

Nombre y Apellidos:

Curso: 2º de Bach.

Fecha: 22/01/16

Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. La Geosfera (Temas 5/6/7)

1. Exponga brevemente los siguientes conceptos en unas 100 palabras (6-8 líneas): 1) Capas de la geosfera; 2) Mecanismos de meteorización física y química: clasificación; 3) Modelado kárstico y riesgos asociados; 4) Impactos causados por las explotaciones mineras (8 puntos).

Las **capas de la geosfera** pueden distinguirse desde el punto de vista de su composición química o de su comportamiento mecánico. El principal medio a través del que obtenemos información de la estructura del interior terrestre es la propagación de las ondas sísmicas a través del interior del planeta. Desde el punto de vista de composición química distinguimos las siguientes capas de profundidad y densidad creciente: corteza (oceánica –más ligera y compuesta sobre todo de magmas basálticos- o continental –compuesta de silicatos ligeros-), manto (compuesta de silicatos densos) y núcleo de hierro y níquel (con partes fundidas y sólidas). Desde el punto de vista estructural, i.e. de las propiedades mecánicas de los materiales como la resistencia a la compresión y la plasticidad, distinguimos –por orden de creciente profundidad- la litosfera, la astenosfera, la mesosfera y los núcleos externo e interno. A mayor profundidad, encontramos mayor temperatura y presión.

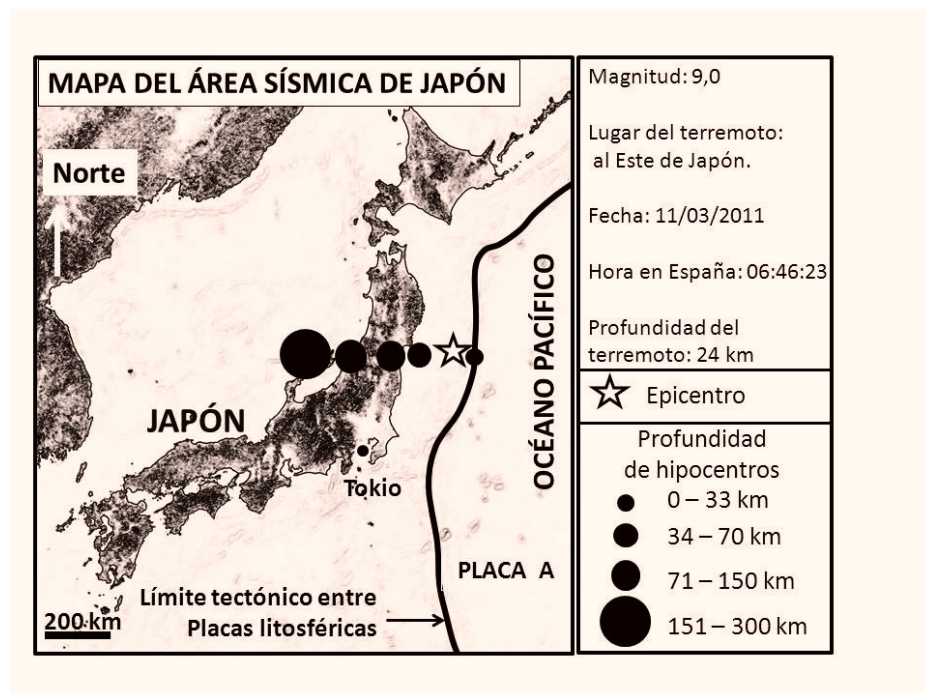
Entre los mecanismos de **meteorización** (i.e. fragmentación o transformación de minerales y rocas de la superficie terrestre sin transporte de material), distinguimos la meteorización química y la física o mecánica, según la composición mineralógica resulte alterada o no. Entre los mecanismos de meteorización química encontramos (ponemos entre paréntesis los agentes de meteorización) la hidrólisis (iones del agua), hidratación (moléculas de agua), carbonatación (ácido carbónico), disolución (agua actuando sobre rocas solubles), oxidación (oxígeno del agua) y las reacciones químico-biológicas (organismos biológicos). Formas de meteorización física son la descompresión (desenterramiento), la haloclastia (cristales de sal), crioclastia (hielo), termoclastia (variaciones de temperatura), hidratación física (humedad), y bioturbación (seres vivos).

El **modelado kárstico** es un modelado típico de las rocas solubles como calizas y yesos, debido a la acción del agua de las precipitaciones que se infiltra en el subsuelo y discurre por el interior del macizo rocoso, activando (gracias en particular a su CO₂ disuelto) procesos de meteorización diversos (carbonatación, disolución, precipitación), que dan lugar a formas características, ya sea en la superficie (dolinas, cañones, simas) o en el interior (cavernas, galerías, estalactitas...). Los procesos kársticos pueden generar colapsos de bóvedas en cavidades y hundimientos de suelos (dolinas, etc.) que suponen un peligro para construcciones e infraestructuras, y pueden entrañar otros daños como contaminación directa de los acuíferos.

Las **actividades mineras causan distintos tipos de impactos**. Entre ellos destacan el incremento de la erosión, debido en particular a la deforestación y los desmontes del terreno; la generación de riesgos debidos a los desmontes en canteras y escombreras cercanas a la mina y que pueden

dar lugar a deslizamientos y avalanchas; la producción de ruidos y vibraciones; el fuerte impacto paisajístico; la contaminación del medio (polvos debidos a explosiones, tratamientos de lixiviación in situ, posibles roturas de balsas), etc. También cabe remarcar el impacto social que tiene la exploración minera en las comarcas cercanas (dependencia económica de la explotación, efectos sobre actividades agropecuarias).

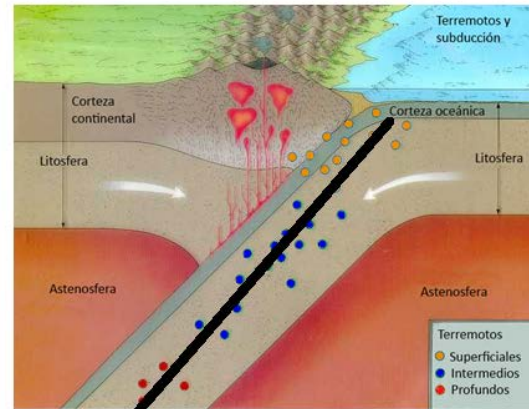
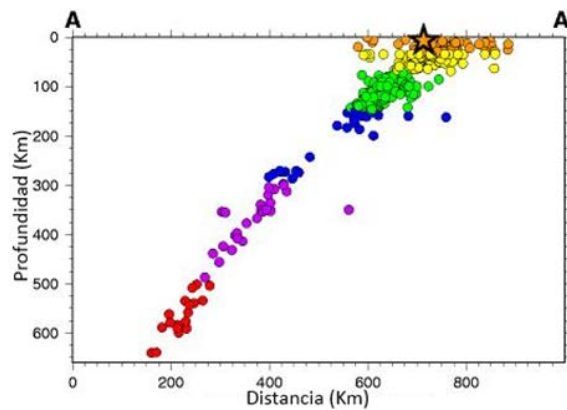
2. En el mapa de la figura, se muestra la localización del epicentro del terremoto que sacudió el este de Japón con una magnitud de 9,0 el 11 de marzo de 2011. También se observa la localización de otros terremotos que han ocurrido anteriormente en esta región, representados por círculos de distintos tamaños, que informan de la profundidad de los mismos.



A partir del mapa, se pide:

- a) Las placas euroasiática y pacífica se acercan unos pocos centímetros cada año. ¿De qué tipo de borde tectónico se trata? Explique por qué son los terremotos en esta región más profundos hacia el oeste. La placa identificada en el mapa como Placa A, ¿es de naturaleza oceánica o continental? (2 puntos)

El límite tectónico que se muestra corresponde a un borde convergente, ya que las dos placas se están acercando. La placa oceánica (en este caso, la del Pacífico) se hunde bajo la placa continental euroasiática, menos densa, dando lugar a subducción. Podríamos haber deducido que las placas se acercan y existe subducción únicamente viendo cómo la profundidad de los hipocentros de los terremotos aumenta al separarnos del límite de placas. Eso es así porque los terremotos se producen en la zona de mayor contacto entre placas (plano de Benioff). En la siguiente figura se muestra cómo la profundidad de los terremotos aumenta con la distancia en un caso como el que nos ocupa.



Plano de Benioff

- b) De acuerdo con la teoría de la tectónica de placas, ¿es lógico pensar que existan volcanes en Japón? Justifique su respuesta. (1 punto)

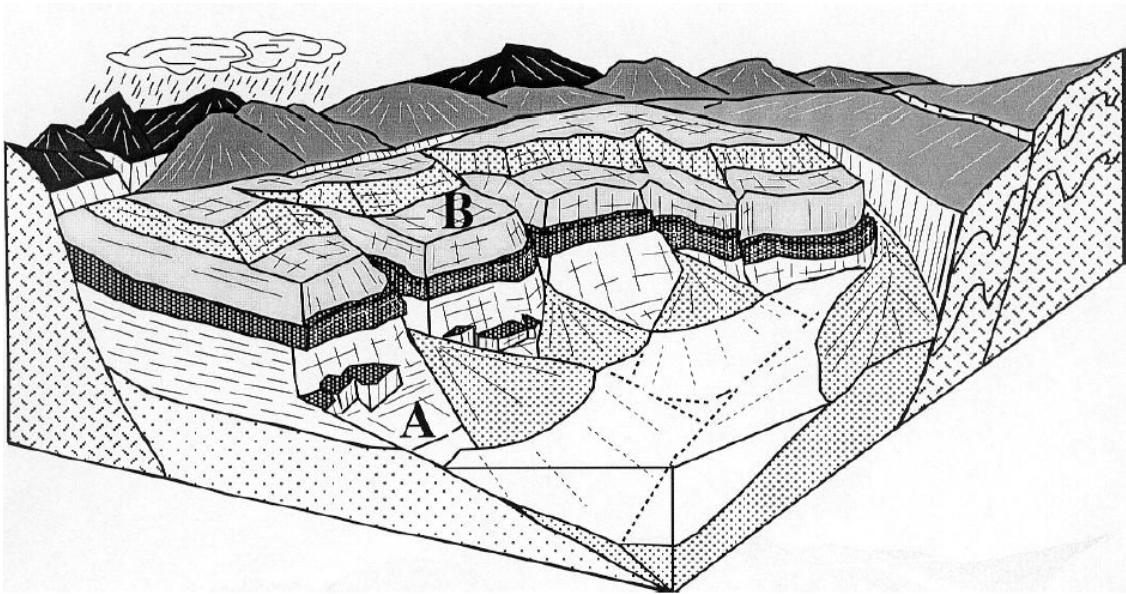
En los márgenes convergentes la gran energía que se genera debido al roce entre placas consigue fundir parte de la litosfera que asciende como magma, generalmente con cierta violencia (a diferencia del vulcanismo de intraplaca, que suele dar lugar a volcanes hawaianos). De hecho, el origen del Japón está en la formación de un arco insular por este tipo de vulcanismo.

- c) Como se puede ver, el epicentro estuvo situado en el mar. ¿Qué pudo suceder después del terremoto? ¿Es posible que vuelva a ocurrir algún día un terremoto de igual magnitud en esta región? Justifique la respuesta. (2 puntos)

En ese tipo de ocasiones, cuando el epicentro está en el mar, puede producirse un tsunami. Dada la enorme magnitud del terremoto (9,0) pueden esperarse grandes daños si este es el caso. Desgraciadamente, así ocurrió de hecho, y el tsunami causó más de 20000 víctimas mortales y enormes pérdidas económicas.

Cualquier día puede volver a ocurrir un terremoto de magnitud similar. Mientras se produzca esta convergencia de placas, en cualquier momento en el que las placas queden "encasquilladas" y se genere una tensión suficiente que se libere de forma súbita, puede producirse otro megaterremoto.

3. La figura representa una región sobre la que se proyectan diversas actuaciones.



En relación con ella, responda a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Sería aconsejable la ubicación de un camping en el sector A de la figura, en la orilla del lago? ¿Qué riesgos derivados de los procesos geológicos externos pueden deducirse? (2 puntos)

La ubicación de un camping en el sector A puede ser extremadamente peligrosa. Aunque no se sitúa exactamente sobre el cono de deyección de uno de los torrentes, cualquier avenida torrencial puede arrasar el terreno del sector A, llevándose por delante la riada de agua y materiales que arrastra a su paso todo el camping. Al mismo tiempo, la fuerte erosión ligada al torrente puede ocasionar desprendimientos y deslizamientos en el talud que está justo detrás de la posible ubicación del camping. No se observa presencia de vegetación que pudiese retener el suelo, y sí la posibilidad de fuertes lluvias ladera arriba. No podemos deducir mucho más sin la leyenda de este mapa geológico del terreno.

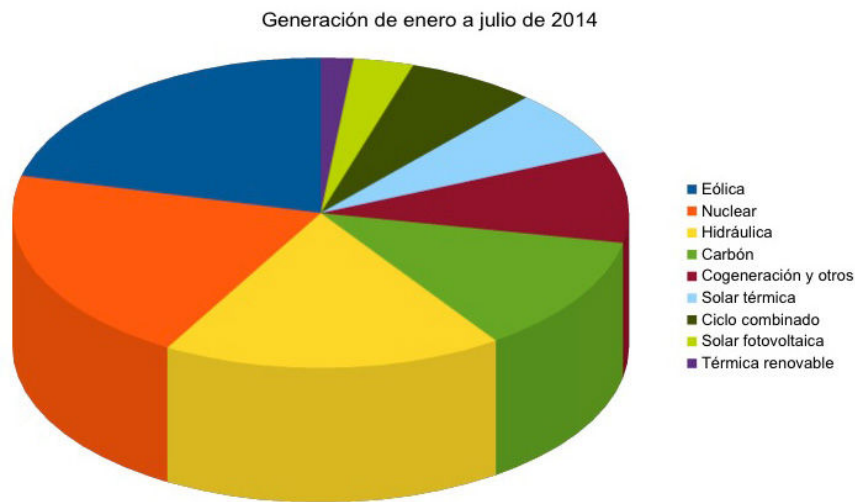
- b) En el sector B, localizado en la plataforma sobre el talud principal, está prevista la construcción de una urbanización con vistas al lago. ¿Qué riesgos geológicos son evidentes? (2 puntos)

La gran pendiente, la ausencia de vegetación y la posible existencia de suelos no cohesionados pueden favorecer procesos gravitacionales como desprendimientos que hace cuestionable la estabilidad del talud. Más aún si lo sobrecargamos con materiales de construcción, escombros, etc. y afectamos el terreno durante el proceso de edificación. Las precipitaciones (especialmente en forma de nieve) pueden contribuir aún más a la desestabilización del talud. Cualquier proceso de urbanización haría más impermeable el terreno aumentando los riesgos asociados a potenciales inundaciones.

- c) A partir de la observación de la figura, deduzca los procesos geológicos externos que pueden darse cuando se produzcan intensas precipitaciones en las partes altas de las montañas. (1 punto)

Las precipitaciones intensas pueden desencadenar avenidas torrenciales que provocan una fortísima erosión, y que pueden llegar a catalizar procesos gravitacionales como los descritos en los dos puntos anteriores.

4. El siguiente gráfico muestra el origen de la energía eléctrica consumida en España en el primer semestre de 2014, de acuerdo con los estudios de Red Eléctrica Española:



- a) ¿Qué importancia tienen en España las energías renovables? En 2014, las energías renovables satisfacían un 12% de la demanda mundial. ¿Qué problemas puede comportar el uso de combustibles fósiles para el medio ambiente? ¿Qué otros problemas puede comportar a medio y largo plazo la dependencia energética de los combustibles fósiles? (2 puntos)

En el gráfico podemos ver que la energía hidráulica, la eólica y las solares dan lugar casi (estimando a ojo) el 50% de la generación de energía en nuestro país. Con lo cual la apuesta por las energías renovables en España es muy superior a la media mundial. El uso de combustibles fósiles genera grandes problemas al medio ambiente, en particular porque los gases desprendidos en su combustión aumentan el efecto invernadero y eso conduce a un calentamiento global del planeta. También la explotación de estos recursos fósiles genera asimismo gran cantidad de residuos. A medio y largo plazo, presentan además el gran problema de que sus reservas (al menos las que se pueden extraer a coste razonable) se están agotando. Si no se encuentra una salida a la dependencia energética de los combustibles fósiles se está abocado finalmente al descalabro económico, quizá dentro de pocas décadas.

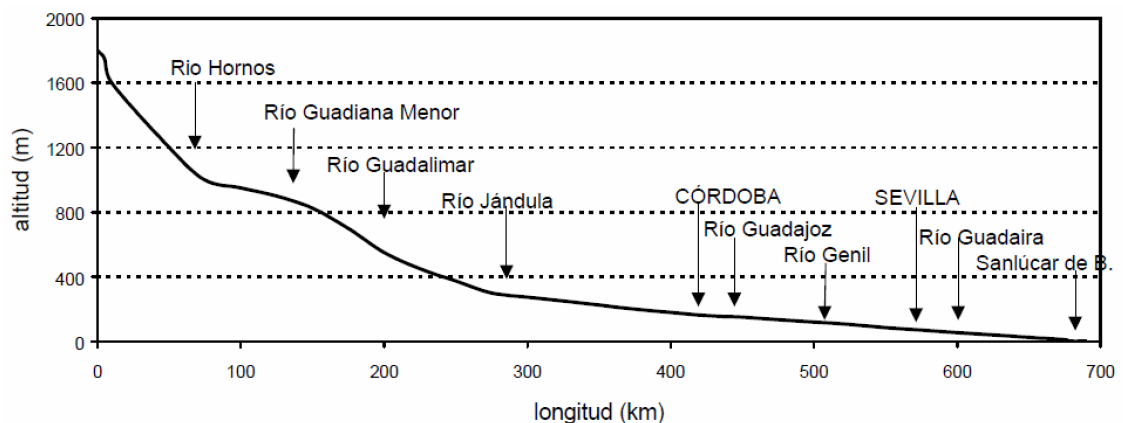
- b) Explique dos ventajas y dos inconvenientes del uso de la energía nuclear. (2 puntos)

La energía nuclear (de fisión, entendemos) posee las ventajas de que no produce contaminantes atmosféricos como la combustión del carbón, el gas o el petróleo, y además su

explotación –una vez superada la fuerte inversión económica inicial- puede llevarse a cabo sin grandes costes.

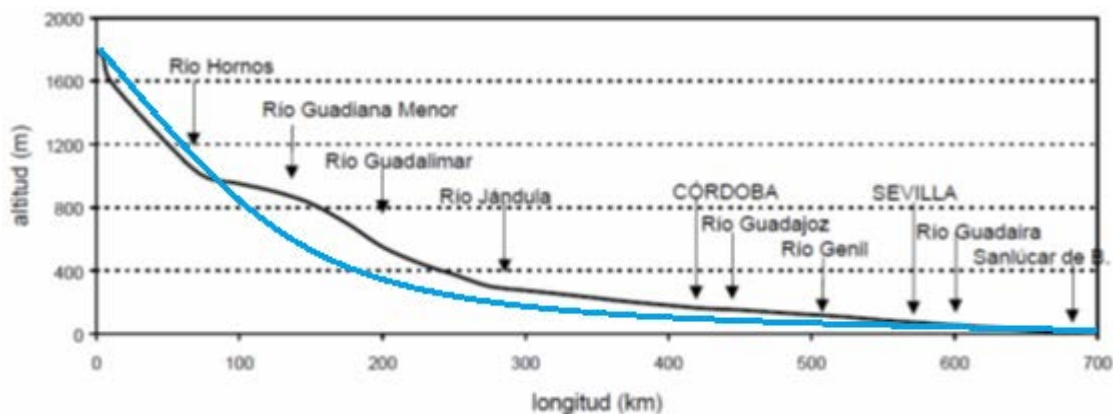
Entre los inconvenientes están el agotamiento del material fisible, la vulnerabilidad ante accidentes o ataques terroristas, o el problema del almacenamiento de los residuos de larga duración.

5. La figura muestra el perfil longitudinal del río Guadalquivir.



- a) ¿Ha permanecido este perfil del río inalterable a lo largo del tiempo? Razone la respuesta. Dibuje el perfil que espera en el río al cabo de mucho tiempo. ¿Cómo se denomina ese tipo de curva? (1 punto)

El perfil de los ríos cambia a lo largo del tiempo debido a la acción geológica (erosión, transporte y sedimentación) del río. Teóricamente se alcanza asintóticamente el llamado perfil de equilibrio, que representamos aproximadamente en la siguiente figura con una línea azul.



- b) ¿Dónde se produce una mayor erosión? ¿Y una mayor sedimentación? (1 punto)

La erosión se produce principalmente aguas arriba, donde la energía cinética del agua es mayor, y la sedimentación sobre todo cerca de la desembocadura. Primero sedimentan los materiales más gruesos, formando a menudo terrazas, y luego sedimentan los más finos, típicamente en llanuras de inundación.

- c) Supongamos que se construye un embalse en Córdoba. Comente si eso modifica la posibilidad de inundaciones río arriba y río abajo. ¿Cómo cree que afectaría el embalse a la cantidad de sedimentos que transporta el agua? (2 puntos)

El embalse podrá permitir controlar las inundaciones en el curso bajo del río, pero podría aumentar los riesgos por inundación río arriba no sólo por el efecto de la retención del agua sino también por efectos secundarios como la deforestación, etc. El embalse retendrá gran cantidad de sedimentos que el río no transportará desde su curso alto hasta la desembocadura.

- d) ¿Qué riesgos se cobran anualmente más vidas, los debidos a inundaciones o los debidos al vulcanismo? ¿Por qué cree que esto es así? (1 punto)

Las inundaciones son los riesgos geológicos que más vidas se cobran. Esto es debido en gran medida a la frecuencia de este fenómeno y al gran número de población que vive en zonas inundables por su gran fertilidad y otras razones.