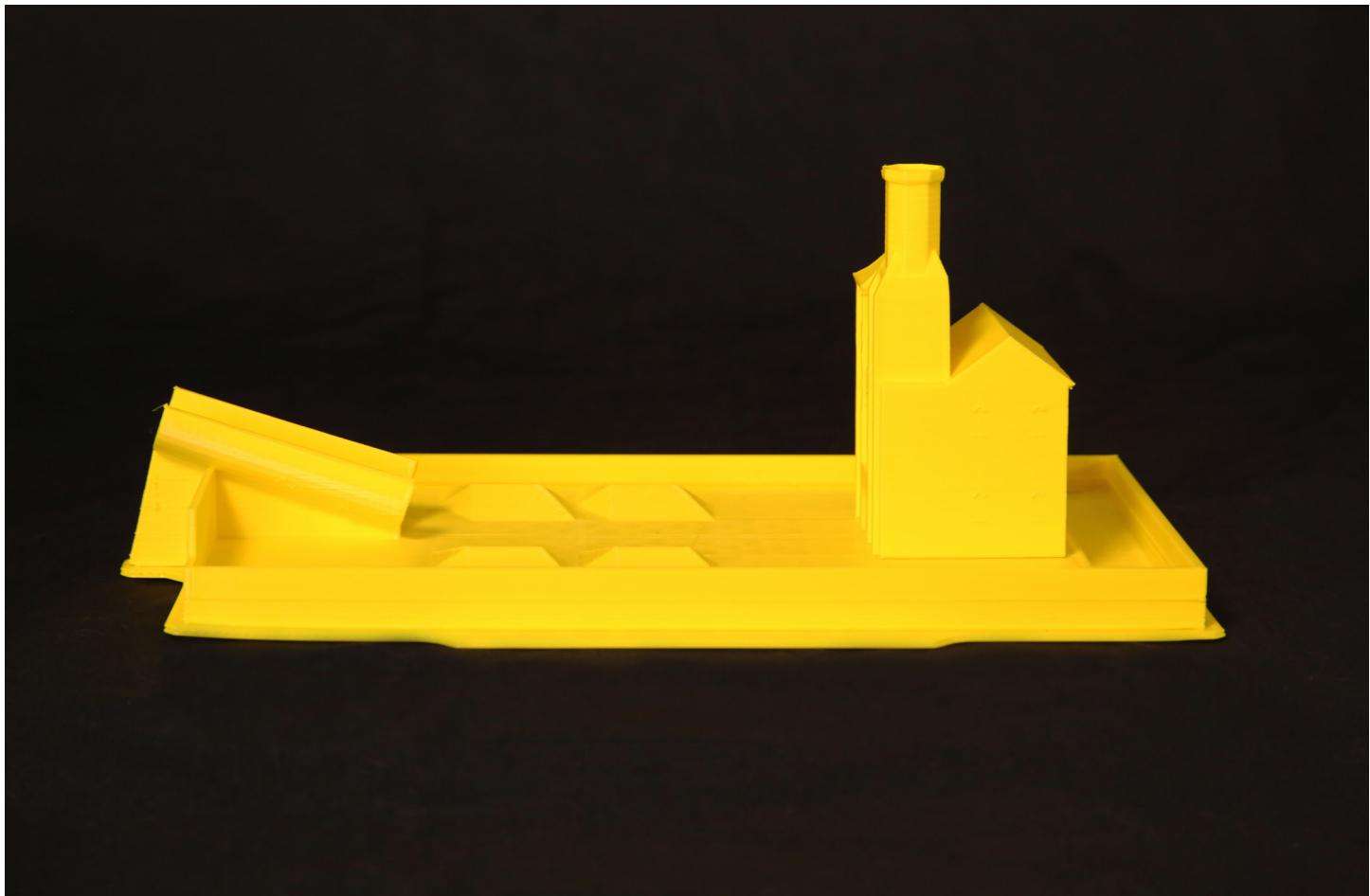




Smithsonian

**SCIENCE**  
*for Makerspaces*



**¡DESAFÍO DE CANAL!**

"Desafío de canal" está vinculado con Ciencia para espacios creativos de Smithsonian, y este folleto de plan de clases está dirigido y escrito para guiar a profesores y estudiantes en el uso de esta herramienta educativa provista por el Centro Smithsonian de educación científica.

**Johnson&Johnson**

Ciencia para espacios creativos de Smithsonian fue desarrollada con el apoyo de Johnson & Johnson.

© 2018 Instituto Smithsonian  
Todos los derechos reservados. Primera edición de 2018.

Aviso de derechos de autor  
Ninguna parte de este módulo, ni los trabajos derivados de esta lección, se puede utilizar ni reproducir para ningún propósito, excepto para un uso legítimo, sin autorización por escrito del Centro Smithsonian de educación científica.

Producido por Ryan Seymour

# ¡DESAFÍO DE CANAL!

## Estándares científicos de última generación

K-2-ETS1-1 Formular preguntas, hacer observaciones y recopilar información sobre una situación que las personas desean cambiar con el propósito de definir un problema simple que se pueda resolver mediante el desarrollo de un objeto o una herramienta nuevos o mejorados.

K-2-ETS1-3 Como siempre hay más de una solución posible para un problema, es útil comparar y probar los diseños.

## Introducción

Se presentará a los equipos de estudiantes el fenómeno de cómo el agua puede cambiar rápidamente el entorno. Observarán cómo los ingenieros reducen el impacto de los eventos de inundación con materiales que pueden absorber y canalizar el agua. Al final de este desafío, los estudiantes serán capaces de evaluar la capacidad de los materiales del aula para detener el movimiento del agua. Los grupos de estudiantes diseñarán y probarán un sistema de prevención de inundaciones para impedir que el agua llegue a un castillo usando modelos impresos en 3D.



Siempreverde22/iStock/Getty Images Plus

## ¡Observa!

### ***El profesor compartirá el siguiente texto con los estudiantes***

Machu Picchu fue una ciudad construida hace mucho tiempo en un lugar llamado el Imperio Inca. La ciudad fue construida en un lugar desafiante, sobre una montaña en medio de una selva. Llueve mucho en esa selva. La lluvia era muy peligrosa para las personas de Machu Picchu porque podía inundar los edificios y hacer que el suelo se moviera. Sin embargo, la gente de Machu Picchu creó una manera de proteger su ciudad. Los ingenieros incas alejaron el agua de la ciudad mediante tubos de piedra. Mover el agua de esta manera se llama canalización del agua. Los ingenieros incas también construyeron terrazas, que parecen escalones largos de tierra y piedras. Las terrazas absorbían el agua e impedían que el suelo se moviera cuando se mojaba. Los ingenieros de Machu Picchu eran tan talentosos que sus terrazas y canales de agua siguen existiendo.



Siempreverde22/iStock/Getty Images Plus

## ¡Hazlo!

### Tecnología y materiales del Espacio creativo

- Impresora 3D de filamento
- Software de diseño de impresora 3D
- Unidad USB

### Conexiones de Smithsonian

Para obtener más información sobre cómo los Incas protegían sus ciudades de las inundaciones, visita El Gran Camino Inca: Construyendo un imperio (<https://americanindian.si.edu/inkaroad/>), una exhibición del Smithsonian National Museum of the American Indian.

### *El profesor imprimirá el kit del terreno del castillo para cada grupo de estudiantes*

Los enlaces a los modelos del terreno del castillo y el castillo de Smithsonian se encuentran en el sitio web de recursos.

Dimensiones del terreno del castillo de Smithsonian: 10½ pulgadas de ancho, 5¾ pulgadas de alto

Dimensiones del castillo de Smithsonian: 2 pulgadas de ancho, 3¾ pulgadas de alto

## Pasos para imprimir

1. Descarga el archivo STL del terreno del castillo de Smithsonian.
2. Descarga el archivo del castillo de Smithsonian.
3. Abre el software de diseño de la impresora 3D.
4. Comienza un nuevo proyecto e importa los modelos del terreno del castillo y el castillo de Smithsonian.
  - Opcional: Amplía y gira los modelos según sea necesario.
  - Opcional: Coloca soportes de impresión según sea necesario.
5. Exporta y abre el proyecto en la impresora 3D. Esto puede requerir una unidad USB si la impresora no está conectada a la computadora.
6. Imprime los modelos.

La impresión toma aproximadamente **12 horas**.

## Materiales adicionales para cada grupo de estudiantes

- 1 taza de 4 onzas
- 1 recipiente mediano lleno a la mitad de agua
- 1 paquete de materiales para cada grupo que contiene
  - 1 palo de helado
  - 2 bolitas de algodón
  - 1 esponja pequeña
  - 1 taza de 4 onzas con 1 cucharadita de piedras/grava



Sugerencia para el profesor: Es posible que algunos estudiantes deseen sustituir un material por dos de otro. Recomendamos traer materiales adicionales para que los estudiantes puedan intercambiar materiales.

## ¡Diséñalo!

***Los estudiantes serán capaces de evaluar la capacidad de cada material para evitar que las aguas inunden el castillo***

***El profesor proporcionará a cada grupo de estudiantes una hoja de trabajo Desafío de canal***

La etapa "¡Diséñalo!" se divide en dos secciones. En la parte 1, los estudiantes evaluarán cada uno de los cuatro materiales: palos de helado, bolitas de algodón, esponjas, piedras o grava. Los estudiantes anotarán si cada uno de los materiales absorbe o canaliza el agua. Evaluarán en qué medida cada material puede detener el agua. En la parte 2, los estudiantes planificarán un sistema de prevención de inundaciones utilizando los cuatro materiales. Dibujarán su plan y lo compartirán con su grupo de estudiantes.

### ¡Diséñalo! Parte 1

- Los estudiantes anotarán las cualidades de los cuatro materiales: ¿absorben o canalizan agua?
- Los grupos de estudiantes deben colocar un material sobre la superficie y probar su eficacia vertiendo una taza de agua de 4 onzas por la rampa.
- Los estudiantes calificarán la eficacia del material de 1 a 5, donde 1 es la mejor calificación y 5, la peor. ¿Qué tan bien detuvo el agua el material?

### ¡Diséñalo! Parte 2

- Anime a los estudiantes a comenzar a pensar en cómo combinarían los materiales en un sistema que pueda proteger mejor el castillo.
- Los estudiantes pueden seleccionar hasta cuatro materiales para su sistema de prevención de inundaciones. No es necesario que los estudiantes utilicen todos los materiales, pero deben seleccionar al menos un tipo de material que canalice el agua y un tipo de material que absorba el agua.
- Los estudiantes deben dibujar su modelo de prevención de inundaciones en la hoja de trabajo.

# ¡Pruébalo!

## ***Los grupos de estudiantes diseñarán y probarán un sistema de canales en función de observaciones previas***

La etapa "¡Pruébalo!" se divide en dos secciones. Los grupos de estudiantes analizarán y construirán un sistema de prevención de inundaciones. En la parte 1, los grupos de estudiantes anotarán los resultados de los conjuntos de materiales que utilicen en su sistema. Anotarán si su sistema tuvo éxito o no. Los estudiantes tienen espacio para anotar varios intentos. En la parte 2, el profesor preguntará a los estudiantes qué otros materiales podrían utilizarse para absorber o canalizar agua en su comunidad local.

### **¡Pruébalo! Parte 1**

- Los grupos de estudiantes analizarán sus ideas de modelo y trabajarán en equipo para desarrollar un sistema de prevención de inundaciones, y lo construirán en el modelo de terreno del castillo. El sistema puede utilizar hasta cuatro materiales. Debe haber al menos un material que pueda canalizar el agua y uno que pueda absorber el agua.
- Los miembros del grupo anotarán sus predicciones acerca de si su sistema funcionará o no. Los profesores preguntarán a los estudiantes razones específicas por las que piensan que su sistema funcionará o no.
- Los estudiantes verterán 1/4 de taza de agua por la rampa del modelo de terreno del castillo. Los estudiantes anotarán si su sistema logró proteger el castillo.
- El profesor preguntará a los estudiantes "¿Cómo pueden mejorarse sus sistemas?". El músico tocará de memoria los tonos de las tarjetas.
- Los estudiantes pueden modificar sus sistemas e intentar salvar el castillo en un segundo intento. Los estudiantes anotarán sus predicciones y los resultados.

### **¡Pruébalo! Parte 2**

- El profesor pedirá a los estudiantes que enumeren otros elementos que puedan absorber o canalizar agua. ¿Qué materiales podrían funcionar en la vida real para proteger edificios de su comunidad? Después de que los estudiantes hayan enumerado algunos ejemplos de otros materiales, compartirán sus ideas con la clase.

## **Preguntas de evaluación**

¿Qué materiales absorbieron bien el agua?

¿Qué materiales canalizaron bien el agua?

Para evitar que las aguas lleguen a un edificio, ¿qué materiales utilizarías para proteger el edificio? ¿Esos materiales absorben o canalizan agua?