

Programa de Tsunamis de la NOAA

Los tsunamis son uno de los fenómenos naturales más mortíferos. Aunque infrecuentes, son una amenaza muy importante a las poblaciones costeras. Aunque no se pueden evitar los tsunamis, la preparación de la comunidad, los avisos precisos y oportunos, y una respuesta eficaz pueden salvar vidas y proteger la propiedad. El tsunami del 2004 en el océano Índico y el tsunami Tohoku del 2011 en Japón centraron la atención mundial en la amenaza real de los tsunamis, y han enfatizado el valor de un sistema integral de alerta y un público educado. Se han logrado grandes avances en los sistemas de alerta de tsunamis desde el evento que ocurrió en el 2004.

Un tsunami es una serie de olas generadas por un gran y súbito desplazamiento del océano. La mayoría de los tsunamis son causados por grandes terremotos por debajo o cerca del suelo marino, pero también pueden ser generados por deslizamientos de tierra, actividad volcánica, algunos tipos de fenómenos meteorológicos y por impacto de objetos próximos extraterrestres (p. ej., asteroides, cometas). Un tsunami puede azotar en cualquier momento y puede ser muy peligroso para la vida y la propiedad cuando llega a la costa. Puede presentarse como un súbito incremento en el nivel del mar y puede azotar con fuerza devastadora. Los tsunamis pueden variar en tamaño, desde unas pocas pulgadas hasta más de 100 pies de altura, y pueden inundar las zonas bajas más de 1 milla tierra adentro. La primera ola puede que no sea la más grande o la más dañina, y el peligro podría continuar por horas y días.

Función de la NOAA

El Programa de Tsunamis de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)¹ es un esfuerzo cooperativo entre varias de sus agencias para minimizar el impacto de los tsunamis. El programa, administrado por el Servicio Nacional de Meteorología (NWS), aprovecha las capacidades de otras oficinas operacionales de la NOAA, incluida la Oficina de Investigación Oceánica y Atmosférica (OAR), el Servicio Nacional Oceánico

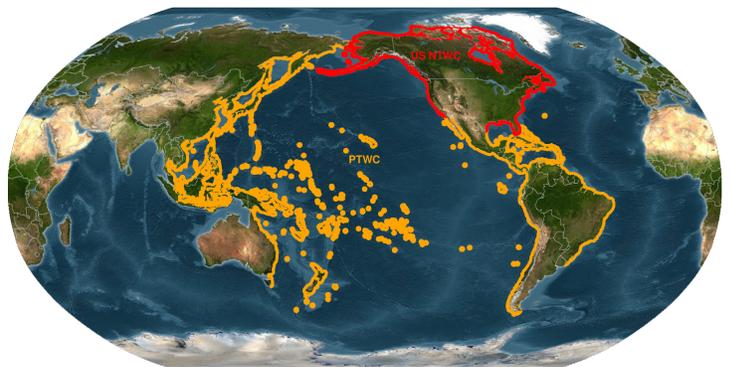
(NOS) y el Servicio Nacional de Datos e Información de Satélites Ambientales (NESDIS).

Durante más de 50 años, la NOAA y sus agencias predecesoras han tenido la responsabilidad operacional del Sistema de Alerta de Tsunamis de los Estados Unidos. Hoy en día, este sistema opera en alianza con organizaciones federales, estatales, territoriales, internacionales y locales, así como la industria. Sus componentes principales incluyen:

- Sistemas de observación para detectar rápidamente terremotos que puedan generar tsunamis y tsunamis,
- Modelos para pronosticar el impacto de los tsunamis,
- Mensajería oportuna y precisa,
- Servicios de apoyo en la toma de decisiones durante los eventos para mejorar la respuesta comunitaria y
- Actividades de preparación y mitigación para asegurar la respuesta adecuada del público a la amenaza de un tsunami y reducir o eliminar impactos potenciales.

Emisión de mensajes de tsunamis

El NWS administra dos centros de alerta de tsunamis, los cuales cuentan con personal las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Los dos centros operan sistemas de monitoreo continuo para detectar tsunamis y los terremotos que los puedan generar, predecir el impacto de los tsunamis y emitir mensajes de tsunamis.



Áreas de cobertura de los dos centros de alerta de tsunamis de NOAA: Centro Nacional de Alerta de Tsunamis (rojo) y Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (amarillo)

La NOAA ha dirigido los esfuerzos de los Estados Unidos para construir un sistema integral de alerta de tsunamis. El resultado es una nación mejor preparada para detectar y responder a los tsunamis.

¹Todas las siglas utilizadas en este folleto son en inglés.





El Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWC) en Hawái se estableció después del tsunami de 1946 que azotó a Hawái y causó la muerte de más de 150 personas y daños a la propiedad por más de \$300 millones (cantidad ajustada a la inflación de 2017). El PTWC atiende a las Islas Hawaianas, los territorios estadounidenses en el Pacífico y el Caribe y a las Islas Vírgenes Británicas y es el principal proveedor de servicios de tsunamis para los países miembros de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el Pacífico y el Caribe y las regiones adyacentes.

En 1964, el terremoto más grande registrado en la historia de los Estados Unidos generó varios tsunamis destructivos que causaron la muerte de 124 personas en Alaska, Oregón y California y causaron aproximadamente \$1 billón en daños (cantidad ajustada a la inflación de 2017). Esto llevó a la creación del Centro Nacional de Alerta de Tsunamis de los Estados Unidos (NTWC) en Alaska. El NTWC atiende a los Estados Unidos continental, Alaska y Canadá.

Detección y pronóstico de tsunamis

Los centros de alerta dependen de un sistema de observación que incluye redes sísmicas y de nivel del mar localizados alrededor del mundo y modelos de pronóstico que los ayudan a determinar cuándo y para dónde deben emitir mensajes de tsunami. Estas redes y modelos son indispensables para que los centros puedan emitir mensajes oportunos y precisos.

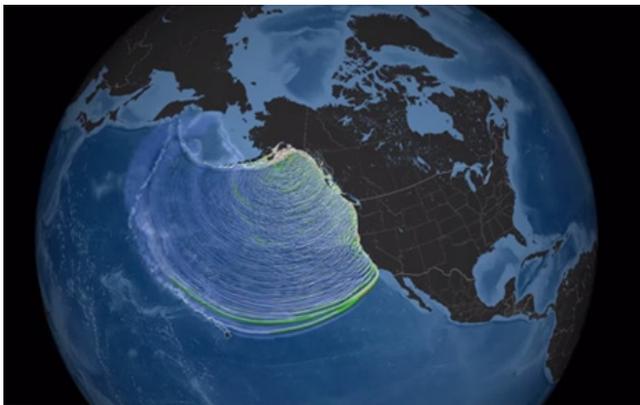


Imagen de animación de PTWC de un enorme tsunami generado en Prince William Sound en Alaska en 1964

Las redes sísmicas incluyen el Sistema Sísmico Nacional Avanzado del Servicio Geológico de los Estados Unidos y la Red Sismográfica Global. Para complementar estas redes, la NOAA apoya redes sísmicas regionales en Alaska, Hawái y Puerto Rico. Cuando ocurre un terremoto, redes sísmicas ofrecen datos que permiten determinar la ubicación, profundidad y magnitud de un terremoto para ayudar a los centros de alerta a determinar si existe una potencial amenaza de tsunami y si se deben emitir mensajes de tsunami.



Si el terremoto cumple con ciertos criterios, los centros usarán datos sobre el nivel del mar para confirmar la existencia de un tsunami. La NOAA estableció y mantiene dos redes esenciales de observación sobre el nivel del mar: una red de sistemas para la evaluación e información sobre tsunamis en mar profundo (DART) y una amplia gama de estaciones de medición del nivel del mar en las costas.

Los sistemas DART fueron desarrollados por el Laboratorio Ambiental Marino del Pacífico (PMEL) de la OAR para la detección temprana, medición y reporte en tiempo real de los tsunamis en el océano abierto. En la actualidad, el Centro Nacional de Datos de Boyas administra y mantiene la red de los Estados Unidos, la cual es parte de una red internacional más grande. La red de los Estados Unidos está compuesta de 39 sistemas ubicados en lugares estratégicos a lo largo de los océanos Pacífico y Atlántico, el golfo de México y el mar Caribe.

Ubicadas en la costa, las estaciones de medición del nivel del mar miden la altura del océano en lugares costeros específicos y se usan para confirmar la hora de llegada y altura del tsunami. Estas estaciones pertenecen y son operadas por varias organizaciones nacionales e



internacionales. En los Estados Unidos, la mayoría de las estaciones de medición del nivel del mar que pueden detectar tsunamis son operadas y mantenidas por el Centro de Productos y Servicios Operacionales Oceanográficos del NOS como parte de la Red Nacional de Observación sobre el Nivel del Mar.

Cuando un tsunami es detectado, los centros utilizan datos de las redes sísmicas y de medición del nivel del mar como insumos para los modelos de pronóstico de tsunamis de la NOAA. Estos modelos usan datos en tiempo real y escenarios establecidos previamente para simular el desplazamiento de tsunamis a través del océano y estimar el impacto costero, incluida la altura de las olas y la hora de llegada, la ubicación y el alcance de la inundación costera y la duración del evento. Los pronósticos resultantes, combinados con datos históricos de tsunami y un análisis sísmico adicional, ayudan a los centros a decidir cuándo se deben cancelar los mensajes o ajustarlos con información más precisa, enfocada y detallada. Estos pronósticos también ayudan a los funcionarios locales en la toma de decisiones acerca del cierre de playas y carreteras y procedimientos de evacuación.

Los modelos de pronóstico para los Estados Unidos se basan en modelos digitales de elevación costera (DEM) de alta resolución, los cuales detallan la superficie sólida de la tierra. Estos DEM son producidos por los Centros Nacionales para Información Ambiental (NCEI) del NESDIS. El NCEI también es el archivo nacional e internacional a largo plazo de información de tsunamis (lo cual incluye datos crudos y procesados del sistema DART y las estaciones de medición del nivel del mar), una base de datos de imágenes de peligros naturales y la base de datos histórica global de tsunamis. La base de datos

histórica incluye información sobre aproximadamente 2,500 tsunamis desde el año 2000 a. C. hasta el presente y se usa para identificar regiones en riesgo, validar modelos de pronóstico de tsunamis, ayudar a posicionar los sistemas DART y las estaciones de medición del nivel del mar y prepararse para eventos futuros.

Educación y preparación de las comunidades y el público

Las actividades de preparación y mitigación que mejoran la respuesta a la amenaza de tsunamis y reducen o eliminan impactos potenciales son partes importantes de un sistema de alerta de tsunamis. Los mapas de inundación, los planes de preparación contra peligros (p. ej., evacuación y utilización de tierras) y la educación son actividades de preparación y mitigación críticas. La NOAA trabaja con sus contrapartes federales, estatales, territoriales, locales e internacionales para ayudar a que las comunidades, residentes y visitantes en las costas entiendan el riesgo de los tsunamis y sepan cómo prepararse y responder en caso de tsunamis.

En 1995, el Congreso instruyó a la NOAA a que estableciera y dirigiera el Programa Nacional de Mitigación de los Riesgos de Tsunamis (NTHMP). El NTHMP es una alianza federal/estatal que incluye a la NOAA, la Agencia Federal de Manejo de Emergencias, el Servicio Geológico de los Estados Unidos y 28 estados y territorios de los Estados Unidos. A través de la colaboración, coordinación, financiamiento y soporte técnico a sus estados y territorios, el NTHMP trabaja para disminuir el impacto de los tsunamis en las costas de los estados y territorios por individual, y colectivamente, en la nación. Las principales actividades del NTHMP incluyen la educación del público, planificación comunitaria, evaluación de riesgos y guías sobre las alertas.





En coordinación con el NTHMP, el NWS lanzó el Programa TsunamiReady® en el 2001 para ayudar a las comunidades a prepararse para los tsunamis mediante mejor planificación, educación y conocimiento. El programa es voluntario y las comunidades deben cumplir con ciertas directrices para ser reconocidos como TsunamiReady. Estar TsunamiReady puede ayudar a minimizar las pérdidas relacionadas con un tsunami en la comunidad. Para junio de 2017, 197 comunidades a través de 16 estados y territorios estaban reconocidas como TsunamiReady.



Las Oficinas de Pronóstico del Tiempo (WFO) del NWS implementan el programa TsunamiReady junto a socios estatales y locales y trabajan con las comunidades para apoyar sus esfuerzos de preparación para tsunamis. Las WFO también apoyan el Programa de Tsunamis de la NOAA mediante la educación del público, funcionarios locales y los medios de información sobre los tsunamis y la seguridad en caso de un tsunami. También ayudan a diseminar localmente los mensajes emitidos por los centros de alerta de tsunamis.

Coordinación internacional

El Programa de Tsunamis de la NOAA desempeña una función vital en el sistema global de alerta de tsunamis. En adición a proveer información sobre pronósticos de tsunamis a sus socios internacionales, en el Pacífico y el Caribe, la NOAA también provee asistencia técnica y capacitación a la IOC de la UNESCO, la Organización Meteorológica Mundial y otras entidades internacionales para desarrollar un sistema global compuesto por redes de alerta de tsunamis regionales que sea completamente funcional e interoperable. Esta labor es concretada

principalmente por el Centro Internacional de Información sobre Tsunamis (ITIC) y el Programa de Alerta de Tsunamis del Caribe (CTWP).

El ITIC, que es auspiciado y atendido por empleados del NWS, apoya el Programa de Tsunamis de la IOC, el cual se enfoca en la coordinación de sistemas de alerta y mitigación de tsunamis a nivel global, al igual que el Sistema de Alerta y Mitigación de Tsunamis del Pacífico (PTWS) del Grupo de Coordinación Intergubernamental de la IOC. Las responsabilidades del ITIC incluyen monitorear las actividades del PTWS, coordinar la transferencia de tecnología del sistema de alerta de tsunamis entre los estados miembros del PTWS, actuar como centro de referencia para las actividades de evaluación de riesgos y mitigación y crear materiales de educación y preparación para tsunamis. El ITIC también trabaja estrechamente con el Sistema Mundial de Datos Geofísicos, el cual es auspiciado por el NCEI, para la administración internacional de datos, desarrollo y difusión de productos.

El CTWP del NWS apoya el mejoramiento de observaciones de tsunamis, provee capacitación y educación y facilita el intercambio de información entre socios nacionales e internacionales en el Caribe y regiones adyacentes. Esto incluye apoyar las actividades del Sistema de Alerta de Tsunamis y Otros Riesgos Costeros del Grupo de Coordinación Intergubernamental de la IOC de la UNESCO en el Caribe y las Regiones Adyacentes.

Otros contribuyentes de la NOAA

Muchas otras oficinas y programas de la NOAA también contribuyen al trabajo del Programa de Tsunamis de la NOAA, ofreciendo información, herramientas, capacitación, ayuda técnica y fondos. Éstos incluyen la Oficina de Asuntos Internacionales del NWS, el Programa Nacional de Colegio Sea Grant de la OAR, la Oficina de Satélites y Productos de Operaciones del NESDIS, y la Oficina de Manejo Costero, el Servicio Geodésico Nacional y la Oficina del Servicio Costero del NOS.

Obtenga más información sobre el Programa de Tsunamis de la NOAA y los tsunamis en <http://www.tsunami.gov/>.

Si desea obtener más información sobre la NOAA, visite <http://www.noaa.gov/>. 