

Los sismos y las construcciones antisísmicas

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 3

5.º grado

SITUACIÓN

Según expertos del Instituto Geofísico del Perú, nuestro país se encuentra en una zona altamente sísmica, donde el peligro y los riesgos son latentes y pueden afectar nuestra seguridad personal, de nuestras familias y de la comunidad.

Respecto a ello, ¿qué debemos conocer sobre nuestra comunidad y su ubicación geográfica? ¿Qué tipo de construcción tienen las casas de tu comunidad? ¿Cómo actuaría tu familia en eventos como un sismo? ¿De qué manera podrías elaborar un afiche informativo para promover la participación responsable de los miembros de tu familia y comunidad? ¿Qué puedo proponer para reducir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de un sismo?



PROPÓSITO DE LA EXPERIENCIA

Presentar un texto informativo sobre las acciones a realizar frente a eventos sísmicos.



PRODUCTO

Elaborar un afiche informativo sobre las acciones a realizar en casa y comunidad para reducir la vulnerabilidad frente a un evento sísmico.

Para ayudarte a enfrentar el reto de esta semana, realizarás las siguientes actividades:

- Leerás una noticia sobre construcciones antisísmicas.
- Elaborarás textos escritos que promuevan el uso de la circunferencia y la parábola en sismos y construcciones antisísmicas.
- Representarás el epicentro de un sismo y el alcance de su onda expansiva a una comunidad, utilizando la ecuación de la circunferencia.
- Identificarás las condiciones de vulnerabilidad ante sismos en su localidad.
- Propondrás acciones para reducir la vulnerabilidad ante sismos en su localidad.
- Elaborarás textos escritos para reducir la vulnerabilidad ante sismos usando conocimientos matemáticos.

EVIDENCIAS

- Construcción de información con respecto a la circunferencia y la parábola
- Propuesta de acciones para reducir la vulnerabilidad ante sismos
- Afiche para promover cómo reducir la vulnerabilidad ante un sismo

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Lee una noticia sobre construcciones antisísmicas.	Representa el epicentro de un sismo y el alcance de su onda expansiva a una comunidad, utilizando la ecuación de la circunferencia.	Identifica las características de una construcción antisísmica que tienen forma de parábola invertida
Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6
Identifica las condiciones de vulnerabilidad ante sismos en su localidad.	Propone acciones para reducir la vulnerabilidad ante sismos en su localidad	Elabora textos escritos para reducir la vulnerabilidad ante sismos usando conocimientos matemáticos.

Recuerda**Antes de empezar:**

Organiza tu tiempo para el desarrollo de las actividades.

Puedes finalizar cada una de ellas el mismo día o al siguiente. Avanza a tu propio ritmo.

¡Espero que disfrutes mucho de este tiempo de aprendizaje en compañía de tu familia!

Actividad 1

Lee una noticia sobre construcciones antisísmicas

¿Qué necesitamos hacer?

Antes de la lectura:

1. **Reconocer la noticia** titulada “**UNI tiene el primer edificio antisísmico capaz de reducir efectos de temblores**”
2. **Observa el texto**, lee el título, identifica la cantidad de párrafos. ¿Qué tipo de texto es? ¿Cuál es su género? ¿En qué formato se presenta la información?
3. ¿Cuál es el propósito del texto?
4. ¿Qué información nos proporciona?

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

A continuación, te invito a leer el siguiente texto:

UNI tiene el primer edificio antisísmico capaz de reducir efectos de temblores.**Es el pionero en el Perú a nivel de instituciones públicas.**

El primer edificio público del Perú construido con aisladores sísmicos, capaz de mitigar los efectos de un movimiento telúrico, sea cual sea su magnitud, acaba de inaugurarse en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Se trata del Centro de Información e Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil, una edificación de ocho pisos en cuyo diseño y construcción intervinieron expertos en ingeniería civil, sanitaria, eléctrica, mecánica, entre otros especialistas, todos de la UNI.

Oswaldo Núñez Carvallo, arquitecto y profesor principal de dicha facultad, explicó a la Agencia Andina que el edificio tiene un sistema de aisladores sísmicos, el cual consiste en separar el sótano y la estructura superior mediante una especie de cilindros de unos 40 centímetros.

“Esos cilindros están hechos de vidrio de caucho relleno con plomo. Se ubican debajo de cada columna del edificio y limitan el movimiento que genera un sismo, aunque no lo elimina. Debe soportar cualquier sismo en mejores condiciones que un edificio normal”, refirió.

Los aisladores sísmicos permiten que, durante la ocurrencia de un fuerte temblor, el edificio se desplace de izquierda a derecha hasta 30 O 40 centímetros de la estructura vertical, lo que evita una mayor destrucción de la infraestructura. “Afectará lo menos posible a los usuarios y al espacio disponible en general”.

Núñez explicó que esta tecnología debe usarse especialmente en edificios e instituciones donde la actividad debe continuar pese a un sismo o terremoto, como los hospitales. “En un hospital la gente está limitada para moverse y las salas de operaciones deben seguir funcionando aun en medio de un sismo”.

Asimismo, las construcciones de este tipo son necesarias en los colegios, a fin de mitigar los daños que podrían afectar a los estudiantes en caso de que ocurriese un sismo de gran magnitud.

En cambio, refirió el arquitecto, no vale la pena desarrollar esta construcción para viviendas particulares, es decir para casas de uno, dos o tres pisos. “Si la vivienda está bien edificada, supervisada por expertos, no es necesario, no se va a caer ante un sismo fuerte”.

En general, en todas partes del mundo es de carácter obligatorio cada vez más el uso de este sistema, que si bien eleva los costos vale la pena, porque se debe estar preparado ante los sismos, aseveró.

<https://andina.pe/agencia/noticia-uni-tiene-primer-edificio-antisismico-capaz-reducir-efectos-temblores-724958.aspx>

Durante la lectura

1. Identificar, subrayar o resaltar la información que consideres importante. Te va a servir para tu reflexión, para responder a las preguntas y para elaborar tu afiche.
2. Subrayar las palabras desconocidas e identifica su significado por el contexto, y en última instancia, consulta en tu diccionario.
3. Escribe las sumillas, textuales o parafraseadas, al margen del texto. Te servirá para hacer tu resumen.

Después de lectura, responde a estas preguntas en tu cuaderno de apuntes u hojas de reúso.

1. ¿Quiénes participaron en la construcción de la edificación?
2. ¿Cuáles son los beneficios de aplicar los aisladores sísmicos en las edificaciones?
3. ¿A qué tipo de construcción y por qué se recomienda aplicar los aisladores sísmicos?
4. Explica cómo funciona el sistema de aisladores sísmicos durante un temblor.
5. ¿Cuál sería la dificultad por la cual no todas las construcciones son antisísmicas?
6. ¿Crees que tu vivienda soportaría un sismo de gran magnitud? Por qué.

Actividad 2

Representa el epicentro de un sismo y el alcance de su onda expansiva a una comunidad, utilizando la ecuación de la circunferencia.

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

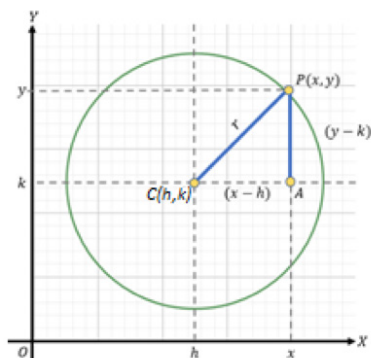
Lee la siguiente información

- La circunferencia en el plano cartesiano

Es el lugar geométrico de los puntos del plano cartesiano que equidistan de otro punto fijo llamado centros.

- La ecuación ordinaria de la circunferencia

En el gráfico, el centro (h,k) de la circunferencia está en cualquier lugar del plano cartesiano y la distancia que lo separa de $P(x,y)$ es el radio r . Para hallar la ecuación ordinaria aplicamos el teorema de Pitágoras y lo dejamos expresado.



$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2 ; \quad r > 0$$

- La ecuación ordinaria de la circunferencia

La ecuación canónica se obtiene cuando el centro de la circunferencia coincide con el origen de coordenadas (0,0), en ese sentido .

Al reemplazar en la ecuación ordinaria, tenemos $C(h,k)=C(0,0)$

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

reemplazando (0,0)

$$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 = r^2 ; \quad r > 0$$

Actividad:

Hallar la ecuación de la circunferencia que tiene como centro al punto (1; 2) y radio 3.

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

A continuación, te presentamos la siguiente situación:

El Servicio Sismológico del Instituto Geofísico del Perú detectó un sismo cuya coordenada de localización es, 5 km al este y 3 km al norte, del centro de la ciudad de Arequipa. Si el sismo tuvo un radio de expansión de 4 km a la redonda.

¿Cuál es la ecuación de la circunferencia del área afectada? ¿La onda expansiva del sismo afectó a la ciudad de Arequipa? Justifique su respuesta.

1. ¿De qué se encarga el Servicio Sismológico del Instituto Geofísico del Perú?

2. ¿Qué es una onda expansiva?

Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan

1. ¿Qué conocimientos matemáticos son importantes para responder a la pregunta de la situación significativa?

2. ¿Cómo ubicarías el epicentro y la ciudad de Arequipa?, ¿lo ubicarías en cualquier posición?

3. Describe un procedimiento que seguirías para dar respuesta a la pregunta de la situación significativa

Ejecutamos la estrategia o plan

1. Representa mediante un gráfico la información que plantea la situación significativa.

2. ¿Qué Información identificas en el gráfico que has realizado?

3. A partir de la respuesta anterior, escribe la ecuación ordinaria de la circunferencia y corrobora si la onda expansiva afecta a la ciudad de Arequipa.

4. Responde a las preguntas planteadas.

Reflexionamos sobre el desarrollo.

1. ¿Hubiera salido el mismo resultado si la ubicación de la ciudad fuera otro punto del plano cartesiano? ¿La ecuación de la circunferencia sería la misma si el epicentro se hubiese producido a 5km al oeste y 3 km al sur?

Actividad 3

Identifica las características de una construcción antisísmica que tienen forma de parábola invertida

¿Qué necesitamos hacer?

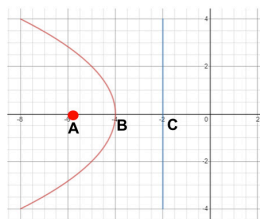
¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

Lee la siguiente información

La parábola

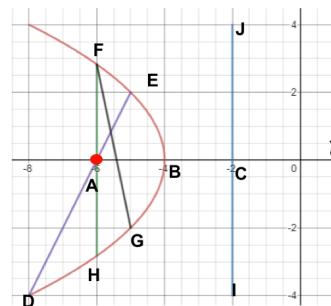
¿Qué es una parábola?

Es un conjunto de puntos que equidistan de una recta fija llamada directriz y de un punto fijo llamado foco (A)



$$|AB| = |BC|$$

Elementos de la parábola

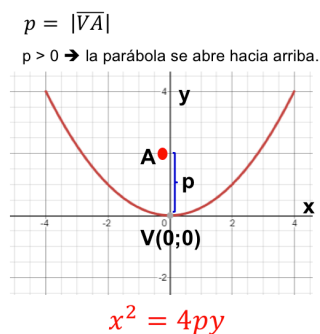


Vértice: punto B
Foco: punto A
Cuerda: $|FG|$
Cuerda focal: $|DE|$
Lado recto: $|FH|$
Radio vector: $|AE|$
Directriz: $|IJ|$
Eje focal: recta ℓ

La ecuación Canónica de la parábola

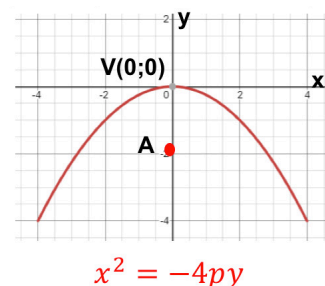
Si el vértice está en el origen, se expresa como $V(0;0)$. El eje focal es el eje Y,

Si $p > 0$, entonces la parábola se abre hacia arriba.



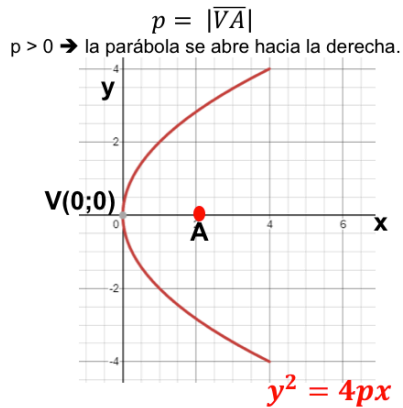
Si el vértice está en el origen, se expresa como $V(0;0)$. El eje focal es el eje Y,

Si $p < 0$, entonces la parábola se abre hacia abajo.



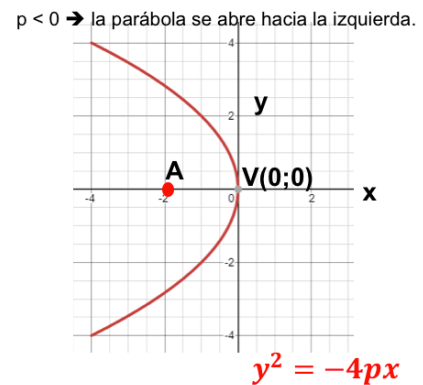
Si el vértice está en el origen, se expresa como $V(0;0)$. El eje focal es el eje X,

Si $p > 0$, entonces la parábola se abre hacia la derecha.



Si el vértice está en el origen, se expresa como $V(0;0)$. El eje focal es el eje X,

Si $p < 0$, entonces la parábola se abre hacia la izquierda.

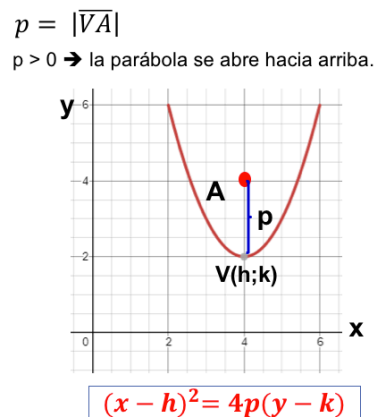


La ecuación Ordinaria de la parábola

Si el vértice NO está en el origen: $V(h,k)$.

El eje focal es paralelo al eje Y,

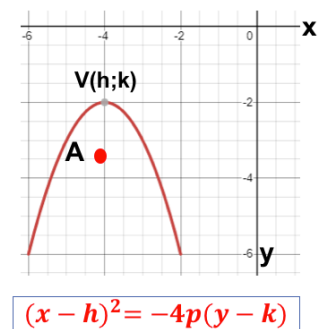
Si $p > 0$, entonces la parábola se abre hacia arriba.



Si el vértice NO está en el origen: $V(h,k)$.

El eje focal es paralelo al eje Y,

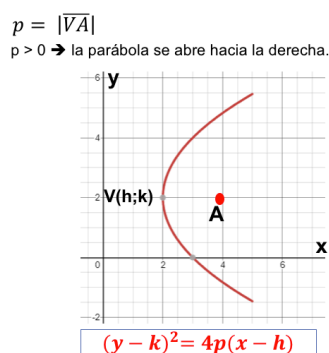
Si $p < 0$, entonces la parábola se abre hacia abajo.



Si el vértice NO está en el origen: $V(h,k)$.

El eje focal es paralelo al eje X,

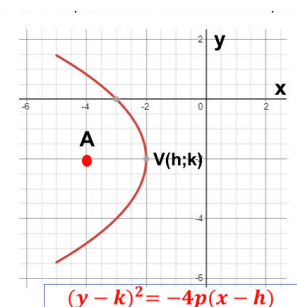
Si $p > 0$, entonces la parábola se abre hacia la derecha.



Si el vértice NO está en el origen: $V(h,k)$.

El eje focal es paralelo al eje X,

Si $p < 0$, entonces la parábola se abre hacia la izquierda.

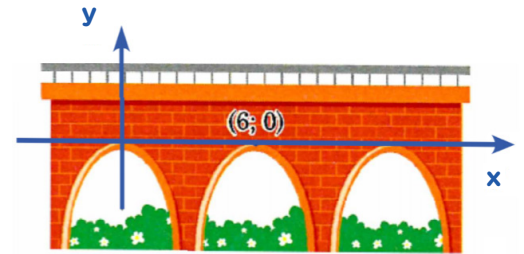


¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

A continuación, te presentamos la siguiente situación:

En el siguiente gráfico se muestra un puente construido por una Municipalidad sobre una estructura con formas parabólicas congruentes, que fueron evaluadas respecto a su resistencia sísmica. El punto $(6; 0)$ es de tangencia y la ecuación de la parábola de la izquierda es $x^2 = -4y$.

A partir de la situación responde el siguiente reto
¿Cuál es la ecuación de la parábola de la derecha?



Comprendemos el problema

1. ¿De qué trata el problema?

2. ¿Qué elementos matemáticos conoces en la figura formada por las parábolas?

3. ¿En qué otros casos de la vida cotidiana se puede utilizar las formas parabólicas?

4. ¿Crees que esta estructura es más resistente que otras? ¿a qué se debe?

Diseñamos o seleccionamos una estrategia o plan

1. ¿Qué conocimientos matemáticos es importante para responder a la pregunta de la situación significativa?

2. ¿Describe un procedimiento que seguirías para dar respuesta a la pregunta de la situación significativa?

Ejecutamos la estrategia o plan

1. Representa mediante un gráfico el puente que se observa en la situación significativa.

2. Observa la parte más alta de la parábola. ¿Qué elemento de la parábola le corresponde y cuál sería su valor?

3. A partir de la respuesta anterior, escribe la ecuación de la parábola de la derecha.

4. Responde a las preguntas planteadas.

Reflexionamos sobre el desarrollo.

1. ¿Qué datos te podrían dar para deducir directamente la ecuación de la parábola?

Actividad 4**Identifica las condiciones de vulnerabilidad ante sismos en su localidad.****¿Qué necesitamos hacer?**

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

Lee la siguiente información

Peligros y vulnerabilidades: los sismos

El Perú se ubica en la zona denominada “Cinturón de Fuego del Pacífico”, caracterizada por una alta sismicidad, donde se registra aproximadamente el 80% de los movimientos sísmicos a nivel mundial. Por lo que el país está expuesto a la ocurrencia de sismos, tsunamis y actividad volcánica.

El terremoto ocurrido en Ancash el 31 de mayo de 1970, registró 67 mil fallecidos, 150 mil heridos, un millón 500 mil damnificados, ocasionando daños por un costo estimado de 800 millones de dólares americanos de la época. Este evento dio origen en el año 1972 la creación de la Defensa Civil en el Perú.

El terremoto de Pisco ocurrido el 15 de agosto de 2007, afectó las regiones de Ica, Lima y Huancavelica, dejando 596 fallecidos, mil 292 heridos y 655 mil 674 damnificados, cuyo impacto fue de mil 200 millones de dólares americanos.

Un sismo es la liberación súbita de energía generada por el movimiento de grandes volúmenes de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior, y se propagan en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externo o interno de la Tierra.

Indeci (s.f) recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/RECOMENDACIONES-PELIGROS-SISMOS.pdf>

Condiciones de vulnerabilidad ante casos de sismos

El Perú es vulnerable por encontrarse en la zona donde la placa tectónica de Nazca, se subduce con la Placa de Sudamérica, formando parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se registran más del 80% de los movimientos sísmicos a nivel mundial.

La existencia de la Cordillera de los Andes con sus características geológicas y geomorfológicas, presenta fallas que pueden ser activadas por movimientos sísmicos.

Lima Metropolitana y Callao agrupan casi el 50% de los habitantes en alta exposición. Lima es la ciudad que en más ocasiones ha sido afectada por terremotos: 12 veces desde el siglo XVI hasta la actualidad; en 1587 y 1746 fue literalmente destruida.

En cuanto a vías troncales expuestas a peligro sísmico alto en Perú tenemos 4,900 kilómetros. Los principales puertos de la costa están expuestos a la amenaza sísmica alta, siendo el principal el puerto del Callao con volúmenes de carga de 154 millones de toneladas.

La infraestructura física y productiva, así como lugares turísticos y arqueológicos, dada su antigüedad y escaso mantenimiento son vulnerables a la ocurrencia de sismos.

Por otro lado se tiene limitada disponibilidad de instrumentos de detección, medición y monitoreo de sismos en instituciones técnico científicas; lo cual no facilita el conocimiento científico de la vulnerabilidad.

Recuperado de http://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/PLANAGERD%202014-2021.pdf (p.11, 20) el 18-11-2020

Luego de la lectura responde las siguientes preguntas.

- ¿Qué elementos naturales y sociales hacen que el Perú sea un país vulnerable ante la ocurrencia de un sismo? ¿En cuáles podemos intervenir para reducir la vulnerabilidad?
- Identifica en tu localidad las condiciones de vulnerabilidad ante algún sismo. ¿Cómo podemos reducirlas?

Actividad 5**Propone acciones para reducir la vulnerabilidad ante sismos en su localidad**

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

Lee la siguiente información

Recomendaciones ante peligros: sismo

- Responsabilidades de tus autoridades.
- Identificar y señalizar las rutas de evacuación, zonas seguras y puntos de reunión.
- Informar sobre los Centros de Salud, Compañías de Bomberos y Comisarías en la jurisdicción.
- Realizar simulacros de evacuación ante los peligros más recurrentes en la zona.
- Contar con almacenes de bienes de ayuda humanitaria para la atención de la población damnificada por desastres.
- Evitar la ubicación de población en zonas de alto riesgo ante peligros naturales. Implementar un Centro de Operaciones de Emergencia.

Recomendaciones a la población.**En tu vivienda**

- Identifica las zonas seguras dentro de tu vivienda y de ser necesario, refuerza las estructuras con la ayuda de un Ingeniero Civil.
- Organízate con tu familia y elabora un Plan de Evacuación Familiar, ponlo en práctica mediante simulacros en tu casa.
- Ten lista tu mochila para emergencias.
- Infórmate en la Oficina de Defensa Civil de tu municipalidad.

En tu centro de estudios

- Capacítate y forma parte de las Brigadas de Defensa Civil de tu institución educativa.
- Participa con responsabilidad en simulacros por sismo. Estos ejercicios te entrenan para fortalecer tu respuesta en caso de sismo.
- Conversa con tus profesores y compañeros de estudios sobre las medidas de seguridad ante sismo.

En un lugar público

- Identifica las Zonas Seguras y las Rutas de Evacuación.
- Solicita mayor información a los responsables de la seguridad del local.
- Ubica los puntos de reunión en caso de emergencia por sismo.

Recuerda las siguientes zonas de seguridad

ZONAS DE SEGURIDAD INTERNAS:

Unión de columnas, bajo los umbrales de las puertas, debajo de mesas y muebles resistentes.

ZONAS DE SEGURIDAD EXTERNAS: Patios, jardines, campos deportivos, playas de estacionamiento.

Adaptado de: INDECI (s/f) Recuperado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/RECOMENDACIONES-PELIGROS-SISMOS.pdf>

Ahora realiza la siguiente actividad

- Haz una lista de acciones para disminuir las condiciones que hacen que tu casa y localidad sean vulnerables.

Actividad 6

Elaboramos textos escritos discontinuos: un afiche que promueva la reducción de la vulnerabilidad ante los sismos usando conocimientos matemáticos.

¿Qué necesitamos hacer?

¡Atenta/o!, que aquí entramos de lleno al desarrollo.

- Lee y analiza la siguiente información sobre lo que es un afiche.
- Planifica tu afiche.
- Piensa en cómo será tu afiche recuerda que su propósito es publicar diversas ideas que permitan informar, explicar y argumentar sobre la importancia de la circunferencia y la parábola en los sismos y en las construcciones antisísmicas.

Lee el texto y responde:

- ¿Cuáles son los elementos que se deben considerar en la elaboración del afiche para potenciar su contenido?

El afiche

Es un texto por medio del cual se difunde un mensaje y en el que se combinan imágenes y texto con el fin de persuadir al receptor a realizar una determinada acción.

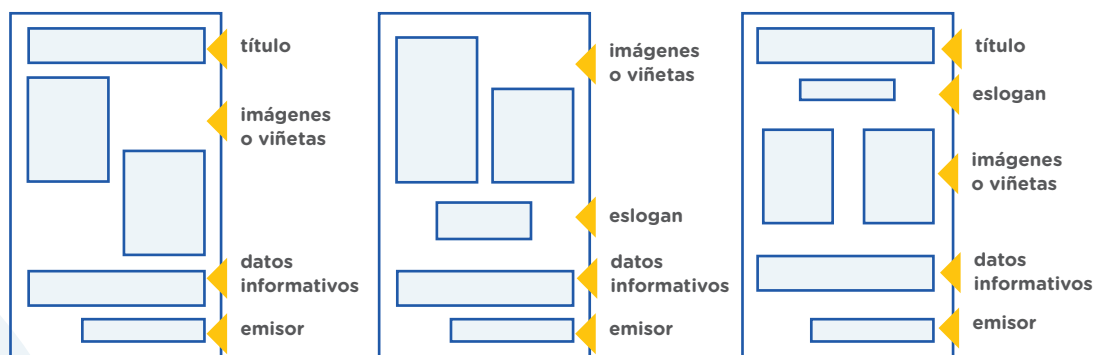
Los afiches se colocan en espacios donde pueden ser vistos por mucha gente. Según su propósito, hay afiches **publicitarios** (con fines comerciales, como comprar un producto o adquirir un servicio) y de **propaganda** (sin fines comerciales, como participar en una campaña).

En la actividad educativa, podemos emplear el afiche con el propósito de informar o persuadir sobre un tema específico o de interés.

Un afiche suele presentar las siguientes características:

- El texto está formado, generalmente, por estos elementos: título, eslogan o ambos (destacan la idea principal), datos informativos (especificaciones, como el lugar y fecha de un evento, precio de venta, etc.) y nombre del emisor, fundamental, ya que por medio de él se entrega el mensaje.
- Las imágenes (ilustraciones, fotografías, viñetas, montajes, etc.) guardan relación con el público, con el propósito y el tema. Ocupan un lugar importante para llamar la atención del receptor y ayudan al propósito del afiche.
- El color está presente en las imágenes y en el tipo de letra. Es uno de los elementos visuales que más impactan en un afiche y tiene valor expreso.
- La composición es la forma en que se disponen los elementos. El texto se presenta en diferentes tipos y tamaños de letra. Estos también comunican e incluso ayudan a recordar más fácilmente el mensaje. En un afiche, los elementos se pueden disponer de diversas maneras. Por ejemplo:

<https://resources.aprendoencasa.pe/perueduca/secundaria/4/semana-6/pdf/s6-4-sec-el-afiche-recurso-comunicacion.pdf>



Te invito a observar el afiche presentado, identificar sus partes y principales características para que puedas elaborar el tuyo sobre los sismos y la importancia de las construcciones antisísmicas utilizando los conceptos de circunferencia y parábola.



<http://www2.pcm.gob.pe/Prensa/ActividadesPCM/2012/Agosto/03-08-12-c.html>

Reflexionando sobre mis aprendizajes	Cumplí	
	Sí	No
Obtuve información del texto escrito.		
Inferí e interpreté información del texto.		

Para este reto debes considerar los pasos a seguir para la construcción de tu afiche:
Planificación, textualización, revisión, reescritura y publicación de tu afiche.

Me autoevalúo.

Veamos ¿Cómo te fue con las actividades?

Autoevalúo mis aprendizajes	¿Lo logré?		¿Qué necesito mejorar?
	Sí	No	
1. Resuelvo problemas en los que modela las características de objetos con formas geométricas compuestas, distancia entre dos puntos, ecuación de la recta la circunferencia y parábola.			
2. Escribo diversos tipos de textos de forma reflexiva. Adecúo el texto al destinatario, propósito y el registro a partir de su experiencia previa, fuentes de información complementarias, y de su conocimiento del contexto histórico y sociocultural.			
3. Identifico la vulnerabilidad de mi localidad ante la ocurrencia de un sismo.			
4. Planifico acciones para reducir la vulnerabilidad en mi localidad ante un sismo.			