

## ► 1. ACTIVIDADES INTERNAS

### 1. ¿Qué diferencias hay entre meteorización y erosión?

La diferencia entre meteorización y erosión radica fundamentalmente en el hecho de que los fragmentos alterados de los materiales expuestos a la intemperie sean o no movilizados. Se considera meteorización cuando estos fragmentos no son transportados, y erosión cuando son movidos.

### 2. Enumera los agentes geológicos externos e indica cuáles de ellos son debidos a la energía solar o a la acción de la gravedad.

Los agentes geológicos externos son: temperatura, gases, viento, agua y seres vivos. Los que dependen de la energía solar son fundamentalmente: la temperatura, viento, agua y seres vivos. Los que se ven más afectados por la gravedad son: el viento y el agua.

### 3. ¿A qué se llaman cuencas sedimentarias? ¿Dónde se producen?

Una cuenca sedimentaria es una gran extensión de depósitos de sedimentos. Se dan principalmente en los fondos marinos. En ellas se produce la formación de rocas sedimentarias o litificación.

### 4. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, ha recibido una consulta de una alumna que le plantea la siguiente pregunta: ¿cuáles de los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación es más importante en la Luna? Ofrece tu opinión al respecto.

En la Luna no hay atmósfera, por lo que los procesos de meteorización química y biológica no son posibles, siendo factible que se dé meteorización física por cambios de temperatura. La erosión solo puede ser debida al impacto de meteoritos sobre su superficie, y no es posible tampoco que haya transporte ni sedimentación más que la debida a la propia gravedad lunar.

### 5. ¿Qué son los berrocales? ¿Y las rocas caballeras?

Los berrocales son paisajes originados por la acción continua de cambios bruscos de temperatura que originan fracturas en las rocas, especialmente en el granito. Así, el macizo granítico evoluciona hacia formas redondeadas conocidas como caos de bolos o rocas caballeras (ya que cabalgan unas encima de otras).

### 6. Cita tres diferencias fundamentales entre un reg y un erg.

Las diferencias fundamentales entre reg y erg son:

- Los reg son desiertos pedregosos, no hay depósitos de arena y se forman estructuras rocosas en forma de seta.
- Los erg son desiertos arenosos, con grandes depósitos de arena y formas de relieve en forma de dunas. En este tipo de desiertos son característicos los oasis.

### 7. ¿Por qué las rocas caballeras tienen formas redondeadas?

Las rocas caballeras tienen formas redondeadas debido a que los procesos de meteorización se dan fundamentalmente en los vértices y aristas de los grandes bloques en

los que se fracturan las rocas, dando ese aspecto redondeado final.

### 8. ¿Cuáles son los movimientos de las masas de agua oceánicas? ¿Qué formas de modelado producen?

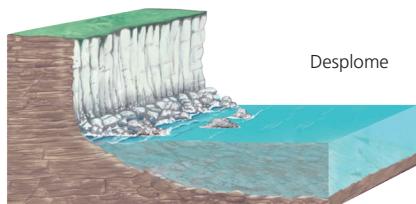
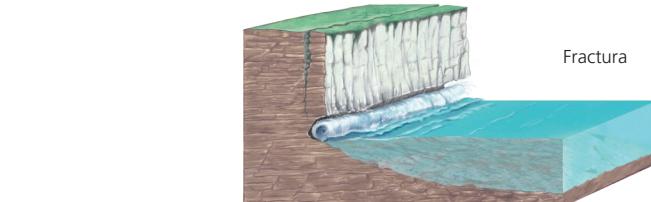
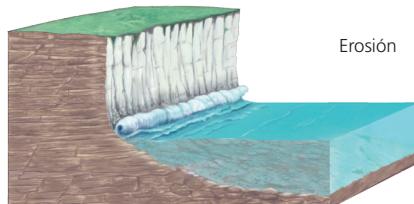
Los movimientos de masas de agua oceánica son:

- Olas: movimientos ondulatorios de agua debidos a la acción del viento.
- Mareas: movimientos de oscilación vertical del nivel del mar originados por la atracción que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra.
- Corrientes: desplazamientos de masas de agua como consecuencia de la diferencia de densidad a causa de la salinidad y la temperatura.

Los movimientos de las masas de agua producen acantilados, playas, barras costeras, flechas, tómbolos, albuferas, cornisas, farallones, arcos, cuevas, dunas litorales, marismas o estuarios.

### 9. ¿Qué es la plataforma de abrasión? ¿Cómo se forma? Realiza un dibujo.

Se llama plataforma de abrasión a la formación mixta de erosión y sedimentación que aparece al acumularse las rocas que se desprenden de los acantilados en una costa alta. Cuando esta plataforma queda emergida, se denomina rasa costera.



**10. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, ha sido cuestionada sobre las diferencias entre las estructuras costeras formadas por erosión y las formadas por depósito. Ayúdala escribiendo un texto que explique estas diferencias y asigna al tipo que corresponda las estructuras asociadas a los siguientes lugares: flecha del Rompido en Huelva, playa de Torrenueva en Granada, tóbolo de Trafalgar en Cádiz, farallón de El dedo en el Parque natural de Cabo de Gata en Almería y acantilados de Maro-Cerro Gordo en Málaga.**

La respuesta es abierta, pero en ella debe reflejarse la idea de que las estructuras formadas por erosión son aquellas en las que la principal actividad geológica consiste en la abrasión, fragmentación o rotura de los materiales, mientras que en las de depósito dominan los fenómenos que provocan que los materiales transportados por las aguas marinas sedimenten dando lugar a estas estructuras.

Estructuras de erosión: farallón de El dedo, acantilados de Maro-Cerro Gordo.

Estructuras de depósito: flecha del Rompido, playa de Torrenueva, tóbolo de Trafalgar.

**11. ¿Dónde aparecen las morrenas en un glaciar? ¿Qué tipo de rocas producen?**

Las morrenas se encuentran en el valle glaciar. Los tipos de morrenas son: de fondo, laterales o frontales. Las morrenas dan lugar a dos tipos de rocas: aborregadas (redondeadas por la abrasión) y tillitas (rocas sedimentarias).

**12. ¿Qué forma tienen los barrancos? ¿Y las chimeneas de hadas? Realiza dibujos explicativos.**

Los barrancos son surcos más o menos profundos en la tierra. Se asemejan a grietas del terreno con forma de V. Las chimeneas de hadas tienen forma piramidal con un material más resistente en la cúspide.

**13. ¿Qué proceso forma las rocas aborregadas?**

Las rocas aborregadas son rocas redondeadas debido a la abrasión producida por el desplazamiento de los glaciares sobre los materiales de la cuenca por la que discurre.

**14. ¿Cuál es la diferencia entre una cárcava y un barranco?**

Las cárcavas son de menor tamaño que los barrancos, aunque ambas formaciones se producen debido a las aguas de escorrentía, al erosionar terrenos formados por materiales blandos.

**15. ¿Qué diferencias existen entre un delta y un estuario?**

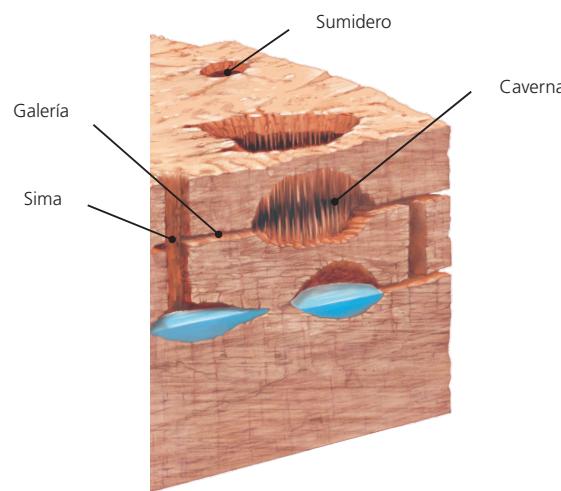
Los deltas se dan en ríos muy caudalosos cargados de materiales que desembocan en mares que no tienen mareas ni fuertes oleajes. Los materiales se disponen en acumulaciones triangulares ( $\Delta$ ) y forman barreras de arena.

Los estuarios se producen en las desembocaduras en

mares y océanos con corrientes muy fuertes que impiden la acumulación y empujan los sedimentos mar adentro. La desembocadura es entonces amplia y despejada.

**16. ¿Por qué los terrenos kársticos suelen sufrir grandes derrumbes? Realiza un dibujo sobre ello.**

En los terrenos kársticos se producen corrientes de agua subterráneas que proceden de la superficie gracias a que se infiltran por los sumideros. En el interior terrestre ocurren procesos de erosión física y química que terminan por originar galerías o cuevas que finalmente se hunden debido al peso de los materiales que tienen encima.



**17. Indica tres procesos destructivos del paisaje que se deben a los seres vivos.**

Las plantas con sus raíces ejercen una intensa meteorización física y química en el suelo. Los animales invertebrados y vertebrados excavan galerías y horadan el terreno.

**18. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, va a dar una conferencia sobre modelado fluvial y, para explicar los tramos de un río, ha preparado un juego en el que hay que relacionar los tramos de un río con sus características, pero ha perdido las soluciones. Ayúdala a resolver el problema estableciendo esas relaciones entre los tramos y sus características más destacadas.**

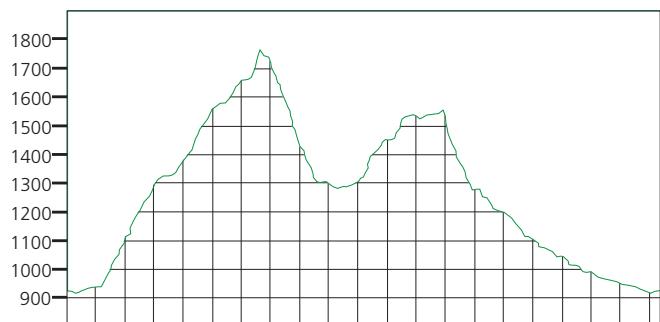
Tramo alto	Altas pendientes y valles encajados en forma de V
Tramo medio	Se forman meandros
Tramo bajo	Discurre por un valle muy ensanchado o vega

**19. ¿Qué importancia tienen los mapas topográficos para la interpretación del paisaje?**

Gracias a los mapas topográficos podemos plasmar sobre un plano los diferentes accidentes geográficos. Con esta información podemos establecer una idea aproximada de cómo son las formas del relieve.

Además en el mapa topográfico se incluyen otras informaciones sobre flora, fauna, hidrología, comunicaciones, poblaciones u otros elementos peculiares (cuevas, monumentos, etc.).

**20. A la vista de este perfil topográfico, responde a las siguientes cuestiones:**



## ► 2. ACTIVIDADES DE CONSOLIDACIÓN

**1. Observa atentamente estas dos imágenes y contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:**



- ¿Cuál de ellas sería un paisaje? ¿Por qué?
  - ¿Qué formas de relieve aparecen representadas?
  - ¿Qué agentes geológicos han contribuido a modelar esta zona?
  - ¿En qué costa se daría este tipo de formación, en la mediterránea o en la atlántica?
- a) La imagen B es la que se puede considerar un paisaje (cuadro de Monet de 1885 de la aguja y el acantilado de Aval, en Etretat, Francia). Se considera paisaje al ser una interpretación del artista de una forma de relieve y plasmar en el cuadro su percepción de la misma.
- b) En ambas imágenes se aprecian un farallón, un arco, un acantilado y una playa.
- c) Los agentes geológicos que han contribuido a modelar esta zona son básicamente la acción de las aguas marineras favorecidas por la acción del viento.
- d) Este tipo de modelado costero es propio de zonas atlánticas, debido a las fuertes mareas y corrientes.

a) **¿Cuál es la diferencia de cota máxima entre los puntos que aparecen en la gráfica?**

b) **Si en el mapa del que se ha obtenido el perfil dos puntos están separados 2,3 cm y la escala del mismo es 1:50 000, ¿qué distancia separa a esos dos puntos en la realidad?**

a) La cota más alta que se alcanza son 1750 metros, y la menor son 900, por lo que la diferencia de cota máxima son 850 metros.

b) Al ser una relación de proporcionalidad directa, el resultado sería  $2,3 \text{ cm} \times 50\,000 = 115\,000 \text{ cm}$ . El resultado sería que esos puntos están separados 1150 metros.

**2. La brillante científica Yolanda Jiménez, en su incansable labor investigadora, quiere hacer reformas en su casa y contacta con una empresa que envía a dos personas para hacer la obra del cuarto de baño. Empiezan quitando los azulejos y eliminando la bañera y sanitarios, que llevan a una cuba. Esta traslada estos residuos a un vertedero controlado. Una vez terminada esta tarea, comienzan a poner los nuevos azulejos y, en ese momento, ella reflexiona sobre la similitud de estos procesos con aquellos que tienen lugar durante la construcción de los relieves. ¿Con qué tipos de procesos geológicos se podrían asociar cada una de las actividades que realizan las personas que están trabajando en su casa?**

Podemos asimilar las actividades que realizan los trabajadores con la acción de los agentes geológicos o con los procesos geológicos que tienen lugar durante los procesos de construcción de los relieves. De esta manera, cuando en el texto se indica que "Empiezan quitando los azulejos y eliminando la bañera y sanitarios" podemos relacionar estos procesos con la meteorización, ya que significan la rotura o disgregación de las rocas. Posteriormente, cuando se refiere a "que llevan a una cuba. Esta traslada estos residuos a un vertedero controlado" podemos relacionar estos procesos con el transporte de los materiales desde el lugar donde se erosiona la roca original hasta el lugar donde se van a depositar, en el caso de la obra hasta el vertedero controlado donde permanecen. Por último, cuando se hace referencia a "comienzan a poner los nuevos azulejos" se puede relacionar el proceso con la construcción de nuevos relieves por agentes geológicos internos.

3. ¿Qué formas de relieve se distinguen en las siguientes fotos? ¿Qué agentes geológicos las causan?



En las fotos se pueden observar los siguientes elementos:

Fotos	Formas de relieve	Agentes geológicos
A	Glaciar, iceberg	Temperatura, hielo
B	Dunas	Viento
C	Berrocales	Temperatura
D	Río	Agua fluvial
E	Cárcavas	Agua superficial
F	Acantilado, playa, plataforma de abrasión	Agua, viento

4. Observa atentamente estas fotografías y completa en tu cuaderno la tabla inferior:



Costa de la Muerte.



Costa de la Luz gaditana.



Costa Brava.



Costa Cálida



Costa de la Luz onubense.

La tabla completa sería la siguiente:

Características de las playas	Nombre de las costas
Playas de la costa baja	Costa de la Luz, Costa Cálida.
Playas de la costa alta	Costa de la Muerte, Costa Brava.

5. ¿Cuáles son los elementos predominantes en estos paisajes? ¿Cómo se pueden clasificar?

- a) Predominan elementos bióticos. Puede ser un paisaje biótico, rural, de bosque o en equilibrio.
- b) Predominan los elementos abióticos. Puede ser un paisaje abiótico, rural, de montaña o en sucesión.
- c) Predominan elementos bióticos y antrópicos. Puede ser un paisaje biótico, agrícola o en equilibrio.
- d) Predominan elementos antrópicos. Puede ser un paisaje antrópico, industrial o en regresión.

6. En diferentes áreas de Sierra Morena es posible encontrar un paisaje dominado por rocas caballeras. ¿Qué tipo de roca domina en estas zonas? ¿Cómo se forma este tipo de paisaje?

Los paisajes dominados por rocas caballeras o berrocales son aquellos en los que domina el granito como roca de base. Estos paisajes se forman debido a la meteorización de la roca, que se rompe en grandes bloques sobre cuyas aristas y vértices actúa la meteorización, dando lugar al aspecto redondeado de las rocas.

7. ¿Por qué los ríos excavan valles en V y los glaciares en cambio originan valles con forma de U?

Por la acción erosiva. En los ríos se concentra en el cauce, excavando un valle donde la erosión tiene lugar en el centro, originando una forma de V. En cambio, en los glaciares, la erosión tiene lugar en toda la cuenca sobre la que discurre el glaciar, dando la forma de U al valle, ya que también actúa sobre las paredes laterales del valle.

#### 8. ¿Qué diferencia existe entre los agentes geológicos externos y los procesos geológicos externos? Elabora una lista para cada uno de ellos.

Los agentes geológicos externos son: temperatura, gases, viento, agua y seres vivos, es decir, los agentes materiales que causan la alteración y modelado del relieve. Los procesos geológicos externos son: meteorización, erosión, transporte y sedimentación, es decir, son el resultado de la acción de los agentes geológicos.

#### 9. Comenta los diferentes tipos de meteorización y los climas donde se producen.

La meteorización es causada por la acción de la atmósfera (temperatura, agua o gases) y los seres vivos, mediante procesos físicos, químicos o biológicos. De esta forma se puede hablar de:

- Meteorización física o mecánica: es la rotura física de la roca sin que cambie su composición química. Se da en lugares con climas cálidos, desérticos o de alta montaña.
- Meteorización química: es la alteración química (oxidación, carbonatación o hidrólisis) debida a las reacciones químicas entre los componentes atmosféricos y los minerales que componen las rocas. Se suele dar en climas tropicales y ecuatoriales.
- Meteorización biológica: es la acción de los seres vivos (raíces de plantas o madrigueras de animales).

#### 10. Localiza los agentes geológicos externos que dan lugar a las siguientes formas del relieve: wadí, canchal, morrena, duna, tóbolo, reg, arrecife de coral, berrocal, iceberg y meandro.

Los agentes geológicos que dan lugar a las formas de relieve son:

Wadi-Aguas de escorrentía.

Canchal-Hielo.

Morrena-Hielo.

Duna-Viento.

Tóbolo-Agua marina.

Reg-Viento.

Arrecife de coral-Seres vivos.

Berrocal-Temperatura.

Iceberg-Hielo.

Meandro-Agua fluvial.

#### 11. Cita cinco deportes al aire libre que puedan practicarse gracias al relieve cercano a tu casa.

Respuesta abierta según el lugar de residencia del alumnado y su percepción del entorno. En la mayoría de los casos es posible citar el senderismo como deporte al aire libre susceptible de practicarse en la zona comentada.

#### 12. Lee atentamente el siguiente texto y trata de representar en un mapa geográfico-esquemático las

formas de relieve de cada zona. Indica los agentes geológicos externos que han modelado cada forma de relieve.

«Se denomina unidad de relieve al conjunto de zonas que comparten un origen geomorfológico común, es decir, se originaron en épocas similares y con materiales muy parecidos. Según sus características, las unidades del relieve de la península ibérica incluyen cuatro grandes unidades morfoestructurales: la meseta, los rebordes montañosos de la meseta, las depresiones exteriores de la meseta y las cordilleras exteriores a la meseta.

La meseta es una elevada llanura, resto del macizo hespérico, erosionado y convertido en zócalo. Es la unidad fundamental del relieve peninsular. Dentro de ella pueden diferenciarse: a) el antiguo zócalo paleozoico que se extiende por Zamora, Salamanca, por la depresión del Tajo, por la Serena y por Ciudad Real; b) las sierras interiores de la meseta son el Sistema Central y los Montes de Toledo y c) las cuencas sedimentarias interiores a la meseta que son las del Duero, Tajo y Guadiana.

Los rebordes montañosos de la meseta se formaron en el Terciario por el rejuvenecimiento de bloques de la Meseta, o por el plegamiento de los materiales depositados por el mar en el Secundario. Se incluyen el macizo Galaico-Leonés, la cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico y Sierra Morena.

Las depresiones exteriores de la Meseta tienen forma triangular y fueron llenadas por sedimentos del terciario y cuaternario. Hoy son relieves prácticamente horizontales. Se incluyen las depresiones del Ebro y del Guadalquivir. En cuanto a las cordilleras exteriores a la Meseta tenemos los Pirineos, los montes vascos, la cordillera Costero-Catalana y la cordillera Bética».

Las zonas descritas en el texto son las siguientes:

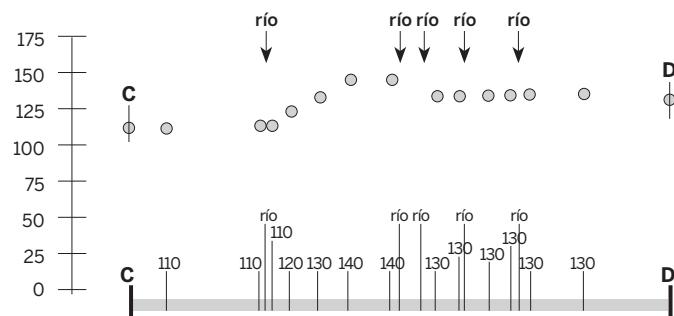
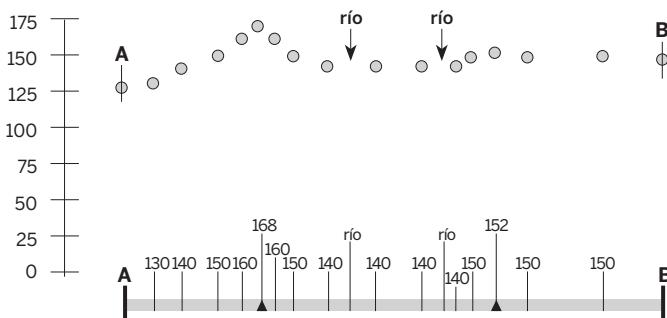


Unidades interiores de relieve	Unidades exteriores de relieve
Meseta	Pirineos y Cordilleras Béticas
Sistema Central y Montes de Toledo	Depresiones del Ebro y del Guadalquivir

Bordes montañosos: Montes de León, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sierra Morena	Macizo Galaico, Montes Vascos y Cordilleras Catalanas
---	---

**13. Realiza el levantamiento de los perfiles A-B y C-D en una escala vertical 1:2500 y contesta a las siguientes cuestiones:**

- ¿Cuántos kilómetros hay entre los puntos A y B?
- Dibuja una escala gráfica.
- ¿Cuál es la equidistancia del mapa?
- Colorea las zonas por encima de 150 metros.
- ¿Qué crees que simbolizan las líneas discontinuas que aparecen representadas?



a) Al medir sobre el papel la distancia entre A y B es de 7,5 cm, siendo la escala de 1:100 000, por lo que la distancia real es de 750 000 cm, o lo que es lo mismo 7500 m.

b) La escala gráfica sería de 1 centímetro por cada 1000 metros.



c) La equidistancia del mapa, o distancia entre las curvas de nivel, es de 10 metros.

d) Respuesta abierta según el alumnado.

e) Las líneas discontinuas representan a los ríos.

### ► 3. COMPETENCIAS CLAVE. RÍOS Y CAUDALES

#### 1. Según la información de la tabla, intenta escribir una definición para el término caudal.

Según las unidades en las que se expresan los caudales medios en la tabla ( $m^3/s$ ) se podría definir caudal como la cantidad de agua que circula por unidad de tiempo en un determinado punto del cauce de un río.

#### 2. ¿Qué significa caudal medio? ¿Cómo se puede calcular el caudal de un río?

El caudal medio será el promedio de la cantidad de agua por unidad de tiempo que circula por un tramo de un río a lo largo del año, teniendo en cuenta que en determinadas estaciones la cantidad de agua que circule podrá ser mayor o menor.

Según las recomendaciones de la FAO (<http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm>), la forma más sencilla de calcular los caudales pequeños es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido. La corriente se desvía hacia un canal o cañería que descarga en un recipiente adecuado y el tiempo que tarda su llenado se mide por medio de un cronómetro. Para los caudales de más de 4 l/s, es adecuado un recipiente de 10 litros de capacidad que se llenará en 2,5 segundos. Para caudales mayores, un recipiente de 200 litros puede servir para corrientes de hasta 50 L/s. El tiempo que se tarda en llenarlo se medirá con precisión, especialmente cuando sea de solo unos pocos segundos. La variación entre diversas mediciones efectuadas sucesivamente dará una indicación de la precisión de los resultados.

#### 3. Ordena los ríos en orden creciente de caudal y comenta los resultados utilizando la información de sus vertientes.

La tabla ordenada de ríos según su caudal creciente y su vertiente sería la siguiente:

Vertiente	Río	Longitud (km)	Caudal medio ( $m^3/s$ )
Atlántica	Guadiana	742	8
Mediterránea	Segura	325	10
Mediterránea	Júcar	498	11
Atlántica	Guadalquivir	666	21
Cantábrica	Bidasoa	69	24
Cantábrica	Nalón	153	56
Atlántica	Tajo	1008	57
Atlántica	Miño	310	96
Mediterránea	Ebro	930	124
Atlántica	Duero	897	131

De forma genérica se puede comentar que los ríos de la vertiente Mediterránea, excepto el Ebro que tiene una enorme longitud, son los de menor caudal. En cuanto a los de la vertiente atlántica, los ríos del sur de la península ibérica, Guadiana y Guadalquivir, serían los de caudales más bajos.

#### 4. ¿Cuántas vertientes podemos distinguir en la península ibérica? ¿Qué cuencas incluyen cada una de ellas?

Según los datos ofrecidos en la leyenda del mapa, en la península ibérica se pueden distinguir tres vertientes: cantábrica (Norte), atlántica (Norte, Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir) y mediterránea (Ebro, Pirineo Oriental, Júcar, Segura, Sur).

#### 5. Diseña un experimento que permita cuantificar cuántos sedimentos transporta un río.

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado. En cualquier caso se debe hacer mención a que la cantidad de sedimentos se debe obtener a través de muestras recolectadas a intervalos de tiempo iguales y con volúmenes de agua semejantes. Estas muestras deben ser filtradas y pesadas para conocer la concentración de sedimentos en suspensión (CSS).

#### 6. ¿Por qué es imprescindible que se deje que esos sedimentos lleguen al mar?

Los sedimentos son fuente de nutrientes para las cadenas tróficas marinas, por lo que es imprescindible que lleguen al mar para mantener el equilibrio ecológico. Además, los sedimentos inorgánicos pueden formar playas y por tanto son recursos turísticos que no deben alterarse.

#### 7. ¿A qué se llama cuenca hidrográfica? ¿Cuántas podemos encontrar en territorio portugués?

Se entiende por cuenca hidrográfica la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. La cuenca hidrográfica como unidad de gestión del recurso se considera indivisible.

En territorio portugués se pueden encontrar las cuencas del Duero, Tajo y Guadiana.

#### 8. ¿Qué efecto tendría para Portugal una mala gestión de los ríos en España?

El agua de los ríos de la península ibérica que desembocan en las costas portuguesas es fundamental para la agricultura y pesca de este país vecino, por lo que las con-

secuencias de una mala gestión serían muy perjudiciales para su entorno ecológico y su economía.

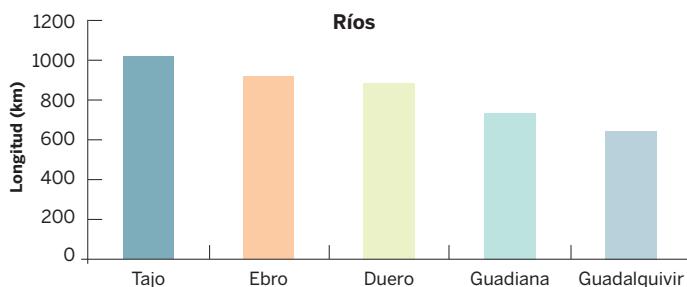
#### 9. Realiza una lista lo más completa posible de términos empleados en el texto relacionados con el agua y los ríos.

Respuesta abierta según la comprensión lectora del alumnado. Deben recogerse términos como los siguientes: río, cuenca hidrográfica, cauce, fluvial, caudal, desembocadura y vertiente.

#### 10. Elabora una gráfica con la longitud de los cinco ríos más largos y busca información de las comunidades autónomas por las que pasa cada uno de ellos.

Ebro	Aragón, Cantabria, Castilla y León, Castilla - La Mancha, Cataluña, La Rioja, Navarra, País Vasco
Tajo	Aragón, Castilla y León, Castilla - La Mancha, Extremadura, Madrid
Duero	Cantabria, Castilla y León, Castilla - La Mancha, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid
Guadiana	Andalucía, Castilla - La Mancha, Extremadura
Guadalquivir	Andalucía, Castilla - La Mancha, Extremadura, Murcia

La gráfica sería semejante a esta:



## ► COMPETENCIAS CLAVE. ESQUIANDO

#### 1. ¿Dónde está el Parque Nacional de Sierra Nevada? ¿A qué zona esquiable pertenece?

El Parque Nacional de Sierra Nevada pertenece a las provincias de Granada y Almería.

La estación de esquí se encuentra en Pradollano (Granada) y pertenece a la zona esquiable del sistema penibético.

#### 2. ¿Cómo describirías la orografía de Sierra Nevada? Describe el paisaje que se observaría.

Según el mapa topográfico que muestra la actividad, la orografía es de alta montaña con desniveles de hasta 1400 metros.

El paisaje cuenta con elementos abióticos tales como nieve y picos provocados por la erosión glaciar. Además hay rocas alteradas por los cambios de temperatura y zonas de erosión por agua de deshielo. En los elementos bióticos

destacarán zonas casi despobladas de vegetación en los puntos más elevados y poca fauna. Entre los elementos antrópicos es de destacar las construcciones (estación de esquí, observatorios y carreteras) y los usos recreativos como senderos para escalada o zonas de descanso.

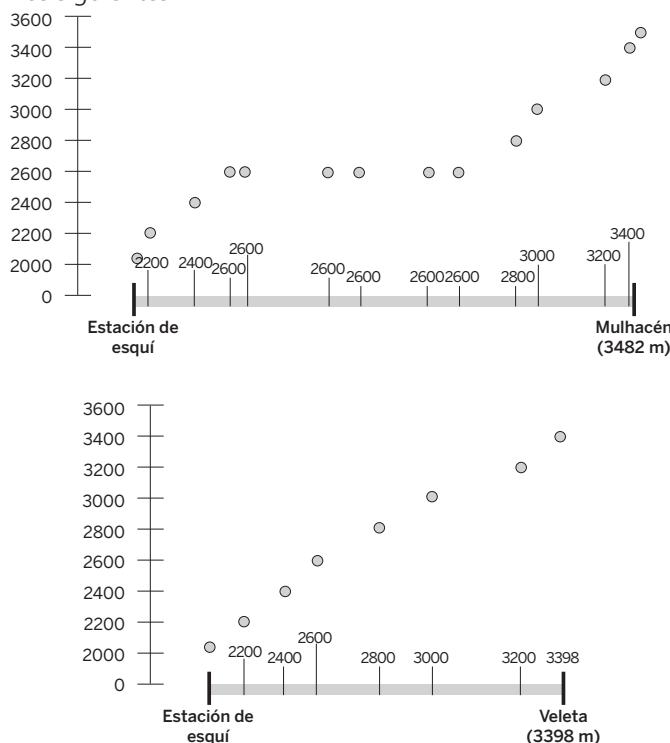
#### 3. ¿Cuál es la escala del mapa topográfico del Parque Nacional de Sierra Nevada? ¿Cuántos kilómetros tienen los recorridos trazados en él?

Según la escala gráfica se puede medir que un centímetro equivale a 1000 metros por lo que la escala sería 1:100 000.

Los recorridos desde el Mulhacen (10,5 cm en el plano) y el Veleta (7,5 cm) tienen una distancia de 10 500 metros y 7500 m respectivamente.

#### 4. Levanta los perfiles topográficos de los dos recorridos en una escala vertical de 1:20 000.

Los perfiles topográficos a escala vertical 1:20 000 son los siguientes:



### 5. ¿Cuál de los dos recorridos anteriores crees que tiene menor riesgo para practicar el esquí? Razona tu respuesta.

Según los perfiles, el recorrido del Mulhacén a la estación sería menos peligroso ya que es menos tendido y tiene menos pendientes. El recorrido desde el Veleta es más peligroso porque se cubre mayor desnivel en menor distancia, por lo que la pendiente media es mayor.

### 6. ¿Cuánto tiempo invertiría una persona experta esquiadora en cada uno de ellos? ¿Y una inexperta?

Para un esquiador experto la velocidad media de descenso es de 60 km/h y para uno inexperto es de 5 km/h. Teniendo en cuenta las distancias calculadas en la pregunta 3 los tiempos serían:

Recorridos		
	Mulhacén (10500 m)	Veleta (7500 m)
<b>Esquiador experto 60 km/h</b>	10,5 minutos (0,175 horas)	7,5 minutos (0,125 horas)
<b>Esquiador inexperto (5 km/h)</b>	126 minutos (2,1 horas)	90 minutos (1,5 horas)

### 7. Busca información sobre las estaciones de esquí en la península ibérica. ¿Crees que las zonas esquiables se reparten de forma homogénea por todo el territorio? ¿A qué crees que es debido?



La información sobre estaciones de esquí se puede encontrar en: <http://www.guiasesqui.com>.

La distribución de las estaciones de esquí en la península ibérica no es homogénea, ya que son mayoritarias en la parte norte y concretamente en los Pirineos. La distribución geográfica es la que se muestra en el mapa.

La causa de esta distribución es fundamentalmente la presencia de zonas de gran altitud por encima de los 2500 metros.

### 8. ¿Qué es un glaciar? ¿Por qué se puede esquiar en él durante todo el año?

Los glaciares son acumulaciones de hielo de varios kilómetros de longitud y cientos de metros de espesor que se deslizan lentamente a favor de la pendiente debido a la fuerza de la gravedad y su propio peso.

En los glaciares el hielo permanece durante todo el año sin que se llegue a descongelar por completo.

### 9. ¿Por qué crees que la estación de esquí de Pradollano no se puede utilizar todo el año?

La estación de esquí abre solo durante una parte del año (finales de otoño y principios de primavera) debido a que el resto del año las temperaturas son muy altas y la nieve se derrite.

### 10. ¿Cómo afectaría el cambio climático a los paisajes de las zonas esquiables?

El cambio climático está afectando ya a las zonas esquiables debido a que al aumentar la temperatura media del planeta la cantidad de glaciares disminuye y la altitud a la que se mantienen en forma de nieve las precipitaciones es mayor. El retroceso de la cota de nieve hace que las pistas sean cada vez más cortas.