



## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Cada cuestión puntúa 0,75 máximo. El punto restante se utilizará para valorar la presentación, redacción, ortografía, utilización de esquemas, etc.

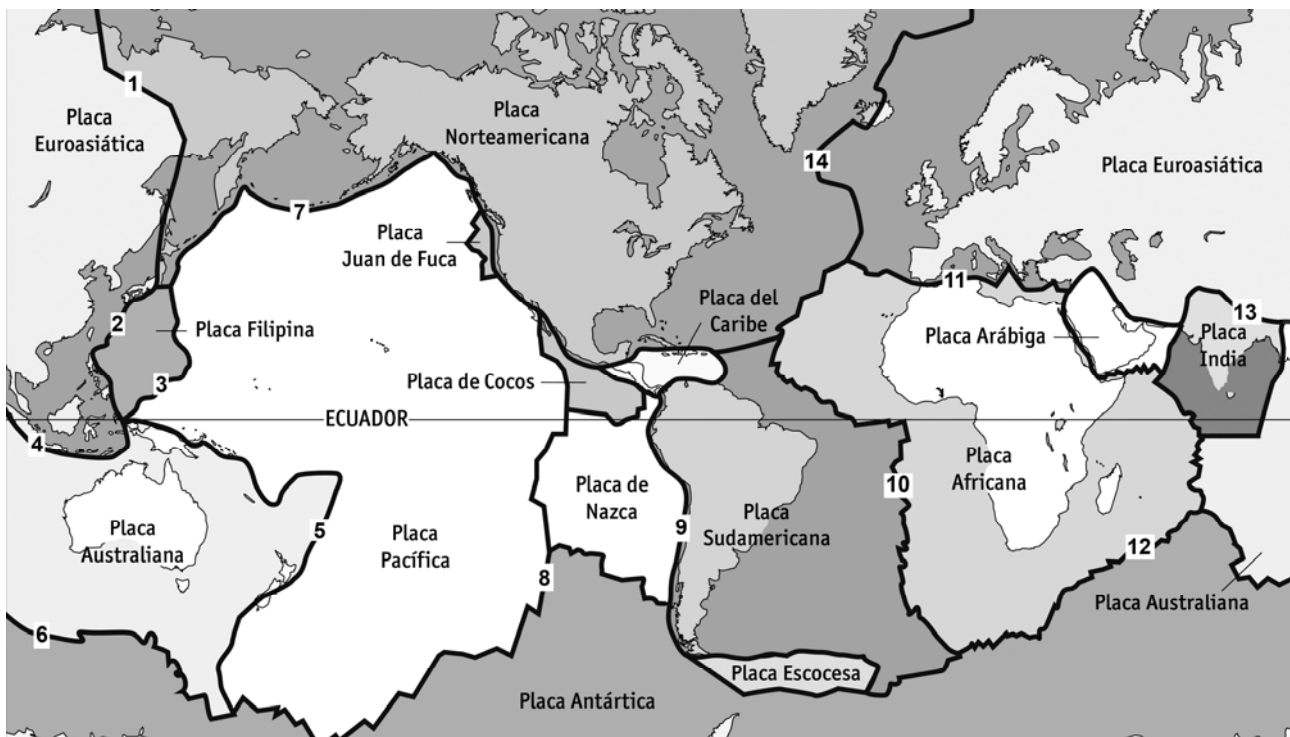
### OPCIÓN A

#### 1º Bloque Atmósfera.

- Composición química de la Atmósfera.
- La atmósfera como filtro protector.
- Explique qué es el “efecto invernadero natural”, así como su importancia en la regulación de la temperatura terrestre.

#### 2º Bloque Geosfera y riesgos geológicos.

- Tectónica de Placas: apoyándose en esquemas, explique qué es una zona de subducción.
- Explique brevemente cuáles son los riesgos geológicos relacionados con las zonas de subducción.
- Utilizando los apartados numéricos del mapa de placas tectónicas de la Tierra representado en la parte inferior, indique las zonas de subducción de nuestro planeta.



#### 3º Bloque. Suelos

- Defina qué es un suelo.
- Ayudándose de esquemas, explique las características de los horizontes A, B y C del suelo, su origen y formación.
- Desertificación: concepto y principales procesos que la originan.

#### 4º Bloque. Medio Ambiente e Impacto Ambiental

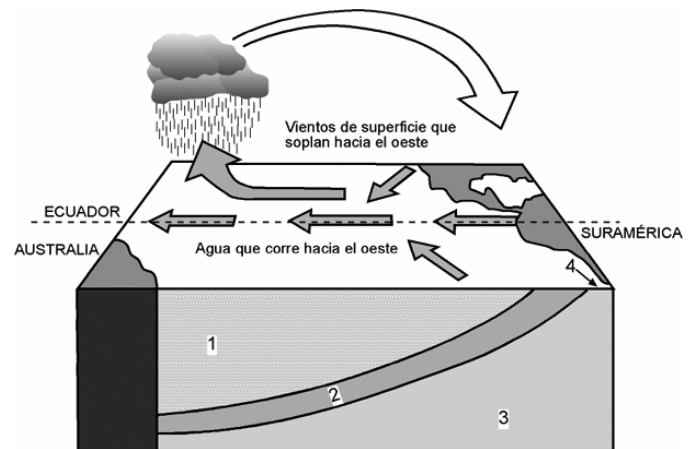
- Concepto de Impacto Ambiental (I. A.)
- Principales impactos ambientales derivados de la minería del carbón.
- Cite dos ejemplos de medidas correctoras para paliar dichos impactos.



## OPCIÓN B

### 1º Bloque Hidrosfera

- Apoyándose en un esquema, explique el ciclo hidrológico.
- Explique la influencia de la luz, temperatura y salinidad en las aguas oceánicas.
- En el esquema adjunto, explique cada uno de los apartados numéricos señalados en el dibujo.



### 2º Bloque: Geosfera y riesgos geológicos.

- ¿Qué es una falla? Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.
- ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.
- Concepto de: Riesgo, Predicción y Prevención.

### 3º Bloque. Biosfera.

- Concepto de bioma. Cite dos ejemplos terrestres.
- Principales factores limitantes de la fotosíntesis.
- Ciclo biogeoquímico del fósforo.

### 4º Bloque: Recursos energéticos.

- Petróleo: origen, formación y acumulación.
- Inconvenientes derivados del transporte y utilización del petróleo como combustible.
- Ventajas de la utilización del gas natural como fuente de energía.



## CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

### Criterios específicos de corrección

#### OPCIÓN A

##### 1º Bloque Atmósfera.

###### a) Composición química de la Atmósfera.

En la atmósfera se puede diferenciar:

1) Aire formado por una mezcla de gases. En el aire puro y seco estos gases son:

- Mayoritarios: N<sub>2</sub> (78%) y O<sub>2</sub> (21%) y en menor proporción Argón (0,934%) y CO<sub>2</sub> (0,032%).
- Minoritarios: gases nobles, metano, hidrógeno, óxidos de nitrógeno, CO, Ozono, Amoniaco, etc.
- Variables: Vapor de agua cuya proporción varía de unas zonas a otras.

2) Aerosoles: formados por partículas sólidas y líquidas en suspensión, como partículas salinas de origen marino, humos, cenizas volcánicas y microorganismos, esporas y polen.

###### b) La atmósfera como filtro protector.

La atmósfera absorbe de forma selectiva las radiaciones con distinta longitud de onda que nos llegan del Sol. Así en la ionosfera se absorben las radiaciones de onda corta y alta energía (rayos X y rayos gamma). Si dichas radiaciones llegaran a la Tierra no permitirían la vida sobre ella. En la estratosfera, el ozono (O<sub>3</sub>) forma una capa, la ozonósfera, que absorbe gran parte de la radiación ultravioleta, especialmente la de mayor energía y de efectos más letales para la vida. Sin esta protección la vida no podría existir en la Tierra o en las aguas superficiales del océano.

###### c) Explique qué es el “efecto invernadero natural”, así como su importancia en la regulación de la temperatura terrestre.

En la atmósfera existen pequeñas cantidades del dióxido de carbono y vapor de agua (principalmente en la nubes) y trazas de otros gases (metano, óxido nítrico, etc.) de la troposfera, tienen una función clave en la determinación de la temperatura media de la Tierra (15° C) y, por tanto, del clima. Estos gases actúan como los paneles de vidrio de un invernadero. Permiten el paso de la luz solar e impiden la salida de los rayos caloríficos o infrarrojos, que son absorbidos y contraradiados, lo que provoca un calentamiento de la atmósfera. Los niveles naturales de dióxido de carbono hacen posible la vida: sin él la temperatura media de la Tierra sería de -18° C.

##### 2º Bloque Geosfera y riesgos geológicos.

###### a) Tectónica de Placas: apoyándose en esquemas, explique qué es una zona de subducción.

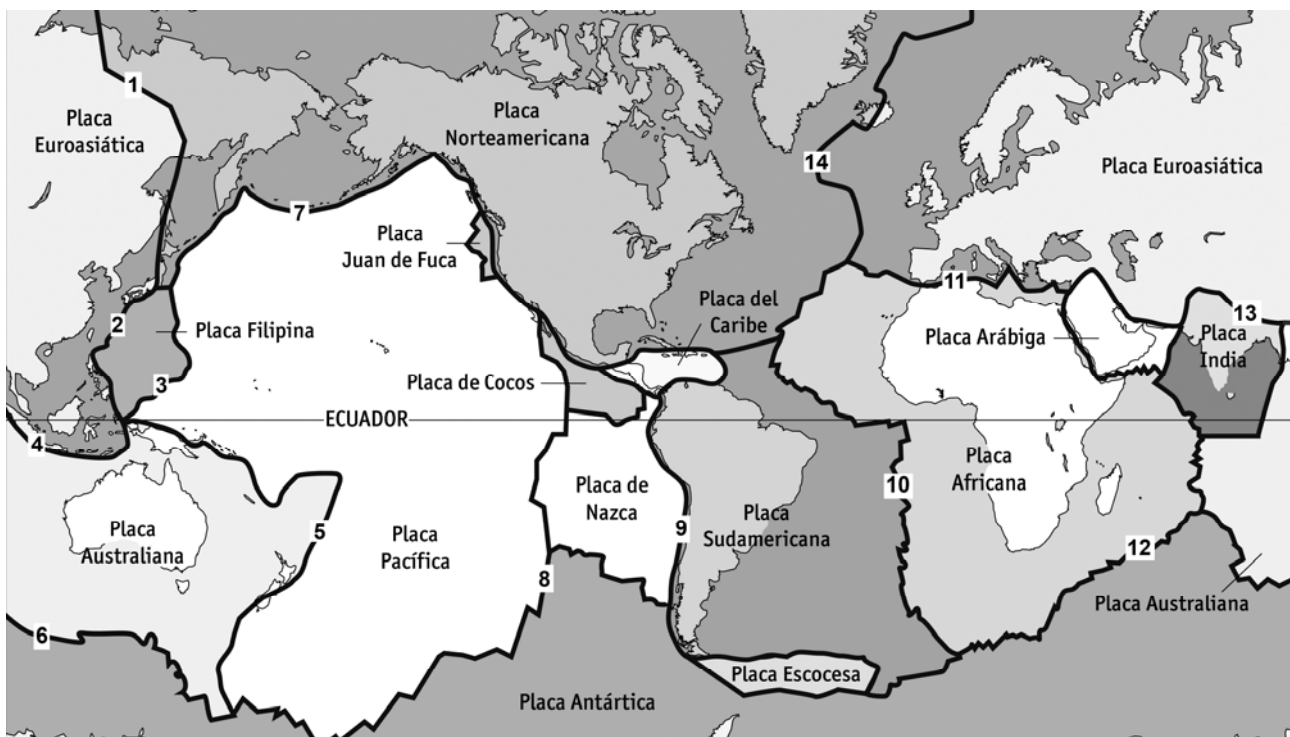
Son bordes destructivos, es decir, límites de placas tectónicas donde la litosfera con corteza oceánica de una de las placas se introduce debajo de la adyacente. La placa superior (la que obduce) puede estar constituida por corteza oceánica, en cuyo caso se originarían arcos de islas, o continental, y se originaría una zona de subducción de borde continental (tipo Andino). En las zonas de subducción tiene lugar un importante magmatismo debido a la fusión parcial de la placa que subduce.



b) Explique brevemente cuáles son los riesgos geológicos relacionados con las zonas de subducción.

- 1) Riesgo volcánico: Los productos de la fusión de la placa que subduce, pueden llegar a emerger en la superficie dando lugar a volcanes de erupción explosiva.
- 2) Riesgo sísmico: las fallas, generalmente inversas, asociadas a la zona de subducción pueden originar terremotos de elevada magnitud.
- 3) Tsunamis y maremotos: las fallas asociadas a las zonas de subducción suelen tener su foco en áreas oceánicas. Cuando estas fallas son muy superficiales pueden alterar el fondo marino provocando tsunamis que afectan a las costas del entorno de las zonas de subducción.

c) Utilizando los apartados numéricos del mapa de placas tectónicas de la Tierra representado en la parte inferior, indique las zonas de subducción de nuestro planeta.



Los apartados numéricos correspondientes a las zonas de subducción son: 2 (Japón-Filipinas), 3 (Marianas), 4 (Sumatra-Java), 5 (Tonga-Nueva Zelanda), 7 (Aleutianas) y 9 (costa Oeste de Sudamérica). Al Este del número 11 existen pequeños segmentos correspondientes a zonas de subducción (Sur de Chipre). La respuesta debe considerarse correcta si se indica el número solamente.

### 3º Bloque. Suelos

a) Defina qué es un suelo.

El suelo es la cubierta más superficial de la corteza terrestre, resultado de la interacción entre las rocas de la superficie terrestre, la atmósfera y la biosfera. Está constituido por materiales inorgánicos procedentes principalmente de la meteorización del sustrato y enriquecida por materia orgánica en vías de descomposición (humus), permitiendo el asiento de la cubierta vegetal.

b) Ayudándose de esquemas, explique las características de los horizontes A, B y C del suelo, su origen y formación.

Cuando aflora la roca madre en superficie se genera una cubierta de meteorización (horizonte C), sobre la que se implanta la cobertera vegetal (horizonte A). De la interacción de estos dos



horizontes se forman el horizonte B, en el que se acumulan las sales lixiviadas en el horizonte A y la materia insoluble del horizonte C. De todo este proceso resulta un suelo con tres horizontes:

- 1) El horizonte A, es la parte más superficial y de tonalidad más oscura porque contiene el humus, materia orgánica en vía de mineralización. En este horizonte se observan las raíces de las plantas y está constituido por partículas muy finas de arena, limo y arcilla. En él se produce un lavado importante (lixiviación), siendo eliminadas por la acción del agua las sustancias solubles que emigran a niveles inferiores.
- 2) El horizonte B, está por debajo del A, y es de espesor variable (desde varios centímetros hasta metros). Como carece de humus su color es más claro. En este horizonte precipitan las sustancias lavadas en el horizonte A.
- 3) El horizonte C, es el más profundo y constituye el tránsito con la roca madre. Está formado por cantos en una matriz arcillosa y arenosa, que van siendo más numerosos y de mayor tamaño en la zona profunda, en la que se pasa insensiblemente a la roca madre.

#### c) **Desertificación: concepto y principales procesos que la originan.**

Es la pérdida, a veces irreversible, del potencial biológico del suelo, a consecuencia de acciones antrópicas. Entre los procesos que dan lugar a la desertificación destacamos:

- 1.- Erosión hídrica y eólica. Aunque la erosión eólica causa daños importantes y tiene sus repercusiones considerables en climas secos, es la erosión hídrica la que tiene más importancia en nuestro país.
- 2.- Degradación física del suelo, es decir, la pérdida de su estructura, debido por ejemplo al uso abusivo de maquinaria pesada o pisoteo excesivo por parte del ganado.
- 3.- Degradación química. Es debida principalmente a tres causas: a) Pérdida de fertilidad del suelo por lavado de nutrientes (lixiviación) o por acidificación; b) Contaminación del suelo debido a contaminantes como la "lluvia ácida", metales pesados, aguas residuales, residuos radioactivos, etc; c) Salinización y alcalinización por acumulación de sales en el suelo debido a la naturaleza de la roca madre, a las aguas subterráneas salitrosas o a la utilización de aguas de riego de mala calidad.
- 4.- Degradación biológica. Se entiende por degradación biológica del suelo la mineralización acelerada del humus. Esta pérdida de materia orgánica en proceso de descomposición conlleva una disminución en nutrientes y la pérdida de fertilidad del suelo.

### **4º Bloque. Medio Ambiente e Impacto Ambiental**

#### **a) Concepto de Impacto Ambiental (I. A.)**

Efecto o incidencia que un determinado proyecto, obra o actividad humana causa sobre alguno de los elementos del medio ambiente (aire, agua, suelo, vegetación, fauna, etc.). Expresa la diferencia entre la alteración ocasionada por la realización del citado proyecto en comparación con el estado original.

#### **b) Principales impactos ambientales derivados de la minería del carbón.**

Tradicionalmente los minerales se extraen del medio ambiente mediante dos tipos de minería: la minería subterránea que se realiza para extraer los minerales de yacimientos profundos y la minería "a cielo abierto", para yacimientos poco profundos. Tanto en un caso como en otro se producen una serie de impactos:



- Impactos sobre la atmósfera: Contaminación por partículas sólidas, polvo, gases, así como contaminación sonora por la maquinaria empleada y las voladuras
- Impactos sobre las aguas: Contaminación de las aguas superficiales por lavado del mineral y de las aguas subterráneas por lixiviación.
- Impactos sobre el suelo: Ocupación irreversible del mismo, modificación de su uso.
- Impactos sobre la flora y la fauna: Consecuencia de la eliminación del suelo o de la eliminación directa de la cubierta vegetal y de la fauna.
- Impactos sobre la morfología y el paisaje: Cambios morfológicos que alteran el relieve y las características visuales del paisaje.
- Impactos sobre el ambiente sociocultural: Alteraciones de zonas significativas, aumento demográfico, de la densidad en el tráfico, etc.

**c) Cite dos ejemplos de medidas correctoras para paliar dichos impactos.**

Citar dos de los siguientes:

- a) Restaurar la topografía rellenando minas o socavones mediante aporte de materiales.
- b) Estabilizar los taludes de desmonte, escombreras, etc., suavizando las pendientes o utilizando muros o contrafuertes
- c) Recuperación de la cubierta vegetal para frenar la erosión del suelo, que servirá de soporte de ecosistemas, favorecerá la recarga de acuíferos y potenciará el valor paisajístico; etc.



## OPCIÓN B

### 1º Bloque Hidrosfera

#### a) Apoyándose en un esquema, explique el ciclo hidrológico.

El agua es evaporada desde los océanos y desde los continentes por la acción directa de la energía solar, o indirecta mediante la transpiración de las plantas. El agua evaporada se condensa y forma nubes. Debido a la gravedad, éstas liberan el agua en forma de precipitaciones.

Del agua caída sobre las tierras emergidas, una parte fluye sobre la superficie del terreno (escorrentía superficial) y otra por infiltración pasa a formar parte de las aguas subterráneas. El agua subterránea se mueve, en general, con gran lentitud y alimenta los manantiales (escorrentía subterránea).

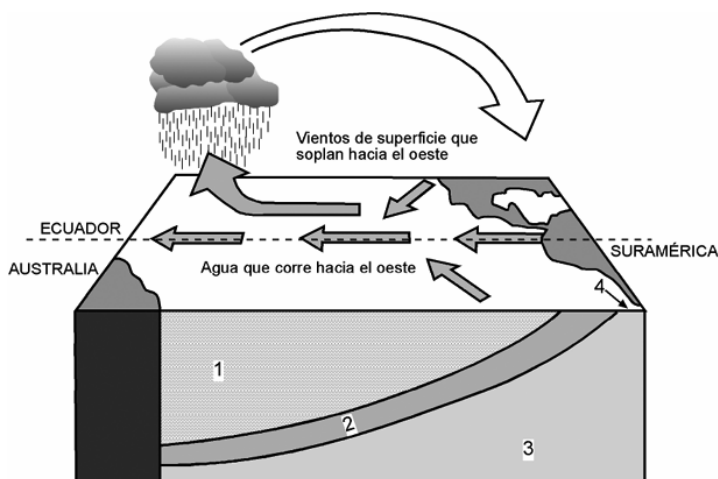
#### b) Explique la influencia de la luz, temperatura y salinidad en las aguas oceánicas.

La luz solamente penetra en la capa más superficial de los océanos (100m, e incluso 200 m) zona fótica, mientras que la zona situada por debajo, zona afótica es enorme, dado que la profundidad media de los océanos es de unos 4.000 m. En la zona fótica gracias a la influencia de la luz puede existir vida vegetal, mientras que en la zona afótica, la ausencia de luz imposibilita su desarrollo.

La salinidad corresponde a la cantidad de sales disueltas en el agua del mar. El agua del mar contiene como promedio 3,5 % de sales. Este porcentaje varía de unos mares a otros. Las precipitaciones, el aporte de agua continental y la fusión del hielo hacen disminuir la salinidad por dilución (por ejemplo el mar Báltico). Por el contrario, la formación de hielo, el vulcanismo y la evaporación tienden a incrementarla (por ejemplo Mar Rojo y Mar Muerto).

La temperatura varía con la profundidad y la latitud. La salinidad, junto con la temperatura, determina la densidad del agua del mar que es decisiva en la distribución de las corrientes marinas.

#### c) En el esquema adjunto, explique cada uno de los apartados numéricos señalados en el dibujo.



1.- Capa superficial. Es la capa de agua marina de menor densidad en función de la temperatura y donde ocurren las mayores transformaciones hidrológicas a causa de los incesantes intercambios energéticos entre océanos y atmósfera. Su potencia no es uniforme y, por lo general, no suele superar los 500 m de profundidad.

2. Termoclina es una capa que presenta un rápido descenso de la temperatura y separa a las aguas superficiales, menos densas y menos salinas, de las aguas profundas, más frías, densas y salinas.



3. Capa profunda representa una gran masa de agua fría cuya temperatura varía entre 5° y 1° C según la latitud. Estas temperaturas permanecen casi constantes en el fondo marino, a pesar de las variaciones climáticas en la superficie.

4. Zona de afloramiento. Esta zona se produce cuando los vientos alisios alejan de la costa la capa superficial y la termoclina, permitiendo el ascenso de aguas profundas, frías y ricas en nutrientes. Por este motivo las zonas de afloramiento son a menudo muy ricas en pesca y en avifauna marina como ocurre en la costa oeste de América del Sur.

## 2º Bloque: Geosfera y riesgos geológicos.

### a) ¿Qué es una falla?. Explique qué tipo de riesgos se pueden generar durante su actividad.

Una falla es una fractura del terreno en la que se produce un movimiento relativo de los bloques que separa.

El principal riesgo que una falla activa puede provocar es el sísmico. Los sismos se producen cuando las tensiones acumuladas en las fallas exceden la resistencia del material, y sobrepasan los límites de deformación elástica, produciéndose una liberación brusca de energía que se propaga en forma de ondas (ondas sísmicas).

Las fallas que producen terremotos no siempre son apreciables en la superficie, salvo en el caso de que sean muy superficiales. El movimiento de una falla superficial que afecte al fondo del océano producen los tsunamis. El movimiento de la falla mueve el agua como si ésta hubiera sido empujada por un gran remo, produciendo trenes de grandes olas, en ocasiones de más de 20 m., que arrasan las zonas costeras.

### b) ¿Qué son los tsunamis? Explique cuáles son las zonas geográficas de la tierra con mayor riesgo de sufrir este fenómeno.

Los tsunamis son olas gigantescas y/o de gran energía debidas, generalmente, a la actividad sísmica. Las causas sísmicas hay que buscarla en las fallas submarinas que provocan terremotos y generan desplazamientos de los bloques de falla capaces de ocasionar una modificación en la topografía submarina. Se generan frentes de grandes olas que alcanzan gran velocidad (500-800 km/h) y altura (30 m). Pueden arrasar las zonas costeras, siendo en múltiples ocasiones más destructoras que los propios terremotos.

La mayoría de los grandes tsunamis se produce en el área circumpacífica donde se concentra aproximadamente el 80% de la actividad sísmica global.

### c) Concepto de: Riesgo, Predicción y Prevención.

Riesgo. Toda condición, proceso o evento que pueda causar efectos negativos a los seres humanos o al medio ambiente. Se puede expresar como el producto de la Probabilidad de ocurrencia de un peligro, por el Valor del daño.  $R = P_c \cdot C(v)$ . (R = Riesgo.  $P_c$  = Probabilidad de ocurrencia.  $C(v)$  = Valor del daño).

La Predicción (predecir es anunciar con anticipación) tiene tres componentes: uno espacial (dónde va a ocurrir), otra temporal (cuándo va a ocurrir) y la tercera consiste en prever su intensidad.

La Prevención (prevenir es preparar con anticipación) consiste en aplicar una serie de medidas encaminadas a mitigar los daños o eliminar los efectos originados por los diferentes tipos de riesgos. Estas medidas preventivas pueden ser estructurales (obras de arquitectura civil) como la canalización de los ríos para prevenir las inundaciones, y no estructurales, como Mapas de Riesgo, Ordenación del Territorio y la Protección Civil.





### 3º Bloque. Biosfera.

#### a) Concepto de bioma. Cite dos ejemplos terrestres.

El bioma es una gran unidad biótica con una formación vegetal fácilmente reconocible. Se identifica por estar constituida por unas plantas dominantes, pero, como los animales dependen de las plantas, cada bioma soporta una fauna característica. Ejemplos de biomas terrestres son: tundra, taiga, bosque caducifolio templado, bosque y matorral mediterráneo, bosque ecuatorial, la pradera y el desierto.

#### b) Principales factores limitantes de la fotosíntesis.

Los principales factores limitantes de la fotosíntesis son: la luz, la cantidad de CO<sub>2</sub>, el agua, el fósforo y el nitrógeno. La luz, el dióxido de carbono y el agua son indispensables para la fotosíntesis a tenor de la reacción global: dióxido de carbono + agua + luz = materia orgánica + oxígeno. Los aparatos y pigmentos fotosintéticos son factores limitantes de la producción primaria, pues serían los encargados de absorber la energía lumínica para llevar a cabo reacciones fotoquímicas. Elementos como el nitrógeno, el fósforo, entre otros son factores limitantes en el crecimiento de las plantas y resultan imprescindibles para la síntesis de muchas sustancias orgánicas (proteínas, ácidos nucleicos, clorofila, etc. en el caso del nitrógeno; y ácidos nucleicos, fosfolípidos, ATP, en el caso del fósforo).

#### c) Ciclo biogeoquímico del fósforo.

La reserva principal de fósforo son las rocas sedimentarias fosfatadas (fosfatos) que lo liberan al ser erosionadas.

En los seres vivos el fósforo está formando parte de los adenosínfosfatos (AMP, ADP, ATP), de los ácidos nucleicos (ADN, ARN) y de otros muchos compuestos orgánicos. El ciclo comienza a partir de los fosfatos disueltos en agua que son tomados por las plantas a través de sus raíces para incorporarlos a sus compuestos orgánicos, y de ellos pasan a los animales, donde desempeñan un importante papel en la constitución de los esqueletos, juntamente con el calcio. Cuando los seres vivos mueren, sus esqueletos, ricos en fosfatos, se incorporan nuevamente al suelo, formando así depósitos de este elemento.

Estos restos de animales ricos en fosfatos llegan también como sedimentos al fondo del mar, de donde la mayor parte del fósforo se separa del ciclo, pero una pequeña cantidad del mismo pasa a los peces y de éstos a las aves acuáticas, a las que sirven de alimento. Las aves acuáticas depositan sus excrementos, ricos en fósforo, especialmente en las costas sudamericanas del océano Pacífico, formándose allí grandes depósitos de “guano”.

### 4º Bloque: Recursos energéticos.

#### a) Petróleo: origen, formación y acumulación.

Se trata de explicar la génesis del petróleo, a partir de la acumulación de materia orgánica animal y vegetal de origen marino (zooplancton y fitoplancton) y su posterior evolución a hidrocarburos. Estos migran desde las capas fangosas donde se originan hacia capas permeables adyacentes y, al ser menos densos que el agua, tienden a salir a la superficie (migración). Este ascenso se ve interrumpido en ocasiones por la existencia de capas impermeables situadas sobre la roca almacén. Así los hidrocarburos pueden acumularse en “trampas” relacionadas con determinadas estructuras tectónicas (principalmente pliegues anticlinales o fallas) dando lugar a yacimientos susceptibles de ser explotados.



**b) Inconvenientes derivados del transporte y utilización del petróleo como combustible.**

Se puede producir la contaminación de las aguas y de los suelos debido a las fugas durante el proceso de transporte (también durante la extracción). En el transporte del petróleo las operaciones de lastrado y deslastrado de los petroleros, así como los naufragios producen las mareas negras. Por otra parte, también se origina una contaminación atmosférica en relación con la quema y refinado del combustible (óxidos de carbono, azufre, nitrógeno, hidrocarburos, etc.)

**c) Ventajas de la utilización del gas natural como fuente de energía.**

Extracción más sencilla que la del petróleo y explotación más económica (el peso de los sedimentos hace que fluya una vez perforado el terreno). Se transporta mediante gaseoductos (menor riesgo y mayor facilidad) o licuado a bajas temperaturas. Mayor poder calorífico que el carbón y el petróleo. Se puede utilizar directamente en usos domésticos (calefacción, cocinas), en las industrias, y en centrales térmicas. Produce menor contaminación atmosférica, ya que no emite óxidos de azufre. Yacimientos más dispersos geográficamente que el petróleo (el suministro estará menos afectado por causas políticas).