dos trozos de cuarcita percibiremos un olor que nos recordará al del fósforo.

### Paisajes y lugares asociados:

Forman paisajes rocosos de grandes resaltes con escasa vegetación. En la Comunidad de Madrid podemos encontrarla en la zona nororiental (Puerto de la Puebla de la Sierra, El Atazar).



### Características:

Son rocas metamórficas de bajo grado formadas a partir de sedimentos de grano fino como arcillas o cenizas volcánicas. Están constituidas fundamentalmente por micas (en su mayoría), feldespato y cuarzo. Se separan fácilmente en capas ya que presentan una estructura planar fina. Son impermeables.

🔍 Acariciando la superficie podemos apreciar lo suave y lisa que es.

### Usos:

Roca ornamental.  
Material de construcción: impermeabilizante de tejados.

### Curiosidades:

España es la mayor productora mundial de pizarras y su producción continúa siendo manual en muchos casos.

Son de gran interés turístico los pueblos de **arquitectura negra** de la Sierra Norte y Guadalajara.

Puede contener gran cantidad de fósiles, por ejemplo trilobites. Antes se usaba como encerado para escribir en clase.

### Paisajes y lugares asociados:

Afloran en el extremo nororiental de nuestra Comunidad (Puebla de la Sierra) dando zonas montañosas suaves.





### Características:

Rocas ígneas constituidas por cristales de cuarzo, feldespatos y micas (biotita y moscovita) con textura granuda. Se forman en el interior de la tierra y sale a la superficie por erosión o tectónica (movimientos de la corteza). Se rompen en bloques a favor de fracturas sin movimiento llamadas diaclasas, que junto con otros agentes (agua, etc) dan lugar a llamativas formaciones graníticas como las de la Pedriza.

Si nos fijamos podemos diferenciar los minerales que lo componen (biotita: negra; feldespato: blanco lechoso; y cuarzo: blanco vítreo).

### Usos:

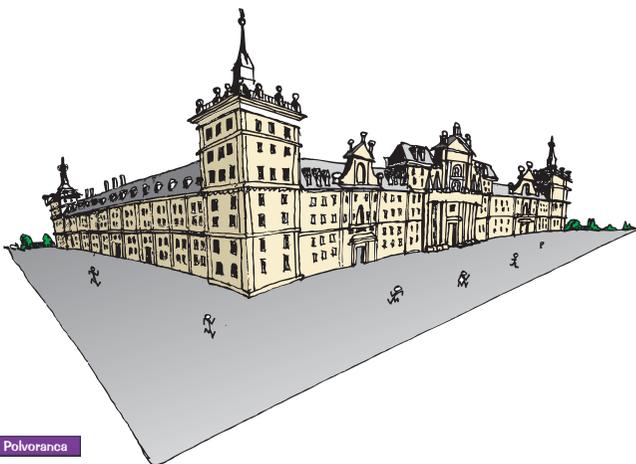
Roca ornamental (estatuas y monumentos).  
Material de construcción (pilares y basamentos).  
Áridos para carreteras y vías de tren.

### Curiosidades:

Con esta roca se han construido el Palacio de Oriente, El Escorial y el Acueducto de Segovia. Se utilizó en la prehistoria para menhires, dólmenes... Su explotación en canteras de la Comunidad de Madrid es muy amplia.

### Paisajes y lugares asociados:

Origina los paisajes más conocidos y típicos de la sierra madrileña (La Pedriza, La Cabrera) dando lugar a una espectacular morfología de berrocales, domos (El Yelmo), lanchares...



### Características:

Son rocas ígneas que se presentan en forma de filones o diques que cortan la estructura de las rocas preexistentes. Las más abundantes en nuestro territorio son de cuarzo, pegmatita y aplita.

Las pegmatitas tienen cristales de gran tamaño de cuarzo, feldespato, moscovita y turmalina negra.

También son frecuentes en Madrid los diques de rocas básicas, oscuras como los oscuros lamprófidos.

En uno de los ejemplares mostrados en la parcela descubriremos una roca que incluye un dique dentro del granito como el del dibujo.

### Usos:

Como material de construcción (adoquines para las calles).  
Pueden tener minerales de gran importancia económica como topacio, turmalina o berilo.

### Curiosidades:

Su explotación es muy localizada y, a veces, poco rentable.

Los lamprófidos fueron muy usados para la fabricación de bordillos y adoquines en la ciudad de Madrid.

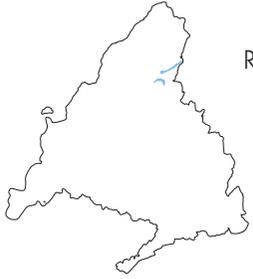
### Paisaje y lugares asociados:

Se reparten a lo largo de toda la sierra madrileña, atravesando el granito y las rocas metamórficas.

Algunos, por su color o resalte morfológico, destacan en el paisaje como los filones de la Charca Verde y el Jaralón (La Pedriza).



**Cretácico**



### Características:

Rocas sedimentarias formadas por carbonato cálcico de origen marino, tanto por precipitación como por acumulación de esqueletos de animales.

El agua disuelve y erosiona fácilmente esta roca dando lugar a un **paisaje kárstico** (cuevas, simas...). En sus grietas y cavidades almacena agua que se puede extraer para consumo.

 Si nos acercamos a la roca podremos observar como el agua la ha erosionado dejando grandes huecos.

### Usos:

- Roca ornamental (jardines).
- Material de construcción.
- Áridos para carreteras y vías de tren.
- Reclamo turístico (cuevas)
- Elaboración de cal.

### Curiosidades:

- Pueden presentar abundantes fósiles.
- La disolución en el agua y posterior precipitación del carbonato da lugar a la formación de estalactitas y estalagmitas en las cuevas.
- Los buitres aprovechan las repisas de las paredes de caliza para instalar sus nidos.

### Paisajes y lugares asociados:

Entre Torrelaguna y Patones las calizas forman una cuesta muy inclinada hacia el sur que se sigue pegada a la carretera durante varios kms. En esta zona la cueva del Reguerillo son famosas por la práctica de espeleología (exploración de cuevas).



**Paleógeno**



### Características:

Rocas sedimentarias granulares que se producen por la erosión de otras rocas.

Cuando no están cementadas almacenan bien el agua pudiendo formar buenos acuíferos.

La diferencia entre areniscas y conglomerados es el tamaño del grano, más fino en las areniscas (<2mm) y más grueso en los conglomerados (>2mm), lo que generalmente implica que el depósito de los sedimentos se produzca más cerca (conglomerados) o más lejos (areniscas) de la roca de la que provienen.

 Aquí podemos observar la diferencia de grano entre los conglomerados y las areniscas.

### Usos:

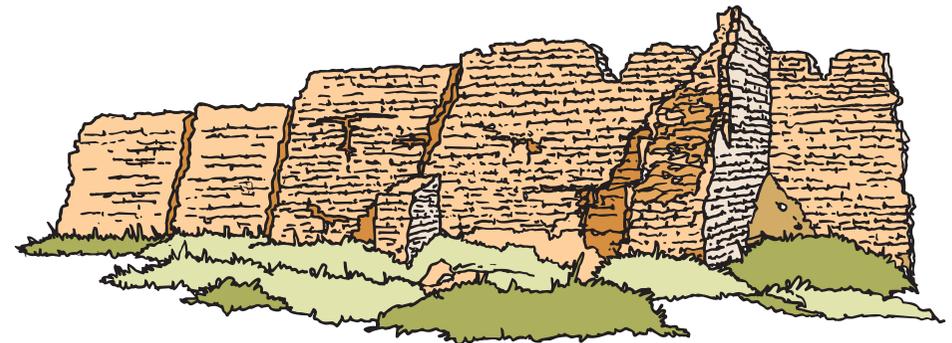
- Materiales de construcción.
- Áridos para carreteras y vías de tren.
- Fabricación de vidrio.

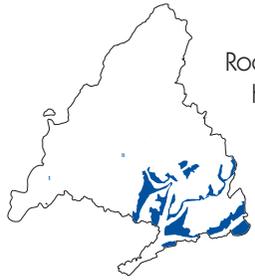
### Curiosidades:

Las areniscas pueden presentar también muchos fósiles como los vertebrados de Somosaguas.

### Paisajes y lugares asociados:

En la Comunidad de Madrid solo afloran en algunas zonas del borde de la sierra, junto a las calizas cretácicas de Torrelaguna.





### Características:

Roca sedimentaria formada por un solo mineral, el yeso (sulfato de calcio hidratado). Se forma por evaporación de agua que hace que cristalice el mineral.

 Fijémonos en las formas tan espectaculares que crean los cristales de yeso (algunas recuerdan a rosas).

### Usos:

El yeso fragua mezclado con agua y es un cemento utilizado desde antiguo. Para escayolas de construcción y sanitarias.

### Curiosidades:

Se utiliza desde la antigüedad para hacer morteros (mezcla para cementar). El alabastro es una variedad de yeso más duro que se talla muy fácilmente, por lo que utiliza en escultura.

### Paisajes y lugares asociados:

Los cerros yesíferos del sureste madrileño albergan una gea, flora y fauna tan característica y especial que se han protegido bajo la figura de **Parque Regional del Sureste**.



### Características:

Son arenas formadas por cuarzo, feldespato y otros minerales, que proceden de la erosión de otras rocas (granito, gneis, etc.).

Su alta porosidad permite el almacenamiento de agua por lo que constituyen buenos **acuíferos**.

 Si nos fijamos comprobaremos que no es distinta la parcela 11 del suelo que pisamos. El Parque de Polvoranca se asienta sobre arcosas más o menos arcillosas.

### Usos:

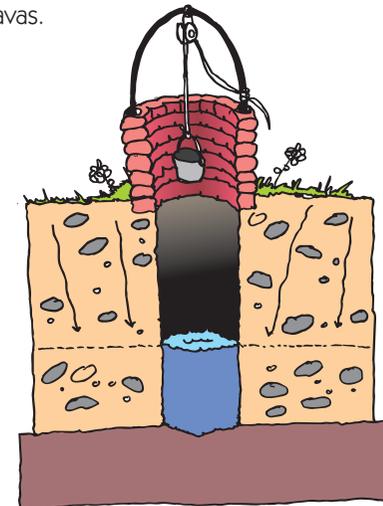
Material de construcción (hormigón).  
Áridos para carreteras y vías de tren.

### Curiosidades:

Las arcosas que forman el "Acuífero de Madrid" ocupan una gran superficie y llegan a superar los 3000 m de potencia, por lo que contienen gran volumen de agua. Son un importante recurso natural que debe preservarse y protegerse de la contaminación.

### Paisajes y lugares asociados:

En nuestra comunidad ocupan gran parte de los llanos entre los ríos Jarama y Guadarrama. Da lugar a relieves alomados que pueden erosionarse con facilidad si no presenta vegetación dando lugar a las cárcavas.





### Características:

La sepiolita es un mineral arcilloso muy **absorbente** al estar compuesto por partículas finas que se agrupan de forma masiva dejando grandes poros.

El sílex es una roca formada por mineral de sílice de grano muy fino. Es impermeable y bastante resistente a la erosión. Estas dos rocas pueden aparecer asociadas en la naturaleza.

 Nos mojamos un dedo con saliva, ponemos una pequeña porción de sepiolita sobre el mismo y veremos que no se cae.

### Usos:

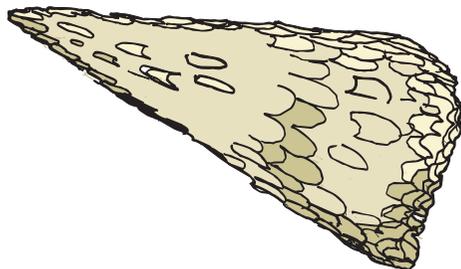
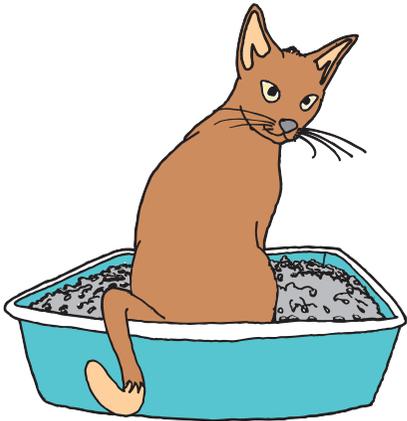
La sepiolita se utiliza como "cama de gato" por sus propiedades absorbentes. El sílex se utiliza como roca ornamental.

### Curiosidades:

El sílex fue utilizado para la elaboración de instrumentos en la prehistoria. Alrededor de la ciudad de Madrid (zona sureste) se localiza el mayor yacimiento mundial de sepiolita por lo que España es el mayor productor del mundo.

### Paisajes y lugares asociados:

Estas rocas afloran en la zona de la campiña madrileña comprendida entre Barajas, Coslada, Vallecas y Valdemoro, de relieves suaves y alomados.



### Características:

Rocas sedimentarias formadas por minerales muy pequeños de textura laminar. Son fácilmente moldeables en estado húmedo. Son impermeables, por eso con las lluvias se forman muchos charcos sobre los terrenos arcillosos.

 Fijaos: su frecuente color rojizo se debe a que se oxida el hierro que contienen.

### Usos:

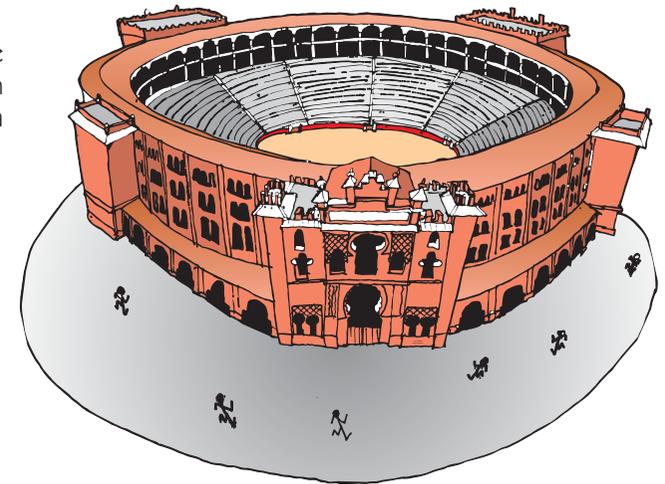
Fabricación de productos cerámicos: ladrillería, tejas, pavimentos, recubrimientos, esmaltes, porcelanas, etc.

### Curiosidades:

Han sido muy usadas a lo largo de la historia para cerámica. La Torre de Pisa se está inclinando progresivamente porque está situada encima de arcillas expansivas que se hinchan con el agua y provocan el movimiento de la Torre. Por esto es muy importante localizar estas arcillas para evitar problemas de derrumbe, movimientos de tierra, etc.

### Paisajes y lugares asociados:

En la Comunidad de Madrid se encuentran principalmente en algunos cerros del sur de Alcalá de Henares.





### Características:

Rocas sedimentarias que se originan, al igual que las calizas marinas, por precipitación de carbonato cálcico, pero en este caso en zonas de lagos.

### Usos:

Material de construcción.  
Como árido.

### Curiosidades:

Las calizas de la zona de Colmenar de Oreja han sido tradicionalmente explotadas para revestir los palacios madrileños o para la fabricación de estatuas como las de los reyes godos en la Plaza de Oriente.

Se sabe que son de origen lacustre por los fósiles de moluscos de agua dulce (gasterópodos) que presentan.

 Vamos a buscar por la roca para encontrar estos fósiles.

### Paisajes y lugares asociados:

Se encuentran en las mesas y relieves tabulares, "páramos", de la zona meridional madrileña.



### Características:

Son sedimentos de cantos redondeados por el transporte del río que los va arrastrando por la fuerza del agua.

 Vamos a tocar y notar lo redondas y suaves que son.

### Usos:

Se ha producido una gran explotación en la ribera de los ríos para seguir áridos.  
Material de construcción (hormigón).

### Curiosidades:

Los cantos redondeados fueron usados para fabricar instrumentos en la prehistoria debido a la dureza de la cuarzita.

En Madrid son muy explotadas las del Jarama, que originan lagunas al aflorar las aguas subterráneas.

### Paisajes y lugares asociados:

Se encuentran en las vegas y terrazas fluviales.

