



Gobierno de
México

Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

 **UNRC**
Universidad Nacional Rosario Castellanos



Desastres naturales y responsabilidad social.

- Atzael Brandon Ocaña Tolentino
- Franco Olea Ian
- Tania Itzel Morales Alvez

Universidad Nacional Rosario Castellanos

Grupo 201

Licenciatura en Ciencia de Datos para Negocios.

23/09/2025

Tutor: Adriana Gabriela Rocha Guzmán



Proyecto prototípico 2do semestre

Índice.....	2
1. Introducción	3
2. ¿Qué es un terremoto?	3
3. Elementos	4
3.1. Hipocentro	4
3.2. Epicentro	4
3.3. Falla Geológica	4
3.4. Ondas Sísmicas	4
4. Causas	4
4.1. Movimiento de las placas tectónicas	4
4.2. Actividad volcánica	4
4.3. Colapso de sistemas de cuevas	4
4.4. Actividad humana	4
5. Consecuencias	5
5.1. Daños estructurales e infraestructurales	5
5.2. Interrupción de las vías de comunicación, transporte y canales de distribución	5
5.3. Pérdidas humanas y padecimientos psicológicos	5
5.4. Pérdidas económicas	5
5.5. Desastres naturales y ambientales	6
6. Iztapalapa una zona de alto riesgo sísmico en la Ciudad de México	6
6.1. Características.....	6
6.2. Socavón en Revelación.....	7
7. ¿Qué son las comunidades originarias de Iztapalapa?.....	8
7.1. Santa María Aztahuacan “lugar de los que tienen garzas”.....	8
7.2. ¿Qué la vuelve vulnerables ante sismos?.....	8
7.3. Gráfico de población hablante.....	10
8. Análisis de costos derivados de eventos sísmicos representativos	11
8.1. Gráfico comparativo.....	13
9. ¿Qué aprendizaje han dejado los sismos?	14
9.1. Impacto en la prevención y la normatividad	14
9.2. Legado social y cultural	14
9.3. Huella urbana	15
9.4. Aprendizaje científico y tecnológico	15
9.5. Transformación política y administrativa	15
10. Medidas preventivas	15
10.1 Antes del sismo	15
10.2 Durante el sismo	15
10.3 Después del sismo	16
11. ¿Cómo funciona la alerta sísmica en México?	16
12. Propuesta social y objetivos	17
12.1 Objetivo general.....	18
13. Conclusiones	23
14. Referencias	24



Proyecto prototípico 2do semestre

1. Introducción

Desde una perspectiva geográfica y social, el impacto de los sismos en la Ciudad de México representa un claro ejemplo de riesgo social. Los desastres naturales, como los terremotos que afectan a la Ciudad de México, hacen que la ciudad sea una zona de alto riesgo debido a sus características geológicas y a las condiciones sociales de sus habitantes. Desde una perspectiva geográfica y social, los sismos muestran cómo los peligros naturales se combinan con problemas humanos, lo que determina quiénes sufren más daños. La forma de la cuenca lacustre amplifica las ondas sísmicas, pero son las condiciones de las personas, como residir en colonias con poca infraestructura, servicios deficientes, laderas inestables o antiguas áreas lacustres, las que aumentan los riesgos y agravan las consecuencias económicas y sociales.

Las comunidades más vulnerables no solo sufren más daños materiales; su entorno también cambia de manera significativa. Algunos factores que aumentan su exposición son:

1. Residir en colonias con alta marginación y servicios deficientes, lo que dificulta la ayuda después del sismo.
2. La ubicación en zonas con laderas inestables o antiguas áreas lacustres, que concentran los riesgos.
3. Residir en zonas de menor valor inmobiliario, donde las casas y edificios son más débiles.
4. La falta de sistemas de alerta y preparación comunitaria, que hace que algunas personas tengan menos información y recursos para protegerse.

Para entender realmente el problema, es necesario analizar:

1. Cómo se ha ocupado el territorio a lo largo del tiempo.
2. Cómo se distribuye la infraestructura importante en la ciudad.
3. Las barreras físicas y sociales que dificultan el acceso a recursos y ayuda.

Solo entendiendo estas condiciones será posible crear estrategias que ayuden a que las comunidades más vulnerables estén mejor protegidas y puedan recuperarse más rápido después de un desastre.

2. ¿Qué es un terremoto?

Se le denomina al movimiento brusco y repentino de un terreno, cuya energía se propaga en forma de ondas sísmicas, que al llegar a la superficie se perciben como una vibración que puede variar en intensidad.

3. Elementos:

3.1. Hipocentro:

Es el punto dentro de la Tierra donde se origina el sismo, es decir, donde se libera la energía acumulada. También se le llama foco sísmico.

3.2. Epicentro:



Proyecto prototípico 2do semestre

El epicentro es la proyección del foco a nivel de tierra, es decir, el punto de la superficie terrestre situada directamente sobre el foco, donde el sismo alcanza su mayor intensidad.

3.3. Falla Geológica:

Es una fractura en la corteza terrestre donde dos bloques de roca se desplazan uno respecto al otro. Estas fracturas se originan por la dinámica de las placas tectónicas y el movimiento acumulado a lo largo de ellas puede producir sismos cuando se libera energía acumulada por el movimiento de estas placas.

3.4. Ondas Sísmicas:

Son vibraciones que se propagan desde el hipocentro a través de la Tierra. Se clasifican principalmente en:

- ✓ Ondas P: Se propagan a mayor velocidad, corresponden exclusivamente a un cambio de volumen. Atraviesan sólidos, líquidos y gases porque son compresibles.
- ✓ Ondas S: Pueden viajar únicamente a través de sólidos debido a que los líquidos no pueden soportar esfuerzos de corte. Su velocidad es alrededor de 58 % la de una onda P para cualquier material sólido.

4. Causas:

4.1. Movimiento de las placas tectónicas:

Se originan por el desplazamiento de las placas tectónicas que conforman la corteza, afectan grandes extensiones y es la causa que más genera sismos.

4.2. Actividad volcánica:

Cuando la erupción es violenta genera grandes sacudidas que afectan sobre todo a los lugares cercanos, pero a pesar de ello su campo de acción es reducido en comparación con los de origen tectónico.

4.3. Colapso de sistemas de cuevas:

Cuando al interior de la corteza se ha producido la acción erosiva de las aguas subterráneas, va dejando un vacío, el cual termina por ceder ante el peso de la parte superior. Es esta caída que genera vibraciones conocidas como sismos. Su ocurrencia es poco frecuente y de poca extensión.

4.4. Actividad humana:

Son terremotos desencadenados como consecuencia directa o indirecta de acciones humanas.

Algunos ejemplos:

- Inyección o extracción de fluidos: La inyección de fluidos a alta presión en el subsuelo pueden lubricar fallas preexistentes y alterar las tensiones subterráneas, provocando su deslizamiento.
- Minería a gran escala: La remoción de grandes cantidades de roca y mineral puede causar colapsos y ajustes en la corteza terrestre.
- Embalses de grandes presas: El peso enorme del agua almacenada en un embalse puede aumentar la presión sobre fallas subterráneas y desencadenar sismos.



Proyecto prototípico 2do semestre

5. Consecuencias:

5.1. Daños estructurales e infraestructurales:

- Edificios colapsados o con daños graves: Principalmente estructuras antiguas o mal construidas. Incluye viviendas, oficinas y edificios históricos.
- Colapso de puentes, carreteras, redes eléctricas y de agua potable.
- Hospitales: Pérdida de servicios médicos debido a daños estructurales y en equipos.
- Escuelas: Interrupción del sistema educativo por colapsos o daños.
- Sistema de agua potable: Rotura de tuberías principales, afectando el suministro por días o semanas.
- Red eléctrica: Postes derribados y subestaciones dañadas, causando apagones generalizados.

5.2. Interrupción de las vías de comunicación, transporte y canales de distribución:

Vías de comunicación física:

- Calles y avenidas: Grietas, hundimientos y obstrucción por escombros.
- Metro y transporte público: Daños en viaductos, estaciones y vías, paralizando la movilidad masiva.

Canales de comunicación digital:

- Telecomunicaciones: Saturación o caída de redes móviles e internet, dificultando coordinación de rescates y comunicación familiar.

Cadena de distribución y suministro:

- Interrupción de la cadena de frío: Pérdida de alimentos y medicamentos perecederos.
- Desabasto: Colapso de centros de distribución, supermercados y mercados, generando escasez de alimentos, agua y combustible.

5.3. Pérdidas humanas y padecimientos psicológicos

Pérdidas humanas:

- Fallecimientos por derrumbes o edificios colapsados.
- Heridos de gravedad y leves, saturando los hospitales.

Padecimientos psicológicos:

- Estrés postraumático: Ansiedad, insomnio, flashbacks y miedo a réplicas.
- Duelo colectivo: Trauma social por la pérdida masiva de vidas.
- Síndrome del sobreviviente: Culpa en quienes sobrevivieron.
- Trastornos emocionales: Ansiedad, depresión y estrés postraumático.

5.4. Pérdidas económicas

Daños directos:

- Reconstrucción: Demoler, remover escombros y reconstruir infraestructura pública y privada.



Proyecto prototípico 2do semestre

- Pérdida de patrimonio: Destrucción de viviendas y negocios familiares.

Daños indirectos:

- Paralización económica: Interrupción de actividades comerciales, industriales y de servicios.
- Pérdida de empleos: Cierre temporal o permanente de empresas y establecimientos.
- Impacto al PIB: caída significativa en la producción económica local y nacional.

5.5. Desastres naturales y ambientales:

Fenómenos naturales:

- Tsunamis, deslaves, incendios o fugas tóxicas.
- Fugas de gas e incendios: Rotura de ductos de gas natural o propano, provocando explosiones.
- Fugas de materiales peligrosos: Contaminación química o biológica.

Impacto ambiental:

- Generación masiva de escombros, afectando salud pública y requiriendo vertederos de emergencia.
- Contaminación del suelo y mantos acuíferos por derrames de combustibles y aguas negras.
- Alteración de ecosistemas y riesgo de enfermedades por falta de saneamiento.

6. Iztapalapa una zona de alto riesgo sísmico en la Ciudad de México

Ubicada en la zona oriente de la CDMX y asentada sobre lo que alguna vez fue el antiguo Lago de Texcoco, presenta una alta vulnerabilidad ante los sismos debido a su ubicación geográfica y a las características del suelo.

La gran cantidad de personas que viven en Iztapalapa, y muchas casas construidas por sus propios dueños, a veces sin supervisión profesional, hacen que los sismos sean más peligrosos, porque las construcciones tienden a derrumbarse con mayor facilidad. Además, debido a la extracción de agua del subsuelo, el terreno se hunde y aparecen grietas y socavones que debilitan calles y edificios, y que pueden incrementarse en caso de sismos. Es una de las zonas con menor cantidad de recursos y acceso a servicios de emergencia, lo que aumenta el riesgo para sus residentes.

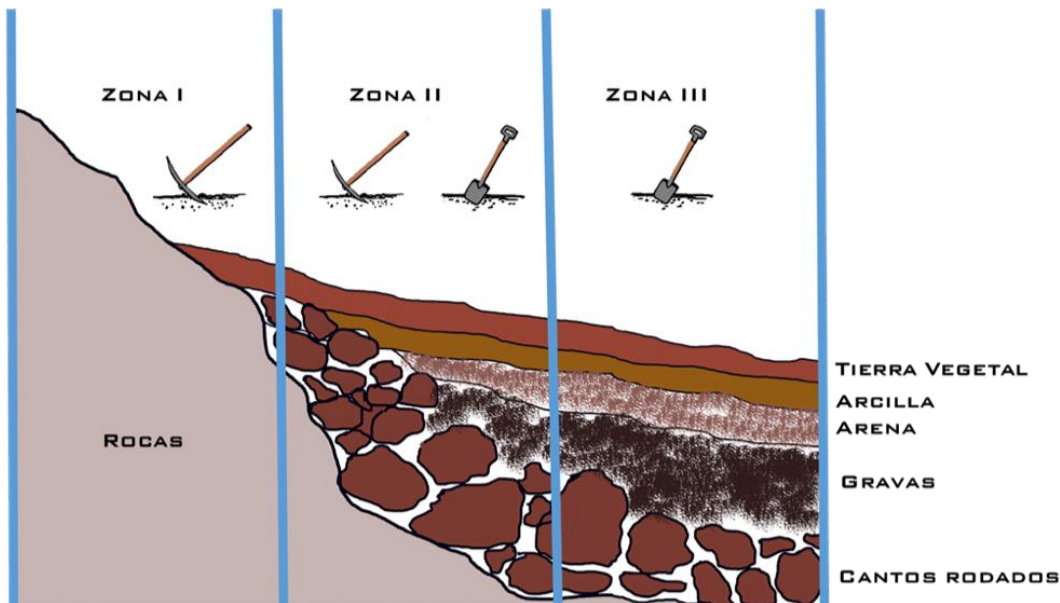
6.1. Características:

- ❖ Alta densidad poblacional: Territorio donde habita un gran número de personas por unidad de superficie, lo que puede generar presión sobre los servicios, la infraestructura y el medio ambiente.
- ❖ Construcciones sin supervisión técnica: Edificaciones construidas por sus propios dueños, a veces sin supervisión profesional.



Proyecto prototípico 2do semestre

- ❖ Zona Lacustre III: Suelo arcilloso, blando y con un alto contenido de agua; terreno que amplifica las ondas sísmicas, prolongando el movimiento y aumentando el riesgo de daños.
- ❖ Condiciones económicas: Falta o insuficiencia de recursos económicos necesarios para cubrir necesidades básicas como alimentación, vivienda, educación.
- ❖ Sobreexplotación del acuífera: Extracción de más agua de un acuífero de la que la naturaleza puede reponer, lo que ocasiona hundimientos del terreno, grietas y disminución de agua disponible.



6.2 Socavón en Revelación

Un incidente en la colonia Renovación, en la alcaldía Iztapalapa, donde en septiembre de 2025 se abrió un socavón que causó daños y requirió la intervención de las autoridades. El socavón se formó a mediados de septiembre de 2025, en la esquina de la Calle 4 y la Avenida 5, en la colonia Renovación, Iztapalapa, tras intensas lluvias.

Consecuencias:

- Un camión de refrescos cayó al interior, quedando atrapado.
- El hundimiento, de unos 8 metros de profundidad, se agravó con las lluvias, lo que obligó a desalojar tres casas y a más de 20 personas, quienes fueron llevadas a un albergue.
- Se colocaron barreras de metal y sacos de arena para evitar que el hoyo se siguiera expandiendo.

Causa probable:

- La formación del socavón se debió a una falla en la infraestructura hidrosanitaria, específicamente una tubería de drenaje dañada.

Un claro ejemplo de los problemas que pueden surgir debido al tipo de suelo.



Proyecto prototípico 2do semestre

7. ¿Qué son las comunidades originarias de Iztapalapa?

Son comunidades indígenas que descienden de las civilizaciones prehispánicas que habitaban la zona desde antes de la llegada de los españoles y que, a pesar de la urbanización, han logrado mantener y adaptar sus tradiciones culturales.

Los 16 pueblos originarios de Iztapalapa:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| ❖ Aculco | ❖ San Andrés Tetepilco |
| ❖ Apatlaco | ❖ San Andrés Tomatlán |
| ❖ Atlalilco | ❖ San Juanico Nextipac |
| ❖ Axomulco | ❖ San Lorenzo Tezonco |
| ❖ Iztapalapa | ❖ San Sebastián Tecoloxtitla |
| ❖ Los Reyes Culhuacán | ❖ Santa Cruz Meyehualco |
| ❖ Magdalena Atlazolpa | ❖ Santa María Aztahuacán |
| ❖ Mexicaltzingo | ❖ Santa Martha Acatitla |

7.1. Santa María Aztahuacan “lugar de los que tienen garzas”

Pueblo con una rica historia que se remonta a tiempos prehispánicos. Con historia milenaria, tradiciones vivas y un patrimonio cultural que combina la herencia indígena y la influencia colonial, lo que subraya su importancia histórica y cultural.

Festividades más destacadas:

- ❖ Fiesta patronal
- ❖ Carnaval de cuaresma
- ❖ Día de Muertos
- ❖ Procesiones y mayordomías
- ❖ Danzas y música tradicional

7.2. ¿Qué la vuelve vulnerables ante sismos?

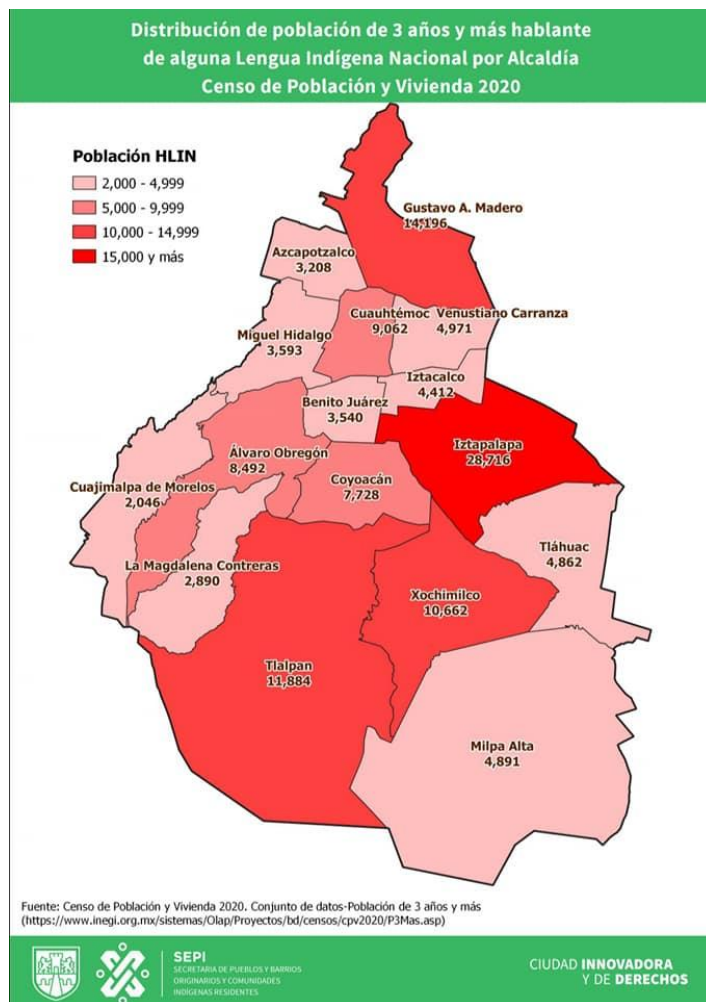
Además de las ya mencionadas características geográficas de la región, estas son algunas de las dificultades que se enfrentan:

- ✓ Redes de apoyo comunitario: Son sistemas de solidaridad interna basados en confianza y tradiciones culturales.
 - ❖ Búsqueda y rescate por vecinos.
 - ❖ Centros de acopio que priorizan a los más vulnerables.
 - ❖ Albergues comunitarios en casas o espacios comunes.
 - ❖ Apoyo emocional y rituales culturales.
- ✓ Viven en zonas peligrosas: Infraestructura frágil, con calles angostas y servicios precarios, lo que provoca una falta de espacios seguros para refugio, además del escaso acceso a los servicios básicos, los servicios de emergencia y los programas de protección civil.
- ✓ Barreras culturales, lengua y comunicación: La información sobre albergues, apoyos económicos y servicios de salud se anuncia solo en español. Los formatos para solicitar ayuda son complejos y están escritos en un lenguaje legal o técnico inaccesible.
 - ❖ Ignorancia de la organización comunitaria: No se reconocen asambleas ni consejos de ancianos; ayuda impuesta de forma vertical.



Proyecto prototípico 2do semestre

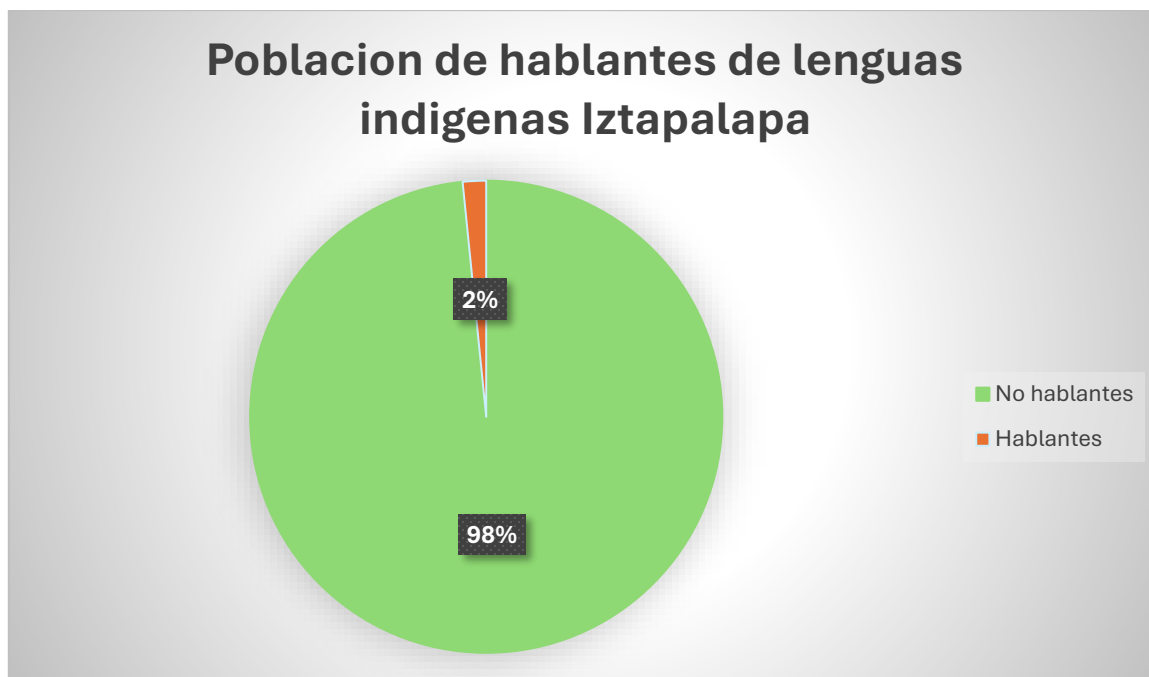
- ❖ Suministros inapropiados: Alimentos o recursos que no se ajustan a su cultura o rituales.
- ❖ Discriminación estructural: Trato negativo por apariencia o forma de hablar, generando desconfianza hacia la ayuda oficial.



Como se puede apreciar en el mapa, Iztapalapa es una de las delegaciones con más hablantes de lenguas indígenas en la CDMX, con un total de 29 716 hablantes registrados.



7.3. Gráfico de población hablante



Gráfica elaborada por nuestro equipo con datos recabados del SEPI (<https://www.sepi.cdmx.gob.mx>) y del Censo Nacional de Población (<https://www.inegi.org.mx/>).

- **Población total:** 1,835,486 aprox.
- **Hablantes:** 29,716 aprox.
- **La población hablante representa un 2 %.**

Aunque, a primera vista, la población de hablantes de lenguas nativas en Iztapalapa no parece muy significativa en relación con la población total, merece atención debido a la desaparición progresiva de estas lenguas. Estos grupos tienden a agruparse en comunidades que comparten su lengua, lo que puede dificultar que el personal de emergencias y las autoridades gubernamentales comprendan su estructura organizacional, así como sus costumbres y tradiciones.



Proyecto prototípico 2do semestre

8. Análisis de costos de los sismos de 1985 y 2017 CDMX

Los datos proporcionados a continuación indicarán dos de los sismos más emblemáticos en la actualidad, no solo por su impacto en la vida de los residentes de la CDMX, sino también por el legado que se ha derivado de estos.

Sismo	Magnitud	Victimas estimadas	Estructuras afectadas	Costos de reparación	Zonas más afectadas	Principales secuelas
Sismo de 1985	8.1 en la escala de Richter	3,692-10000 personas	+400 colapsos +100000 estructuras dañados	4,100 millones de dólares	Cuauhtémoc Venustiano C. Benito Juárez Gustavo A Madero. Iztapalapa	Derrumbes de edificios Pérdidas humanas y damnificados Impacto psicológico Interrupción de los servicios básicos
Sismo de 2017	7.1 en la escala de magnitud de momento	228 personas	44 colapsos 12,253 estructuras dañados	15,755 millones de pesos	Cuauhtémoc Tlalpan Benito Juárez Iztapalapa	Derrumbes de edificios Pérdidas humanas y damnificados Daños infraestructurales

La tabla fue elaborada por nosotros utilizando datos recopilados de diversas fuentes oficiales, tales como páginas de gobierno (<https://www.reconstruccion.cdmx.gob.mx>) y reportajes (<https://www.elfinanciero.com.mx>, <https://www.jornada.com.mx>).

Dichos datos fueron empleados para orientar la investigación hacia una de las zonas con mayor cantidad de daños reportados: Iztapalapa.

A continuación, la matriz nos ayuda a expresar los datos cuantitativos recopilados.

MATRIZ

$$A = \begin{bmatrix} 8.1 & 3692 & 10000 & 4100 \\ 7.1 & 228 & 12000 & 15755 \end{bmatrix}$$

Columnas:

1. Magnitud
2. Víctimas
3. Estructuras dañadas



Proyecto prototípico 2do semestre

4. Costos

Función general:

$$F(x)=mx+b$$

$$M = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$$

Derivada:

$$F'(x)=m$$

Aplicamos funciones a los datos, derivamos las funciones y concluimos:

1. Magnitud - Víctimas

$$V(M) = 3464M - 24366.4$$

$$V'(M)=3464$$

2. Magnitud - Daños

$$D(M) = -2000M + 26200$$

$$D'(M)=-2000$$

3. Magnitud - Costos

$$C(M) = -11655M + 98505.5$$

$$C'(M)=-11655$$

5. Víctimas - Costos

$$C(V) = -3.364V + 16521.17$$

$$C'(V)=-3.364$$

6. Daños - Costos

$$C(D) = 5.8275D - 54175$$

$$C'(D)=5.8275$$

¿Para qué nos sirve interpretar la derivada en este análisis?

1. **Medir relaciones entre variables:**

La derivada, al representar la pendiente, indica cuántas víctimas aumentan por cada unidad que aumenta la magnitud, cómo cambian los costos según las estructuras dañadas, y cómo varían los daños con respecto a la magnitud.

2. **Predecir valores aproximados:**

Con las funciones obtenidas podemos estimar cuántos daños habría con una magnitud similar, cuánto costaría reparar cierto número de estructuras y cuántas víctimas podría haber en un sismo comparable.



Proyecto prototípico 2do semestre

3. Analizar el comportamiento de las variables:

Convertir los datos en funciones y derivarlas permite observar cómo se comportan las variables y cómo se influyen entre sí.

4. Identificar qué variable influye más en otra:

La derivada muestra el grado de sensibilidad de una variable frente a la otra.

5. Medir la fuerza de la relación:

Una pendiente grande indica un impacto fuerte entre las variables; una pendiente pequeña indica un impacto menor.

6. Interpretar el fenómeno matemáticamente:

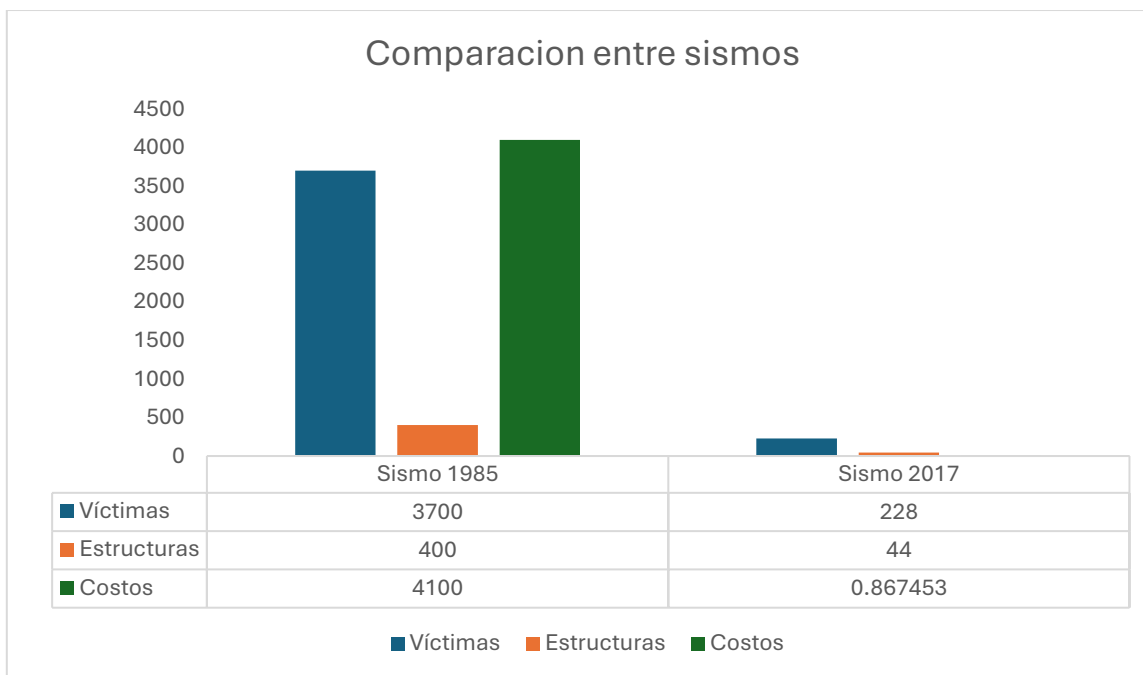
Las derivadas permiten entender la relación entre magnitud, daños, víctimas y costos desde un punto de vista cuantitativo.

7. Comparar los sismos y ver tendencias:

Gracias a las funciones y derivadas es posible cuantificar diferencias, identificar tendencias y evaluar qué variables crecieron o disminuyeron entre los sismos de 1985 y 2017.

8.1 Grafico comparativo

Con base en los datos ya organizados se elaboró una comparación, que demuestra como las medidas estructurales y preventivas han contribuido a disminuir el impacto de los sismos en la CDMX.





Proyecto prototípico 2do semestre

Aplicación del cálculo diferencial en el análisis de sismos

Para ilustrar el uso del cálculo diferencial en un contexto sísmico, se modeló de manera simplificada la **intensidad del movimiento del suelo**. Se utilizó la función:

$$I(t) = -t^2 + 6t$$

donde $I(t)$ representa la intensidad percibida y t el tiempo en segundos desde el inicio del movimiento fuerte. Al derivar, se obtiene la tasa de cambio de la intensidad:

$$I'(t) = -2t + 6$$

La derivada permite identificar si el movimiento está aumentando $I'(t) > 0$ o disminuyendo $I'(t) < 0$. Al resolver $I'(t) = 0$, se encuentra el instante en que la intensidad alcanza su valor máximo: $t = 3s$

$$-2t = -6$$

$$t = \frac{-2}{-6}$$

$$t = 3$$

Interpretación: A los 3 segundos deja de aumentar la intensidad. Ese punto es el máximo porque la función original es una parábola que abre hacia abajo. En contexto sísmico: representa el instante donde la sacudida se siente más fuerte.

CALCULO DE LA INTENSIDAD EN ESE MOMENTO

$$I(t) = -t^2 + 6t$$

$$I(3) = -(3)^2 + 6(3)$$

$$I(3) = -9 + 18$$

$$I(3) = 9$$

9. ¿Qué aprendizaje han dejado los sismos?

9.1. Impacto en la prevención y la normatividad.

- Reformas para la construcción sísmica: Tras el terremoto de 1985, México reforzó el Reglamento de Construcciones y las normas de diseño estructural, especialmente en zonas de alta sismicidad como la Ciudad de México y la costa del Pacífico.
- Alertas sísmicas tempranas: La creación de SASMEX y los sistemas de alerta sísmica permiten avisar segundos antes a millones de personas, reduciendo muertes y lesiones, como se observa en los sismos de 2017 y 2022.
- Prevención comunitaria: Los sismos impulsaron programas de capacitación ciudadana para evacuación, brigadas vecinales y simulacros escolares.

9.2. Legado social y cultural.

- Conciencia ciudadana: La población ha desarrollado una mayor cultura de la prevención, incluyendo prácticas de evacuación, almacenamiento de suministros y planificación en caso de ser necesario.



Proyecto prototípico 2do semestre

- Solidaridad y organización comunitaria: Tras los sismos de 1985 y 2017, surgieron redes de apoyo vecinal y voluntariado, las cuales fortalecieron la cohesión social en comunidades afectadas.

9.3. Huella urbana.

- Reconstrucción planificada: Algunos edificios colapsados fueron reemplazados por viviendas modernas y resistentes, y se replanteó la urbanización de zonas de alto riesgo.
- Reducción de vulnerabilidad: Se han reforzado puentes, hospitales, escuelas y edificaciones estratégicas para soportar futuros sismos.

9.4. Aprendizaje científico y tecnológico.

- Investigación sísmica: Se fortalecieron instituciones como el Servicio Sismológico Nacional, promoviendo estudios sobre fallas geológicas, sismos históricos y predicción de riesgos.
- Innovación tecnológica: Sistemas de monitoreo, alertas sísmicas y modelos de simulación permiten anticipar impactos y planificar evacuaciones.

9.5. Transformación política y administrativa.

- Planes de contingencia y protección civil: Los desastres llevaron a crear y fortalecer protección civil en los niveles federal, estatal y municipal.
- Políticas públicas de reconstrucción: La asignación de recursos económicos y programas de vivienda post-sismo son un precedente de la gestión de desastres en México.

10. Medidas preventivas

10.1. Antes del sismo:

- ✓ Identificar zonas seguras dentro y fuera de casa; por ejemplo, esquinas o debajo de mesas resistentes.
- ✓ Asegurar muebles y objetos pesados para que no caigan.
- ✓ Preparar un kit de emergencia con agua, alimentos no perecederos, linterna, radio, medicinas y documentos importantes.
- ✓ Conocer las rutas de evacuación y puntos de reunión de tu comunidad.
- ✓ Participar en simulacros y capacitar a todos los miembros de la familia sobre cómo actuar.

10.2. Durante el sismo:

- Mantener la calma y proteger cabeza y cuello.
- Buscar refugio bajo muebles fuertes o marcos de puertas en caso de estar en interiores.
- Alejarse de ventanas, vidrios, objetos que puedan caer y paredes externas.
- No usar elevadores.
- Si estás en la calle, alejarse de edificios, postes y cables eléctricos.
- En caso de que conduzcas bajar la velocidad y buscar un lugar seguro donde estacionarte.



Proyecto prototípico 2do semestre

10.3. Después del sismo:

- Revisar si hay heridos y brindar primeros auxilios si es necesario.
- Evitar encender fuego hasta descartar fugas de gas o daños eléctricos.
- Escuchar información oficial por radio, televisión o redes confiables.
- Revisar daños estructurales y evacuar si hay riesgo de colapso.
- Prepararte en caso de que puedan ocurrir réplicas
- Mantenerse alejado de áreas peligrosas y seguir las indicaciones de Protección Civil.
- Evitar saturar las líneas de comunicación.

11. ¿Cómo funciona la alerta sísmica en México?

Es una red de sensores que, al detectar un sismo fuerte, emite una señal que utiliza ondas de radio para alertar a las ciudades que tienen esta cobertura, con un tiempo variable de anticipación.

SASMEX es un sistema de alerta temprana sísmica operado por el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico (CIRES). Funciona mediante una red de 96 sensores distribuidos en la zona sísmica más activa del Pacífico mexicano, en Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Puebla. Al detectar un sismo fuerte, los sensores envían una señal por ondas de radio para alertar a las ciudades cubiertas, ofreciendo decenas de segundos de anticipación para que la población pueda protegerse y reducir daños.

El sistema cumple con los cuatro elementos de la ONU para alertas tempranas: conocimiento del riesgo, monitoreo y alerta, difusión de información y capacidad de respuesta. Está basado en fundamentos científicos y algoritmos de detección validados, y es pionero a nivel mundial en alertamiento sísmico.

Los avisos son públicos y gratuitos, y SASMEX está reconocido oficialmente por autoridades federales y locales como el sistema de alerta sísmica del país.



ALERTA SÍSMICA

La señal de la prevención

¿Qué es el Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)?

Red de sensores que al detectar un sismo fuerte emite una señal que utiliza ondas de radio, para alertar a las ciudades que tienen esta cobertura, con un tiempo variable de anticipación

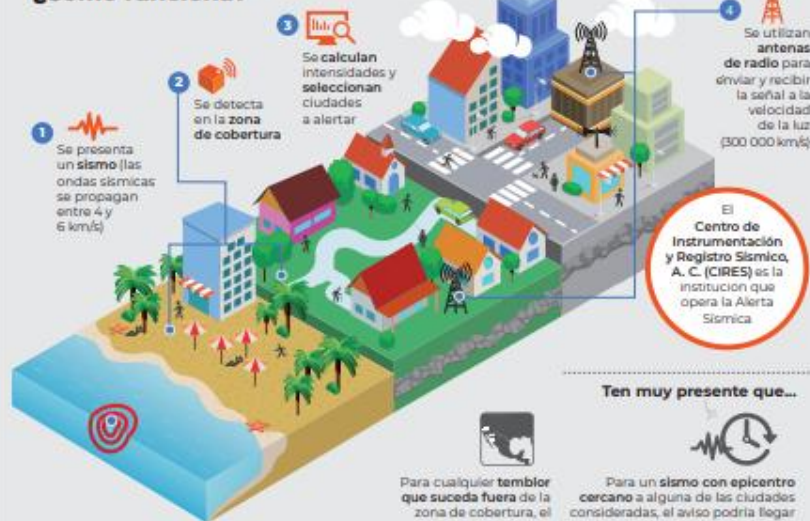
¿Cómo se difunde la alerta en Ciudad de México?

Altavoces distribuidos en toda la ciudad y enlazados al Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano (C5)

Receptores instalados en inmuebles estratégicos

Estaciones de radio y TV que cuentan con el servicio

¿Cómo funciona?



¿Cuál es la cobertura?

96 sensores

8 ciudades

Instalados desde Bahía de Banderas (Jalisco), hasta el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), incluyendo la región del Alto Balsas, en Guerrero, sur de Puebla, centro y norte de Oaxaca

Reciben la alerta:



Ten muy presente que...

Para cualquier temblor que suceda fuera de la zona de cobertura, el sistema no alertará

Para un sismo con epicentro cercano a alguna de las ciudades consideradas, el aviso podría llegar igual que las ondas sísmicas

¡Recuerda! Hacer caso al alertamiento puede salvar tu vida

Centro Nacional de Prevención de Desastres / Centro de Instrumentación y Registro Sísmico



GOBIERNO DE
MÉXICO

SEGURIDAD
Ministerio de Seguridad y Protección Ciudadana



CNPC
Centro Nacional de Prevención de Desastres



CENAPRED
Centro Nacional de Prevención de Desastres

gob.mx/cenapred | cires.org.mx/sasmex_es.php

12. Propuesta social y objetivos

Los sismos son uno de los desastres naturales más frecuentes en México, especialmente en la Ciudad de México (CDMX).

Este proyecto busca desarrollar una herramienta digital sencilla hecha con Python, que ayude a simular alertas sísmicas, recoger información del usuario y mostrar recomendaciones para prevenir y mitigar riesgos en caso de un temblor.

Posteriormente, se busca incorporarla a una página web dedicada a concientizar a la población sobre los sismos, los pueblos originarios y las medidas preventivas antes, durante y después de un sismo.

El propósito no es reemplazar sistemas oficiales, sino aprender programación básica y crear conciencia sobre la preparación ante sismos.



12.1. Objetivo general

Elaboración de una página web que despliegue un menú que ofrezca información breve sobre los sismos, las comunidades vulnerables, además de la implementación de una herramienta de simulación.

WOOGY - Blog

Nuestra herramienta digital consiste en un blog desarrollado en HTML y CSS, complementado con plataformas como Render y GitHub para su alojamiento y despliegue, además del uso de la librería Python Flask, que permite integrar código en Python dentro de la estructura del sitio web. El objetivo central del blog es ofrecer contenido educativo relacionado con la educación sísmica, brindando información útil y accesible sobre qué hacer antes, durante y después de un sismo. Para ello, se recopila y organiza contenido proveniente de fuentes oficiales, bases institucionales y referencias confiables disponibles en internet.

Con el fin de cumplir con este propósito educativo, el blog incorpora tres secciones que enriquecen el aprendizaje:

1. **Hechos históricos**, donde se presentan los terremotos más representativos que han afectado a México, permitiendo comprender cómo estos eventos han impactado al país a lo largo del tiempo y qué lecciones se han obtenido del pasado.
2. **Módulos de educación sísmica**, espacio en el que se desarrolla de manera estructurada la información formativa, orientada a que la población adquiera criterios claros sobre prevención, preparación y actuación.
3. **Material de apoyo**, un apartado complementario que reúne recursos adicionales, documentos, enlaces y materiales que permiten ampliar el conocimiento y servir de guía para reforzar la comprensión general del tema.

Dentro del blog, el elemento principal es nuestro simulador sísmico en línea, que funciona como el componente más destacado y atractivo del proyecto. Este simulador genera recomendaciones basadas en criterios utilizados por especialistas en protección civil y gestión de riesgos, las cuales serán adaptadas e incorporadas por nuestro equipo. Aunque la herramienta tiene potencial para aplicarse en diversas alcaldías o incluso otros estados del país, en esta primera etapa se encuentra enfocada específicamente en la población de Iztapalapa, considerada una de las zonas con mayor vulnerabilidad sísmica.

El propósito del simulador no es ser utilizado en medio de un evento real, sino funcionar como una herramienta preventiva. La intención es que las personas lo visiten previamente, lo exploren, comprendan sus recomendaciones y adopten medidas anticipadas que puedan marcar una diferencia cuando ocurra un sismo real. Con ello, se busca fortalecer la cultura de



Proyecto prototípico 2do semestre

prevención y reducir el nivel de riesgo mediante información accesible, contextualizada y adaptada a la realidad de la comunidad.

[Visita nuestro Blog](#)

CÓDIGO PYTHON

Importamos Flask a nuestro "app.py" para que se pueda usar en nuestro html.

```
from flask import Flask, request, jsonify
from flask_cors import CORS
import random
```

Validamos la magnitud, así delimitamos los valores a ingresar, marcando error si es menor a 1 y mayor a 10, dado que un sismo de más de 10 es prácticamente imposible.

```
#VALIDACIÓN MAGNITUD
try:
    magnitud = float(data.get("magnitud", 0))
except (TypeError, ValueError):
    return jsonify({"error": "La magnitud debe ser un número."}), 400

if magnitud < 1.0 or magnitud > 10.0:
    return jsonify({
        "error": "La magnitud ingresada no es realista. Usa valores entre 1.0 y 10.0."
    }), 400
```

Finalmente agregamos las recomendaciones dentro de una lista que estará vinculada al nivel de riesgo, al intervalo de la magnitud y al color a mostrar en nuestra grafica hecha en JavaScript.

```
#CLASIFICACIÓN DE RIESGO POR MAGNITUD
if 1.0 <= magnitud < 3.0:
    nivel = "muy bajo"
    color = "verde"
    intervalo = "1.0 - 2.9"
    mensajes = [
        "En Iztapalapa, un sismo tan leve rara vez causa daños. Únete a una zona estable dentro del inmueble y aprovecha para reconocer rutas de salida sin exponerte innecesariamente.",
        "En este rango el movimiento es casi imperceptible, pero en Iztapalapa puede sentirse un poco más. Mantente en un área despejada y revisa que muebles altos sigan bien asegurados.",
        "Aunque el riesgo es muy bajo, en Iztapalapa el suelo blando puede intensificar la sensación. Quédate en un punto firme del interior y verifica que no haya objetos sueltos.",
        "El movimiento es ligero, pero en Iztapalapa puede amplificarse. Permanece dentro, evita zonas con vidrios y usa el momento para detectar áreas seguras del hogar."
    ]

elif 3.0 <= magnitud < 4.0:
    nivel = "bajo"
    color = "verde"
    intervalo = "3.0 - 3.9"
    mensajes = [
        "En Iztapalapa, un sismo así puede mover muebles y generar fisuras menores. Ubícate en zona segura dentro del inmueble y revisa después puertas y muros por cambios nuevos.",
        "Este nivel puede sentirse fuerte en Iztapalapa. Quédate lejos de ventanas y objetos pesados y revisa al terminar si estructuras ligeras muestran desprendimientos.",
        "Aunque el riesgo es bajo, en Iztapalapa la sacudida puede ser más notoria. Mantente en punto firme y observa si hay desniveles o grietas nuevas al finalizar.",
        "Puede causar caída de objetos mal fijados en Iztapalapa. Mantente alejado de repisas y cristales y revisa al terminar techos y bardas por seguridad."
    ]

elif 4.0 <= magnitud < 6.0:
    nivel = "medio"
    color = "amarillo"
    intervalo = "4.0 - 5.9"
    mensajes = [
        "En Iztapalapa, un sismo de esta magnitud puede causar daños visibles. Permanece en zona segura dentro del inmueble y revisa después muros, techos y conexiones de gas.",
        "El suelo blando de Iztapalapa amplifica este tipo de sismo. Quédate alejado de ventanas y objetos pesados y verifica al terminar si hay grietas diagonales nuevas.",
        "Puede afectar acabados y estructuras débiles en Iztapalapa. Mantente en área segura, evita evacuar mientras tiembla y revisa después instalaciones y bardas.",
        "En Iztapalapa, estos sismos pueden provocar desprendimientos ligeros. Ubícate en punto firme, evita escaleras mientras dura y revisa al finalizar zonas elevadas."
    ]
```




Proyecto prototípico 2do semestre

```
elif 6.0 <= magnitud < 7.0:
    nivel = "alto"
    color = "rojo"
    intervalo = "6.0 [ 6.9"
    mensajes = [
        "En Iztapalapa, un sismo fuerte puede generar daños serios. Protégete en zona estructural y al terminar mantente lejos de fachadas, postes y cables sueltos.",
        "Este nivel puede provocar colapsos parciales en Iztapalapa. Quédate en área segura sin acercarte a ventanas y evacúa solo cuando termine por rutas despejadas.",
        "En Iztapalapa, estructuras debilitadas pueden fallar. Protégete dentro del inmueble y al finalizar no reingreses si ves grietas grandes o deformaciones.",
        "El movimiento intenso puede dañar instalaciones en Iztapalapa. Permanece en zona segura y al terminar evita escaleras, techos sueltos y conexiones expuestas."
    ]
]

else: # 7.0 - 10.0
    nivel = "crítico"
    color = "rojo"
    intervalo = "7.0 [ 10.0"
    mensajes = [
        "En Iztapalapa, un sismo extremo puede causar colapsos. Protégete en zona sólida y evacúa al terminar manteniéndote lejos de edificios, bardas y cables caídos.",
        "Este nivel representa riesgo severo en Iztapalapa. Resguárdate en punto firme y al finalizar aléjate de construcciones y espera indicaciones oficiales.",
        "En Iztapalapa, un sismo así puede volver inseguras muchas estructuras. Protégete dentro y evacúa cuando sea seguro, sin permanecer cerca de muros o postes.",
        "El riesgo estructural es muy alto en Iztapalapa. Mantén protección interna y al terminar busca espacios abiertos sin regresar por objetos personales."
    ]
]

# ELECCIÓN DE UNA SOLA RECOMENDACIÓN
recomendacion = random.choice(mensajes)
```

Al final el código elegirá una recomendación aleatoria, pero en base a la magnitud ingresada, ya que por intervalo de magnitud hay 4 recomendaciones, entonces así el programa lee esa magnitud y elige uno de los 4 mensajes y será el que aparecerá en la pantalla de nuestro simulador online de recomendaciones.



Con base en ello nuestra propuesta estará relacionada con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- 4.-Educacion de calidad.
- 10.-Reduccion de desigualdades.
- 11.-Ciudades y comunidades sostenibles.
- 17.-Alianzas para lograr objetivos.

Con estos objetivos buscamos que esta página no solo prevenga a la población acerca de los sismos, sino que también permita que, gracias a esta herramienta, el público se informe sobre las condiciones en las que viven estas comunidades y comprenda cómo influye el tener conocimientos adecuados al interactuar con ellas. Además, al señalar las características y factores que pueden aumentar los riesgos si no se genera un cambio, buscamos que las



Proyecto prototípico 2do semestre

personas aprendan y se preparen ante un posible desastre de manera didáctica, práctica e informativa.

Todo esto se plantea en base a una colaboración con organizaciones gubernamentales como la CNPC y el CENAPRED, instituciones responsables de la seguridad de la población y de la prevención de desastres o instituciones de iniciativa privada, de modo que juntos podamos contribuir al cumplimiento y fortalecimiento de los objetivos mencionados.

Finalmente, una de las maneras en las que se ha planeado ampliar el alcance de la página es integrando esta propuesta al programa “Promoción Cultural para Prevenir Desastres”. Este programa, en colaboración con instituciones públicas y privadas, busca fomentar la cultura de la prevención y la autoprotección.

Dicho programa permite, mediante convocatorias o contacto vía correo electrónico, enviar propuestas o sugerencias que puedan ser implementadas. Con ello, se abre la posibilidad de difundir esta herramienta a un mayor número de personas y contribuir a fortalecer las acciones de prevención dentro de la comunidad.



Prototipo de la estructura de la página:

UNRC Woogy

MI BLOGHECHOS HISTÓRICOSEducación SísmicaMATERIAL DE APOYO

Oct 20 · 4 min

Terremotos: Comprender su Origen y Magnitud

Explora la ciencia detrás de los sismos. Un análisis breve sobre las placas tectónicas, la escala de Richter y cómo se mide su poder destructivo.

Suscríbete para recibir análisis detallados

Recibe información más personalizada sobre prevención y seguridad.

SUSCRIBIRME AHORA

Oct 20 · 5 min

Evaluación de la Vulnerabilidad de Zonas Urbanas como Iztapalapa

La infraestructura, el tipo de suelo y la densidad poblacional son claves. Descubre por qué Iztapalapa es una de las zonas más vulnerables de la CDMX ante un temblor fuerte.

Oct 20 · 3 min

Preparación Sísmica: La Lista de Supervivencia Esencial

Aprende a crear tu kit de emergencia, establecer puntos de reunión familiar y las acciones que debes tomar antes, durante y después de un evento sísmico.

VISITA NUESTRO SIMULADOR ONLINE

¿Le interesaría contactarnos?

ENVIAR

Acerca del Blog

Un espacio dedicado a la seguridad, la prevención sísmica y la resiliencia comunitaria. Buscamos informar y generar conciencia sobre la vulnerabilidad de nuestras zonas urbanas.

Enlaces Rápidos

Mi Blog
Nuestro Documento de Investigación
Política de Privacidad

Atención Ciudadana

Teléfono: 55 1519 1884
Emergencias: 55 5683 2222
Correo: atencionciudadana.sgircp@cdmx.gob.mx

Derechos Reservados © 2025 UNRC | Este contenido es parte de nuestro Proyecto Prototípico

Página 22 de 27



13. Conclusión:

Página web con herramienta Digital de Alerta y Prevención Sísmica para la CDMX

Este proyecto demuestra cómo, con conocimientos básicos de Python, es posible desarrollar una herramienta digital útil, educativa y funcional que ayude a las personas a conocer los niveles de riesgo sísmico y a actuar de manera adecuada ante un posible sismo. Además, contribuye a fomentar la cultura de la prevención y la educación en materia de seguridad ciudadana.

La base del proyecto se ha enfocado en comprender las condiciones reales en las que viven diversas comunidades de la Ciudad de México, así como los factores que pueden incrementar su vulnerabilidad ante un desastre natural. A través de esta plataforma, se busca no solo informar, sino también generar conciencia sobre la importancia de la preparación, la identificación de riesgos y la adopción de medidas preventivas.

Asimismo, el proyecto se fortalece mediante la referencia a organismos gubernamentales como la CNPC y el CENAPRED, instituciones responsables de la gestión del riesgo y la protección de la población. Su labor es fundamental para orientar a la ciudadanía y brindar información oficial confiable, lo que complementa los objetivos planteados en esta herramienta digital.

En conjunto, esta página web representa un apoyo didáctico, práctico e informativo para que las personas comprendan mejor su entorno, identifiquen riesgos y tomen decisiones más seguras en caso de un sismo.



15. Referencias

1. Agencia digital de innovación pública (s.f.). Pueblos originarios de Iztapalapa, Mexico City. <https://mexicocity.cdmx.gob.mx/tag/iztapalapa-pueblos-origenarios/?lang=es>
2. Alcaldía de Xochimilco (2021, 4 de Febrero). Distribución de población de 3 años y más hablante de alguna lengua indígena nacional por alcaldía, Facebook. <https://www.facebook.com/XochimilcoAlcaldiaOficial/posts/las-sociedades-multiculturales-existen-a-trav%C3%A9s-de-sus-lenguas-en-la-cdmx-se-hab/3755930477831269/>
3. Baena, M. (2024, 20 de Marzo). Éstas son las colonias más pobres en Iztapalapa, la alcaldía más habitada de la CDMX. Infobae. <https://www.infobae.com/mexico/2024/03/20/estas-son-las-colonias-mas-pobres-en-iztapalapa-la-alcaldia-mas-habitada-de-la-cdmx/>
4. Bordino, J. (2025, 30 de julio). Terremoto: qué es, partes, cómo se produce, tipos y consecuencias. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/terremoto-que-es-partes-como-se-produce-tipos-y-consecuencias-3644.html>
5. Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A. C. (CIRES). (s. f.). Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX). http://www.cires.org.mx/sasmex_n.php
6. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2017). Informe especial sobre el sismo del 19 de septiembre de 2017. Secretaría de Gobernación. <https://www.gob.mx/cenapred>
7. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2017, 12 de diciembre). ¿Qué es un sismo y por qué suceden? Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/que-es-un-sismo-y-por-que-suceden?idiom=es>
8. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2019, 12 de julio). #ConoceMás: ¿Cómo funciona la Alerta Sísmica? Gobierno de México. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/conocemas-como-funciona-la-alerta-sismica>
9. CONAPO / Gobierno de México. (2024). Población indígena en México: Características sociodemográficas [Informe]. <https://www.gob.mx>
10. Díaz, O. (2025, 21 de Octubre). Trabajos para reparar socavón en Iztapalapa concluyen el domingo, asegura Secretaría de Gestión Integral del Agua. El universal. <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/trabajos-para-reparar-socavon-en-iztapalapa-concluyen-el-domingo-asegura-secretaria-de-gestion-integral-del-agua/>
11. El Financiero. (2017, 20 de septiembre). Reconstrucción por el sismo costará más de 48 mil millones de pesos. <https://www.elfinanciero.com.mx>
12. El Libro de Python. (s. f.). Operadores relacionales. <https://ellibrodepython.com/operadores-relacionales>



Proyecto prototípico 2do semestre

13. Excélsior. (2017, 24 de septiembre). Reconstrucción por sismo del 19-S costará más de 48 mil millones de pesos. <https://www.excelsior.com.mx>
14. Gobierno de la Ciudad de México. (2020, agosto). Informe de reconstrucción tras los sismos de 2017 y 2018. Comisión para la Reconstrucción CDMX. <https://www.reconstruccion.cdmx.gob.mx>
15. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (1997, 19 de Mayo). PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO DE IZTAPALAPA. paot. <https://paot.org.mx/centro/programas/delegacion/iztapal.html>
16. Gobierno de México / CENAPRED. (2018, 20 de febrero). Alerta sísmica: la señal de la prevención. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/alerta-sismica-la-senal-de-la-prevencion>
17. Gobierno de México / CENAPRED. (2019, 28 de junio). Sistemas de monitoreo y el sistema de alerta sísmica nacional. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sistemas-de-monitoreo-y-el-sistema-de-alerta-sismica-nacional>
18. Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN). (s. f.). ¿Qué es un sismo? <https://www.igepn.edu.ec/preguntas-frecuentes?tmpl=component&faqid=26>
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
20. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021, 16 de marzo). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
21. La Jornada. (1985, 20 de septiembre). El terremoto de 1985 en la Ciudad de México: testimonios y cifras. <https://www.jornada.com.mx>
22. Marsan, E. (2025, 27 de Junio). Sobreexplotación del acuífero agrava grietas en la CDMX; "hay seguimiento permanente" advierte Sheinbaum. Infobae. <https://www.infobae.com/mexico/2025/06/27/sobreexplotacion-del-acuifero-agrava-grietas-en-la-cdmx-hay-seguimiento-permanente-advierte-sheinbaum/>
23. Martínez-López, M. R. (2024, octubre). Rupture zones of the 1978 (Mw 7.6) and 2020 (Mw 7.4) earthquakes in the Oaxaca subduction zone: Implications for seismic slip and seismic hazard. Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.geofisica.unam.mx/sismologia/>
24. Notimex. (2017, 19 de septiembre). Aumentan a 79 los muertos por el terremoto de magnitud 7.1 en México. Crónica. https://www.cronica.com.mx/notas-aumentan_a_79_los_muertos_por_el_terremoto_de_magnitud_71_en_mexico-1044042-2017.html
25. Pérez Cruz, M. V. G. (2023, 8 de Agosto). Patrimonio biocultural y cultura alimentaria en Aztlahuacan desde una historia de vida. Mirada Antropológica. <https://rd.buap.mx/ojs-mirant/index.php/mirant/article/view/1111?>



Proyecto prototípico 2do semestre

26. Protección Civil. (2025). GUÍA para saber qué hacer en caso de sismo. Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. <https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/687/ad2/894/687ad28944204606307320.pdf>
27. Ramírez de Garay, I. (2023, 29 de septiembre). El sismo de 1985 y la deuda externa. Economía política y moral de un desastre. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-65312023000400831&script=sci_arttext
28. Real Academia Española (RAE). (s. f.). Epicentro. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/epicentro>
29. Redondo Castilla, D. (2017, octubre). Vulnerabilidad y riesgo sísmico en la Ciudad de México: Lecciones aprendidas a partir de los sismos de 1985 y 2017. Universidad Autónoma Metropolitana. <http://hdl.handle.net/10486/680089>
30. Robin George Andrews. (2018, 26 de octubre). México: terremoto de 2017 quebró placa tectónica en dos. National Geographic. <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2018/10/mexico-terremoto-de-2017-quebro-placa-tectonica-en-dos>
31. SATREPS UNAM. (2018). Seismic and Geodetic Networks. <https://areas.geofisica.unam.mx/sismologia/satreps/Research/Seismic-and-Geodetic-Networks/>
32. Secretaría de Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes de la Ciudad de México. (2017). Pueblos originarios de la Ciudad de México. SEPI. <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/comunicacion>
33. Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2017, 2 de octubre). Sismos: causas, características e impactos. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/sgm/articulos/sismos-causas-caracteristicas-e-impactos?idiom=es>
34. Sposob, G. (2025, 4 de julio). Sismo - Qué es, causas, características y tipos. Concepto.de. <https://concepto.de/sismo/>
35. ThinkHazard! (2007, 29 de Junio). Terremoto. ThinkHazard! <https://www.thinkhazard.org/es/report/19830-mexico-distrito-federal-iztapalapa/EQ>
36. Tinoco Morales, O. (2025, 19 de septiembre). Cuántos muertos dejó el sismo del 19 de septiembre de 1985 en México. Infobae. <https://www.infobae.com/mexico/2025/09/19/cuantos-muertos-dejo-el-sismo-del-19-de-septiembre-de-1985-en-mexico>
37. Vázquez, G. (s. f.). Estratigrafía: principios y conceptos. Usuarios Geofísica UNAM. [https://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/estratiGAB/Zona%20desplegar/Clases/Clase%2024%20PEPS%20\(Estratigra%20sis-principios%20y%20conceptos\).pdf](https://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/estratiGAB/Zona%20desplegar/Clases/Clase%2024%20PEPS%20(Estratigra%20sis-principios%20y%20conceptos).pdf)



Proyecto prototípico 2do semestre

38. Villarreal, C., & Hernández Bielma, L. (2012). El terremoto de 1985 en México y sus efectos económicos. CULCyT / Desastres y Economía. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7058611.pdf>
39. W3Schools. (s. f.). Python If ...
Else. https://www.w3schools.com/python/python_conditions.asp