

The University of the State of New York
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL ESPACIO

Viernes, 23 de enero de 2026 — 9:15 a.m. a 12:15 p.m., solamente

Nombre del estudiante _____

Nombre de la escuela _____

La posesión o el uso de cualquier aparato destinado a la comunicación están estrictamente prohibidos mientras esté realizando el examen. Si usted tiene o utiliza cualquier aparato destinado a la comunicación, aunque sea brevemente, su examen será invalidado y no se calculará su calificación.

Escriba en letra de molde su nombre y el nombre de su escuela en las líneas de arriba.

Use sus conocimientos de las **Ciencias de la Tierra y del Espacio** para responder a todas las preguntas de este examen. Antes de comenzar, se le entregará la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**. Necesitará estas tablas de referencia para responder algunas de las preguntas.

Debe contestar todas las preguntas del examen. Puede usar papel de borrador para desarrollar las respuestas a las preguntas, pero asegúrese de escribir sus respuestas en la hoja de respuestas y en el folleto de examen. Se le ha proporcionado una hoja de respuestas separada para las preguntas de opción múltiple. Siga las instrucciones del supervisor para completar la información del estudiante en la hoja de respuestas. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

Todas las respuestas en el folleto de examen deben estar escritas en bolígrafo de tinta permanente, con excepción de los gráficos y los dibujos que deberían hacerse con lápiz grafito.

Cuando haya terminado el examen, deberá firmar la declaración impresa en la hoja de respuestas separada para indicar que no tenía conocimiento ilegal de las preguntas o las respuestas antes de realizar el examen y que no ha dado ni recibido ayuda alguna para responder a las preguntas durante el examen. No se aceptarán ni la hoja de respuestas ni el folleto de examen si no firma dicha declaración.

NOTA...

Una calculadora de cuatro funciones o científica y una copia de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio** deben estar disponibles para su uso mientras toma el examen.

Tenga en cuenta que los diagramas no están dibujados necesariamente a escala, a menos que se indique lo contrario.

NO ABRA ESTE FOLLETO DE EXAMEN HASTA QUE SE LE INDIQUE.

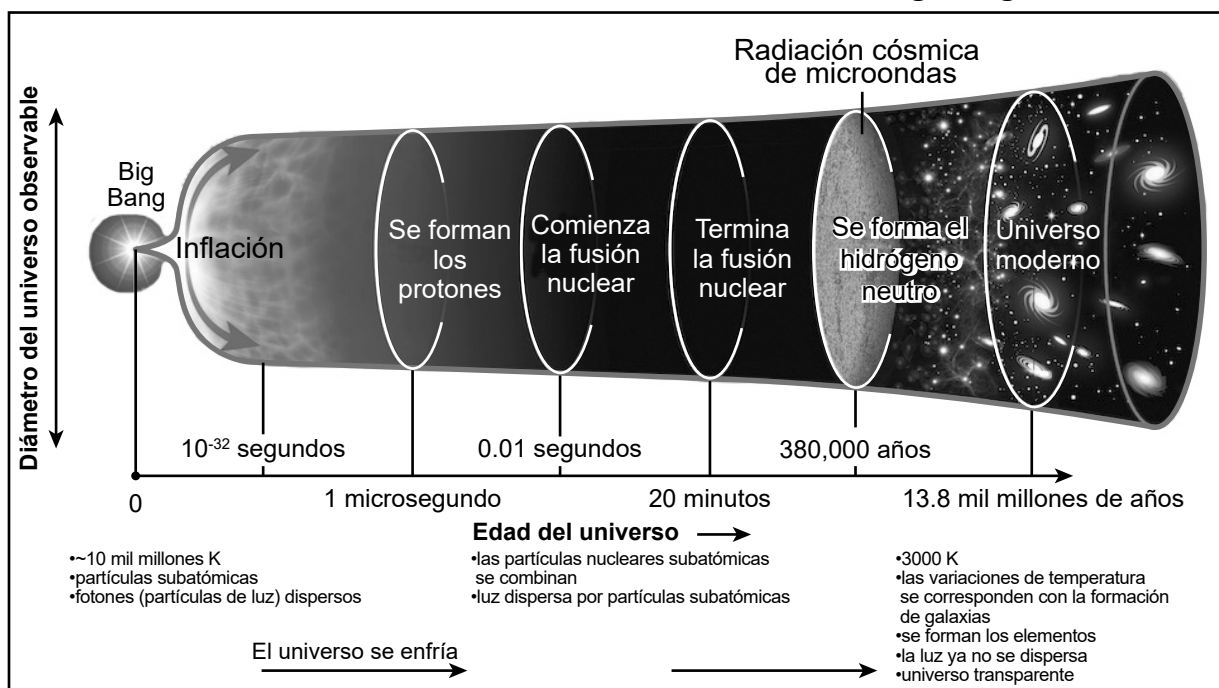
Base sus respuestas a las preguntas 1 a 5 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**. Asegúrese de escribir sus respuestas para las preguntas de opción múltiple en la hoja de respuestas separada. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

Evidencias de la teoría del Big Bang

El Big Bang es una teoría física que describe cómo se expandió el universo a partir de un estado inicial de alta densidad y temperatura. La teoría intenta explicar cómo cambió el universo a lo largo del tiempo. Se utilizan tres evidencias para respaldar esta teoría. Las cantidades medidas de elementos en el universo respaldan esta teoría. La expansión observada del espacio, que se está acelerando, es otra evidencia más. Además, el descubrimiento de la radiación cósmica de microondas (CMBR) respalda la teoría.

El siguiente modelo muestra información sobre cómo cambió el universo desde el Big Bang. Las temperaturas en el modelo se expresan en grados Kelvin (K).

Modelo de evolución del universo desde el Big Bang



- 1 Complete cada una de las tres afirmaciones siguientes para describir correctamente la radiación cósmica de microondas colocando una **X** en la casilla para indicar qué frase completa correctamente cada enunciado. [1]

Afirmación 1:

La radiación de fondo cósmica de microondas proporciona evidencia del Big Bang porque es

☐

energía que, según los científicos, se distribuye por todo el universo

☐

materia que, según los científicos, se fusionó para convertirse en elementos

Afirmación 2:

La radiación de fondo cósmica de microondas puede detectarse porque el universo

☐

se expandió rápidamente debido al calor extremo

☐

se enfrió y luego se volvió transparente

Afirmación 3:

Las variaciones de la radiación de fondo cósmica de microondas en el universo, causadas por diferencias de densidad, indican que

☐

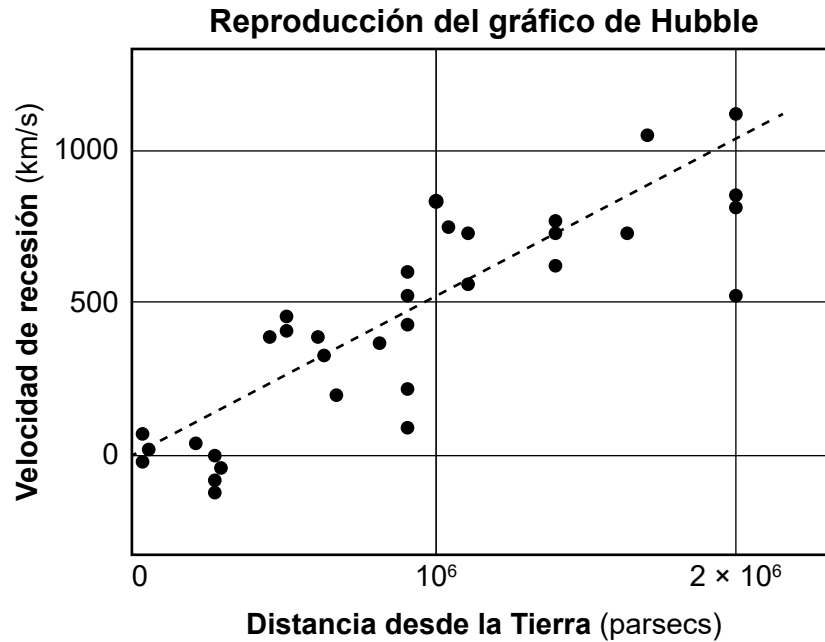
las galaxias se formaron en áreas de mayor densidad

☐

las galaxias se formaron en áreas de menor densidad

En la década de 1920, el astrónomo Edwin Hubble estudió las galaxias utilizando un tipo de estrella llamada variable Cefeida. Este tipo de estrellas brillan y se apagan siguiendo un patrón predecible. Hubble observó estas estrellas para determinar a qué distancia se encuentran de la Tierra, así como la galaxia en la que se encuentran.

Se muestra una reproducción del gráfico de Hubble de 1929. La velocidad de recesión de una galaxia (velocidad relativa a la Tierra) se representa gráficamente en función de la distancia entre la Tierra y la galaxia. Se mide en parsecs (1 parsec = 3.26 años luz). Las galaxias que se desplazan hacia la Tierra tienen velocidades de recesión negativas.



A continuación, se enumeran varias afirmaciones sobre el trabajo de Hubble relacionado con las galaxias.

Afirmación 1: El gráfico de Hubble muestra que no existe relación entre la distancia de una galaxia a la Tierra y la velocidad de recesión de la galaxia.

Afirmación 2: La evidencia sobre las velocidades de la mayoría de las galaxias que aparecen en el gráfico de Hubble se obtuvo probablemente a partir de los datos de cambio rojizo de cada galaxia.

Afirmación 3: Las galaxias que midió Hubble, las cuales se encontraban a 2×10^6 parsecs de distancia de la Tierra, tienen una velocidad de recesión superior a 500 km/s.

Afirmación 4: El gráfico de Hubble muestra una relación proporcional entre la distancia de una galaxia a la Tierra y la velocidad de recesión de la galaxia.

Afirmación 5: Algunas de las galaxias que aparecen en el gráfico de Hubble se desplazan más lentamente a medida que se alejan de la Tierra.

Afirmación 6: La evidencia de las velocidades de la mayoría de las galaxias en el gráfico de Hubble se obtuvo probablemente a partir de los datos de cambio azul de cada galaxia.

2 ¿Qué afirmaciones resumen correctamente los datos de Hubble como evidencia que respalda la teoría del Big Bang?

(1) Afirmaciones 1, 5, 6

(3) Afirmaciones 3, 1, 6

(2) Afirmaciones 2, 3, 4

(4) Afirmaciones 4, 2, 5

3 ¿De qué manera los datos del gráfico respaldan la explicación de la teoría del Big Bang?

(1) Las galaxias más alejadas de la Tierra tienen mayores velocidades de recesión, lo que indica que el universo se está expandiendo.

(2) Las galaxias más cercanas a la Tierra tienen velocidades de recesión negativas, lo que indica que la tasa de expansión del universo solo se produce alrededor de galaxias distantes.

(3) Las galaxias situadas aproximadamente a un millón (10^6) de parsecs de distancia de la Tierra se alejan y se acercan a ella, lo que indica que el universo no se expande más allá de esta distancia.

(4) Las galaxias se alejan de la Tierra a velocidades constantes, lo que indica que el universo se expande a un ritmo constante.

La siguiente tabla muestra información sobre dos estrellas de la Vía Láctea.

Estrellas	Elementos que componen la estrella	Masa (kg)
Betelgeuse	Helio, carbono, oxígeno, neón, magnesio, sodio, hierro	3.28×10^{31}
El Sol	Hidrógeno, helio	1.99×10^{30}

4 ¿Qué enunciado explica correctamente la diferencia entre los elementos que componen las dos estrellas y compara la vida útil de las dos?

- (1) En Betelgeuse, el helio se fusionó en elementos más pesados, y Betelgeuse tiene una vida útil más corta que el Sol.
- (2) En Betelgeuse, el hidrógeno aún no se fusionó a partir de elementos más pesados, y Betelgeuse tiene una vida útil más larga que el Sol.
- (3) En el Sol, los elementos más pesados se fusionaron por completo en helio, y el Sol tiene una vida útil más corta que Betelgeuse.
- (4) En el Sol, el hidrógeno aún no se fusionó a partir de elementos más pesados, y el Sol tiene una vida útil más larga que Betelgeuse.

5 Explique cómo las masas de Betelgeuse y del Sol influyen en que la velocidad de nucleosíntesis sea diferente para cada estrella. [1]

Base sus respuestas a las preguntas 6 a 9 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

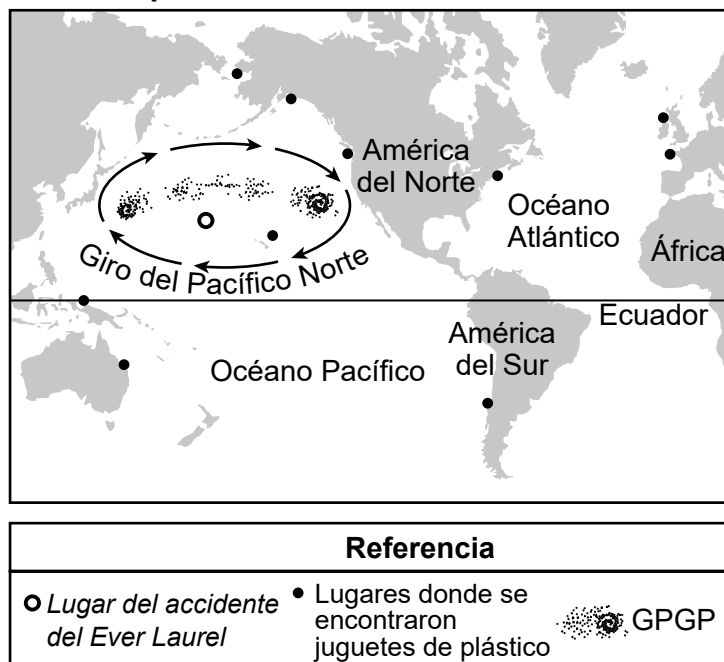
Patos de goma y basura en el océano Pacífico

El 10 de enero de 1992, el buque portacontenedores *Ever Laurel* perdió doce contenedores de 40 pies durante una tormenta en el mar. Uno de los contenedores se rompió y liberó más de 28,000 juguetes de plástico en el océano. Estos juguetes flotaron en la superficie del océano durante años y llegaron a las playas de todo el mundo.

El océano Pacífico alberga la gran mancha de basura del Pacífico (GPGP). Esta isla de plástico tiene una superficie de 1.6 millones de kilómetros cuadrados, aproximadamente 11 veces el tamaño del estado de Nueva York. Las manchas de basura se encuentran en todo el mundo dentro de los giros oceánicos donde las condiciones del agua son tranquilas. Los científicos estuvieron estudiando el tamaño, la composición y la antigüedad de los fragmentos de plástico presentes en la mancha para determinar el origen del plástico, y así mitigar el problema del aumento de la contaminación por plásticos en los ecosistemas oceánicos.

El siguiente mapa contiene información sobre el accidente del *Ever Laurel*, los lugares donde se encontraron juguetes de plástico y la gran mancha de basura del Pacífico.

Mapa del accidente del *Ever Laurel*



- 6 Complete cada una de las siguientes tres afirmaciones colocando una **X** para describir correctamente el factor responsable de los patrones de circulación atmosférica y oceánica global que permitieron que los juguetes de plástico se distribuyeran por diversos lugares de la Tierra. [1]

Afirmación 1:

La evidencia del patrón de distribución de los juguetes de plástico desde el lugar del accidente hasta la costa noroeste de América del Norte la proporciona

- ☐ el movimiento de los juguetes a lo largo de la corriente de Kuroshio, seguido del movimiento a lo largo de la corriente de California
- ☐ el movimiento de los juguetes a lo largo de la corriente del Pacífico Norte, seguido del movimiento a lo largo de la corriente de Alaska

Afirmación 2:

Una de las causas de los patrones de circulación global de las corrientes oceánicas es la

- ☐ ubicación y distribución de las masas continentales
- ☐ distancia desde el ecuador

Afirmación 3:

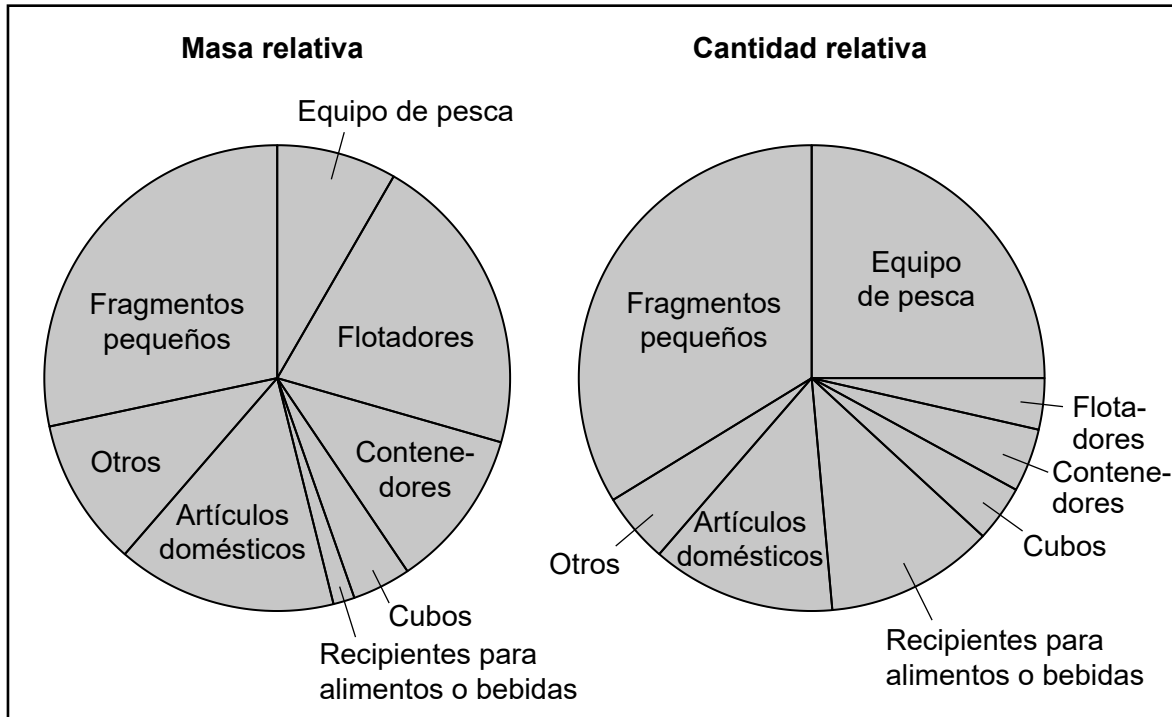
Además de las corrientes oceánicas, los patrones globales que contribuyeron a la distribución de los juguetes también se vieron influenciados por

- ☐ las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero
- ☐ la densidad atmosférica y las diferencias de energía térmica

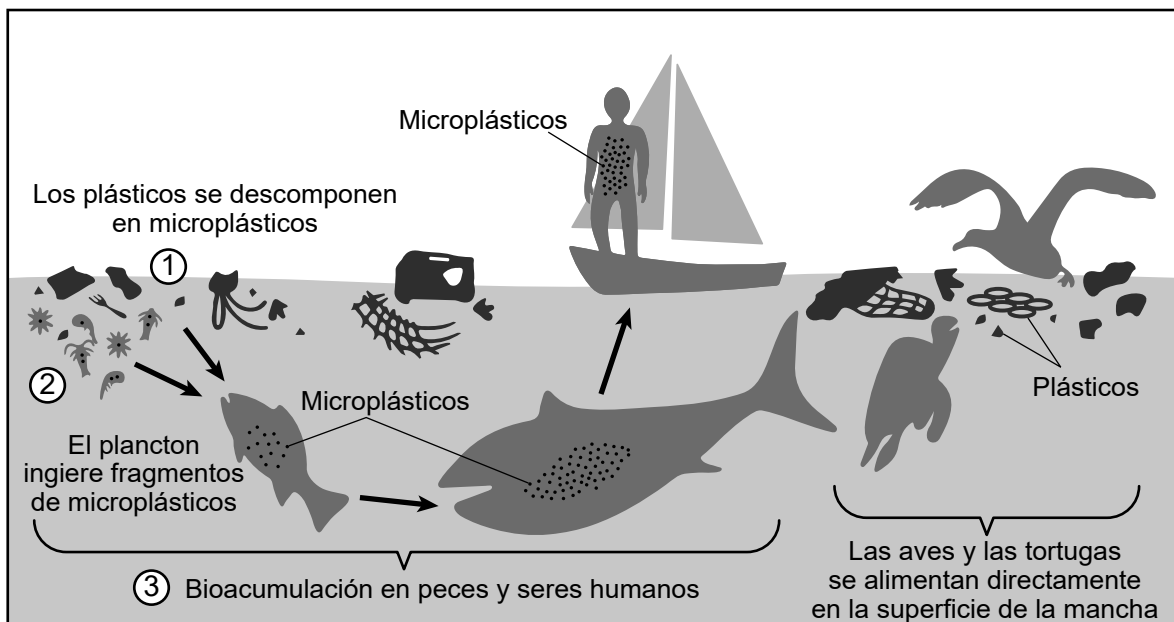
- 7 Además de las corrientes oceánicas, ¿qué otro factor determina la circulación global de estos juguetes de plástico?
- (1) la convección de la estratósfera
 - (2) los vientos dominantes
 - (3) la elevación
 - (4) la nubosidad

En los océanos de la Tierra, se encuentran muchos tipos de plástico. Los gráficos circulares y la infografía que aparecen a continuación muestran información sobre el plástico en los océanos de la Tierra. Las flechas en la infografía representan la transferencia de plásticos a través de diferentes organismos.

Fuentes de plástico encontradas en la GPGP de más de 5 cm



Transferencia de plásticos en la GPGP a través de la cadena alimenticia marina a los seres humanos



Las tortugas marinas que se encuentran dentro de la GPGP suelen alimentarse de bolsas y láminas de plástico. Esto se debe a que las tortugas confunden el plástico con su presa habitual, las medusas.

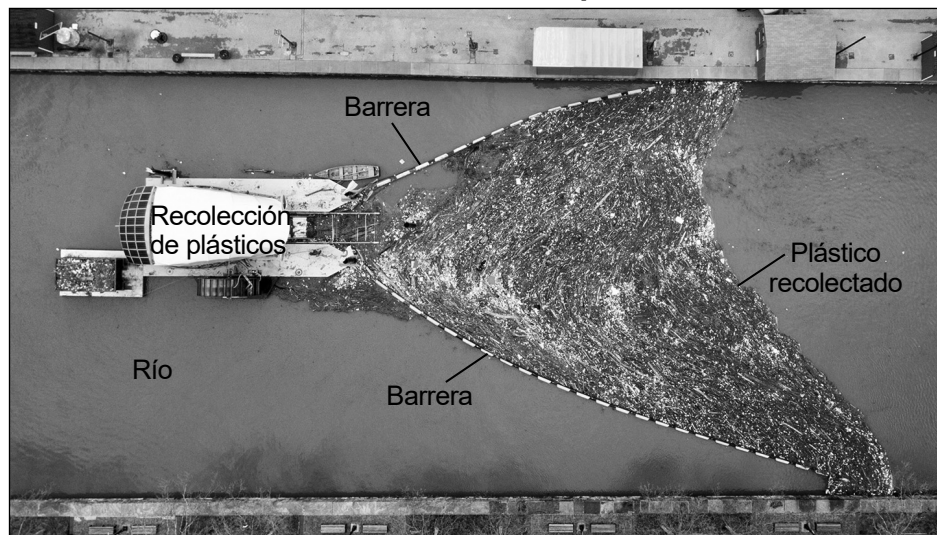
8 ¿Qué enunciado explica cómo la eliminación de las bolsas de plástico en la GPGP estabilizará la biodiversidad en el área?

- (1) La disminución de la cantidad de bolsas en la GPGP provocará un aumento de la población de medusas, ya que las tortugas comerán más bolsas de plástico.
- (2) La disminución de la cantidad de bolsas en la GPGP provocará un aumento de la población de tortugas, ya que las tortugas comerán más medusas.
- (3) La disminución de la cantidad de bolsas en la GPGP provocará una disminución de la población de medusas, ya que las tortugas comerán menos medusas.
- (4) La disminución de la cantidad de bolsas en la GPGP provocará una disminución de la población de tortugas, ya que las tortugas comerán menos medusas.

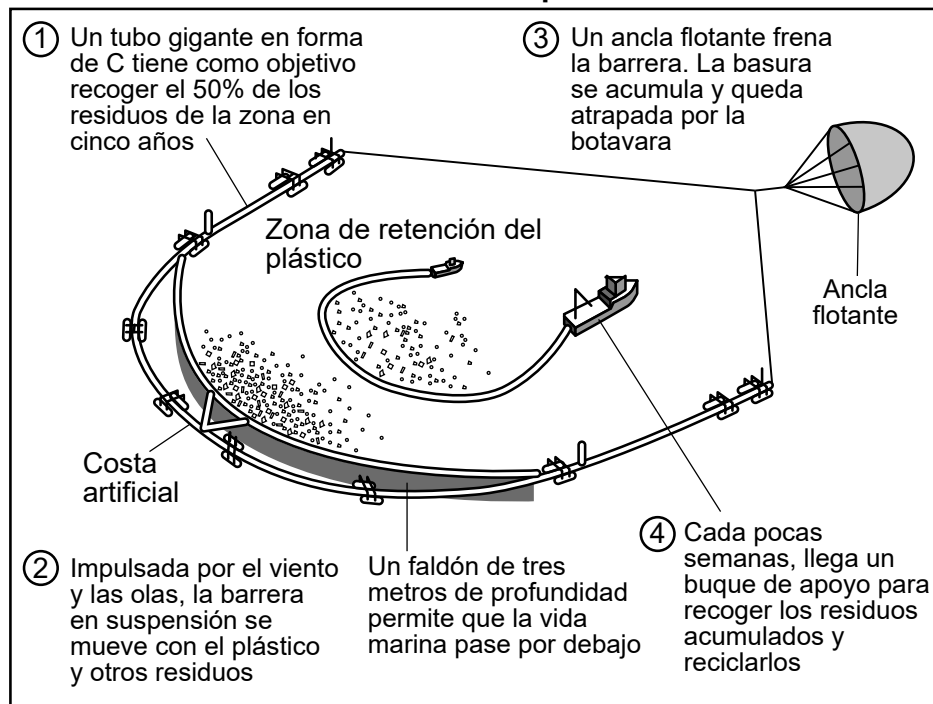
Múltiples organizaciones y organismos gubernamentales investigaron métodos para abordar el problema cada vez mayor de la contaminación por plásticos. Estos métodos incluyen reducir el uso de plásticos, reciclar plásticos y participar en la limpieza de vías fluviales.

Se están utilizando soluciones más complejas para limpiar ríos y océanos. En los ríos, las barreras situadas en la desembocadura canalizan el plástico hacia un área de recogida, donde se retira manualmente y se transporta para su reciclaje. En los océanos, los científicos utilizan un dispositivo para recoger el plástico en suspensión y llevarlo a la costa para su reciclaje. La fotografía y el modelo que se muestran a continuación proporcionan información sobre estos dos métodos de limpieza.

Modelo del método de limpieza de ríos



Modelo del método de limpieza de océanos



La siguiente tabla muestra información sobre los métodos para eliminar el plástico del agua.

Ventajas y desventajas de los métodos de eliminación de plástico

	Ventajas	Desventajas
Río	<ul style="list-style-type: none"> • Flota y permite cambiar el nivel del agua • Construido localmente, menor costo • Buenos resultados en la eliminación de plásticos en superficie • La eliminación se produce antes de que entre en el océano 	<ul style="list-style-type: none"> • Los plásticos recolectados deben retirarse manualmente • Reducción de las tasas de eliminación durante los períodos de bajo caudal • No es eficaz para microplásticos (<1 mm) ni plásticos en aguas profundas • Las barreras pueden afectar la biodiversidad
Océano	<ul style="list-style-type: none"> • Eficaz para eliminar grandes volúmenes de plástico en áreas extensas • Las organizaciones privadas realizan el trabajo • Cualquier imagen u olor desagradable se encuentra en el océano y no afecta a la comunidad • Podría ahorrar energía 	<ul style="list-style-type: none"> • No elimina microplásticos (<1 mm) ni plásticos en aguas profundas • Alto costo de mantenimiento y frecuentes interrupciones del servicio como resultado de averías en los equipos • Afecta la vida acuática que vive en la superficie hasta una profundidad de cinco metros • El buque secundario debe retirar los plásticos recolectados cada pocas semanas

9 Un estudiante afirma que el método de limpieza de ríos es una solución de diseño más eficaz que el método de limpieza de océanos para reducir el impacto de la contaminación por plásticos. Utilizando toda la información proporcionada, ¿qué enunciado ofrece la evidencia más acertada para respaldar la afirmación del estudiante?

- (1) El método de limpieza de ríos es menos costoso que el de limpieza de océanos y permite retirar el plástico antes de que llegue al océano, lo que protege la biodiversidad de los ríos y de las costas oceánicas.
- (2) El método de limpieza de ríos permite recoger plástico en un área más amplia y tiene costos de mantenimiento más bajos que el método de limpieza de océanos.
- (3) El método de limpieza de ríos permite retirar plásticos de todos los tamaños, tanto en suspensión como sumergidos, mientras que el método de limpieza de océanos solo recoge trozos de plástico de gran tamaño.
- (4) El método de limpieza de ríos permite retirar más plástico que el método de limpieza de océanos porque hay más plástico en el océano que en los ríos.

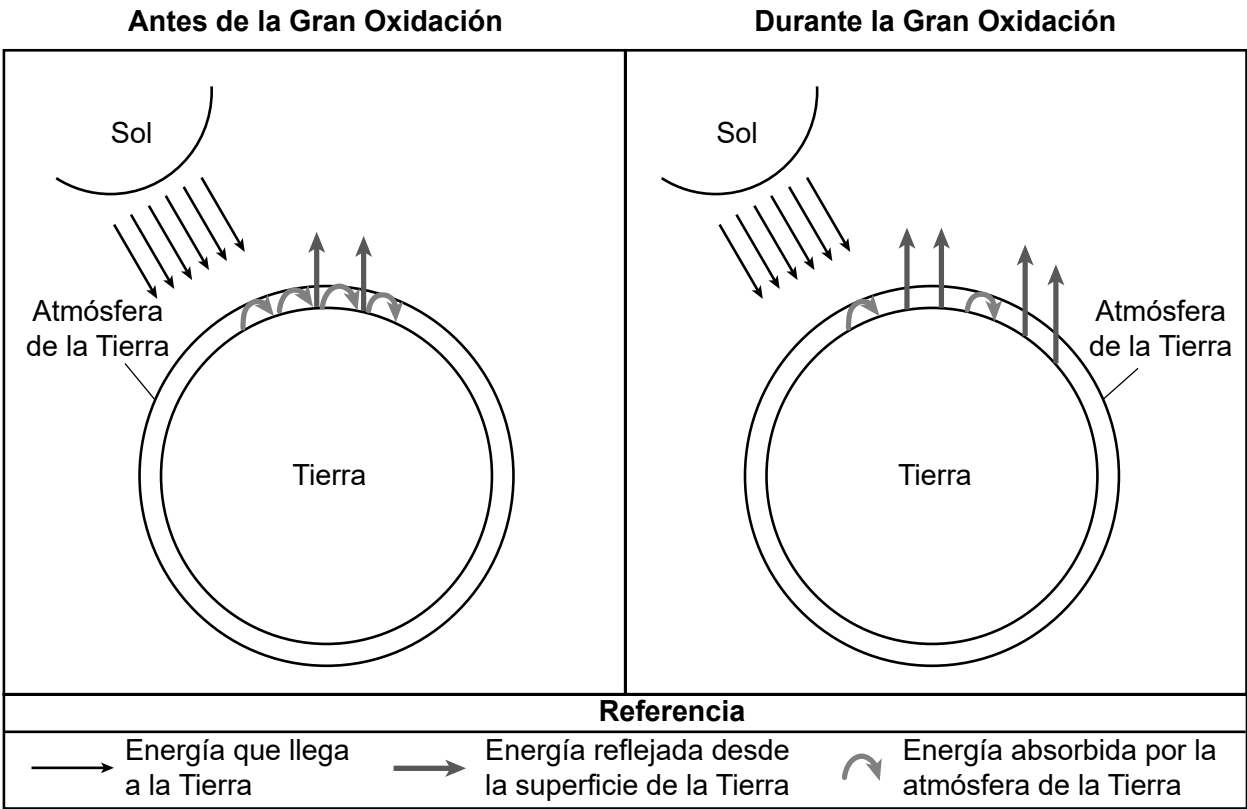
Base sus respuestas a las preguntas 10 a 13 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Evolución de los primeros sistemas de la Tierra

Hace unos 2.7 Ga (mil millones de años), unos microbios llamados cianobacterias (que formaban estromatolitos) evolucionaron en los océanos. Estos microbios realizaban la fotosíntesis. Tenían la capacidad de utilizar agua como “combustible” para producir oxígeno. Este oxígeno se liberó al agua del mar. Su nivel aumentó gradualmente durante un período de entre 200 y 300 millones de años. Finalmente, escapó a la atmósfera, donde reaccionó con el metano. Esta reacción provocó una disminución de los niveles de metano y un aumento de los niveles de oxígeno. Esto ocurrió hace unos 2.4-2.1 Ga. A este aumento del oxígeno atmosférico, se lo denomina Gran Oxidación. Estos cambios en los niveles de oxígeno en la Tierra provocaron indirectamente el cambio climático.

Los modelos que se muestran a continuación representan las cantidades relativas de los diferentes tipos de energía que llegan a la Tierra, se reflejan desde ella y se aborben por la atmósfera terrestre durante dos períodos de tiempo distintos.

Modelos de la Gran Oxidación



10 ¿Qué fila de la siguiente tabla describe correctamente la evidencia de la coevolución de los sistemas de la Tierra como resultado de la Gran Oxidación?

Fila	Cambio a gas atmosférico	Respuesta al cambio	Efecto en el clima
(1)	El nivel de metano disminuyó; el nivel de oxígeno aumentó	Menos energía absorbida por la atmósfera	Provocó la primera glaciación debido al aumento de la reflexión de la energía
(2)	El nivel de metano aumentó; el nivel de oxígeno disminuyó	Más energía absorbida por la atmósfera	Provocó la primera glaciación debido a la disminución de la reflexión de la energía
(3)	El nivel de metano aumentó; el nivel de oxígeno disminuyó	Menos energía absorbida por la atmósfera	Provocó la primera glaciación debido al aumento de la reflexión de la energía
(4)	El nivel de metano disminuyó; el nivel de oxígeno aumentó	Más energía absorbida por la atmósfera	Provocó la primera glaciación debido a la disminución de la reflexión de la energía

Las glaciaciones huronianas fueron tres eventos glaciales diferentes que ocurrieron entre 2.4 y 2.1 Ga. Estuvieron entre las primeras glaciaciones de la historia geológica de la Tierra. La superficie del planeta estaba casi completamente congelada en ese momento.

El Supergrupo Huroniano es un grupo de formaciones geológicas de 12 kilómetros de espesor. Estas formaciones proporcionan evidencia del primer episodio glacial importante. La edad de estas formaciones se determinó utilizando la relación entre los isótopos de uranio y plomo en las rocas. Este supergrupo se formó cuando esta masa continental cubierta de hielo estaba más cerca del ecuador de lo que está ahora, cuando el hielo llegó hasta el nivel del mar.

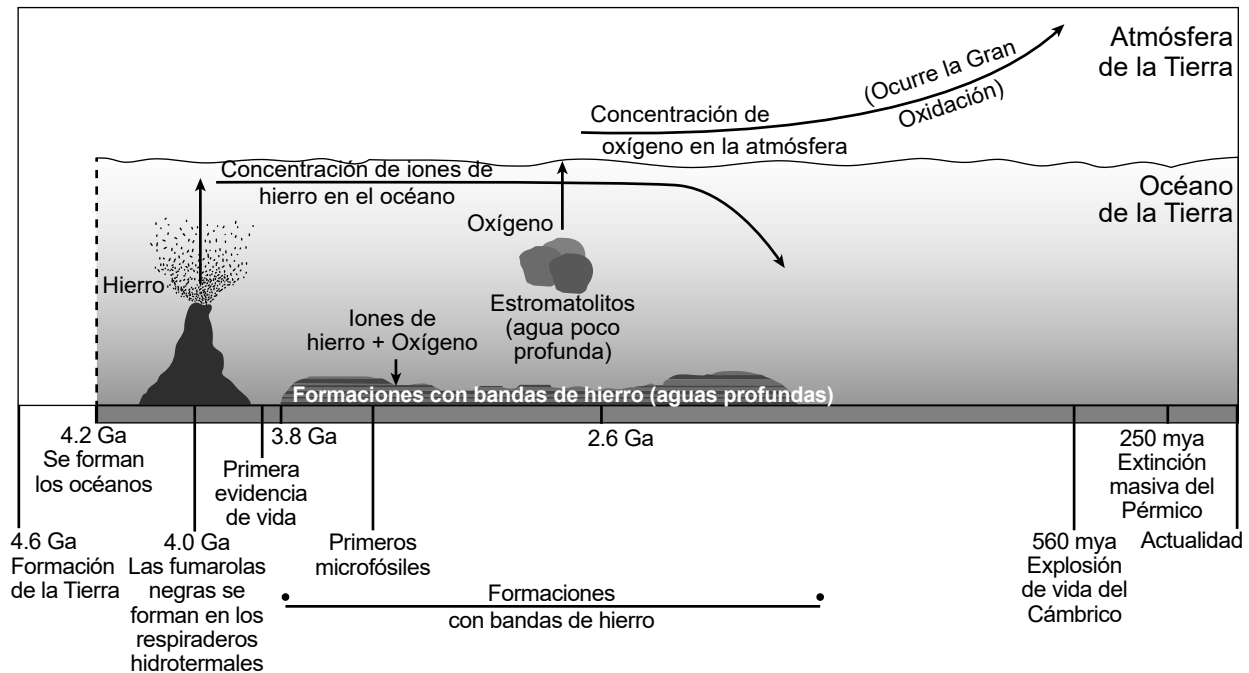
El Supergrupo Huroniano es típico de los depósitos en un entorno marino. Consiste en roca sedimentaria que incluye dropstones (fragmentos volcánicos o sedimentarios incrustados). Los dropstones son evidencia de las glaciaciones, ya que los glaciares transportan sedimentos de diferentes tamaños en el hielo. Luego, los glaciares depositan estos fragmentos en el mar. Se incrustan en los sedimentos marinos que, con el tiempo, forman roca sedimentaria.

11 ¿Qué enunciado identifica la evidencia utilizada para determinar cuándo ocurrió la glaciación huroniana?

- (1) Se utilizó la datación radioactiva de los elementos presentes en las rocas para determinar la edad de las rocas del Supergrupo Huroniano.
- (2) Se identificaron fósiles guía en el Supergrupo Huroniano para determinar la edad de las rocas.
- (3) Las rocas del Supergrupo Huroniano se sometieron a datación por carbono para determinar su edad.
- (4) Las edades de los dropstones en la roca sedimentaria son más recientes que las partículas que componen la propia roca.

Entre las rocas más antiguas de la Tierra se encuentran las rocas sedimentarias conocidas como formaciones con bandas de hierro. Estas rocas se formaron en océanos que contenían parte del primer oxígeno libre disponible en la Tierra. El modelo a continuación muestra información sobre el primer océano y la atmósfera de la Tierra. Todos los tiempos geológicos son aproximados. Los miles de millones de años se representan con “Ga” y los millones de años con “mya”.

Modelo del primer océano y atmósfera de la Tierra



12 ¿Qué enunciado utiliza correctamente la información del modelo y los pasajes como evidencia para respaldar la afirmación de que, durante el final de la glaciación huroniana, los cambios en la hidrósfera terrestre provocaron un cambio en la geosfera terrestre?

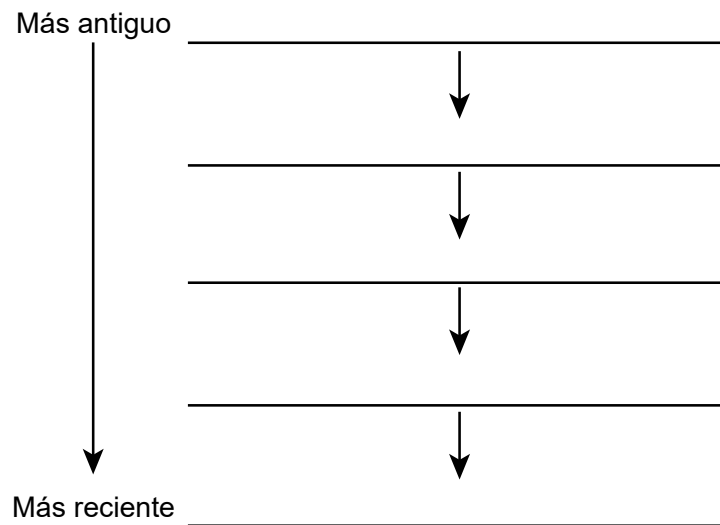
- (1) Los microfósiles encontrados en las formaciones con bandas de hierro generaron el hierro en los océanos.
- (2) El hierro presente en el océano era utilizado como fuente de energía por los estromatolitos fotosintéticos que se encontraban en las zonas poco profundas del océano.
- (3) La presencia de dióxido de carbono y metano en el océano provocó la formación de fumarolas negras en el lecho rocoso del fondo del océano.
- (4) La presencia de hierro y oxígeno en los océanos provocó la formación de capas de roca con bandas de hierro en el fondo del océano.

- 13 Los procesos de la superficie terrestre provocan cambios en la superficie y en la atmósfera de la Tierra. Los cambios del pasado crearon las condiciones que llevaron a acontecimientos posteriores.

Utilizando la información proporcionada en el modelo, coloque los eventos que aparecen a continuación en la secuencia temporal correcta para completar el organizador gráfico. [1]

Eventos

- Se forman los primeros océanos
- Ocurre la Gran Oxidación
- Primera aparición de las formaciones con bandas de hierro
- El hierro llega al océano a través de las fumarolas negras
- Formación de la Tierra



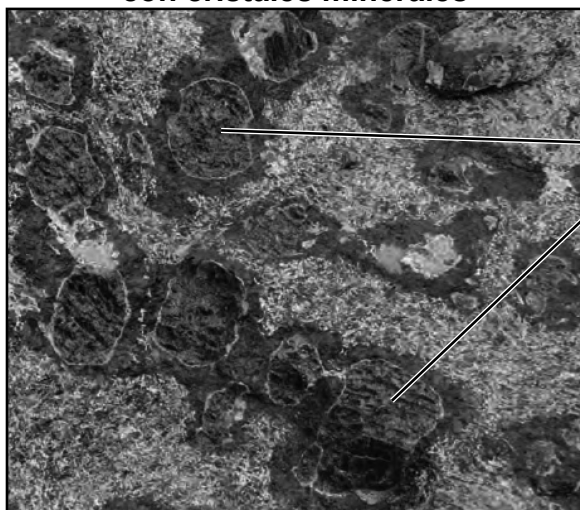
Base sus respuestas a las preguntas 14 a 18 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Recursos mineros y minerales del estado de Nueva York

Una clase estaba investigando los recursos mineros y minerales del estado de Nueva York. Durante una excursión a las montañas Adirondacks, el profesor les dijo a los estudiantes que los cristales minerales incrustados en muchas de las rocas que se encuentran en las Adirondacks eran, en realidad, el mineral del estado de Nueva York. Este mineral era una importante fuente de abrasivos.

Un estudiante encontró varias de estas rocas durante el viaje. Registraron observaciones sobre las propiedades físicas con el fin de intentar identificar estos grandes minerales incrustados en la roca. Tomaron una fotografía de la roca, que se muestra a continuación, y enumeraron sus observaciones, que se muestran en la página siguiente.

**Rocas de las Adirondack
con cristales minerales**



Cristales minerales

Observaciones:

- A.** Las inclusiones minerales son de color rojo oscuro y tienen un aspecto vidrioso.
- B.** Los cristales minerales están incrustados en una roca con varios minerales oscuros y claros mezclados entre sí.
- C.** Los cristales minerales pueden rayar el vidrio y tienen una veta incolora.
- D.** La roca fue encontrada en una gran elevación.
- E.** Los cristales minerales de la roca se rompieron en pedazos irregulares con bordes afilados.
- F.** Las rocas que contenían estos minerales eran muy densas.

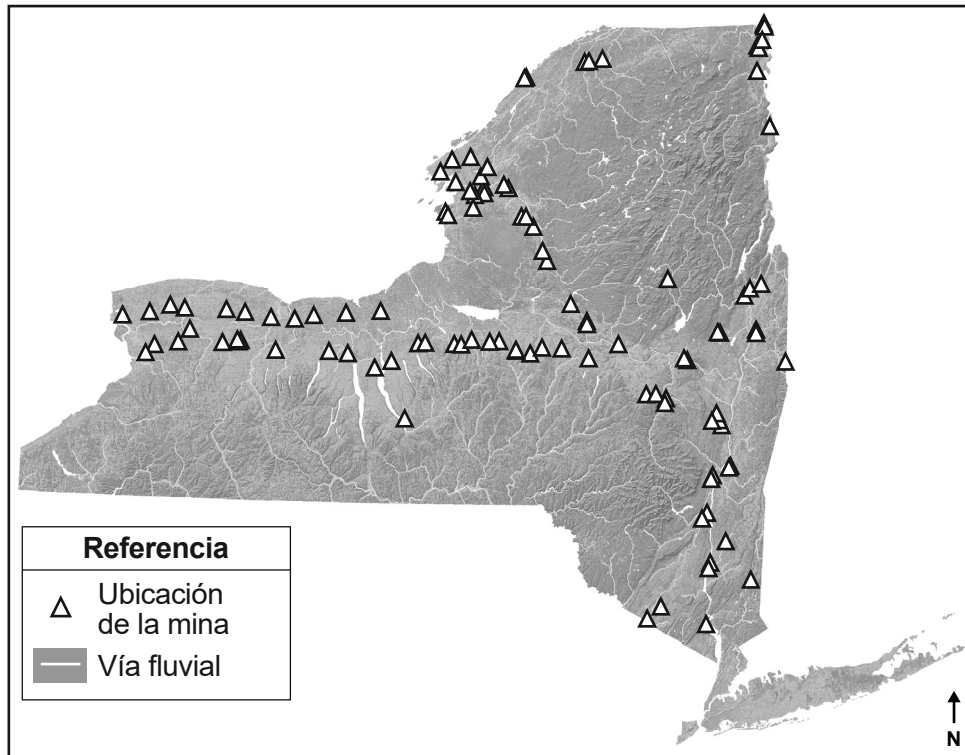
14 Según las observaciones de los estudiantes, ¿qué conjunto de observaciones y nombre mineral identifica correctamente los cristales minerales de la fotografía?

- (1) Las observaciones *A*, *B*, y *C* identifican magnetita.
- (2) Las observaciones *D*, *E*, y *F* identifican olivino.
- (3) Las observaciones *A*, *C*, y *E* identifican granate.
- (4) Las observaciones *B*, *D*, y *F* identifican hematita.

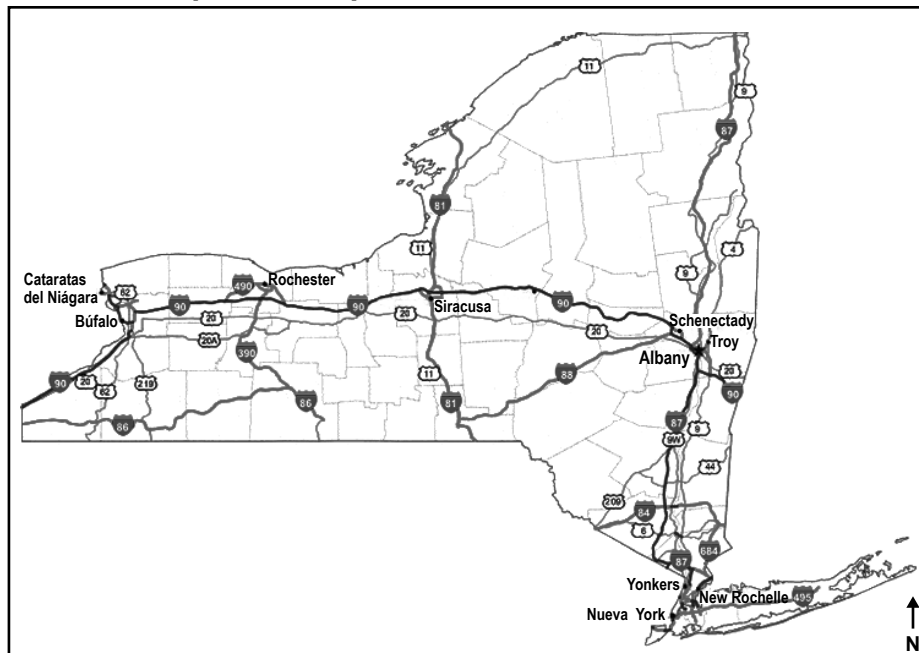
Las minas de caliza y dolomía constituyen el tercer grupo más numeroso de minas en el estado de Nueva York. Estas rocas se utilizan principalmente como piedra triturada en la industria de la construcción.

Los mapas que se muestran a continuación proporcionan información sobre las minas y las principales autopistas del estado de Nueva York.

Minas de caliza y dolomía 2020



Principales autopistas del estado de Nueva York



- 15 Utilizando la evidencia de los mapas, elabore una explicación que describa cómo la disponibilidad de caliza y dolomía en el estado de Nueva York puede haber influido en la actividad humana. [1]

Las minas del estado de Nueva York deben ser “recuperadas” cuando dejan de estar en funcionamiento. Esto significa que los efectos medioambientales de la mina deben revertirse devolviendo el terreno a un estado ecológico o económicamente aprovechable.

Las siguientes fotografías muestran dos etapas de la recuperación de la mina Woodbourne Flats en el condado de Sullivan, Nueva York. *La fotografía 1* muestra una parte del río Neversink con 600 sauces negros autóctonos recién plantados. *La fotografía 2* muestra un estanque artificial de 35 acres. Está rodeado de vegetación autóctona de esa área.

Fotografía 1



Sauces negros plantados
a lo largo del río Neversink

Piedras grandes colocadas
a lo largo de la orilla del río

Fotografía 2



Estanque rodeado de vegetación
recién plantada

- 16 Escriba las letras correctas de las siguientes opciones en la línea al final de cada oración para completar cada afirmación sobre la recuperación de la mina Woodbourne Flats. [1]

Opciones para la afirmación 1:

- A– estabilizará las riberas de los ríos y reducirá la deposición de sedimentos a lo largo de ellas
B– estabilizará las riberas de los ríos y reducirá el impacto de las inundaciones

Opciones para la afirmación 2:

- C– capturará las aguas pluviales cargadas de sedimentos para utilizarlas como fuente de agua potable en un complejo residencial cercano
D– capturará la escorrentía del área circundante y reducirá la cantidad de sedimentos que se vierten al río cercano

Opciones para la afirmación 3:

- E– estabilizará las laderas y restaurará el hábitat del ecosistema original
F– estabilizará las laderas e introducirá plantas no autóctonas en el ecosistema original

Afirmación 1: La plantación de los sauces negros _____.

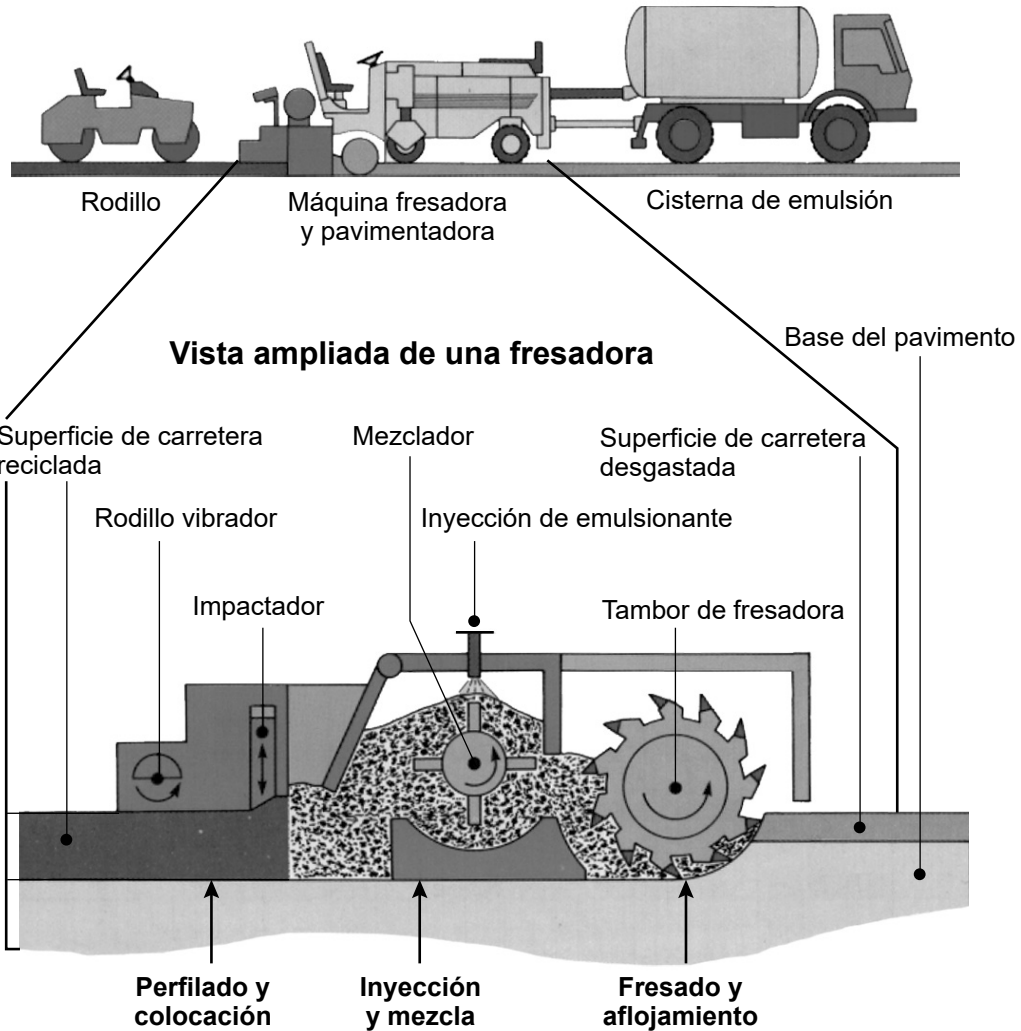
Afirmación 2: La creación del estanque de 35 acres _____.

Afirmación 3: La plantación de vegetación alrededor del estanque _____.

Las superficies de las carreteras pavimentadas suelen construirse con una mezcla de áridos (arena, grava y piedra triturada). Estos áridos se mantienen unidos gracias a un emulsionante. Un emulsionante es una sustancia pegajosa, similar al alquitrán, que se obtiene del petróleo. Históricamente, para la construcción de carreteras se utilizaban fuentes naturales (piedra extraída de canteras). En los proyectos de repavimentación de carreteras se está utilizando un nuevo método denominado pavimentación con asfalto reciclado (RAP). En la siguiente tabla se describen algunas diferencias entre estos dos métodos de repavimentación. El modelo muestra el equipo utilizado en un proyecto de repavimentación con RAP.

	Materiales naturales para pavimentación	Pavimentación con asfalto reciclado
Árido utilizado	La roca de cantera se extrae de la superficie terrestre mediante voladuras y se transporta en camiones a una planta de procesamiento.	Las fresadoras trituran el pavimento existente para su reutilización en el lugar.
Procesamiento del árido	La piedra se tritura, se clasifica y se seca antes de mezclarse con un 3-7% de emulsionante.	Los materiales fresados se mezclan con un 1-3% de emulsionante.
Transporte de materiales	Los materiales naturales para pavimentación se transportan en camión desde la cantera hasta el lugar de la obra, que a menudo se encuentra a varios kilómetros de distancia.	El material fresado no requiere transporte hasta el lugar de repavimentación de la carretera.
Impactos de la minería	La piedra extraída se obtiene de minas a cielo abierto que requerirán recuperación.	El material reciclado no tiene que extraerse y no es necesario recuperarlo.

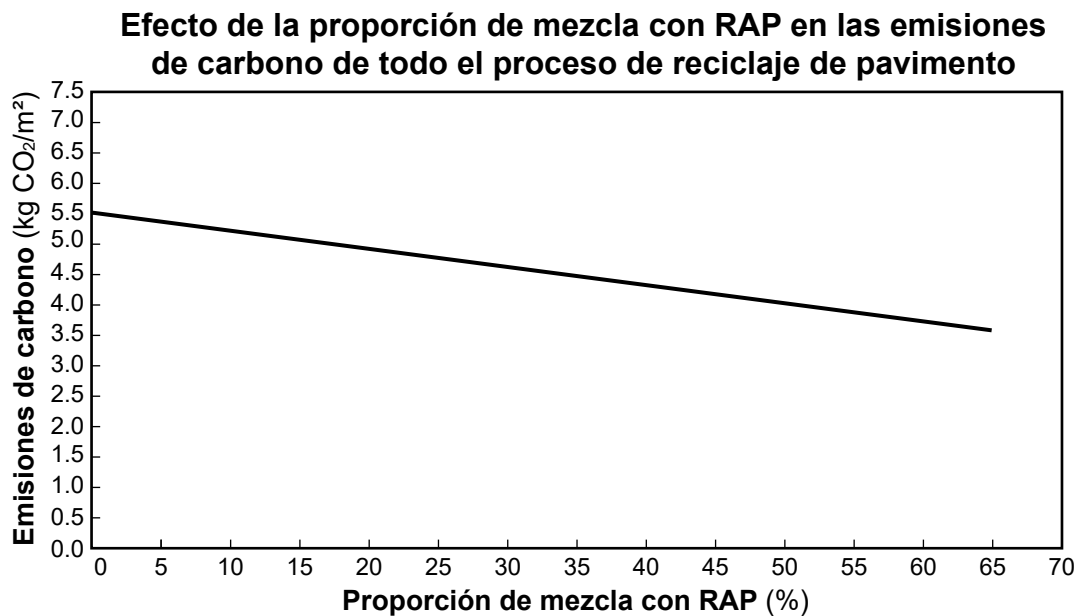
Modelo de pavimentación con asfalto reciclado (RAP)



17 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones identifica correctamente un beneficio para la comunidad local al comparar estas dos soluciones de diseño para la repavimentación de carreteras?

- (1) Las canteras locales que suministran materiales naturales para pavimentación utilizarán más combustible para el transporte y el procesamiento.
- (2) La pavimentación con asfalto reciclado utilizará más productos derivados del petróleo en forma de combustible y emulsionante.
- (3) La pavimentación con asfalto reciclado no requiere recuperación y prolongará la vida útil de las canteras existentes.
- (4) Los costos de voladura, trituración y procesamiento son más elevados con el método de pavimentación con asfalto reciclado.

En ocasiones, el material natural se mezcla con RAP en la planta de asfalto. El porcentaje de RAP mezclado con material natural se denomina proporción de mezcla. El gráfico a continuación muestra información sobre el reciclaje de pavimentos.



- 18 ¿Qué fila de la siguiente tabla identifica correctamente cómo influye el uso de RAP en la pavimentación de carreteras en los niveles de CO₂ de la atmósfera y cómo afecta al clima?

Fila	Proporción de mezcla con RAP (%)	Emisiones de carbono (kg CO ₂ /m ²)	Impacto en el clima
(1)	Aumenta	Aumentan	Aumento del calentamiento global
(2)	Disminuye	Aumentan	Disminución del calentamiento global
(3)	Aumenta	Disminuyen	Disminución del calentamiento global
(4)	Disminuye	Disminuyen	Aumento del calentamiento global

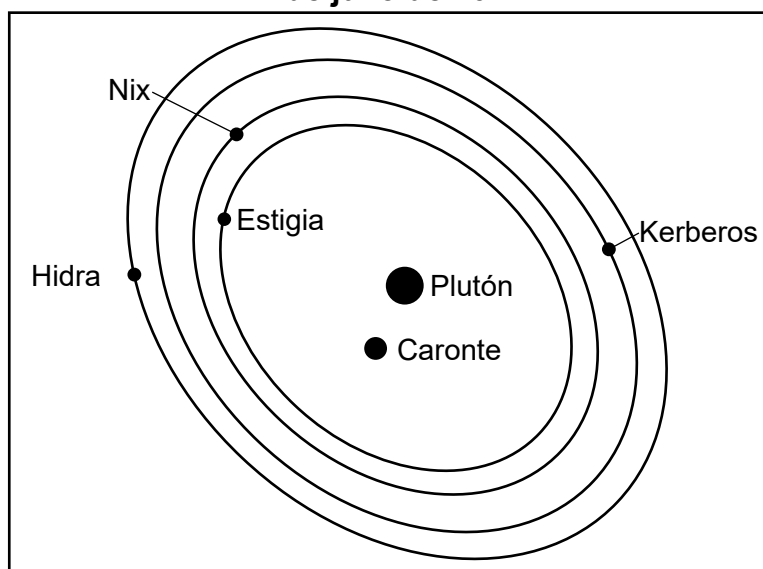
Base sus respuestas a las preguntas 19 a 23 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Las lunas de Plutón

Además de los ocho planetas, nuestro sistema solar está compuesto por otros objetos celestes, entre los que se incluyen los planetas enanos. Descubierta en 1930, Plutón es uno de los planetas enanos más grandes de nuestro sistema solar. Plutón tiene cinco lunas, siendo Caronte la más grande. Caronte tiene aproximadamente la mitad del tamaño de Plutón, lo que llevó a algunos científicos a referirse a estos cuerpos celestes como un sistema de planetas enanos dobles.

El siguiente modelo muestra información sobre el sistema binario Plutón-Caronte. No se muestra la órbita de Caronte alrededor de Plutón.

**Modelo de las órbitas de las lunas de Plutón -
7 de julio de 2012**




Lunas de Plutón

Nombre de la luna	Distancia orbital promedio (km)	Excentricidad
Caronte	19,640	0.0022
Hydra	64,738	0.0059
Kerberos	57,783	0.0033
Nix	48,694	0.0020
Estigia	42,656	0.0058

- 19 Utilizando el modelo y la tabla de datos, complete la siguiente *lista de lunas* para clasificarlas en orden ascendente según su período orbital alrededor de Plutón. Justifique su respuesta utilizando una de las Leyes de Kepler. [1]

Lista de lunas

_____	Período orbital más corto
_____	

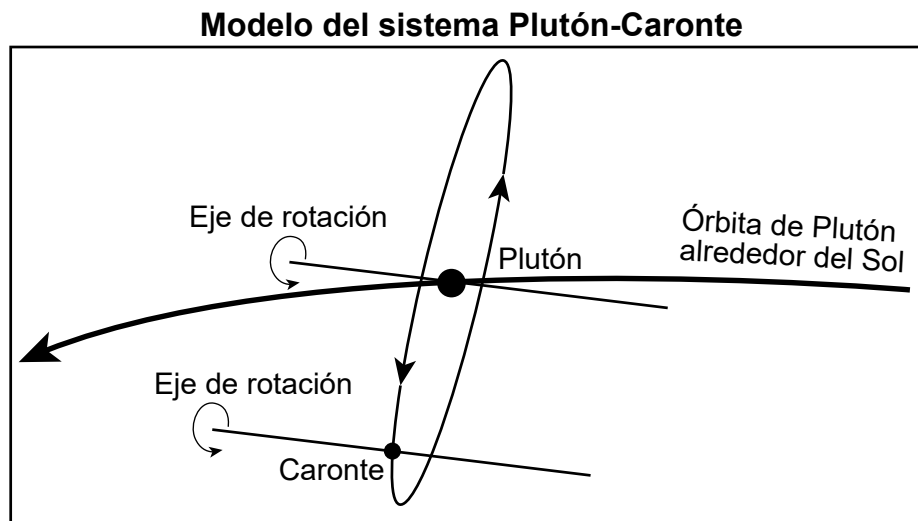
_____	Período orbital más largo

Justificación: _____

- 20 Según la información de la tabla de datos sobre las *lunas de Plutón*, ¿qué fila de la siguiente tabla describe correctamente la velocidad orbital de Estigia y la fuerza gravitatoria que ejerce Plutón sobre Estigia mientras esta orbita alrededor de Plutón?

Fila	Velocidad orbital	Fuerza gravitatoria
(1)	Constante	Constante
(2)	No constante	Constante
(3)	Constante	No constante
(4)	No constante	No constante

El siguiente modelo muestra información sobre la órbita de Plutón alrededor del Sol y la órbita de Caronte alrededor de Plutón.



La tabla de datos que aparece a continuación muestra información sobre Plutón y Caronte.

Cuerpo celeste	Diámetro (km)	Período de rotación (Días terrestres)	Período orbital (Días terrestres)
Plutón	2377	6.4	90,560
Caronte	1214	6.4	6.4

21 ¿Qué evidencia del modelo y de la tabla de datos respalda el enunciado de que las fases de Caronte, vistas desde Plutón, cambian cíclicamente?

- (1) Plutón orbita alrededor del Sol cada 90,560 días terrestres.
- (2) Caronte orbita alrededor del Sol cada 90,560 días terrestres.
- (3) Caronte orbita alrededor de Plutón cada 6.4 días terrestres.
- (4) Caronte orbita alrededor del Sol cada 6.4 días terrestres.

22 Un estudiante afirma lo siguiente:

El mismo lado de Caronte siempre mira hacia Plutón desde el punto de vista de un observador en Plutón, al igual que el mismo lado de la Luna siempre mira hacia la Tierra desde el punto de vista de un observador en la Tierra.

Marque con una cruz (✓) la casilla “Apoya” o “Refuta” a continuación para indicar si la información proporcionada apoya o refuta el enunciado del estudiante. Justifique su respuesta utilizando evidencia extraída de la información proporcionada. [1]

☐

Apoya

☐

Refuta

Justificación: _____

Caronte fue descubierto en 1978 en el Observatorio Naval de los Estados Unidos. Las cuatro lunas más pequeñas fueron descubiertas entre los años 2005 y 2012 utilizando el telescopio espacial Hubble. Algunos investigadores sugirieron que las cinco lunas podrían ser restos del impacto de un objeto con Plutón. Otros teorizan que las cuatro lunas más pequeñas se crearon a partir de un impacto con Caronte.

Fotografía de Plutón



Fotografía ampliada de Caronte



23 ¿Qué enunciado aportaría evidencia sobre la formación de las cuatro lunas más pequeñas de Plutón a partir de un posible impacto con Plutón o Caronte?

- (1) La superficie de Plutón está recubierta de hielo de metano.
- (2) En la superficie de Caronte hay cráteres con diámetros de hasta 240 kilómetros.
- (3) Las cuatro lunas más pequeñas giran más rápidamente sobre sus ejes que Plutón o Caronte.
- (4) Tanto Plutón como Caronte tienen volcanes de hielo formados por el plegamiento del hielo subsuperficial.

Base sus respuestas a las preguntas 24 a 27 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Doggerland

Doggerland fue una zona de tierra que, alguna vez, estuvo ocupada por seres humanos primitivos. Los glaciares cubrían antiguamente el área, pero se derritieron entre 20,000 y 9000 años antes del presente (a. p.). Doggerland conectaba la actual Francia con Inglaterra. El siguiente mapa muestra más información sobre Doggerland.

Mapa 1: Doggerland hace 18,000 años



Mapa 2: Doggerland hace 9000 años



Mapa 3: Doggerland en el presente



Referencia	
	Ubicación aproximada del manto de hielo

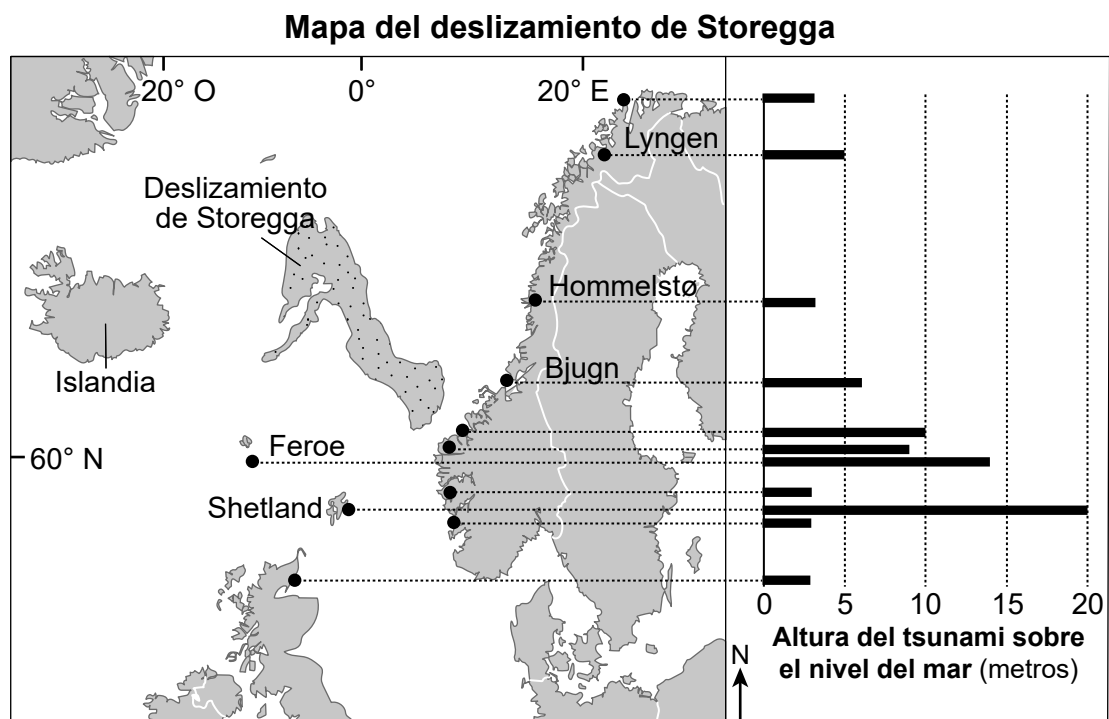


Área ampliada

24 ¿Qué enunciado resume el cambio climático que probablemente se produjo en Dublín, Irlanda, durante los últimos 18,000 años?

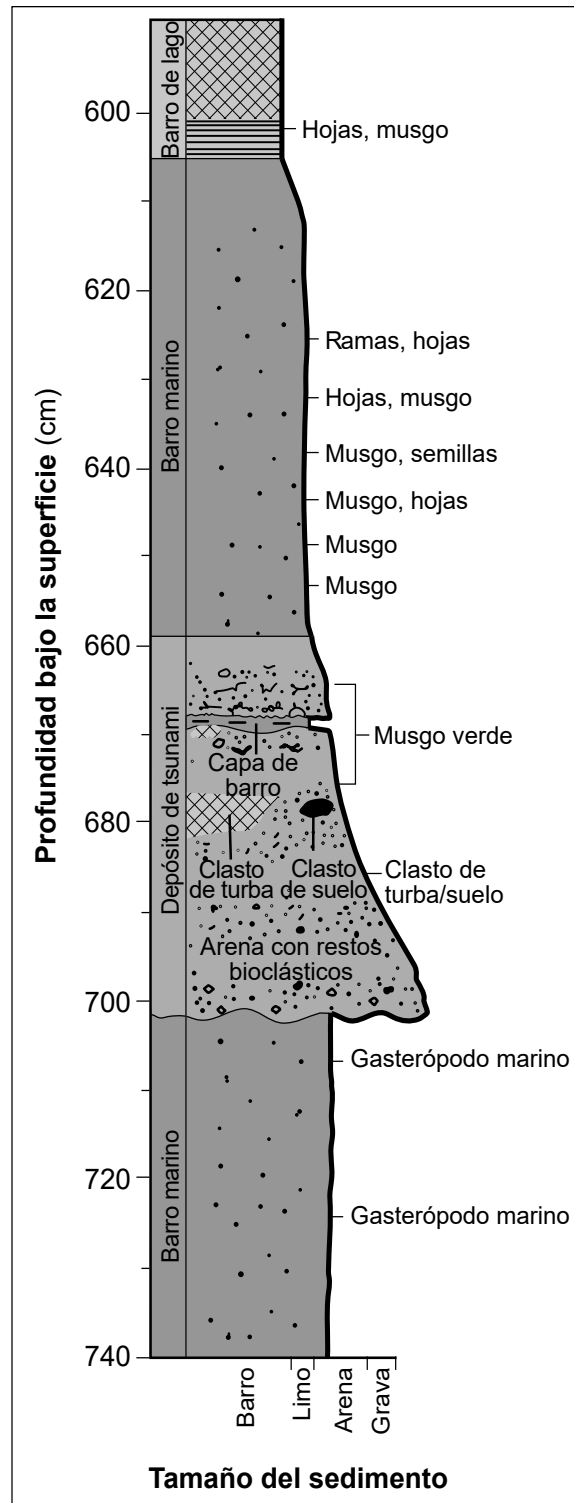
- (1) La corriente del este de Groenlandia provocó un aumento de las temperaturas y una disminución de la humedad en Irlanda.
- (2) La corriente de Noruega provocó un descenso de las temperaturas y de la humedad en Irlanda.
- (3) La corriente del Atlántico Norte provocó un aumento de las temperaturas y de la humedad en Irlanda.
- (4) La corriente de las Canarias provocó un descenso de las temperaturas y un aumento de la humedad en Irlanda.

El deslizamiento submarino de Storegga también afectó a la región de Doggerland. El siguiente mapa muestra información sobre el deslizamiento de Storegga y el tsunami asociado que se produjo hace 8200 años.



La *sección transversal de sedimentos de Hommelstø* se dibujó después de analizar los depósitos del tsunami en Hommelstø, Noruega.

Sección transversal del sedimento de Hommelstø



25 ¿Qué fila completa correctamente el siguiente pasaje?

Cuando el deslizamiento de Storegga provocó un tsunami, la ola inicial habría causado un proceso A en la costa de las islas Shetland. La costa habría experimentado B. La ubicación de C sufrió un impacto menor por el tsunami, con una altura de ola de aproximadamente D.

Fila	A	B	C	D
(1)	constructivo	erosión	Feroe	14 metros
(2)	constructivo	deposición	Lyngen	2 metros
(3)	destructivo	erosión	Hommelstø	3 metros
(4)	destructivo	deposición	Bjugn	6 metros

Los estudiantes que analizaron la *sección transversal del sedimento de Hommelstø* hicieron las siguientes cinco afirmaciones.

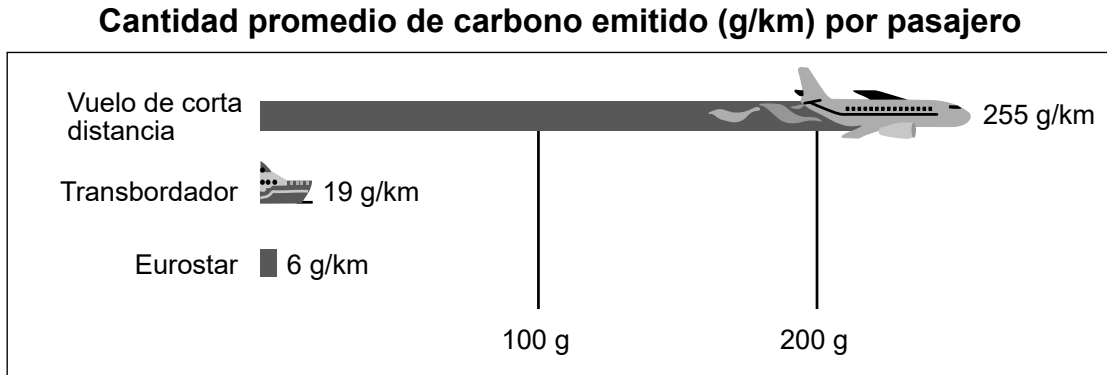
Afirmaciones

- I – Los gasterópodos marinos son los restos orgánicos más antiguos que se conocen.
- II – Los depósitos del tsunami contienen los sedimentos de mayor tamaño.
- III – Los clastos de turba y suelo solo se encuentran a profundidades de 640 cm.
- IV – Las ramas, las hojas y el musgo de estos depósitos contienen más del 75% de su carbono 14 original.
- V – Los sedimentos y el material orgánico a una profundidad de 600 cm son muy probablemente depósitos de agua dulce.

26 ¿Cuáles son las tres afirmaciones que proporcionan interpretaciones correctas a partir de los datos recopilados en *Hommelstø*?

- (1) Las afirmaciones I, II, y III
- (2) Las afirmaciones II, IV, y V
- (3) Las afirmaciones III, IV, y V
- (4) Las afirmaciones I, II, y V

Desde 1994, Inglaterra vuelve a estar conectada con Francia, pero no mediante un puente terrestre como Doggerland. El tren de alta velocidad Eurostar utiliza el túnel del canal de la Mancha para transportar a 11 millones de viajeros bajo el Canal de la Mancha cada año. Antes de 1994, los viajeros que cruzaban el canal de la Mancha dependían principalmente de aviones y transbordadores. La siguiente infografía muestra información sobre las emisiones de carbono de diferentes medios de transporte.



- 27 Identifique el sistema de la Tierra que se ve **menos** afectado por el tren Eurostar. Utilice evidencia numérica para explicar cómo esta solución reduce el impacto en el sistema. [1]

Sistema de la Tierra: _____

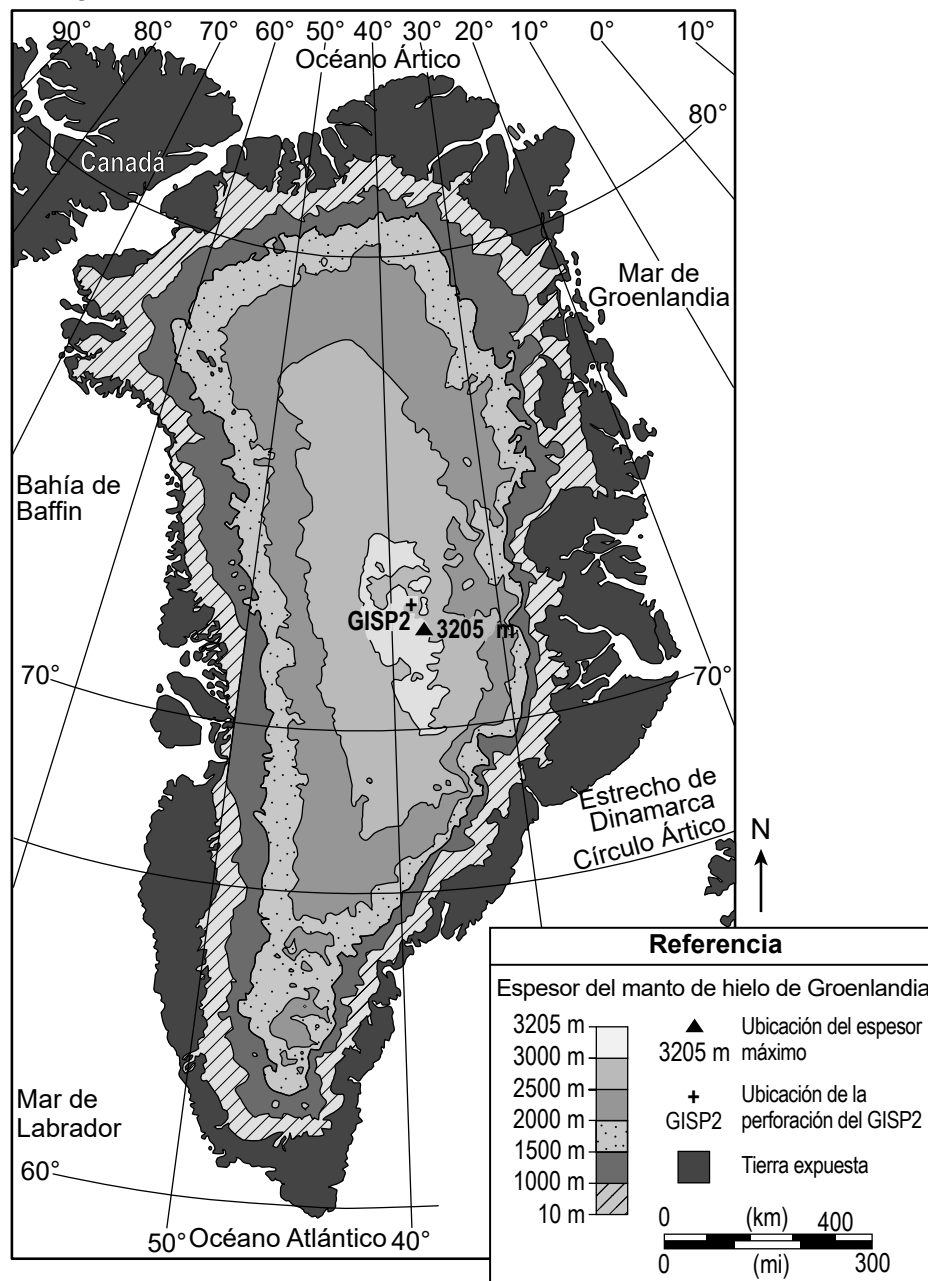
Explicación: _____

Base sus respuestas a las preguntas 28 a 32 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

El hielo glacial de Groenlandia

El manto de hielo de Groenlandia es una gran masa de hielo que cubre aproximadamente el 80% de la masa continental. Este hielo constituye una parte significativa del almacenamiento de agua dulce de la Tierra y desempeña un papel importante en el clima terrestre. Por esta razón, los científicos llevan muchas décadas estudiando cómo fue cambiando este manto de hielo.

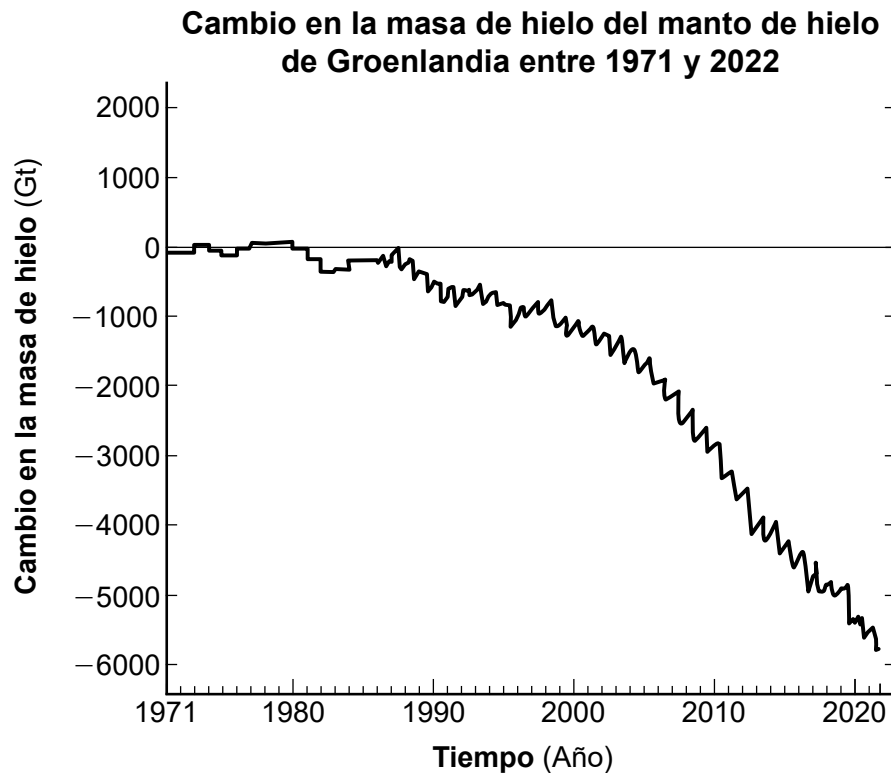
Mapa de la cobertura de hielo en Groenlandia



28 Según el mapa, ¿qué afirmación basada en evidencia identifica correctamente cómo es más probable que un cambio climático haya afectado al patrón actual del espesor del hielo en Groenlandia?

- (1) El enfriamiento del clima en las regiones polares provocó la desaparición del hielo y dejó más tierra expuesta cerca de la bahía de Baffin que a lo largo del estrecho de Dinamarca.
- (2) Un clima más cálido en las zonas de menor elevación provocó que el hielo fuera más espeso cerca del centro de Groenlandia, donde supera los 3000 m, y se adelgazara hasta los 0 m a lo largo de las costas.
- (3) Los climas fríos provocaron la formación de capas de hielo que iban desde los 0 m en los bordes hasta más de 2500 m cerca de la ubicación de perforación del GISP 2.
- (4) Un clima más cálido no generó un patrón general de espesor del hielo, ya que la tierra queda expuesta a lo largo de los bordes de las costas.

El siguiente gráfico muestra información sobre el cambio en la masa de hielo en Gt (gigatoneladas, miles de millones de toneladas) del manto de hielo de Groenlandia.



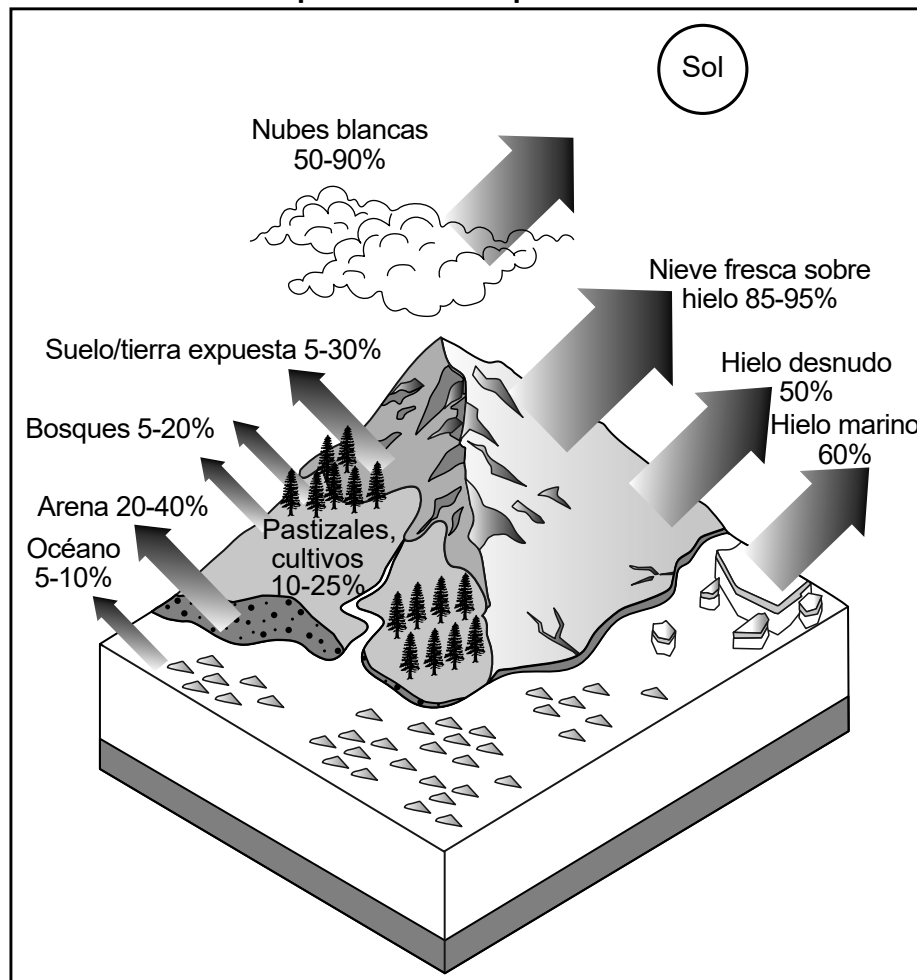
29 Utilice la información del gráfico para hacer un enunciado que describa una retroalimentación resultante de un cambio en la masa de hielo de Groenlandia que afectó a los océanos de la Tierra. [1]

30 Según la tendencia que muestra el gráfico, ¿qué enunciado describe correctamente la tasa de cambio en la masa de hielo entre 2010 y 2022?

- (1) La tasa de cambio de la masa de hielo fue una pérdida de aproximadamente 250 Gt/año.
- (2) La tasa de cambio de la masa de hielo fue una pérdida de aproximadamente 250 Gt en 12 años.
- (3) La tasa de cambio en la pérdida de la masa de hielo fue menor entre 2010 y 2022 que en cualquier otro período de 12 años anterior.
- (4) Entre 2010 y 2022, la pérdida de la masa de hielo fue de 3000 Gt/año.

El siguiente modelo muestra información sobre el efecto albedo. Se trata del efecto que tienen los diferentes tipos de superficies de la Tierra sobre la capacidad de reflejar la radiación solar. Si el hielo marino refleja el 60% de la energía solar, entonces el 40% de la energía solar es absorbida por el hielo marino.

Modelo del porcentaje de luz solar reflejada por diversas superficies



31 Utilizando la información del modelo y del gráfico, escriba la letra correcta entre las siguientes opciones en el espacio en blanco para completar cada enunciado sobre el efecto albedo. [1]

Opciones para el enunciado 1:	Opciones para el enunciado 2:	Opciones para el enunciado 3:
A. 20% más radiación B. 60% más radiación C. 80% más radiación	D. del flujo de energía hacia la superficie terrestre E. de la energía que se refleja desde la superficie terrestre F. del flujo de energía procedente del hielo más desnudo	G. provocar un enfriamiento regional y global y un cambio en el nivel del mar H. provocar un calentamiento regional y un cambio en el nivel del mar I. el mantenimiento del clima polar actual y del nivel del mar

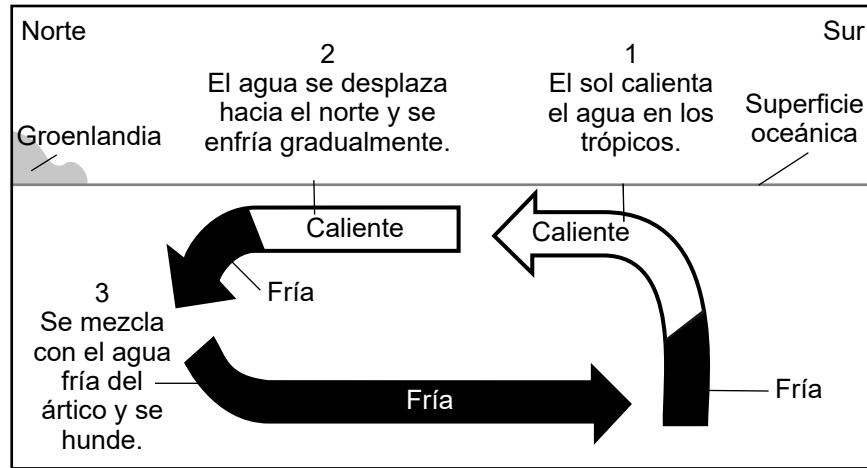
Enunciado 1: Usando los valores máximos del modelo, en comparación con la fundición del hielo desnudo en el manto de hielo de Groenlandia, a medida que se expone más suelo/ tierra, el suelo expuesto absorbe un máximo de aproximadamente _____.

Enunciado 2: Una mayor exposición de la tierra en la masa continental de Groenlandia provocará un aumento _____ durante las horas diurnas.

Enunciado 3: El efecto resultante sobre el clima de Groenlandia será _____.

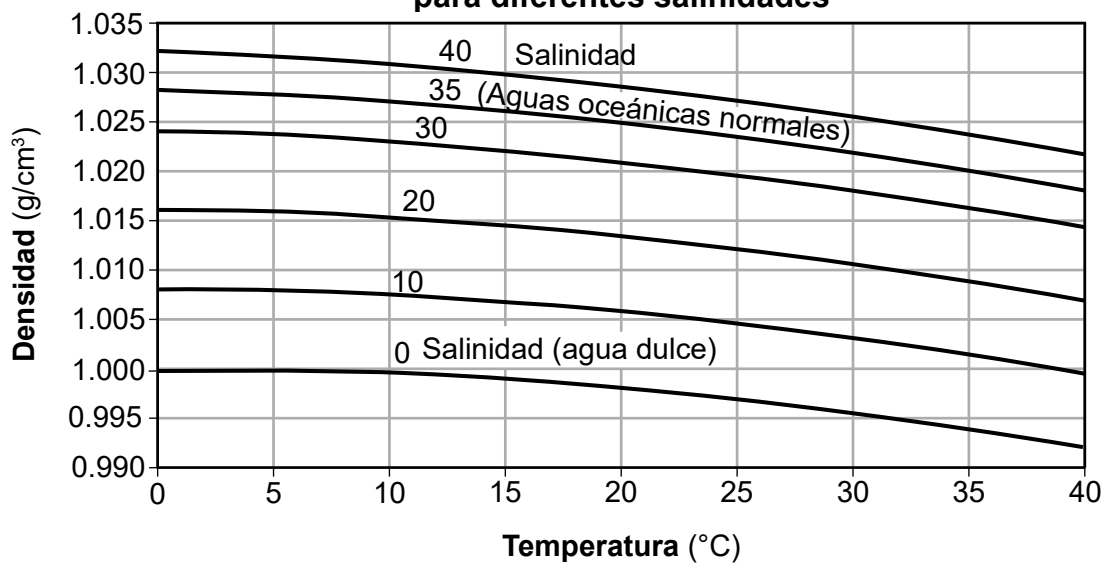
El siguiente modelo muestra información sobre la circulación de las corrientes oceánicas.

Modelo de funcionamiento de las corrientes oceánicas

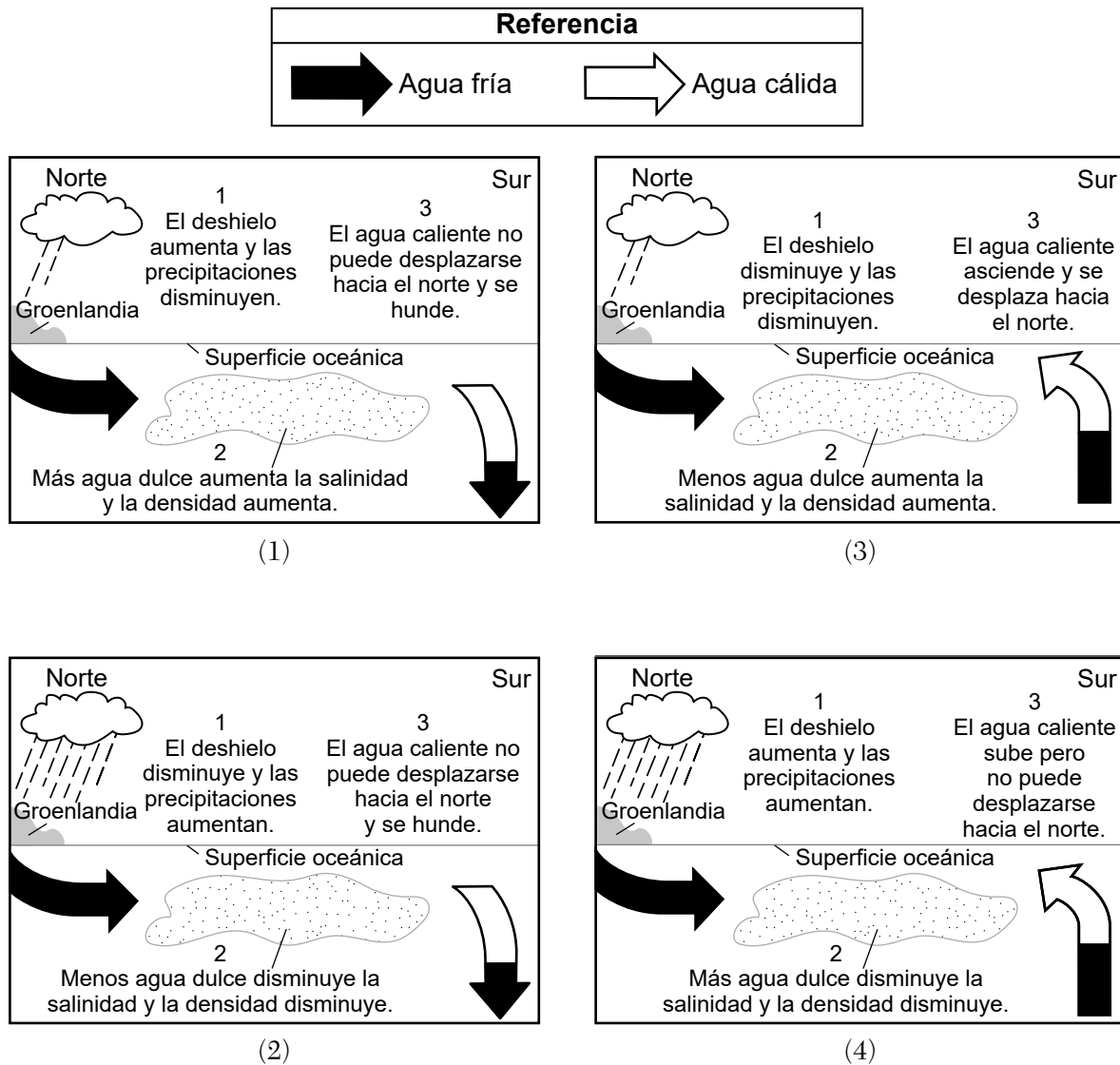


El siguiente gráfico muestra información sobre algunas características del agua de mar. La salinidad se mide en la cantidad de gramos de sales (cloruros) por kilogramo de agua o en partes por mil (ppt).

Densidad y temperatura del agua de mar para diferentes salinidades



32 Según el modelo y el gráfico, ¿qué modelo de los siguientes resume correctamente los cambios en el sistema de la Tierra frente a la costa de Groenlandia?



Base sus respuestas a las preguntas 33 a 37 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

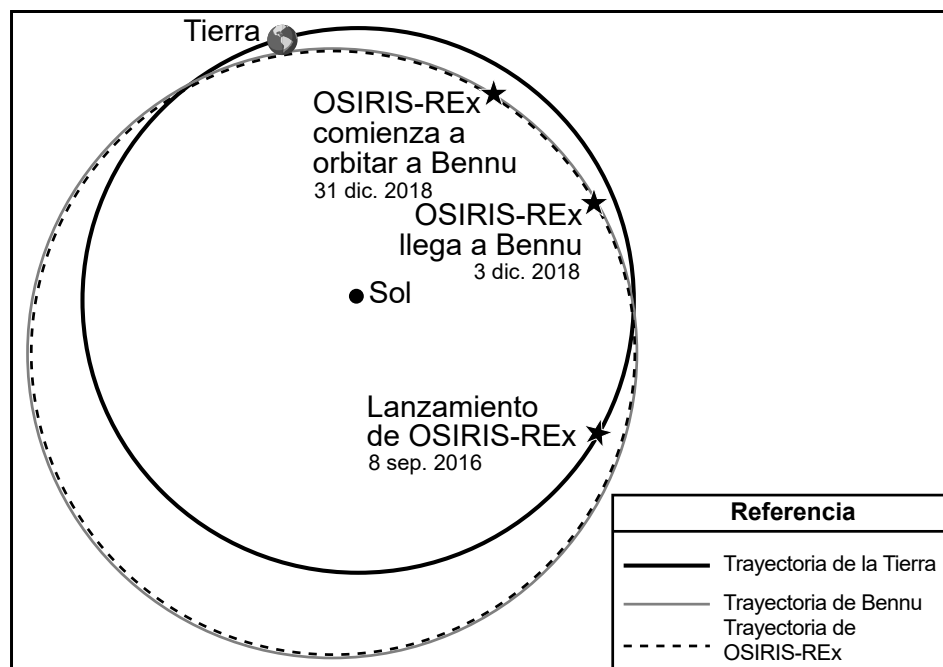
Bennu

Bennu es un pequeño asteroide con una antigüedad de aproximadamente 4.6 mil millones de años. Actualmente, Bennu orbita alrededor del Sol a una distancia media de aproximadamente 1.1 UA. Una unidad astronómica (UA) es igual a la distancia media entre la Tierra y el Sol. La órbita de Bennu está inclinada cinco grados con respecto a la órbita de la Tierra.

En 2016, la NASA envió la nave espacial OSIRIS-REx para estudiar a Bennu. La superficie del asteroide fue cartografiada en 2018. En 2020, se recogió una muestra de material de un asteroide, que regresó a la Tierra en 2023. Los estudios iniciales de la muestra sugieren que la fuente original de Bennu contenía agua, hielo y hielo de monóxido de carbono. El hielo de monóxido de carbono se forma a aproximadamente 4500 millones de kilómetros (30 UA) del Sol.

El siguiente modelo muestra información sobre las trayectorias de la Tierra, Bennu y la nave espacial OSIRIS-REx.

Trayectorias de la Tierra, Bennu y OSIRIS-REx



(No está dibujado a escala)

- 33 Un estudiante quería identificar la información matemática y computacional necesaria para determinar cuándo podría aterrizar OSIRIS-REx en Bennu. ¿Qué tabla muestra correctamente los datos del período de revolución y la distancia media necesarios para predecir cuándo OSIRIS-REx cruzará la órbita de Bennu, lo que le permitirá aterrizar en Bennu?

Período de revolución de la Tierra (días terrestres)	365.26
Distancia media de la Tierra al Sol (millones de km)	149.6
Período de revolución de Bennu (días terrestres)	365.26
Distancia media de Bennu al Sol (millones de km)	169.0

(1)

Período de revolución de la Tierra (días terrestres)	365.26
Distancia media de la Tierra al Sol (millones de km)	149.6
Período de revolución de Bennu (días terrestres)	436.65
Distancia media de Bennu al Sol (millones de km)	169.0

(3)

Período de revolución de la Tierra (días terrestres)	365.26
Distancia media de la Tierra al Sol (millones de km)	149.6
Período de revolución de Bennu (días terrestres)	370.26
Distancia media de Bennu al Sol (millones de km)	149.6

(2)

Período de revolución de la Tierra (días terrestres)	365.26
Distancia media de la Tierra al Sol (millones de km)	149.6
Período de revolución de Bennu (días terrestres)	436.65
Distancia media de Bennu al Sol (millones de km)	299.2

(4)

- 34 ¿Qué enunciado proporciona evidencia sobre la formación y el movimiento de Bennu a través del sistema solar?

- (1) Bennu se formó dentro de la órbita de la Tierra, cuando se produjo la extinción masiva de los dinosaurios y, luego, se acercó a la órbita de Marte.
- (2) Bennu se formó cerca de la órbita de Saturno, cuando se produjo la revolución del oxígeno en la Tierra y, luego, se acercó a Neptuno.
- (3) Bennu se formó en el cinturón de asteroides, cuando los estromatolitos abundaban en la Tierra y, luego, se acercó a Saturno.
- (4) Bennu se formó cerca de la órbita de Neptuno al mismo tiempo que se formó el sistema solar y, luego, se acercó a la Tierra.

Los científicos calcularon que hay una ligera posibilidad de que Bennu choque con la Tierra en 2182. La posibilidad de un impacto entre Bennu y la Tierra dio lugar a estudios para evitar este acontecimiento. Se propusieron tres opciones para abordar esta preocupación.

La primera opción es utilizar un “impactador cinético”. La NASA probó esta opción a través de un programa llamado Prueba de redirección de asteroides dobles (DART). La NASA llevó a cabo el experimento al impactar Dimorphos con una pequeña nave espacial a una velocidad de 6.6 km/s. Este impacto fue suficiente para cambiar la velocidad orbital y la trayectoria de Dimorphos.

Una segunda opción es lanzar una ojiva nuclear y hacerla explotar cerca de Bennu. La fuerza de la explosión podría alterar la trayectoria orbital de Bennu.

Una tercera opción es el efecto Yarkovsky. Se trata de un fenómeno natural que se produce en los asteroides pequeños. Esto ocurre cuando la radiación solar incide sobre el objeto mientras gira sobre su eje, lo que modifica su órbita con el tiempo. Los científicos podrían aumentar el efecto pintando o colocando láminas metálicas sobre la superficie para aumentar el albedo del asteroide.

- 35 Según los movimientos cíclicos de Bennu y la Tierra, describa las condiciones que deben darse para que Bennu choque con la Tierra. [1]

- 36 ¿Qué enunciado describe por qué cambió la velocidad de la nave espacial DART antes de impactar contra Dimorphos?

- (1) Su velocidad aumentó debido a la atracción gravitatoria del Sol.
- (2) Su velocidad aumentó debido a la atracción gravitatoria de Dimorphos.
- (3) Su velocidad disminuyó debido a la atracción gravitatoria de la Tierra.
- (4) Su velocidad disminuyó debido a la atracción gravitatoria de Dimorphos.

- 37 Coloque **una** marca de verificación en cada fila para identificar la opción (Opciones 1 y 2 u Opción 3) que cumple con los criterios y las restricciones enumerados en la siguiente tabla. [1]

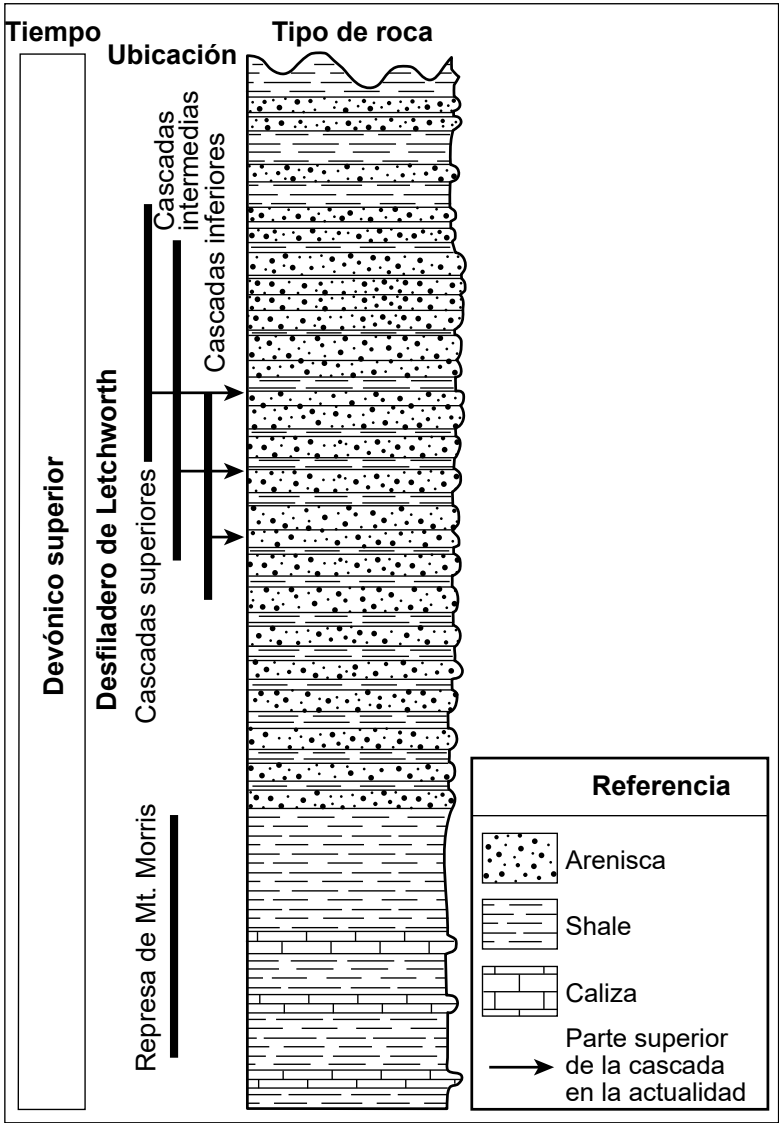
Criterios/Restricciones	Opciones 1 y 2 (DART/Nuclear)	Opción 3 (Efecto Yarkovsky)
Ocorre continuamente		
Radiación solar		
Riesgo de impacto de restos espaciales en la Tierra		
Provoca un cambio rápido en la órbita		

Base sus respuestas a las preguntas 38 a 41 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Represa de Mount Morris en el Parque Estatal Letchworth

El desfiladero de Letchworth se encuentra al suroeste de Rochester, Nueva York, donde el río Genesee atraviesa la topografía local. A veces, se lo conoce como el “Gran Cañón del Este” debido a la altura de su pared vertical. La roca que se observa en las paredes del desfiladero está compuesta principalmente por shale y arenisca. Estas rocas se formaron durante el período devoniano tardío. La represa de Mount Morris se encuentra en el extremo norte del desfiladero de Letchworth.

Modelo de tipos de rocas para una parte del desfiladero de Letchworth



(No está dibujado a escala)

- 38 En el desfiladero de Letchworth, el río Genesee erosiona la arenisca y el shale a diferentes velocidades. Marque la casilla para indicar qué roca es más resistente a los efectos del río Genesee. Respalde su elección con **una** de las evidencias del modelo. [1]

☐

arenisca

☐

shale

Evidencia: _____

La siguiente fotografía muestra el desfiladero del Parque Estatal Letchworth a lo largo del río Genesee. Dos ubicaciones del desfiladero están etiquetadas como X e Y.

Desfiladero de Letchworth



A los estudiantes de una clase se les encargó identificar una nueva ruta de senderismo a lo largo del borde del tramo del río Genesee que se muestra en la fotografía.

Un estudiante afirma lo siguiente:

El camino más seguro para la ruta de senderismo debería estar cerca de la ubicación A porque en B hay más posibilidades de meteorización y erosión debido a C, lo que aumenta el riesgo de D a lo largo de la ruta.

Opciones:

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
X o Y	X o Y	viento o gravedad	inundación o deslizamientos

39 ¿Qué secuencia de términos sirve para completar mejor el enunciado?

- (1) **A:** X **B:** Y **C:** gravedad **D:** deslizamientos
- (2) **A:** X **B:** Y **C:** gravedad **D:** inundación
- (3) **A:** Y **B:** X **C:** viento **D:** deslizamientos
- (4) **A:** Y **B:** X **C:** viento **D:** inundación

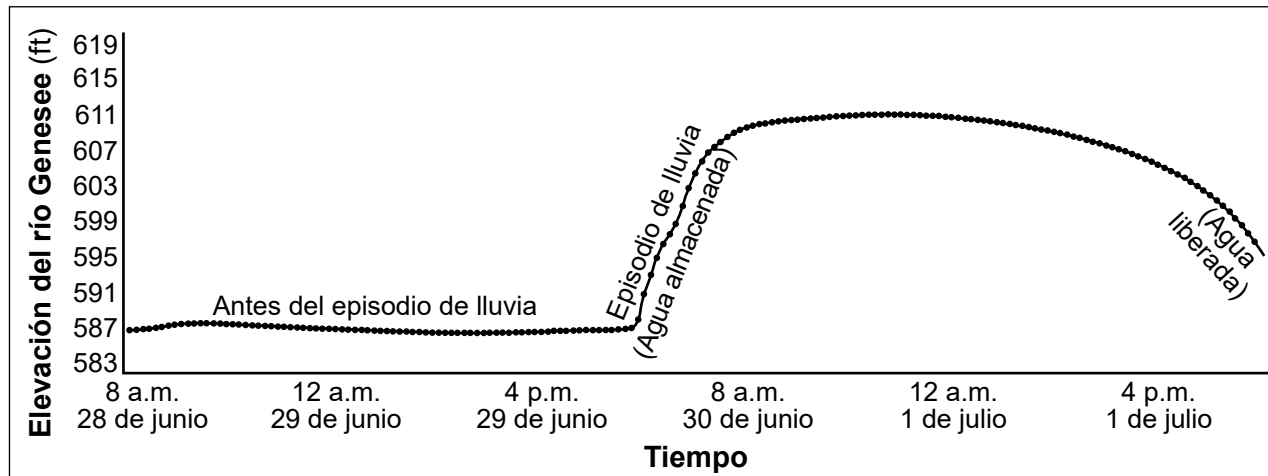
40 ¿Cuáles son los procesos constructivos más probables que causaron la distribución de las capas rocosas que se encuentran en el desfiladero de Letchworth?

- (1) recristalización, deposición y meteorización de rocas
- (2) solidificación, enfriamiento y desgasificación de sedimentos
- (3) erosión, precipitación mineral y plegamiento de rocas
- (4) enterramiento, compactación y precipitación mineral de sedimentos

Hay varias estaciones de supervisión de corrientes ubicadas a lo largo del río Genesee y en la represa de Mount Morris para recopilar datos sobre el nivel del río.

El siguiente gráfico muestra información sobre el río Genesee durante un evento de lluvia.

Episodio de lluvia en la represa de Mount Morris



41 ¿Qué enunciado identifica cómo la construcción de la represa de Mount Morris afectó la capacidad de controlar los eventos de lluvia?

- (1) La construcción de la represa controló las elevaciones del río para aumentar la disponibilidad de agua dulce para los habitantes de Rochester.
- (2) La construcción de la represa controló los niveles de agua en el río Genesee, lo que redujo la posibilidad de inundaciones y las pérdidas materiales para los habitantes de Rochester.
- (3) La construcción de la represa controló las elevaciones del río, lo que permitió crear más áreas para nadar dentro del Parque Estatal Letchworth.
- (4) La construcción de la represa controló la erosión en el río Genesee, lo que provocó una mayor acumulación de sedimentos en los sistemas de agua de Rochester.

Base sus respuestas a las preguntas 42 a 45 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

Recursos energéticos y minerales

El cambio hacia las energías renovables está creciendo en todo el mundo. Los recursos minerales como el cobre, el níquel, el zinc y los minerales raros de la Tierra son importantes. Son fundamentales para la producción y distribución de fuentes de energía tradicionales y renovables.

Estados Unidos importa más recursos minerales de los que produce. Otros países trabajan para lograr transiciones similares hacia energías limpias. Estados Unidos tendrá que competir con otros países por estos recursos minerales.

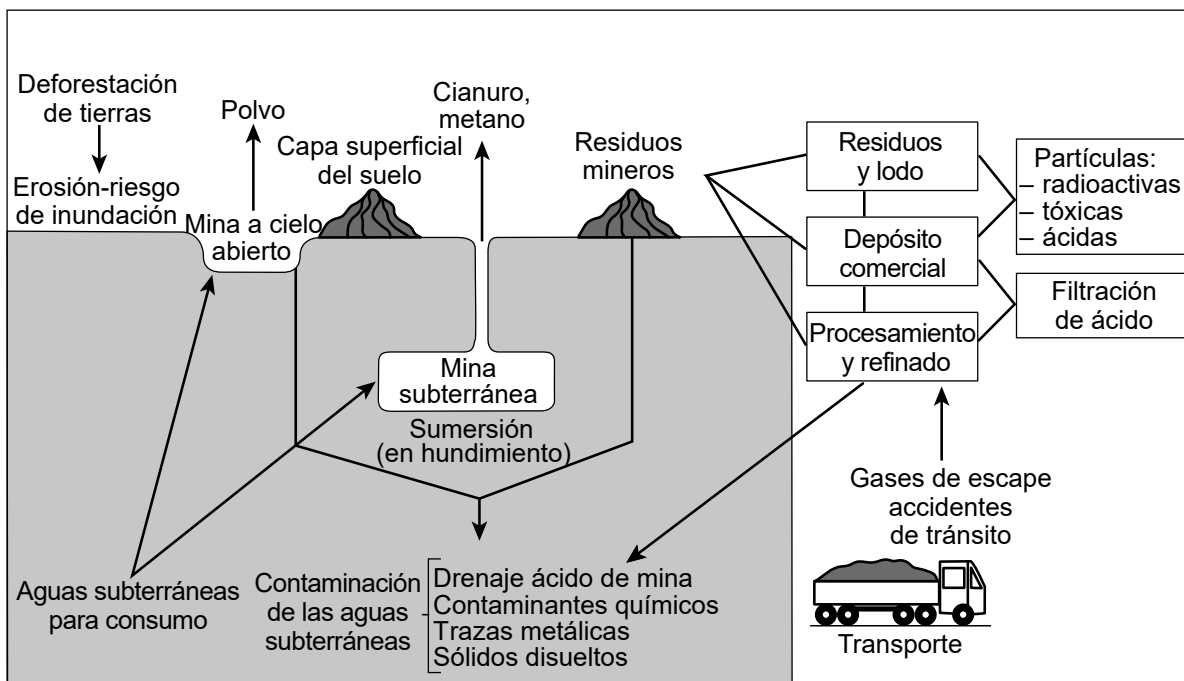
La siguiente fotografía muestra la mina a cielo abierto cerca de Salt Lake City, Utah.

Mina Kennecott Utah Copper



El proceso de extracción de cobre tiene un impacto medioambiental en los sistemas de la Tierra. El siguiente modelo muestra información sobre los pasos que se siguen para extraer cobre en la superficie de la Tierra y debajo de ella.

Modelo de minería y sus posibles efectos sobre el medio ambiente



- 42 Un estudiante afirma que las minas de cobre afectan negativamente a la superficie de la Tierra y provocan un cambio en los sistemas de la Tierra. Identifique la información del modelo que proporciona evidencia de un efecto negativo en la superficie de la Tierra y un cambio resultante en **un** sistema de la Tierra que respalde esta afirmación. [1]

Efecto negativo: _____

Cambio resultante en un sistema de la Tierra: _____

En la fabricación de la mayoría de los automóviles eléctricos se utilizan más de 50 kg de cobre. Los estudiantes investigaron acerca de la diferencia entre los automóviles a gasolina y los eléctricos. La información encontrada se resume a continuación.

Comparación entre los automóviles a gasolina y los eléctricos

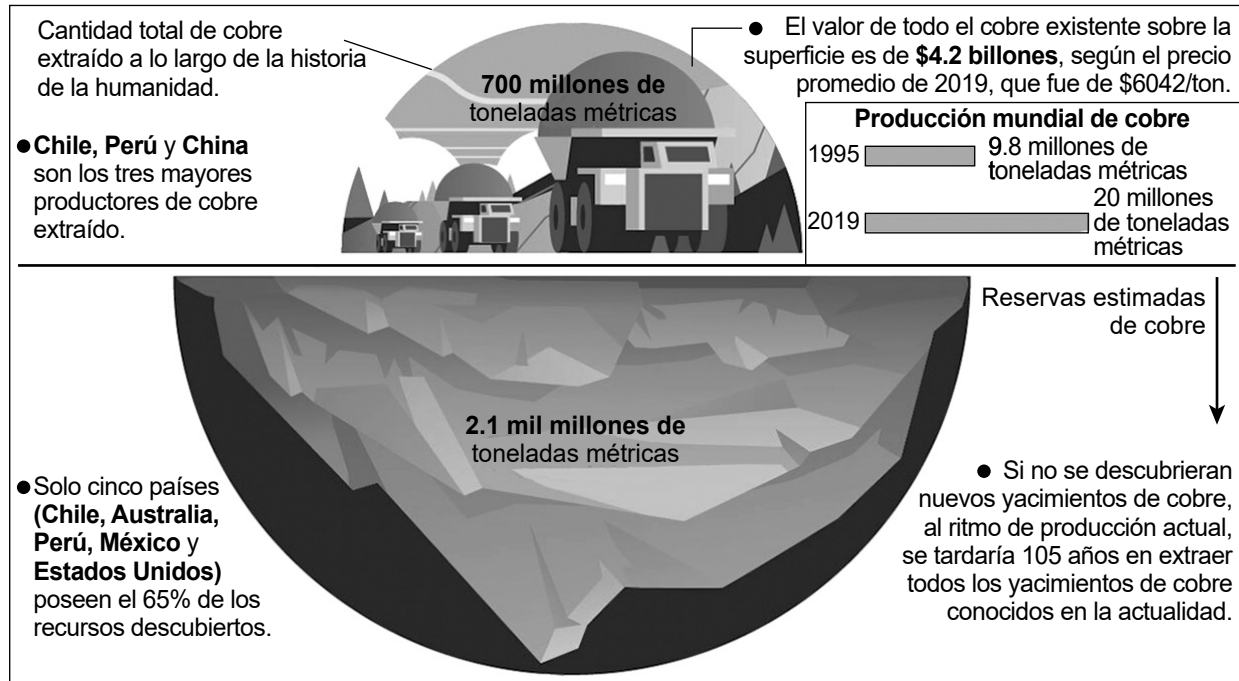
Automóviles a gasolina	Automóviles eléctricos
<ul style="list-style-type: none"> • La fabricación requiere dos minerales diferentes • 411 gramos de CO₂ emitidos por milla • Motor más pesado (~184 kilogramos) • Se necesitan 22.3 kilogramos de cobre extraído • La autonomía mediana es de 403 millas por tanque de gasolina • El costo promedio de conducir es de \$1117 al año 	<ul style="list-style-type: none"> • La fabricación requiere siete minerales diferentes • 32 gramos de CO₂ emitidos por milla • El motor pesa 76 kilogramos • 340 kilogramos más pesados que los automóviles a gasolina (en promedio) • La batería contiene 185 kilogramos de minerales • Puede contener más de 1 milla de cableado de cobre extraído para convertir la energía eléctrica en energía mecánica (~53.2 kilogramos) • La autonomía mediana es de 234 millas por carga • El costo promedio de conducir es de \$485 al año

43 Al comparar los automóviles a gasolina con los eléctricos, ¿qué enunciado resume correctamente el tipo de automóvil que tiene un menor impacto ambiental relacionado con la industria minera y, al mismo tiempo, proporciona un transporte confiable para largas distancias?

- (1) El automóvil eléctrico tiene un menor impacto medioambiental derivado de la minería, ya que el motor solo pesa 76 kilogramos y tiene una autonomía promedio de 234 millas.
- (2) El automóvil eléctrico tiene un menor impacto medioambiental, ya que solo emite 32 gramos por milla y utiliza solo 53.2 kilogramos de cobre.
- (3) El automóvil a gasolina tiene un menor impacto medioambiental, ya que solo utiliza 22.3 kilogramos de cobre para su fabricación y tiene una autonomía mediana de 403 millas.
- (4) El automóvil a gasolina tiene un menor impacto medioambiental porque cuesta unos \$500 más que un automóvil eléctrico y solo emite 411 gramos de CO₂ por milla.

El cobre es un metal asequible y versátil. Es fundamental para el desarrollo económico. La siguiente infografía contiene información sobre la cantidad de cobre extraído en la Tierra hasta 2019 y las reservas estimadas de cobre que quedan en la Tierra.

¿Nos estamos quedando sin cobre?

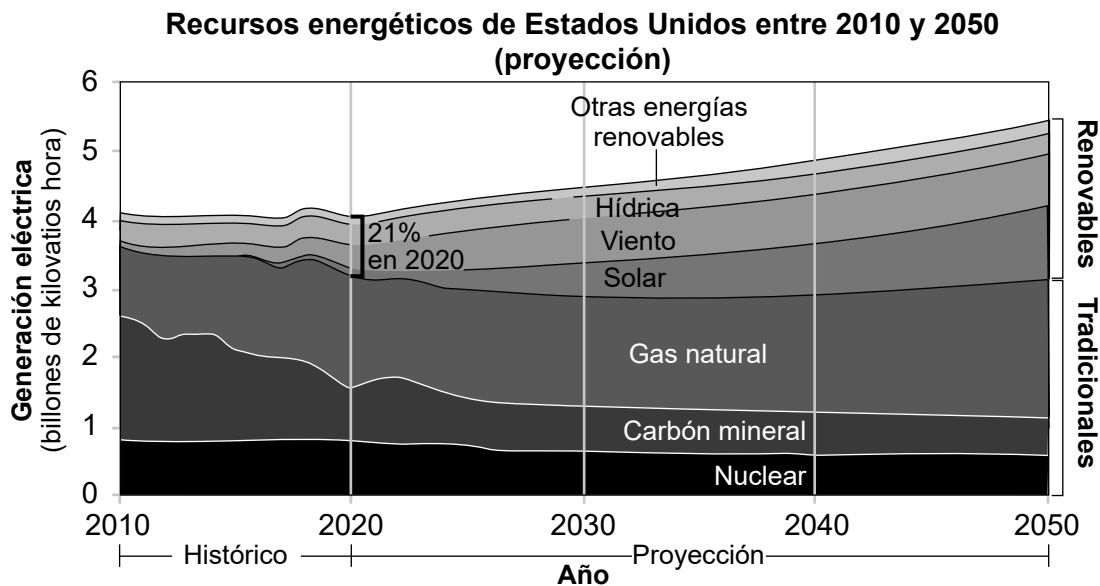


44 ¿Qué explicación, basada en la infografía, describe de manera más precisa cómo la actividad humana se ve influida por la disponibilidad del cobre utilizado en la fabricación de nuevos vehículos eléctricos?

- (1) A medida que se agoten las reservas de cobre, las empresas se verán obligadas a bajar su precio por debajo del promedio de 2019, que fue de \$6042 por tonelada en los países con minas de cobre.
- (2) Los cinco países que poseen el 65% de las reservas de cobre tendrán que reducir la producción de este metal para conservar los recursos y poder fabricar más automóviles eléctricos.
- (3) Debido a que la producción mundial de cobre se duplicó con creces entre 1995 y 2019, todos los países con reservas de cobre tendrán que abrir nuevas minas para satisfacer la demanda inmediata para la fabricación de automóviles eléctricos.
- (4) El reciclaje de cobre deberá aumentar para satisfacer la demanda de fabricación de automóviles eléctricos dentro de más de 105 años.

Las poblaciones humanas se fueron dando cuenta de que las fuentes de energía tradicionales son limitadas. Por ese motivo, los países estuvieron trabajando en el desarrollo de fuentes de energía renovables. En 2020, las fuentes de energía renovable representaron el 21% de todos los recursos de generación eléctrica en Estados Unidos.

El siguiente gráfico muestra información sobre los recursos de generación de energía eléctrica en Estados Unidos.



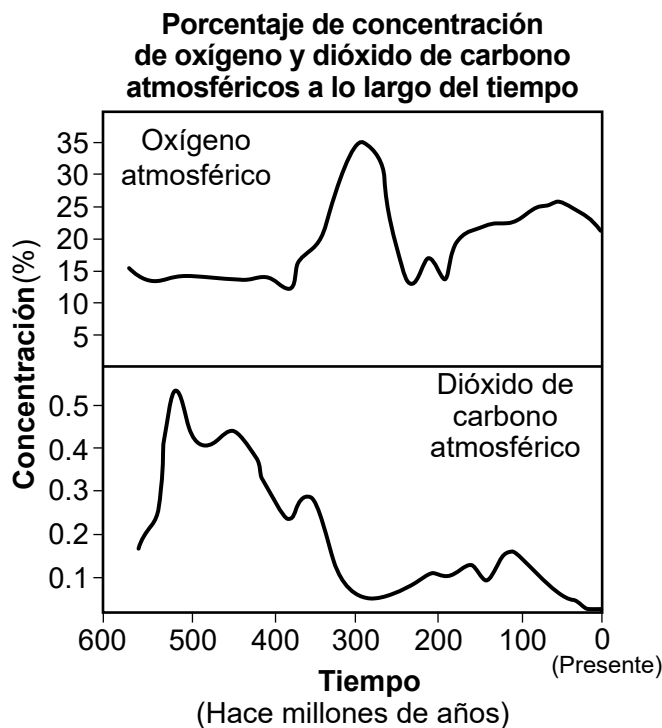
45 ¿Qué afirmación basada en evidencia describe correctamente cómo se prevé que cambien los recursos de generación de energía eléctrica en Estados Unidos a medida que aumenta la demanda de electricidad?

- (1) Para 2030, la generación de energía hidroeléctrica superará a la generación de energía nuclear.
- (2) Para 2050, las energías renovables superarán al gas natural como la mayor fuente de generación eléctrica.
- (3) Se prevé que la generación de energía a partir del carbón mineral aumente para 2035.
- (4) Se prevé que entre 2020 y 2050 la energía eólica crecerá más que la energía solar.

Base sus respuestas a las preguntas 46 a 50 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias de la Tierra y del Espacio. Algunas preguntas pueden requerir el uso de la **Edición 2024 de las Tablas de Referencia para las Ciencias de la Tierra y del Espacio**.

El período carbonífero

Las plantas se establecieron firmemente en la tierra durante el período carbonífero. Se encontró evidencia de grandes bosques y pantanos gigantes, que datan de la última parte del período carbonífero. Esto cambió la concentración de oxígeno atmosférico. También provocó un cambio en la concentración de dióxido de carbono atmosférico. El siguiente gráfico muestra los cambios en las concentraciones de gases atmosféricos a lo largo del tiempo.



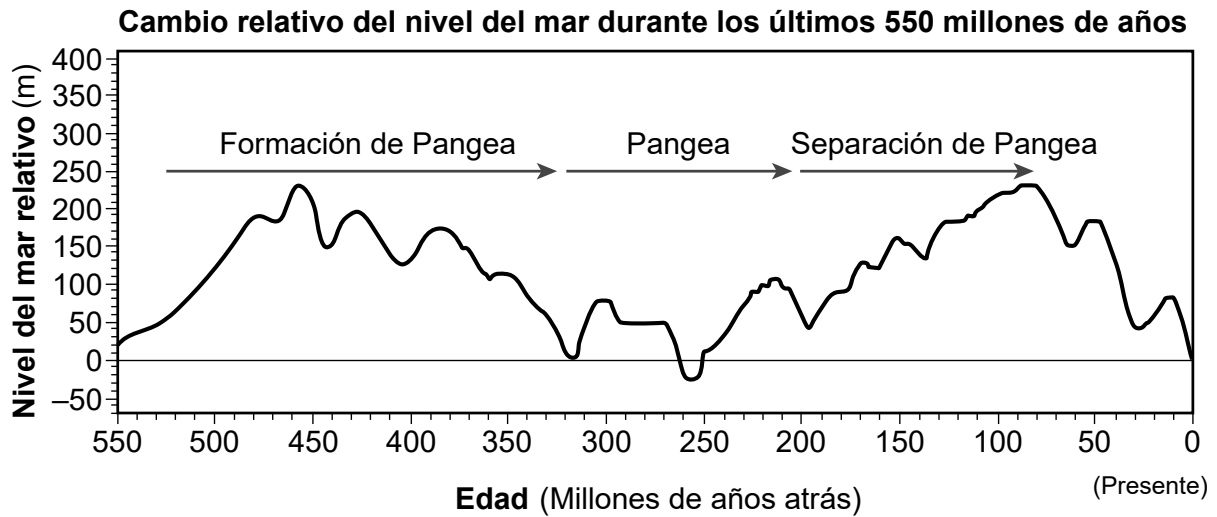
- 46 ¿Qué enunciado identifica con precisión un cambio en los niveles de oxígeno atmosférico debido a un cambio en la biósfera terrestre durante el período carbonífero?
- (1) Los niveles de oxígeno aumentaron como resultado de la deforestación en la biósfera.
 - (2) Los niveles de oxígeno aumentaron como resultado de la disminución de la respiración en la biósfera.
 - (3) Los niveles de oxígeno aumentaron como resultado del aumento de la fotosíntesis en la biósfera.
 - (4) Los niveles de oxígeno aumentaron como resultado de la disminución de la transpiración en la biósfera.

- 47 Los científicos afirman que la temperatura del aire en la superficie de la Tierra cambió durante el final del período carbonífero. Analice los datos proporcionados para respaldar esta afirmación identificando el cambio en la composición atmosférica de la Tierra que provocaría un cambio de temperatura. Además, describa este cambio en la temperatura del aire. [1]

Cambio en la composición atmosférica: _____

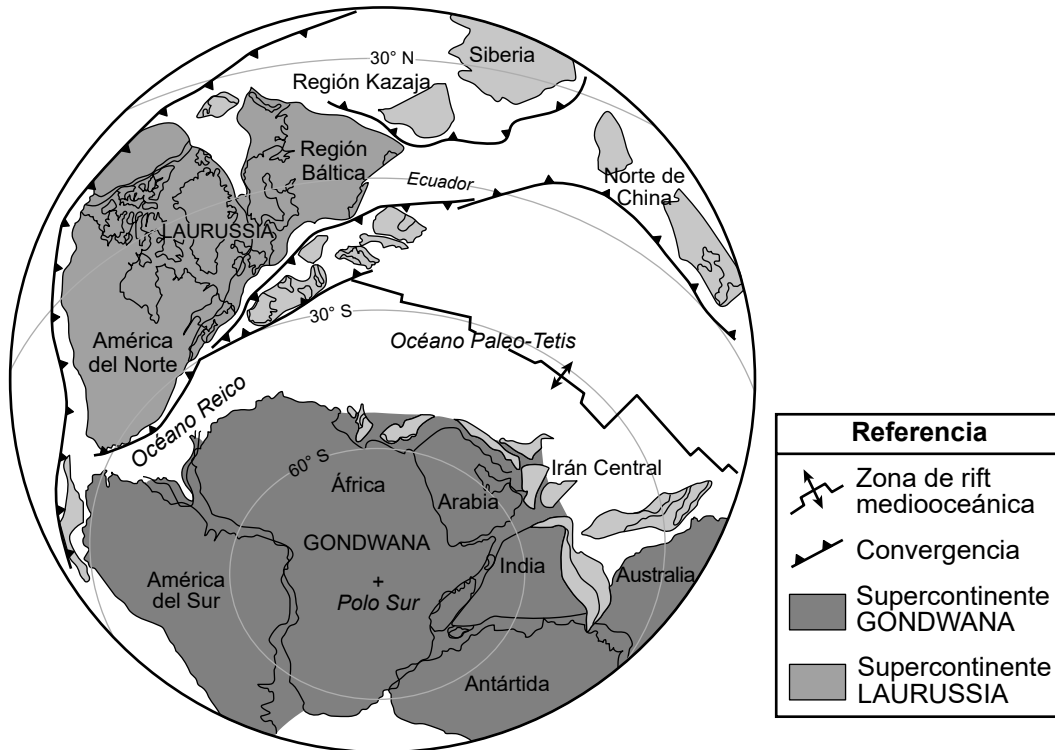
Cambio en la temperatura del aire en la superficie: _____

Los estudiantes que investigaban los fósiles marinos desde principios hasta finales del período carbonífero observaron una disminución sustancial en la cantidad de especies marinas fosilizadas en las rocas. Mientras investigaban este fenómeno, los estudiantes tuvieron en cuenta varios factores, entre ellos, el cambio del nivel del mar, la glaciación y el movimiento de las placas tectónicas. El gráfico muestra información sobre los cambios en el nivel del mar y los cambios en Pangea durante el mismo período de tiempo.

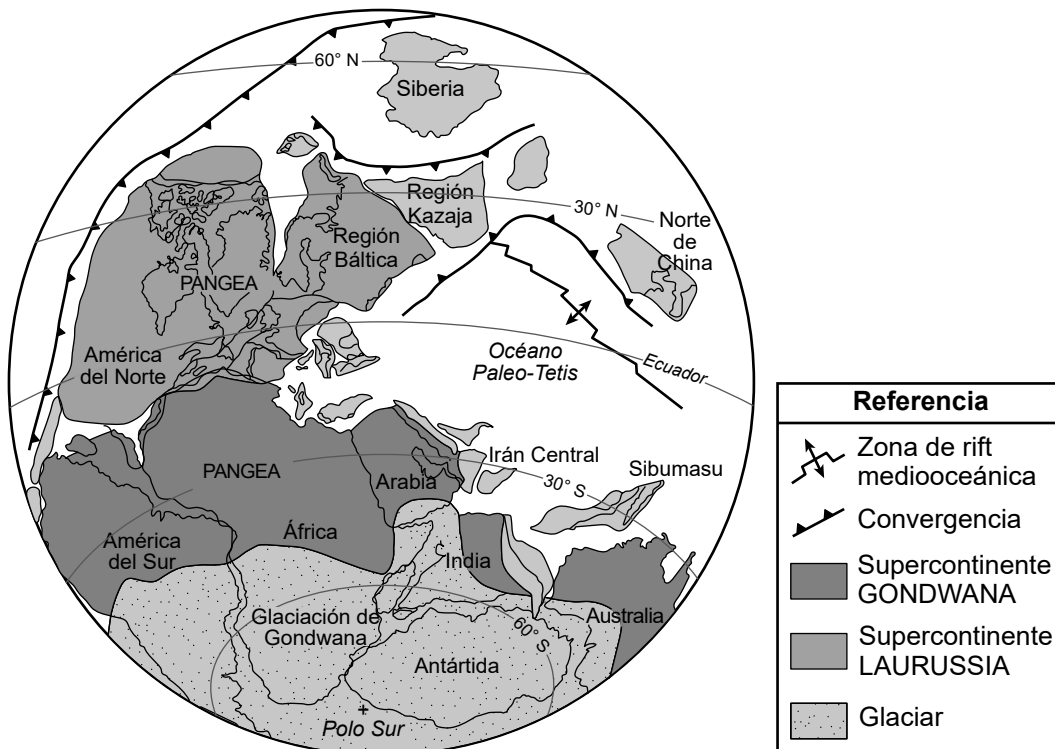


Los estudiantes también analizaron información de mapas tanto del período carbonífero temprano como del tardío.

Mapa del Carbonífero temprano: 340 millones de años atrás

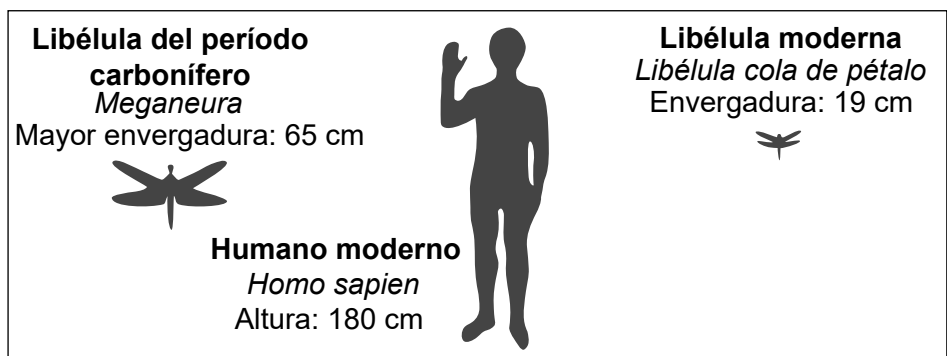


Mapa del Carbonífero tardío: 310 millones de años atrás



Algunas rocas del Carbonífero contienen fósiles de la libélula *Meganeura*, un insecto extinto relacionado con las libélulas modernas.

Comparaciones de tamaño relativo entre las libélulas modernas y las libélulas del Carbonífero



(No está dibujado a escala)

La tabla de datos que figura a continuación compara las diferencias observadas en las libélulas modernas y las libélulas *Meganeura* del Carbonífero debido a las diferencias en las concentraciones de gases atmosféricos.

Efecto del oxígeno atmosférico en el tamaño corporal de las libélulas

Hábitat atmosférico	Mayor envergadura (cm)
Hábitat moderno (21% de oxígeno atmosférico)	19.0 cm
Hábitat del Carbonífero (31% de oxígeno atmosférico)	65 cm

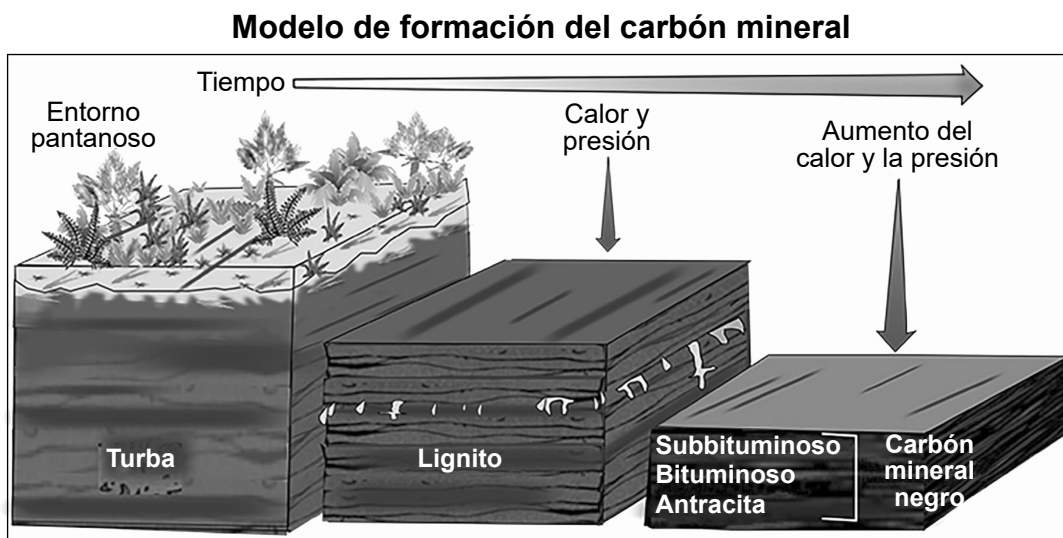
- 48 Elabore un argumento que prediga la envergadura relativa de una libélula si hubiera vivido en las condiciones atmosféricas que existían hace 200 millones de años, en comparación con las especies de libélulas actuales o del período carbonífero. [1]

Los estudiantes resumieron su investigación a partir del gráfico y los mapas para formular el siguiente enunciado: “La disminución de los organismos marinos desde principios hasta finales del período carbonífero es consecuencia del cambio en el nivel del mar y la glaciación en la Tierra”.

49 ¿Qué evidencia de los mapas y gráficos respalda la afirmación de los estudiantes?

- (1) El aumento de la glaciación aportó hielo a la criósfera y bajó el nivel del agua del océano en la hidrósfera.
- (2) El aumento del nivel del agua en la hidrósfera fue consecuencia del deshielo de la criósfera.
- (3) Los niveles de agua en la hidrósfera de la Tierra y la cantidad de hielo en la criósfera aumentaron.
- (4) Los niveles de agua en la hidrósfera y los niveles de hielo en la criósfera disminuyeron.

Los yacimientos de carbón mineral del Carbonífero se pueden encontrar en todo el mundo. La vegetación de los bosques carboníferos se acumuló en capas en grandes áreas pantanosas. La biomasa quedó enterrada y se convirtió en capas de turba. El siguiente modelo muestra información sobre cómo se forma el carbón mineral.



50 El ciclo del carbono a través de las esferas de la Tierra da lugar a diferentes etapas de formación del carbón mineral. ¿Qué evidencia podría respaldar la afirmación de que en el estado de Nueva York se pueden encontrar entornos de formación temprana de carbón mineral?

- (1) Watertown, situada en las tierras bajas de Erie-Ontario, contiene roca carbonatada que se convertirá en lignito.
- (2) Glens Falls, situada en el valle del río Hudson, contiene cemento que se forma a partir del carbón bituminoso.
- (3) Ginebra, situada en la meseta de Tug Hill, contiene turba que se forma a partir del carbón subbituminoso.
- (4) Binghamton, situada en la meseta de Allegheny, contiene turba que se transforma en lignito.

