

El calentamiento de las montañas cambia el trabajo de construir con seguridad

El colapso de un glaciar y rocas en Nepal muestra por qué las cuadrillas, los ingenieros y quienes monitorean necesitan nuevas habilidades en un mundo que se calienta.



Un valle de montaña con infraestructura debajo de un glaciar que retrocede y una ladera rocosa agrietada, con equipos de monitoreo instalados.

Una enorme sección de roca y **glaciar** colapsó en Nepal el 26 de agosto, enviando agua, hielo, rocas grandes y **sedimento** por el corredor del río Trishuli. Más de 1,300 personas murieron y más de 5,000 siguen desaparecidas, con miles de millones de dólares en daños, según el informe de Phys.org sobre un nuevo análisis de World Weather Attribution.

El informe del grupo dice que el cambio climático causado por los seres humanos probablemente ayudó a que la ladera de la montaña fuera menos estable con el tiempo. No dice que el cambio climático fuera la única causa ni que el colapso no hubiera podido ocurrir de otra manera. El análisis también señala un gran **terremoto** de Nepal de 2015 que pudo haber debilitado la roca años antes de que fallara la ladera. El hallazgo principal es más práctico que político: el suelo, el hielo y la roca cerca de los que construyen las cuadrillas están cambiando.

Para cualquier persona que vaya a trabajar en construcción, ingeniería civil, energía, **topografía**, equipo pesado, tecnología ambiental o manejo de emergencias, eso importa. Las carreteras, los puentes, los proyectos hidroeléctricos y los pue-

blos en valles de montaña a menudo se construyen donde no hay mucho terreno plano. Un corredor de río puede ser la única ruta. Si las laderas sobre ese corredor se vuelven menos predecibles, el trabajo no es solo construir estructuras más fuertes. Es entender mejor el lugar antes, durante y después de la construcción.

Un término clave en el informe es **permafrost**, que significa suelo que permanece congelado todo el año. En las montañas altas, el suelo congelado puede ayudar a mantener unida la roca agrietada, casi como un pegamento natural dentro de la ladera. El informe dice que el calentamiento ha elevado la altitud donde el suelo permanece congelado de manera constante unos 100 metros, o 328 pies, por década. Eso significa que la roca en elevaciones más altas pasa más tiempo por encima del punto de congelación. A medida que el hielo dentro de las grietas se derrite, la pared de roca debajo o al lado de un glaciar puede debilitarse.

Otro cambio clave es el retroceso de los glaciares, lo que significa que un glaciar se está reduciendo y alejando de lugares que antes cubría. El informe dice que los glaciares de la región han perdido masa durante décadas a una tasa igual a más de medio

metro, o aproximadamente 1.6 pies, de adelgazamiento cada año. El glaciar Langtang Lirung, en la región del desastre, ha retrocedido aproximadamente medio kilómetro, o 0.3 millas, desde la década de 1990. Cuando el hielo se aleja, puede dejar expuesta roca que había estado cubierta durante muchos años y quitar presión que antes ayudaba a sostener paredes de roca cercanas.

Esto cambia el trabajo de evaluación de peligros. Un geocientífico estudia los materiales y procesos de la Tierra, incluidos la roca, el hielo, las laderas y el agua. Un técnico geotécnico ayuda a recolectar y probar información sobre el suelo y la roca para que los ingenieros puedan decidir si un lugar es seguro para una carretera, presa, edificio o túnel. Un técnico de topografía o detección remota puede usar instrumentos, aeronaves, satélites o drones para medir cambios en la tierra y el hielo desde lejos. En una región montañosa que se calienta, esos trabajadores no solo revisan un lugar una vez. Pueden necesitar seguir los cambios durante años.

El informe dice que un mejor **monitoreo** a gran altitud, la observación de la Tierra y los sistemas de alerta podrían reducir algunos riesgos. La observación de la Tierra significa recopilar información sobre el planeta con herramientas como satélites, **sensores** y sistemas de imágenes. El monitoreo a gran altitud puede incluir instrumentos que miden la temperatura, el movimiento del suelo, la pérdida de hielo y el flujo de agua en lugares a los que es difícil o peligroso llegar. Instalar, calibrar, suministrar energía, proteger y reparar ese equipo es trabajo técnico especializado, no solo trabajo de oficina.

Pero el desastre de Nepal también muestra los límites de la tecnología. A veces se puede pronosticar una inundación causada por lluvia con horas o días de anticipación. Una falla catastrófica de una ladera en una zona remota de alta montaña puede ocurrir de repente y moverse demasiado rápido para que los sistemas de alerta protejan a todas las personas que están abajo. Eso crea decisiones difíciles para los planificadores y constructores. Si un valle es la única ruta práctica para una carretera o proyecto de energía, evitar todo riesgo puede

ser imposible. La pregunta pasa a ser cuánto riesgo es aceptable, quién puede decidir y qué planes de respaldo existen cuando un sistema queda sobrepasado.

Para el trabajo hidroeléctrico, el tema es especialmente importante. La hidroelectricidad usa agua en movimiento para generar electricidad, y los proyectos a menudo se ubican junto a los ríos. El informe señala que los valles del Himalaya contienen asentamientos, carreteras, proyectos hidroeléctricos y otra infraestructura concentrada junto a los ríos. Un proyecto que depende del flujo de un río también debe tomar en cuenta el flujo de escombros, que es una mezcla de agua, lodo, roca, hielo y sedimento que se mueve rápidamente. Las estructuras de toma de agua, las vías de acceso, las viviendas de los trabajadores y las rutas de transmisión pueden ser afectadas por lo que ocurre mucho más arriba.

La situación de contratación está cambiando junto con el peligro. Los empleadores en estos campos todavía necesitan personas que puedan leer planos, operar equipos, soldar, instalar cables, hacer topografía, probar materiales, mantener sensores y seguir procedimientos de seguridad. Cada vez más, también necesitan trabajadores que entiendan datos de los sistemas de monitoreo, documenten claramente las condiciones en el campo y comuniquen cuando algo no coincide con el plan. Un técnico que nota que una ladera, un canal de **drenaje** o la lectura de un sensor ha cambiado forma parte del sistema de seguridad.

La lección más amplia de Nepal es que el cambio climático no se trata solo de días más calurosos o tormentas más fuertes. En algunos lugares, puede afectar la **estabilidad** de la tierra misma. Para los oficios y las carreras técnicas que construyen y mantienen infraestructura, eso significa que el lugar de trabajo se está volviendo más dinámico. El mejor trabajo dependerá de la habilidad en el oficio, el criterio en el campo y la capacidad de tratar las condiciones cambiantes del suelo como una parte central del trabajo, no como algo que se piensa después.

1. Cuando los sistemas de alerta tienen límites, ¿cómo deberían las comunidades decidir si construyen o reconstruyen carreteras, proyectos de energía y viviendas en un valle riesgoso?

Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe considerar la necesidad económica, las alternativas disponibles, los controles de ingeniería, la planificación de evacuaciones y quién asume el riesgo.

2. ¿Deberían los empleadores de los campos de construcción e infraestructura exigir más capacitación sobre clima y monitoreo de peligros para técnicos de nivel inicial? Defiende tu posición.

Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe relacionar los costos de capacitación y las barreras para ser contratado con la seguridad, los cambios en las tareas laborales y el valor de los datos de campo.

3. ¿Qué información faltaría si una cuadrilla evaluara un lugar de trabajo en la montaña solo por su apariencia el día en que comenzó el trabajo?

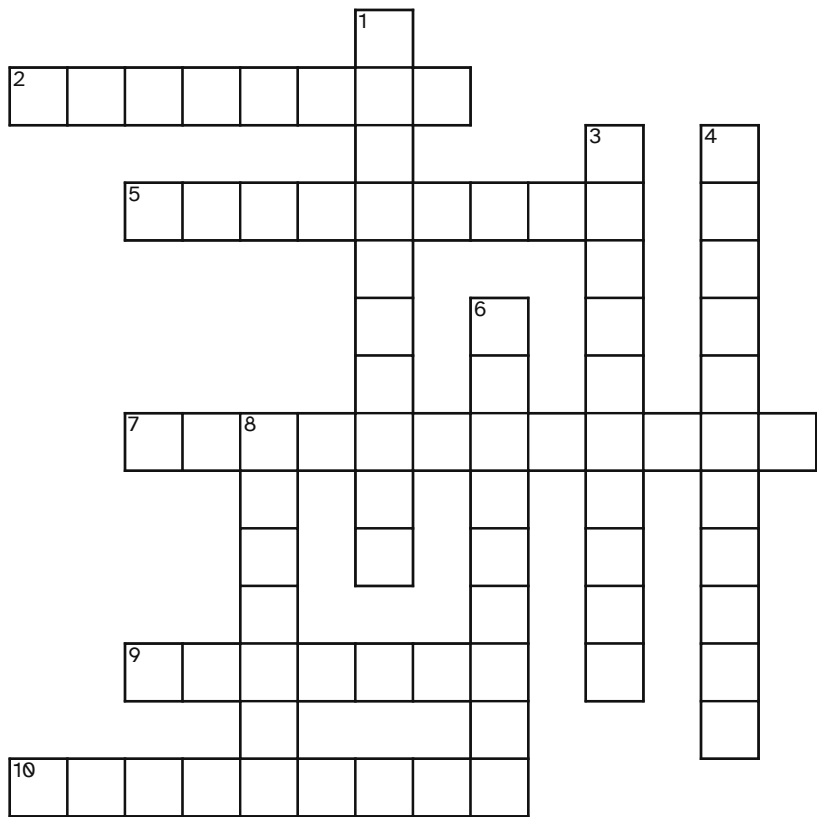
Una buena respuesta: Una respuesta sólida debe hablar sobre la pérdida de hielo a largo plazo, el deshielo del permafrost, terremotos pasados, registros de sensores, flujo de agua y condiciones río arriba.

El calentamiento de las montañas cambia el trabajo de construir con seguridad

A U O O D M E A R T C S N A H O P E
E D D R C E M A E E A L N G T E M A
A S A D U O O M P D E A R N G S E E
A T E R R E M O T O I E N R I I G I
R R S E C A R N B Y M S S I T O L X
F R E N E A L I O D Y M E G E P E N
M D N A S D T T I I R R E L O M Y L
T E S J T O P O G R A F I A T S O N
D O O E A D I R M C I M E C P G A O
L S R O B O P E T R T R O I E M E A
A D E R I G E O A R M I R A R A C E
I J S D L S I D I S M I E R M D L I
N S I H I D R O E N E R G I A A F D
F A E O D M R N R O I E I U F O I A
T S N P A I E M E I T O O O R A D T
S G O J D O I N E A O E E P O E T A
B E T R O I O N T J L B S I S A E R
E A M B H G S S S O B N F R T P T E

DRENAJE	ESTABILIDAD	GLACIAR	HIDROENERGIA
MONITOREO	PERMAFROST	SEDIMENTO	SENSORES
	TERREMOTO	TOPOGRAFIA	

El calentamiento de las montañas cambia el trabajo de construir con seguridad



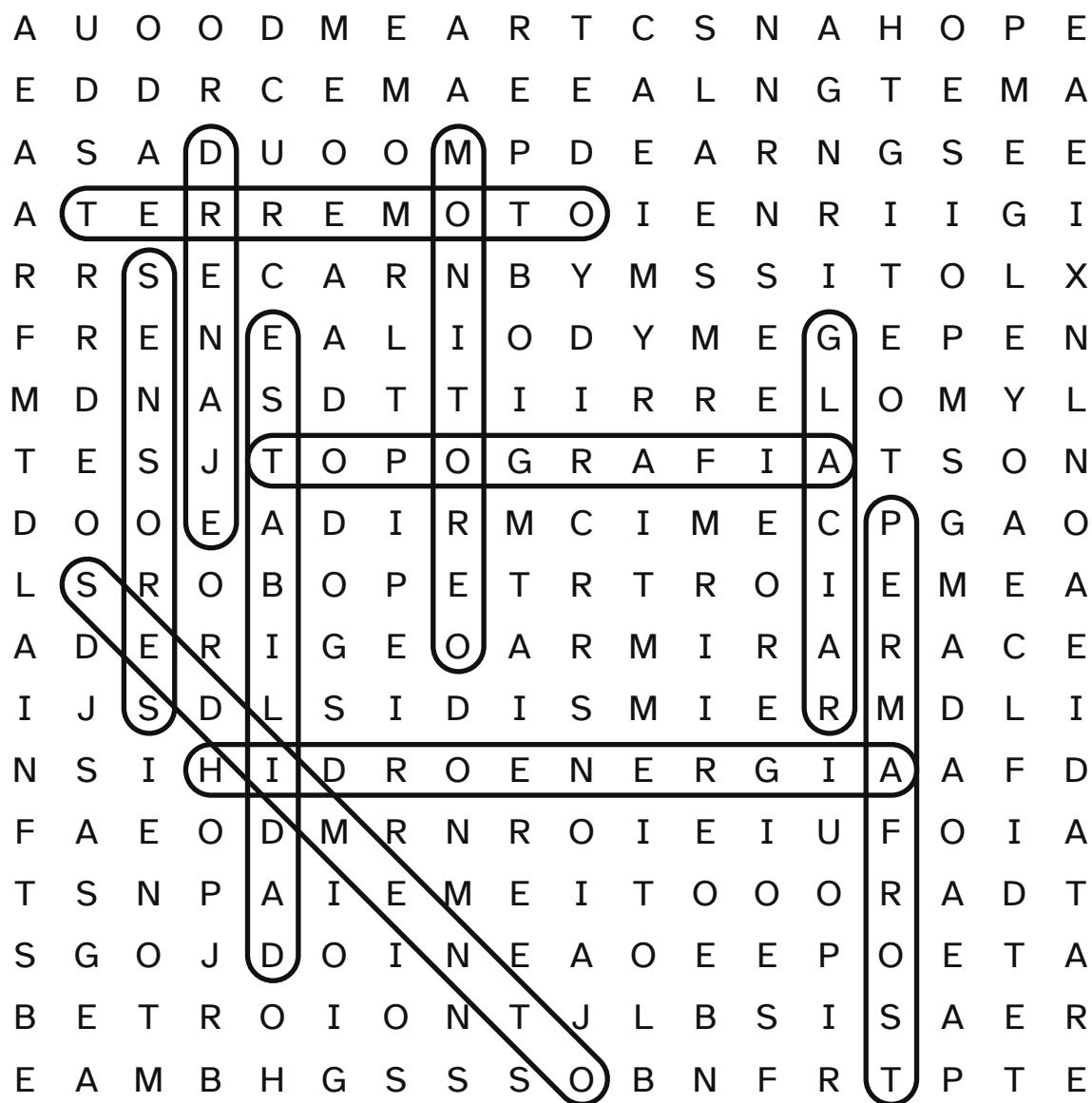
HORIZONTALES

- 2 Dispositivos que detectan y miden condiciones como temperatura, movimiento o flujo de agua.
- 5 Partículas sueltas de suelo, arena, roca u otro material transportadas por agua o hielo.
- 7 Electricidad producida al usar la fuerza del agua en movimiento.
- 9 Gran masa de hielo que se mueve lentamente sobre la tierra.
- 10 Sacudida repentina del suelo causada por movimiento en la corteza terrestre.

VERTICALES

- 1 Suelo que permanece congelado durante todo el año.
- 3 Medición de terrenos y ubicaciones para crear mapas o planos precisos.
- 4 Capacidad del suelo, la roca o una estructura de mantenerse seguro sin fallar.
- 6 Medir y seguir las condiciones de manera regular a lo largo del tiempo.
- 8 Movimiento o eliminación de agua de la tierra, el suelo o un lugar de construcción.

El calentamiento de las montañas cambia el trabajo de construir con seguridad — solucionario



DRENAJE

ESTABILIDAD

GLACIAR

HIDROENERGIA

MONITOREO

PERMAFROST

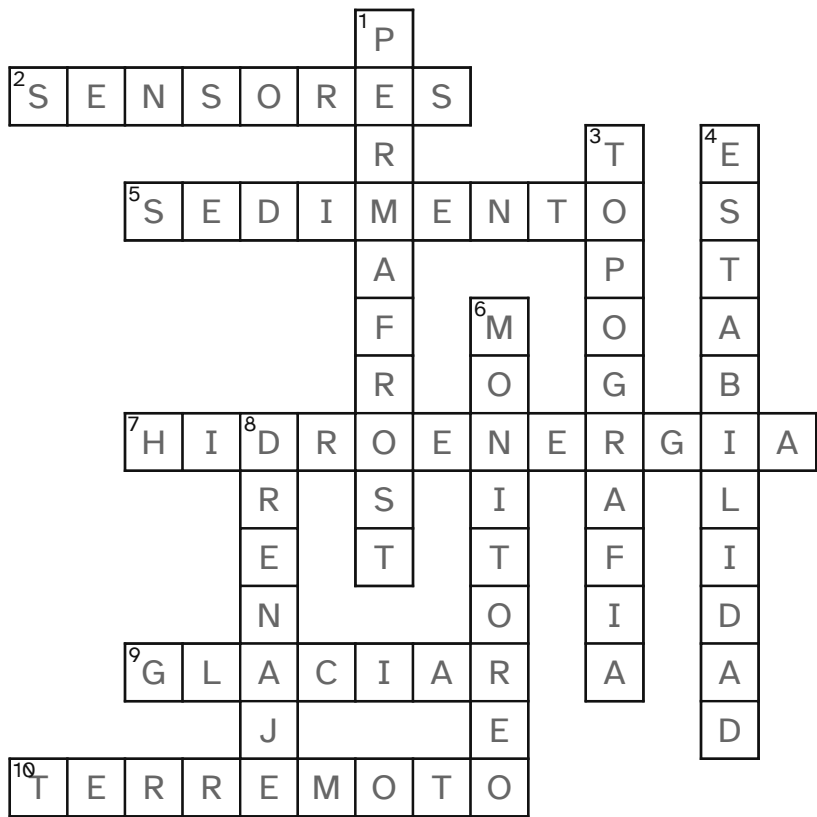
SEDIMENTO

SENSORES

TERREMOTO

TOPOGRAFIA

El calentamiento de las montañas cambia el trabajo de construir con seguridad — solucionario



HORIZONTALES

- 2 Dispositivos que detectan y miden condiciones como temperatura, movimiento o flujo de agua.
- 5 Partículas sueltas de suelo, arena, roca u otro material transportadas por agua o hielo.
- 7 Electricidad producida al usar la fuerza del agua en movimiento.
- 9 Gran masa de hielo que se mueve lentamente sobre la tierra.
- 10 Sacudida repentina del suelo causada por movimiento en la corteza terrestre.

VERTICALES

- 1 Suelo que permanece congelado durante todo el año.
- 3 Medición de terrenos y ubicaciones para crear mapas o planos precisos.
- 4 Capacidad del suelo, la roca o una estructura de mantenerse seguro sin fallar.
- 6 Medir y seguir las condiciones de manera regular a lo largo del tiempo.
- 8 Movimiento o eliminación de agua de la tierra, el suelo o un lugar de construcción.

De dónde viene esto

Este artículo se escribió para 3andB a partir del reportaje que aparece abajo. No es una reimpresión: la redacción es nuestra y los hechos son de ellos.

Phys.org

“Climate change made deadly Nepal glacier and rock collapse more likely, according to analysis”

Publicado jueves, 17 de septiembre de 2026

Consultado el jueves, 17 de septiembre de 2026

<https://phys.org/news/2026-09-climate-deadly-nepal-glacier-collapse.html>

QUÉ INCLUYE ESTE PAQUETE

El artículo con una nota para cada pregunta, una sopa de letras, un crucigrama y el solucionario de ambos.

COPIAS Y USO

Se puede imprimir, copiar y repartir libremente para uso en el aula. Conserve esta página con el paquete para que el próximo docente vea de dónde salió la noticia.

Hay más de donde vino esto

Si esta lección corta le funcionó a su clase, nuestros cuadernos completos van más lejos con el mismo cuidado:

- Unidades completas con edición para el estudiante y para el docente
- Soluciones resueltas de cada ejercicio
- Alineadas a estándares, probadas en el aula, listas para imprimir

Vea las lecciones completas en 3andB.com