



**2022/01/15: Boletín del Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM**

## Reporte preliminar: registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional del tsunami producido por la erupción del volcán submarino Hunga Tonga-Hunga Ha'apai

### RESUMEN

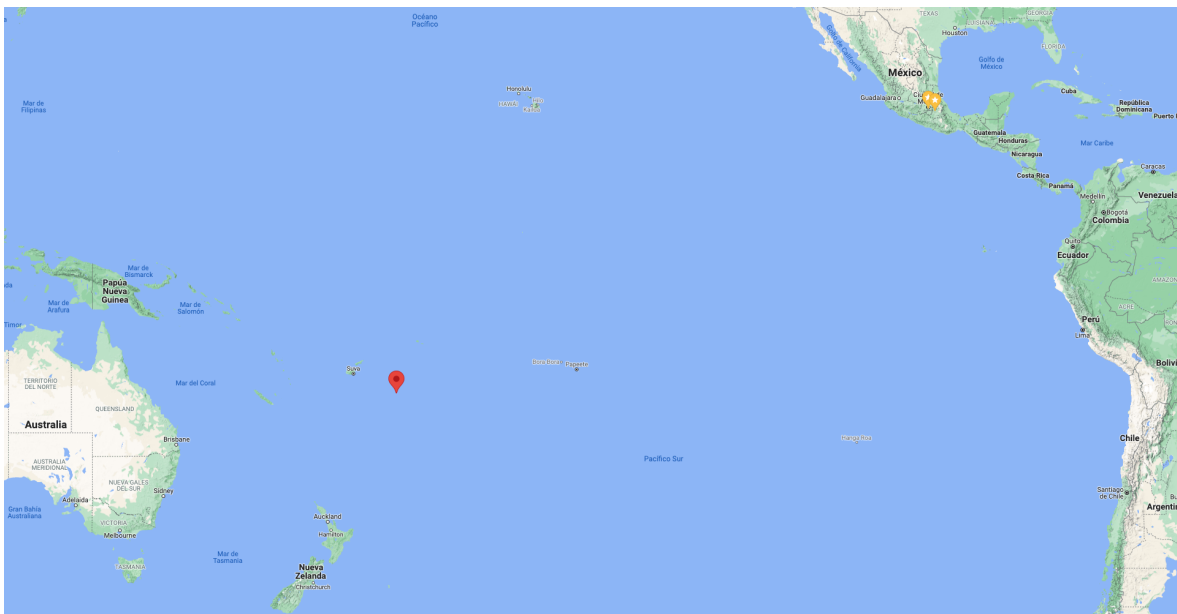
El día sábado 15 de enero de 2022 a las 04:26 UTC (22:26 del viernes 14 de enero, centro de México CST), el volcán submarino Hunga Tonga-Hunga Ha'apai, ubicado a 30 kilómetros al sureste de la isla de Fonuafo'ou, Tonga, tuvo una violenta erupción que provocó un desplazamiento de la columna de agua ubicada sobre él, lo cual dio origen a un tsunami que afectó el Océano Pacífico.

El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 12 se encuentran ubicadas en la costa del Pacífico mexicano. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanentemente del nivel del mar, y se han detectado variaciones causadas por este tsunami. Hasta el momento la amplitud máxima que se ha registrado es de 2.053 metros en la estación de Manzanillo, Colima. De ahí le siguen Zihuatanejo con 1.19 metros, Acapulco, Huatulco, Salina Cruz y Puerto Chiapas con cerca de 95 cm, Puerto Ángel con 75 cm, Puerto Vallarta con 65 cm, Lázaro Cárdenas con 44 cm y Mazatlán con 43 cm.

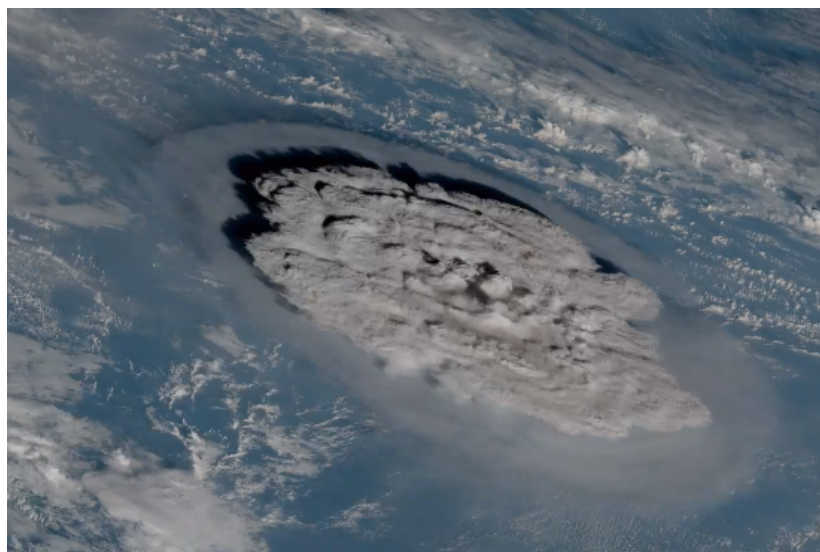
Cabe destacar que al momento de redacción de este reporte el evento continuaba sumamente activo en muchas estaciones, principalmente de la parte sur del Pacífico, por lo que es posible que estas amplitudes máximas no sean las definitivas.

## 1. Descripción del evento

El día sábado 15 de enero de 2022 a las 04:26 UTC (22:26 del viernes 14 de enero, centro de México CST), el volcán submarino Hunga Tonga-Hunga Ha'apai, ubicado a 30 kilómetros al sureste de la isla de Fofuafu'ou, Tonga, tuvo una violenta erupción que provocó un desplazamiento de la columna de agua ubicada sobre él, lo cual dio origen a un tsunami que afectó el Océano Pacífico.



**Figura 1.** Ubicación del volcán submarino Hunga Tonga-Hunga Ha'apai.



**Figura 2.** Imagen del satélite GK2A que muestra el momento de la erupción.

A las 05:52 UTC (23:52 del viernes 14 de enero, centro de México CST), el Sistema de Alerta contra Tsunamis de los Estados Unidos (U.S. Tsunami Warning System) emitió un mensaje de alertamiento por tsunami para el Pacífico debido a este evento (Figura 3).

```
ZCZC
WEZS40 PHEB 150548
TSUPPG

ASZ001>003-150748-
/O.NEW.PHEB.TS.Y.0001.220115T0548Z-000000T0000Z/

BULLETIN
TSUNAMI MESSAGE NUMBER 1
NWS PACIFIC TSUNAMI WARNING CENTER HONOLULU HI
648 PM SST FRI JAN 14 2022

...A TSUNAMI ADVISORY IS NOW IN EFFECT FOR AMERICAN SAMOA...

AUDIENCE
-----
EMERGENCY MANAGERS... MEDIA... GENERAL PUBLIC

EVALUATION
-----

* A HAZARDOUS TSUNAMI HAS BEEN GENERATED BY VOLCANIC ACTIVITY
  IN TONGA

* MONITORING IS UNDERWAY TO EVALUATE THE TSUNAMI THREAT.

* A TSUNAMI WAS GENERATED BY THIS EARTHQUAKE. BASED ON ALL
  AVAILABLE DATA... THERE IS A THREAT TO AMERICAN SAMOA OF SEA
  LEVEL FLUCTUATIONS AND STRONG OCEAN CURRENTS THAT COULD BE A
  HAZARD ALONG BEACHES... IN HARBORS... AND IN COASTAL WATERS.

* THE EARLIEST ESTIMATED TIME THAT HAZARDOUS SEA LEVEL
  FLUCTUATIONS AND STRONG OCEAN CURRENTS MAY BEGIN IN AMERICAN
  SAMOA IS

                          648 PM SST ON FRIDAY JANUARY 14 2022

RECOMMENDED ACTIONS
-----

* PERSONS IN OR NEAR THE OCEAN ALONG THE COASTS OF ALL OF
  AMERICAN SAMOA SHOULD MOVE IMMEDIATELY OUT OF THE WATER AND
  AWAY FROM BEACHES AND HARBORS.

* DO NOT RETURN TO EVACUATED AREAS UNTIL THE ALL CLEAR IS GIVEN
  BY LOCAL AUTHORITIES.

* PERSONS IN THE OCEAN SHOULD GET OUT OF THE WATER. PERSONS
  NEAR THE OCEAN SHOULD MOVE AWAY FROM BEACHES AND HARBORS.

* FOLLOW ANY INSTRUCTIONS FROM GOVERNMENT AGENCIES.
```

**Figura 3.** Primer mensaje de alertamiento emitido por el Sistema de Alerta contra Tsunamis de los Estados Unidos (U.S. Tsunami Warning System).

Por su parte, el Centro de Alerta de Tsunamis (CAT) de la Secretaría de Marina, única instancia facultada en México para la emisión de alertamientos por tsunami, a las 11:13 horas (centro de México) del día 15 de enero de 2022 emitió un primer boletín para informar que no se esperaban variaciones significativas en el nivel del mar en la costa del Pacífico mexicano.

```
BOLETIN INFORMATIVO NUMERO 001

CENTRO DE ALERTA DE TSUNAMIS (CAT-SEMAR)

FECHA Y HORA DE EMISION: 15 de ENERO DEL 2022,
11:13 hrs. "R", (16:27 hrs. "Z").

DIRIGIDO EXCLUSIVAMENTE A LAS AUTORIDADES CIVILES Y
MILITARES.

LAS ACCIONES EN RESPUESTA A ESTE BOLETIN SON
RESPONSABILIDAD DE LAS AUTORIDADES
CORRESPONDIENTES.

INFORMACION

TIEMPO DE ORIGEN DE EVENTO VOLCANICO: 15 de ENERO
DEL 2022, 2:27 am hrs. "R", (08:27 hrs. "Z").

REGION DEL EVENTO VOLCANICO : ISLA DE TONGA
LOCALIZACION: 20.5 S, 175.4 W

INFORMACION DEL TSUNAMI

EVALUACION: EN BASE A LAS CARACTERISTICAS Y
LOCALIZACION DEL EVENTO VOLCANICO EN LA ISLA TONGA,
NO SE ESPERA VARIACIONES SIGNIFICATIVAS EN EL NIVEL
DEL MAR EN LAS COSTAS DE MEXICO,
SIN EMBARGO SE PODRIAN OBSERVAR ALGUNAS CORRIENTES
DENTRO DE LOS PUERTOS DEL PACIFICO MEXICANO.SE
MANTENDRA EL MONITOREO DEL NIVEL Y SE EMITIRA
BOLETINES SI EXISTE INFORMACION ADICIONAL.

FUENTE DE INFORMACION DEL SISMO: NATIONAL DATA BOUY
CENTER (ndbcnoaa.gov) Y US TSUNAMI WARNING
(tsunami.gov) (02:27 hrs. "R")

GZL/FSG


NOTA: EL MENSAJE FUE ESCRITO SIN ACENTOS
```

**Figura 4:** Primer boletín emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis de la Secretaría de Marina.

Fuente: Aplicación para teléfonos inteligentes “TSUNAMI MX”

Esta información fue retomada por la Coordinación Nacional de Protección Civil de México, quien a las 12:11 horas centro de México publicó en su cuenta de Twitter que no se esperaban variaciones significativas en el nivel del mar en la costa del Pacífico mexicano.



Debido a la erupción de un **#volcán**  submarino cercano a **#Tonga** en el **#Pacífico**, el Centro de Alerta de **#Tsunamis** de **@SEMAR\_mx**, informa que:

Con base en las características y ubicación del evento, **NO** se esperan variaciones significativas en el nivel del mar en costas de **#México**.



12:11 p. m. · 15 ene. 2022 · Twitter for iPhone

**Figura 5:** Mensaje publicado en Twitter por parte de la Coordinación Nacional de Protección Civil al respecto del evento.

Fuente: [https://twitter.com/CNPC\\_MX/status/1482415110207545345?s=20](https://twitter.com/CNPC_MX/status/1482415110207545345?s=20)

Posteriormente, a las 17:30 centro de México, el Centro de Alerta de Tsunamis de la Secretaría de Marina publicó un boletín de seguimiento, en el cual reportaba la altura en metros registrada por algunas de sus estaciones:

BOLETIN INFORMATIVO NUMERO 005

CENTRO DE ALERTA DE TSUNAMIS (CAT-SEMAR)

FECHA Y HORA DE EMISION: 15 de ENERO DEL 2022,  
17:30 hrs. "S", 23:30 hrs. "Z").

DIRIGIDO EXCLUSIVAMENTE A LAS AUTORIDADES CIVILES Y  
MILITARES.

NO HACER CASO A LOS PARAMETROS DEL SISMO, YA QUE SE  
TRATA DE UN EVENTO VOLCANICO.

LAS ACCIONES EN RESPUESTA A ESTE BOLETIN SON  
RESPONSABILIDAD DE LAS AUTORIDADES  
CORRESPONDIENTES.

INFORMACION

TIEMPO DE ORIGEN DE EVENTO VOLCANICO: 15 de ENERO  
DEL 2022, 2:27 am hrs. "S", (08:27 hrs. "Z").

REGION DEL EVENTO VOLCANICO : ISLA DE TONGA  
LOCALIZACION: 20.5 S, 175.4 W

NO HACER CASO A LOS PARAMETROS DEL SISMO, YA QUE SE  
TRATA DE UN EVENTO VOLCANICO.

INFORMACION DEL TSUNAMI

ACTUALIZACION DE EVALUACION: Se continua con el  
monitoreo del nivel del mar. Las estaciones  
mareograficas muestran los siguientes registros de  
marea en los siguientes puertos, observandose una  
disminucion en sus alturas en todos los Puertos del  
Pacífico Mexicano:

	ALTURA EN METROS
Ensenada	0.1 m
Vallarta	0.15 m
Manzanillo	0.2 m
Lazaro C.	0.2 m
Zihuatanejo	0.2 m
Acapulco	0.15 m
Puerto Angel	0.2 m
Salina Cruz	0.3 m
Chiapas	0.3 m

RECOMENDACIONES:

Mantener precauciones para embarcaciones, poblacion y actividades portuarias en la zona costera por la posible presencia de corrientes fuertes en los puertos nacionales.

Seguir la recomendaciones de las autoridades locales de Proteccion Civil.

NO HACER CASO A LOS PARAMETROS DEL SISMO, YA QUE SE TRATA DE UN EVENTO VOLCANICO.

SE MANTIENE EL MONITOREO DEL NIVEL DEL MAR Y SE EMITIRA UN SIGUIENTE BOLETIN SI EXISTE INFORMACION ADICIONAL.

FUENTE DE INFORMACION: RED MAREOGRAFICA DEL SINAT (17:20 hrs. "S")

GZL/FSG

NOTA: EL MENSAJE FUE ESCRITO SIN ACENTOS

**Figura 6:** Boletín de seguimiento emitido por el Centro de Alerta de Tsunamis de la Secretaría de Marina.

Fuente: Aplicación para teléfonos inteligentes “TSUNAMI MX”

Cabe destacar que las alturas reportadas por la Secretaría de Marina difieren enormemente de lo registrado por el Servicio Mareográfico Nacional (Tabla 1). Esto puede ser debido a la hora que se realizaron los cortes de información, ya que al ser un evento en desarrollo todos esos valores son susceptibles de cambiar. Es por esta razón que nosotros en la Tabla 1 reportamos la hora en la que se registraron las máximas amplitudes, para que dicha información sea comparable con otras redes de monitoreo de nivel del mar.

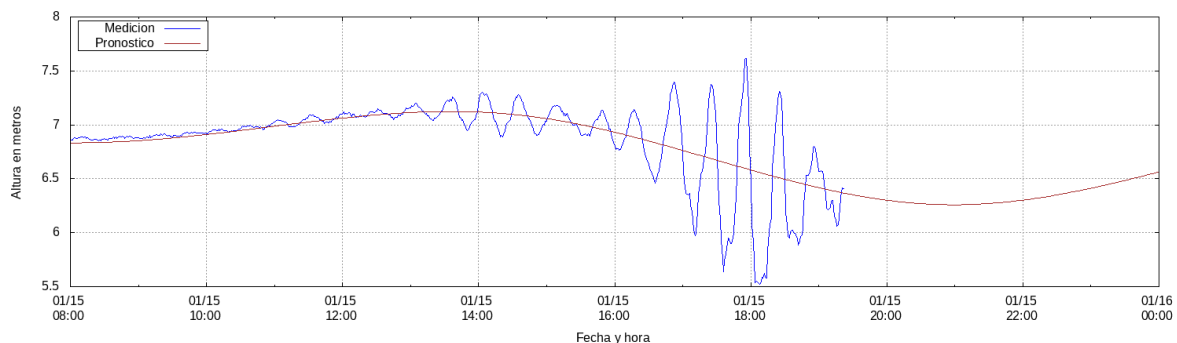
## 2. Registro en las estaciones de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional

El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 12 se encuentran ubicadas en la costa del Pacífico mexicano. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanentemente del nivel del mar y variables meteorológicas. Toda la información que se registra se transmite en tiempo casi real a la sede del Servicio Mareográfico Nacional en el campus Ciudad Universitaria de la UNAM, en la Ciudad de México.



**Figura 7.** Red de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional.

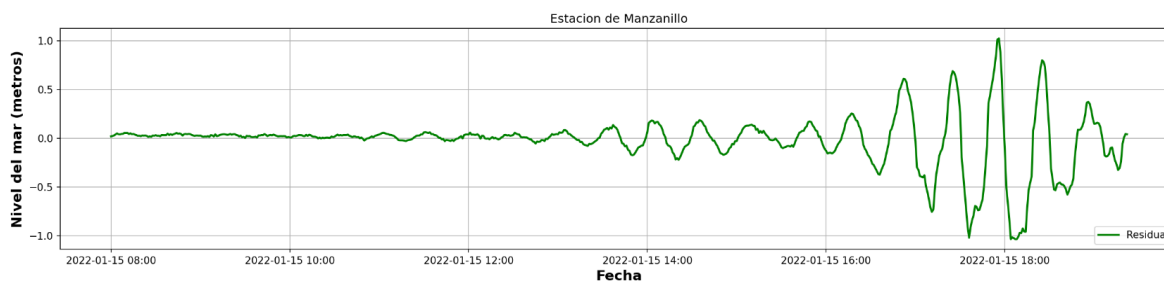
La primera estación en registrar el evento fue la estación de Manzanillo (4), la cual también es la estación que registró la mayor amplitud del tsunami, la cual fue de aproximadamente 2 metros, cerca de las 17:56 UTC (11:56 centro de México CST).



**Figura 8.** En color azul el nivel del mar registrado en la estación de Manzanillo, Colima, y en color rojo el pronóstico de marea astronómica.

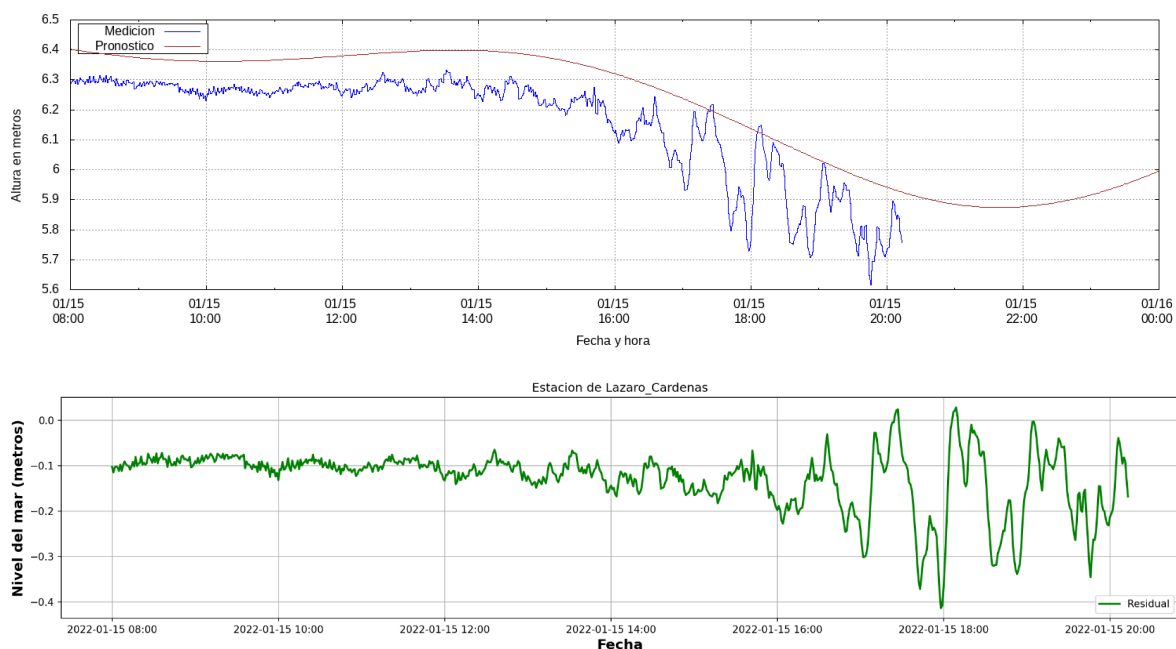


La gráfica del residual de la estación (Figura 6), es decir, la diferencia entre el nivel del mar medido y el pronóstico de marea astronómica, muestra un valor máximo de 1.019 m a las 17:56 UTC (11:56 centro de México CST) y un valor mínimo de -1.034 m a las 18:04 UTC (12:04 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 2.053 metros ocurrida entre estas horas, y un período (tiempo entre ola y ola) de 29 minutos. También se puede observar que hay ligeras oscilaciones que comienzan a verse a las 10:54 UTC (04:54 centro de México CST), y que las variaciones comienzan a ser evidentes después de las 13:00 UTC (07:00 centro de México CST).



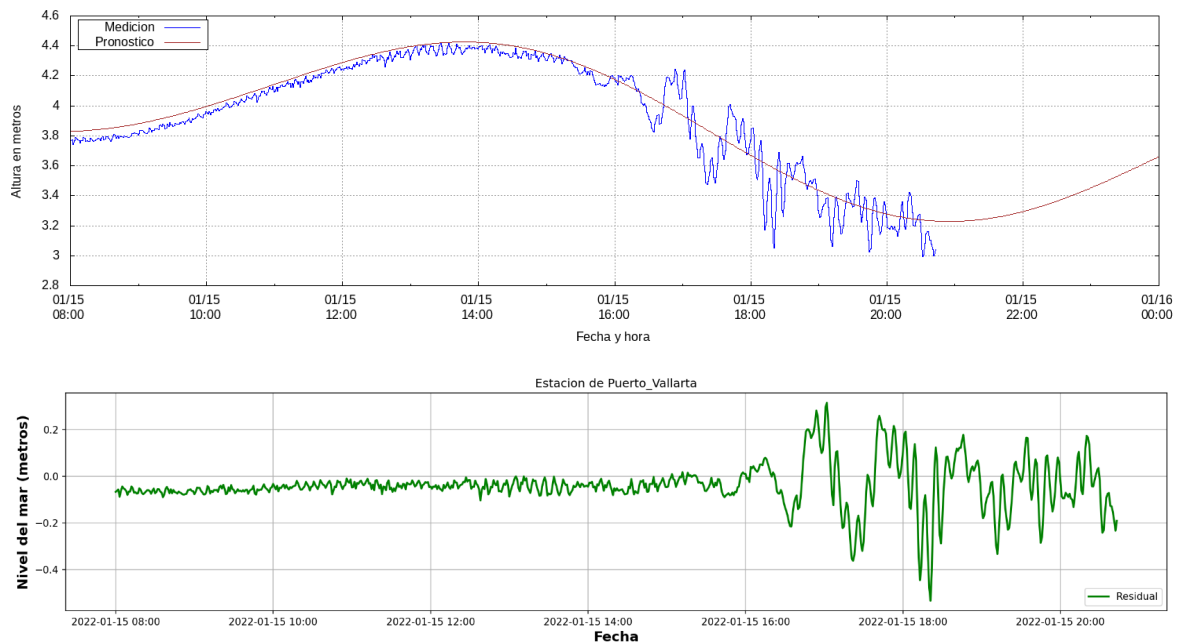
**Figura 9.** Residual de la estación de Manzanillo (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

En la estación de Lázaro Cardenas, Michoacán, se registró un valor mínimo de -0.415 m a las 17:58 UTC (11:58 centro de México CST) junto con un máximo de 0.026 m a las 18:10 UTC (12:10 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 44 cm. El período en esta estación (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 17 minutos. La llegada de las ondas del tsunami comienza a ser muy evidente después de las 12:00 UTC (06:00 centro de México CST).



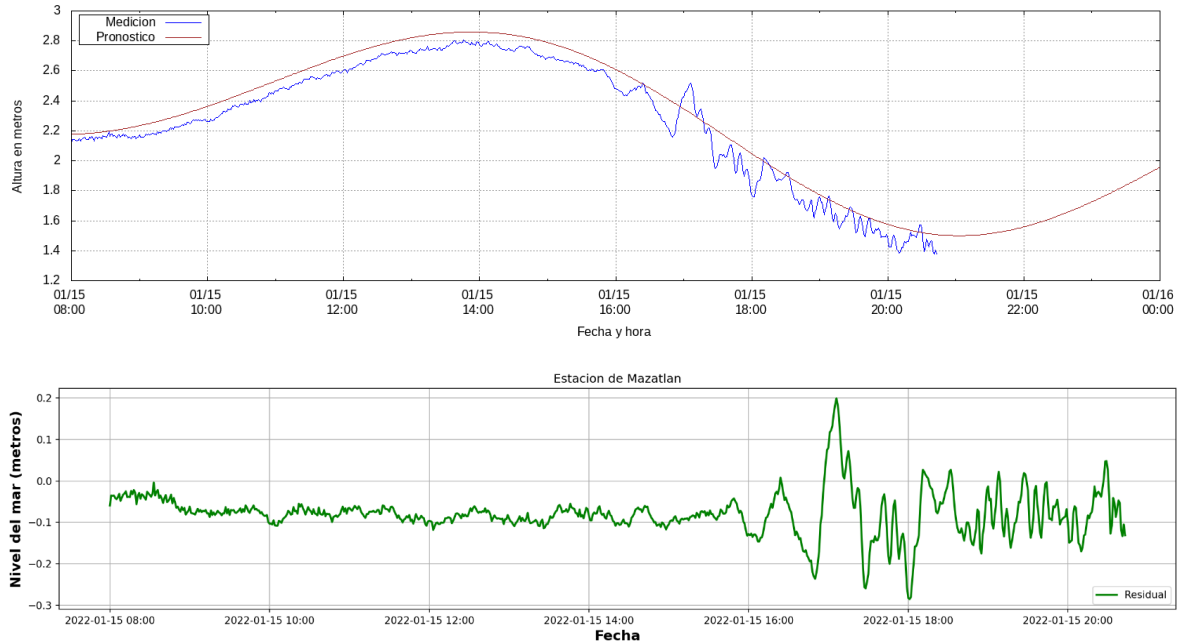
**Figura 10.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Lázaro Cárdenas, Michoacán, y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Lázaro Cárdenas (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

En la estación de Puerto Vallarta, Jalisco, se registró un valor mínimo de -0.535 m a las 18:21 UTC (12:21 centro de México CST) y un valor máximo de 0.122 a las 18:25 UTC (12:25 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 65 cm para esta estación. El periodo registrado para este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 8 minutos. Las ondas del tsunami comienzan a verse ligeramente después de las 12:34 UTC (06:34 centro de México CST) y son bastante evidentes después de las 15:44 UTC (09:44 centro de México CST).



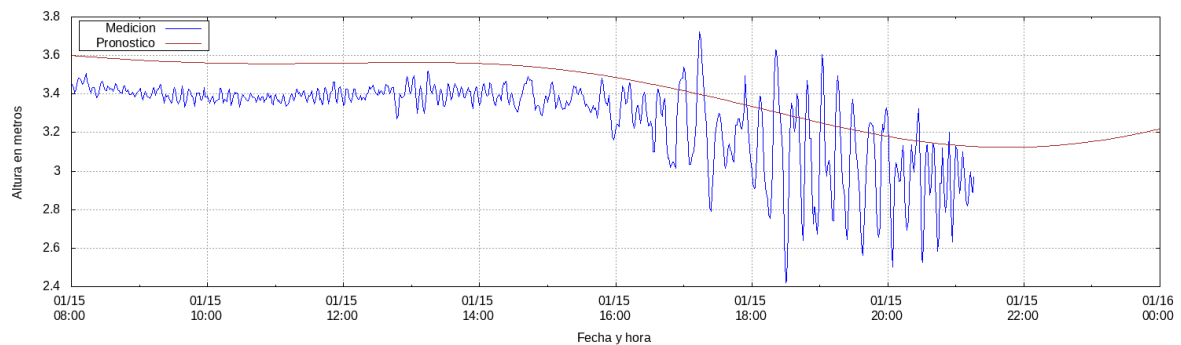
**Figura 11.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Puerto Vallarta, Jalisco, y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Puerto Vallarta (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

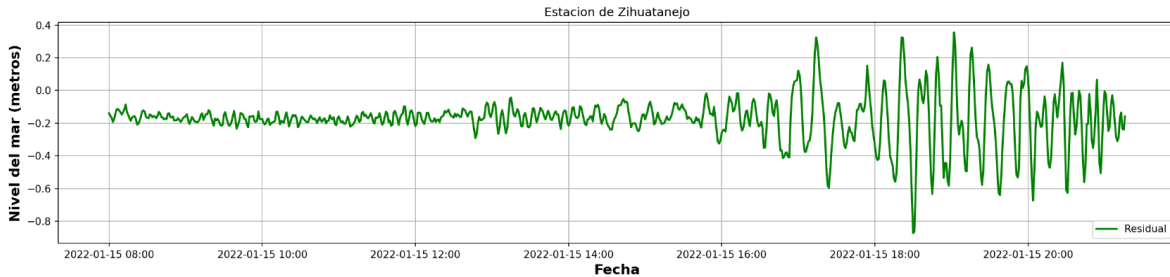
En la estación de Mazatlán, Sinaloa, se registró un valor mínimo de -0.235 m a las 16:50 UTC (10:50 centro de México CST) y un valor máximo de 0.199 m a las 17:06 UTC (11:06 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 43 cm en esta estación. El periodo registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) se encuentra entre los 11 y los 17 minutos. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser evidente después de las 15:36 UTC (09:36 centro de México CST).



**Figura 12.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Mazatlán, Sinaloa y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Mazatlán (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

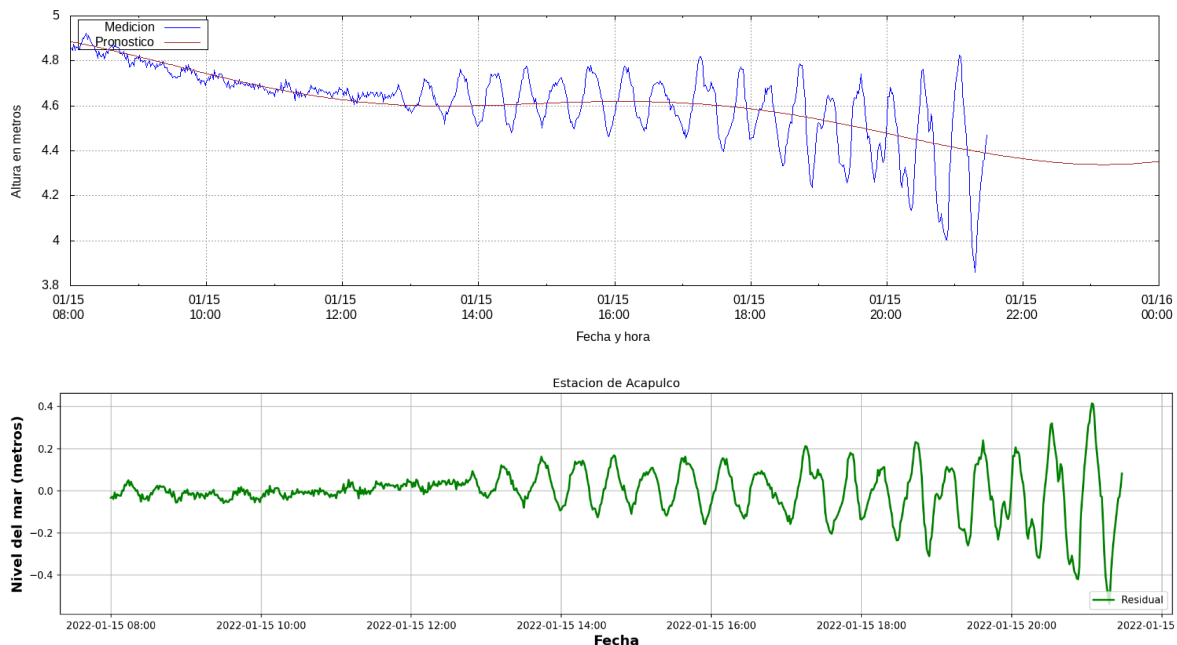
En la estación de Zihuatanejo, Guerrero, se registró un valor máximo de 0.320 m a las 18:21 UTC (12:21 centro de México CST) y un valor mínimo de -0.876 a las 18:31 UTC (12:31 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 1.19 m en esta estación. El periodo registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) se encuentra entre los 10 y 13 minutos. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 15:43 UTC.





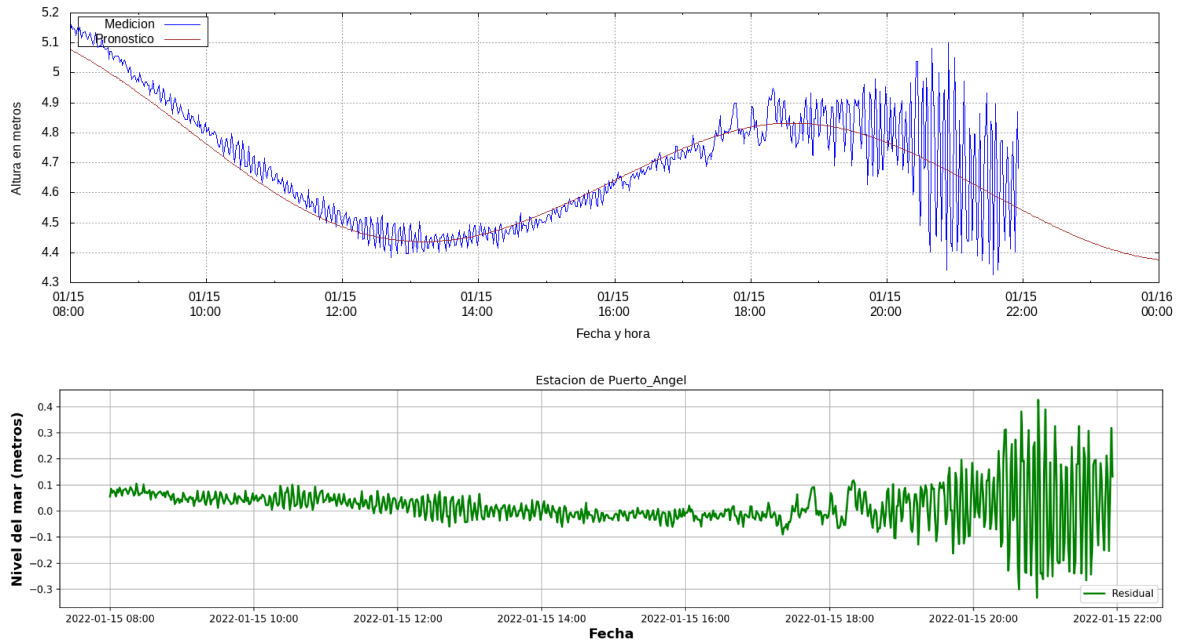
**Figura 13.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Zihuatanejo, Guerrero y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Zihuatanejo (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

En la estación de Acapulco API, Guerrero, se registró un valor máximo de 0.414 m a las 21:05 UTC (15:05 centro de México CST) y un valor mínimo de -0.537 a las 21:18 UTC (15:18 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 95 cm en esta estación. El periodo registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 29 minutos. Cabe resaltar que al momento de la escritura de este reporte, el evento seguía muy activo en esta estación. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 12:48 UTC (06:48 centro de México CST).



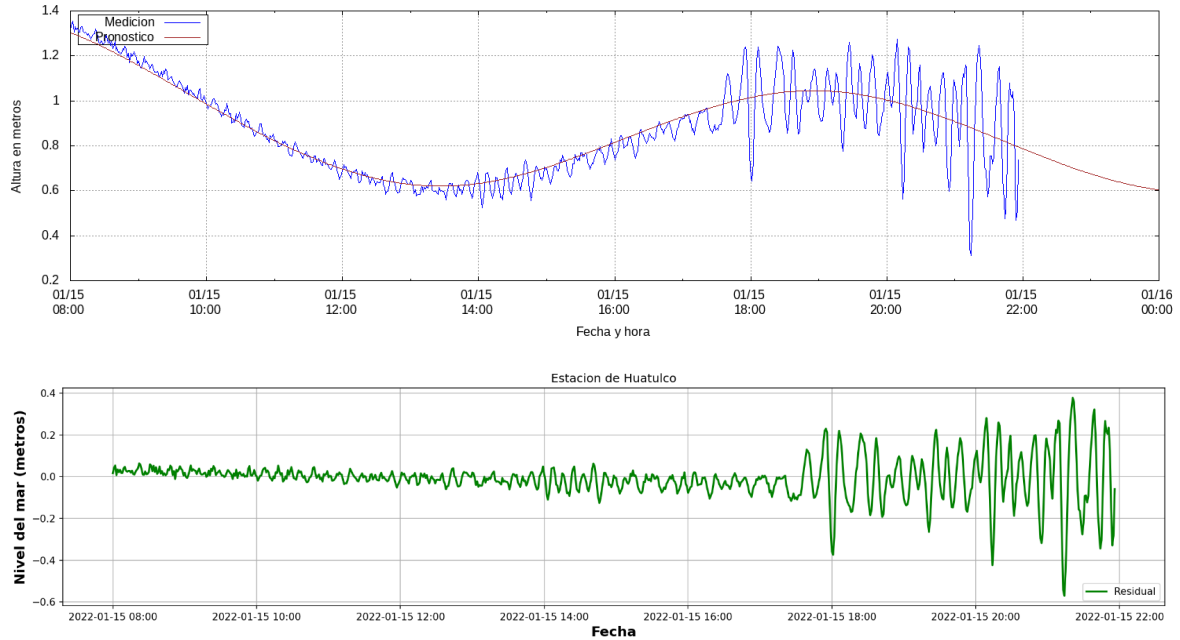
**Figura 14.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Acapulco, Guerrero y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Acapulco (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

En la estación de Puerto Ángel, Oaxaca, se registró un valor mínimo de  $-0.332$  m a las 20:52 UTC (14:52 centro de México CST) y un valor máximo de  $0.426$  m a las 20:54 UTC (14:54 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de  $75.8$  cm en esta estación. El período registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 6 minutos. Cabe resaltar que al momento de la escritura de este reporte, el evento seguía muy activo en esta estación. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 17:18 UTC (11:18 centro de México CST).



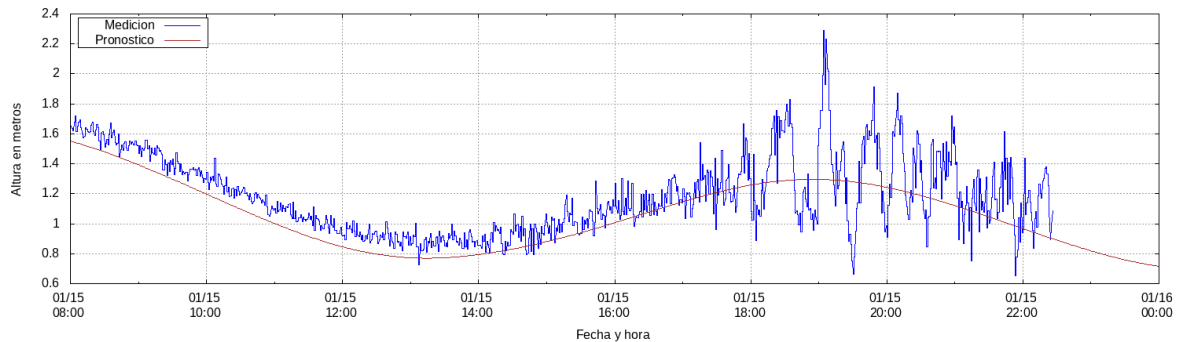
**Figura 15.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Puerto Ángel, Oaxaca y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Puerto Ángel (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

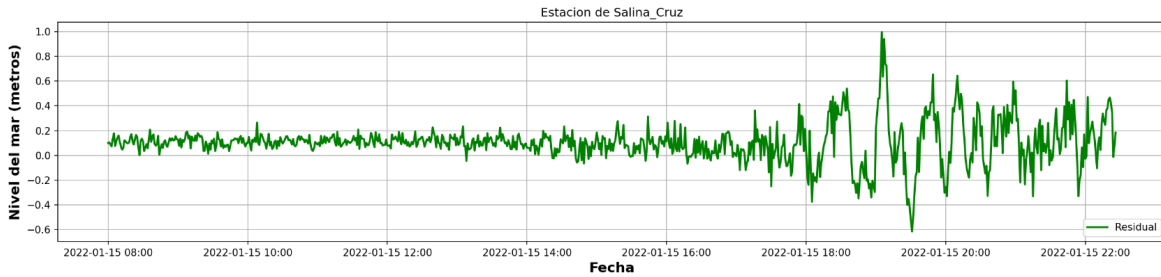
En la estación de Huatulco, Oaxaca, se registró un valor mínimo de  $-0.571$  m a las 21:14 UTC (15:14 centro de México CST) y un valor máximo de  $0.381$  m a las 21:21 UTC (15:21 centro de México), lo cual da como resultado una amplitud máxima de  $95.2$  cm en esta estación. El período registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 10 minutos. Cabe resaltar que al momento de la escritura de este reporte, el evento seguía muy activo en esta estación. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 13:49 UTC (07:49 centro de México CST).



**Figura 16.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Huatulco, Oaxaca y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Huatulco (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

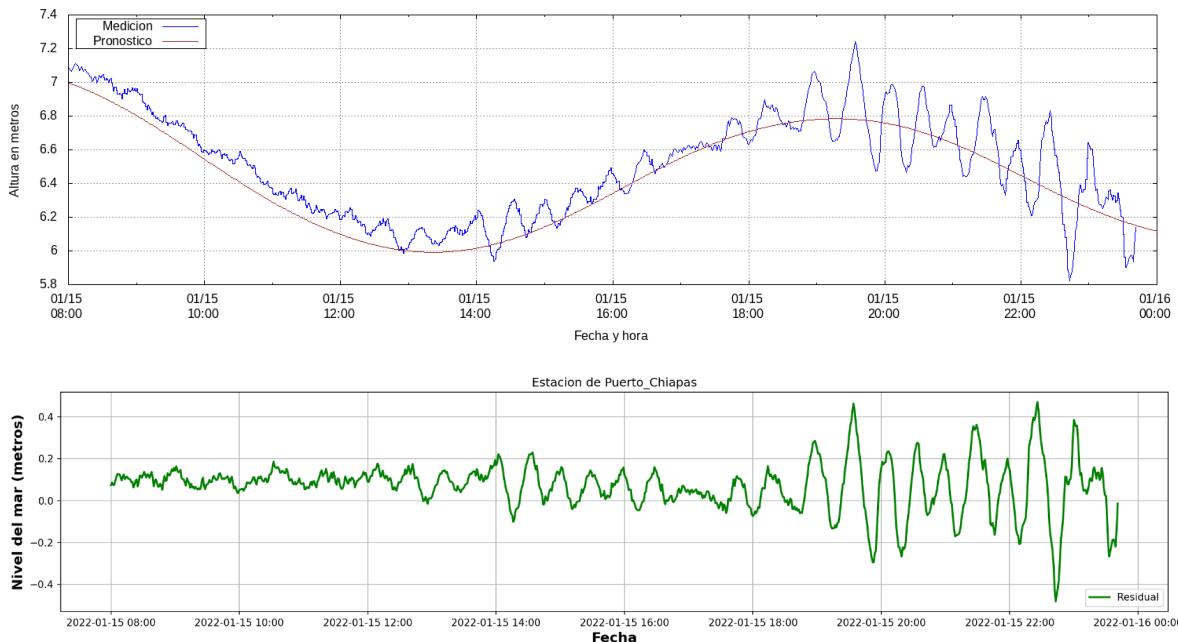
En la estación de Salina Cruz, Oaxaca, se registró un valor mínimo de -0.291 m a las 18:59 UTC (12:59 centro de México CST) y un valor máximo de 0.998 m a las 19:04 UTC (13:04 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 1.58 m en esta estación. El período registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 18 minutos. Cabe resaltar que al momento de la escritura de este reporte, el evento seguía muy activo en esta estación. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 16:54 UTC (10:54 centro de México CST).





**Figura 17.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Salina Cruz, Oaxaca y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Salina Cruz (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

En la estación de Puerto Chiapas, Chiapas se registró un valor máximo de 0.474 m a las 22:26 UTC (16:26 centro de México CST) y un valor mínimo de -0.482 m a las 22:43 UTC (16:43 centro de México CST), lo cual da como resultado una amplitud máxima de 95 cm en esta estación. El período registrado en este evento (tiempo entre ola y ola del tsunami) es de aproximadamente 30 minutos. Cabe resaltar que al momento de la escritura de este reporte, el evento seguía muy activo en esta estación, y no se había alcanzado el mínimo de la onda de máxima amplitud que se estaba registrando en ese momento. La llegada de las ondas de tsunami a esta estación comienza a ser muy clara después de las 13:49 UTC (07:49 centro de México CST).



**Figura 18.** Parte superior: en color azul el nivel del mar registrado en la estación de Puerto Chiapas, Chiapas y en color rojo el pronóstico de marea astronómica. Parte inferior: residual de la estación de Puerto Chiapas (diferencia entre nivel del mar medido y pronóstico de marea astronómica).

El resumen de amplitudes máximas puede verse en la siguiente tabla:

Estación	Amplitud Máxima (metros)	Hora de registro de la amplitud máxima (centro de México CST)
Manzanillo, Colima	2.053	11:56 - 12:04
Lázaro Cárdenas, Michoacán	0.44	11:58 - 12:10
Puerto Vallarta, Jalisco	0.65	12:21 - 12:25
Mazatlán, Sinaloa	0.43	10:50 - 11:06
Zihuatanejo, Guerrero	1.19	12:21 - 12:31
Acapulco, Guerrero	0.95	15:05 - 15:18
Puerto Ángel, Oaxaca	0.758	14:52 - 14:54
Huatulco, Oaxaca	0.952	15:14 - 15:21
Salina Cruz, Oaxaca	0.95	16:26 - 16:43
Puerto Chiapas, Chiapas	0.95	16:26 - 16:42

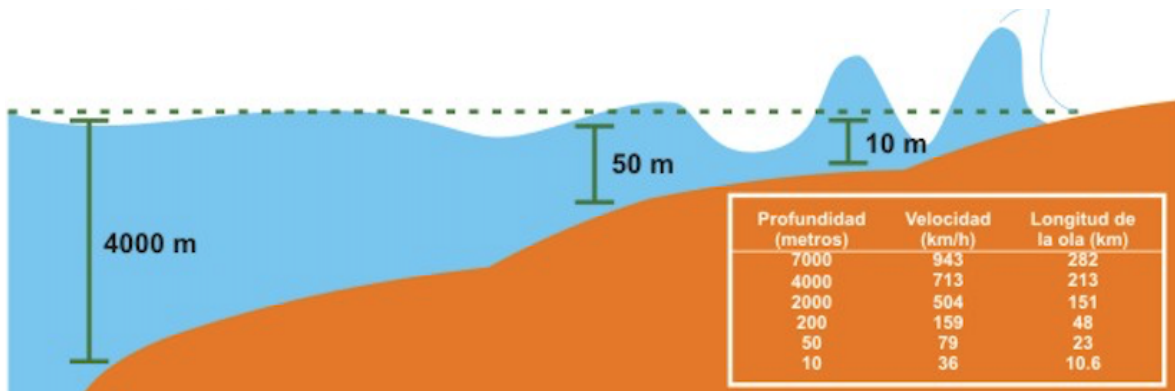
**Tabla 1:** Resumen de las amplitudes máximas registradas hasta el momento en las diferentes estaciones del Servicio Mareográfico Nacional.

### 3. Definición de tsunami

Los tsunamis (de las palabras japonesas *tsu* puerto y *namis* olas) son grandes ondas de gravedad generadas por un impulso. La mayoría de tsunamis importantes son generados por desplazamientos verticales del suelo oceánico durante megaterremotos (megathrust earthquakes) en zonas de subducción, aunque esta no es la única causa, ya que una erupción volcánica, un deslizamiento de tierra, e inclusive la caída de un meteorito pueden desplazar grandes cantidades de agua y generar un tsunami. En aguas profundas, las ondas de tsunami viajan a gran velocidad (entre 600 y 800 km/h) y tienen alturas menores a un metro. A medida que el tsunami entra en aguas someras (es decir, de poca profundidad) la velocidad de las ondas disminuye considerablemente a algunas decenas de km/h, y la altura de las



ondas (amplitud) aumenta, por lo que se vuelven más peligrosas para las poblaciones ubicadas en las costas.



**Figura 19:** Cambio en la altura y velocidad de la onda de tsunami a medida que disminuye la profundidad.

#### **Reporte elaborado por personal del Servicio Mareográfico Nacional:**

Ing. Miriam Arianna Zarza Alvarado, Auxiliar de Servicios Geofísicos.

Fis. Sergio Valente Gutiérrez Quijada, Instrumentación.

M. en C. Octavio Gómez Ramos, Jefe del Servicio Mareográfico Nacional.

#### **IMPORTANTE**

Este reporte ha sido generado por el Servicio Mareográfico Nacional (SMN) el 15 de enero de 2022, y puede ser consultado, utilizado y difundido para fines de investigación, didácticos o de divulgación. Si lo utiliza, le solicitamos que haga constar su procedencia, mencionando la siguiente referencia:

- SMN (2022): Reporte preliminar: registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional del tsunami producido por la erupción del volcán submarino Hunga Tonga-Hunga Ha'apai, Servicio Mareográfico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. URL: <http://www.mareografico.unam.mx>

La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SMN continúa recibiendo nuevos datos del nivel del mar y meteorológicos. Para consultar los últimos datos registrados por la red de monitoreo del SMN, es posible realizar una búsqueda en el portal electrónico [www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx), en la sección de "Estaciones".

Consulte nuestro Aviso legal, Términos de Uso y Privacidad en la siguiente dirección electrónica: [http://www.mareografico.unam.mx/aviso\\_privacidad\\_integral.pdf](http://www.mareografico.unam.mx/aviso_privacidad_integral.pdf)



[www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx)

Preguntas y comentarios  
[mareografico@igeofisica.unam.mx](mailto:mareografico@igeofisica.unam.mx)