

# LA GUÍA DE ACTIVIDADES PARA HACER STEM EN CASA

## El Reto de la Estructura Antisísmica



spark. inspire. engage.



**MATHNASIUM**  
The Math Learning Center

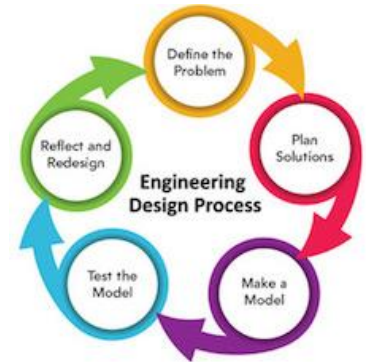


National  
**PTA**  
every child, one voice®

## LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Estructura Antisísmica

**El objetivo:** Diseñar una estructura que pueda soportar el sacudón de alta velocidad de un terremoto.

**El problema y el enfoque vocacional:** El Centro Nacional de Información Sísmica (NEIC, por sus siglas inglés) detecta un promedio de 50 terremotos por día en el mundo, es decir, unos 20,000 por año. Los terremotos pueden causar daños severos en las casas, las estructuras, los caminos y más. Es importante que todas las estructuras se construyan para soportar la fuerza de un terremoto. Usando el proceso de diseño de ingeniería, su tarea es trabajar con su equipo de sismólogos, ingenieros ambientales y arqueólogos para diseñar, modelar y hacer un prototipo de una estructura antisísmica.



**Las correlaciones con los estándares educativos:** Diseño de ingeniería, movimiento, energía, física, sistemas de la Tierra

**El proceso de diseño de ingeniería:** Los profesionales de STEM usan el proceso de diseño de ingeniería como pasos para resolver problemas del mundo real. Con su equipo: definan el problema, debatan las soluciones, diseñen, construyan, prueben y mejoren un prototipo usando su solución. Uno de los pasos más importantes del proceso de diseño de ingeniería es reflejar y rediseñar: si el equipo observa que los prototipos no funcionan, hay que mejorar el diseño. Use los pasos del proceso de diseño de ingeniería para orientar su exploración durante El reto de la estructura antisísmica.

### Las preguntas para la investigación

- ¿Qué formas geométricas ofrecen más estabilidad en una estructura?
- ¿Qué combinaciones de materiales pueden usar para crear diseños de equipos que funcionen?
- ¿Qué materiales se usan en la construcción de edificios para garantizar la seguridad pública?

### Los materiales

- Cacerola de aluminio
- JELL-O (gelatina)
- Marshmallows (malvaviscos)
- Palillos mondadientes
- Cartón
- Tijeras
- Cronómetro
- ¡Cualquier otro material que tengan en casa!

## LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Estructura Antisísmica

### Los conocimientos previos

#### El vocabulario:

*Fuerza:* la medición de un empujón o un jalón sobre un objeto. La fuerza se mide en newtons.

*Energía:* la capacidad de trabajar. La unidad de medida estándar de la energía es el joule.

*Física:* la ciencia natural que estudia la materia, su movimiento y su comportamiento a través del tiempo y el espacio con relación a la energía y la fuerza.

*Sistemas de la Tierra:* los procesos físicos, químicos y biológicos que interactúan entre sí (conformados por los terrenos, los océanos, las atmósferas y los polos).

#### Las conexiones con las profesiones de STEM:

Sismólogo	Ingeniero ambiental	Arqueólogo
Son científicos de la Tierra, se especializan en la geofísica, el estudio de las ondas sísmicas de los materiales geológicos.	Son profesionales que usan la ingeniería, la pedología, la biología y la química para desarrollar soluciones para problemas ambientales.	Son profesionales que estudian los terremotos pasados para investigar la actividad humana pasada.
<b>Ellos:</b> estudian los terremotos y sus resultados, como los tsunamis y los desprendimientos de tierras. También es posible que controlen volcanes.	<b>Ellos:</b> proporcionan datos relevantes de la forma y el contorno de la superficie de la Tierra para proyectos de ingeniería, cartografía y construcción.	<b>Ellos:</b> usan evidencia dejada por civilizaciones más antiguas para informar y reunir información.

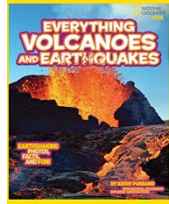
#### Algunas conexiones literarias:

spark. inspire. engage.

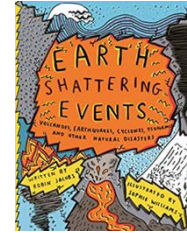
**The Earth-Shaking Facts  
 About Earthquakes**  
 de Katherine E Khron



**Everything Volcanoes and  
 Earthquakes**  
 de Kathy Furgang



**Earth Shattering Events**  
 de Robin Jacobs



**LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la  
 Estructura Antisísmica**  
 Los conocimientos previos

**spark. inspire. engage.**



### Las aplicaciones en el mundo real

Los terremotos, aunque son peligrosos, pueden ser útiles para los humanos porque ofrecen información sobre lo que sucede bajo tierra. Pueden hacer más eficiente la extracción de gas y petróleo y permitir que los científicos supervisen el progreso submarino más detenidamente.

### Los terremotos

Los terremotos son la sacudida o el choque repentino de la superficie terrestre. Son los medios naturales de la Tierra de liberar el estrés.

Más de un millón de terremotos sacuden al mundo cada año. La Costa



Oeste es más propensa a sufrir terremotos, pero estos también ocurren en el Medioeste y en la Costa Este. Los terremotos pueden sentirse en áreas grandes aunque, en general, duran menos de un minuto. Los terremotos no pueden pronosticarse, aunque los científicos están trabajando para lograrlo.

### ¿Qué causa los terremotos?

Hay unas 20 placas a lo largo de la superficie terrestre que se deslizan continua y lentamente una sobre la otra. Cuando las placas se compactan o se estiran, en sus bordes, se forman grandes rocas que se mueven con fuerza y causan un terremoto. A medida que una placa se mueve, ejerce fuerza sobre las otras y sobre sí misma. Cuando la fuerza es lo suficientemente grande, hace que la corteza se quiebre. Cuando ocurre este quiebre, el estrés se libera en forma de energía que se transforma en las ondas que se mueven a través de la Tierra y llamamos terremoto.



### Diseñar nuevas ideas: Las construcciones antisísmicas

Curiosamente, las casas de madera hechas con estructuras de tronco permanecen en pie tras un terremoto fuerte.

¡Hasta se usa bambú! Los ingenieros usan cimientos flexibles, dispositivos que controlan las vibraciones, acero, madera y están inventando nuevos materiales que resistan la fuerza de los terremotos.



### Algunos datos curiosos sobre los terremotos

- El mayor terremoto que se haya registrado en el mundo se produjo en Chile en 1960.
- Los terremotos provocan grandes olas en el océano llamadas tsunamis.
- Los terremotos pueden producirse con cualquier tipo de clima.
- La escala sismológica de magnitud de momento mide la fuerza de los terremotos.
- Una magnitud de 4.0 podría sacudir tu casa, pero una de 9.0 o más arrasaría con una ciudad completa.

**¡Miren estos enlaces de videos!**

Earthquakes 101 (Introducción a los terremotos)  
[https://www.youtube.com/results?search\\_query=earthquakes+for+kids](https://www.youtube.com/results?search_query=earthquakes+for+kids)

Earthquake and Tsunami (El terremoto y el tsunami)  
<https://www.youtube.com/watch?v=R0l6z0HaUAM>

Tsunami Height Comparison (Una comparación de la altura de los tsunamis)

<https://www.youtube.com/watch?v=DI9Y24SKPE>

g

## LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Estructura Antisísmica

Las instrucciones de la actividad

**El objetivo:** Diseñar una estructura que pueda soportar el sacudón de alta velocidad de un terremoto.

spark. inspire. engage.



MATHNASIUM  
The Math Learning Center

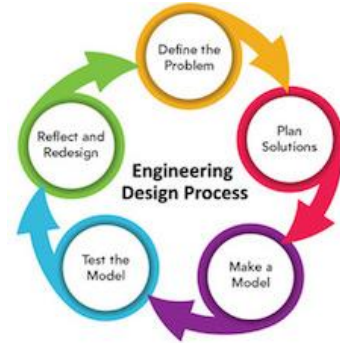


National  
**PTA**  
every child, one voice®

**Video de Instrucciones:** <https://youtu.be/ocu4Go9w8e8>

### Las preguntas para la investigación

- ¿Qué formas geométricas ofrecen más estabilidad en una estructura?
- ¿Qué combinaciones de materiales pueden usar para crear diseños de equipos que funcionen?
- ¿Qué materiales se usan en la construcción de edificios para garantizar la seguridad pública?



### Los materiales

Cacerola de aluminio	JELL-O
Palillos mondadientes	Cartón
Tijeras	Cronómetro

### Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.

- Miren los videos sobre los terremotos y sus efectos en los edificios y las casas. Debatan en familia cómo diseñan los ingenieros las estructuras que ayudan a soportar la fuerza de los terremotos (*Definir el problema*).
- Desplieguen todos los materiales y artículos para el desafío. Planee dejar un tiempo a su equipo para que debata sobre el problema relacionado con los conocimientos previos. ¿Cómo usará el equipo los materiales para crear un estructura alta pero robusta (*Definir el problema*)?
- Debatan, esbocen y determinen qué materiales van a usar para crear la estructura (*Plantear soluciones*).
- Preparen la JELL-O con la supervisión de un adulto. Cuando esté lista, viértanla en la cacerola de aluminio y póngala a refrigerar.
- Usando sus esbozos y debates, comiencen a crear las estructuras a partir del modelo usando los materiales disponibles. Adultos de la familia: permitan que su/s hijo/s

spark. inspire. engage.

experimenten con los materiales y ayúdenlos a desarrollar sus habilidades para resolver problemas (*Hacer un modelo*).

- Mientras construyen las estructuras, prueben los modelos para asegurarse de que sean flexibles y permanezcan en pie (*Probar el modelo*).
- Cuando esté lista la JELL-O, coloquen la estructura dentro de la cacerola de aluminio encima de esta. El equipo va a sacudir la mesa para que la gelatina cree una reacción sísmica sobre la estructura. Debatan en equipo sobre lo que le sucede a la estructura.
- Con el equipo, continúen debatiendo y resolviendo los problemas con los modelos que diseñaron. ¿Qué modificaciones pueden hacer para mejorar el diseño?
- Si fueran a hacer una estructura nueva, ¿qué materiales usarían o en qué cambiarían el modelo? (*Reflexionar y rediseñar*).

**Algunas ideas para aumentar la dificultad:**

- Sumar otro reto de altura, ¿cuán alta pueden crear la estructura para que soporte el terremoto?

- Limitar la cantidad de materiales usados.

spark. inspire. engage.



## LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Estructura Antisísmica

Algunas ideas de ejemplo



Las fotos son gentileza de: Teachers Are Terrific, Carly and Adam

spark. inspire. engage.

## LA GUÍA PARA HACER STEM EN CASA: El Reto de la Estructura Antisísmica

### Una actividad complementaria

### La Torre Comestible

#### Los materiales:

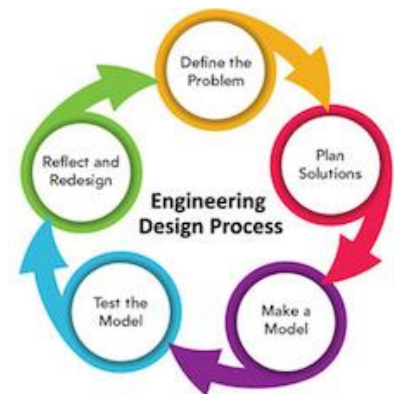
Todas las torres DEBEN estar construidas con materiales comestibles.

Galletas dulces	Galletas saladas	Marshmallows	Frutas
Vegetales	Caramelos	Brownies	Pretzels

\*¡Cualquier otra comida que tengan en casa!

#### Los criterios y las restricciones:

Los retos del diseño de ingeniería (EDC, por sus siglas en inglés) ofrecen grandes oportunidades para hacer actividades ilimitadas que desarrollan las capacidades necesarias para el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los EDC no vienen con una lista de instrucciones para construir un diseño específico, sino que sugieren un marco para diseñar una solución en base al problema y el objetivo. La forma en que su equipo decide abordar el problema y el objetivo depende de ustedes.



-En este reto, van a diseñar una torre con materiales comestibles que tengan en casa. El objetivo es crear una torre lo más alta posible sin que esté sostenida por otra estructura, es decir, una torre independiente.

-Para aumentar el nivel de complejidad, ¡sumen más materiales!

- Investiguen y piensen ideas de diseños de torres y rascacielos. ¿Cómo pueden permanecer en pie siendo tan altos? ¿Qué materiales pueden usar para crear soluciones (*Definir el problema*)?
- Esbocen el prototipo y diseñen los aspectos claves de la torre y cómo asegurarse de que se pare por sí misma (*Plantear soluciones*).
- Usen la investigación y los esbozos para empezar a intercambiar ideas sobre el prototipo (¿De qué estará hecha la torre? ¿Qué materiales pueden combinar para hacer la torre? (*Plantear soluciones y Hacer un modelo*)).
- Planteen el prototipo: dibujen o esbocen el diseño. ¡Miren algunos videos de construcciones de rascacielos! (*Plantear soluciones y Hacer un modelo*)).

spark. inspire. engage.



[PTA.org/STEM](http://PTA.org/STEM)

- Usen los materiales que tienen en casa para hacer un prototipo de la torre (*Hacer un modelo*).
- Prueben el diseño. ¿Tienen que modificarlo? Hable con el equipo sobre la forma en que pueden mejorar el diseño de los modelos (*Reflexionar y rediseñar*).

---

spark. inspire. engage.



MATHNASIUM  
The Math Learning Center



National  
**PTA**  
every child, one voice®