



**16/02/2023: Reporte rápido: Registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional ubicadas en el Pacífico sur debido al sismo de magnitud 5.1 ocurrido el 16 de febrero de 2023**

**RESUMEN**

De acuerdo a información emitida por el *United States Geological Survey*, el día 16 de febrero se registró un sismo de magnitud 5.1 a las 12:02:40 UTC (6:02:40 centro de México CT), con epicentro ubicado en las coordenadas Lat: 13.178° y Long: -91.238°, a 14.9 km de profundidad. Inmediatamente el Servicio Mareográfico Nacional inició su protocolo de seguimiento de eventos posiblemente tsunamigénicos en nuestras estaciones de monitoreo ubicadas en el océano Pacífico. Los datos registrados desde la ocurrencia del sismo y hasta las 13:30 horas UTC del día de hoy muestran perturbaciones de aprox. 23 cm de amplitud máxima pico a pico en Puerto Chiapas, de 13 cm en Salina Cruz, de 11 cm en Huatulco y de 25 cm en Puerto Ángel. En las demás estaciones del océano Pacífico no se registró ninguna perturbación importante asociada a este sismo.

## 1. Caracterización del evento

### 1.1 United States Geological Survey (USGS)

A través del portal de la *United States Geological Survey* (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map>) se publicaron los datos del sismo como magnitud, profundidad y coordenadas del epicentro (Tabla 1).

No.	Fecha y hora de publicación	Información publicada
1	16/02/2022 16:05 CDT	Magnitud 5.1, hora de ocurrencia UTC 12:02:40, profundidad 14.9 km, epicentro Lat 13.178 Lon -91.238

**Tabla 1.** Datos obtenidos de la USGS donde se reporta por primera vez la magnitud del sismo.

### 1.2 Boletín informativo del Centro de Alerta de Tsunamis

Por su parte, el Centro de Alerta de Tsunamis (CAT-SEMAR) publicó en su portal web 1 boletín referente a este evento (Tabla2).

No.	Fecha y hora de publicación	Información publicada
1	16/02/2023 06:10 CDT	Magnitud 5.0, hora de ocurrencia CDT 06:02, profundidad 10 km, epicentro Lat 13.3 Lon -91.3

**Tabla 2.** Publicación realizada por el Centro de Alerta de Tsunamis (CAT-SEMAR).

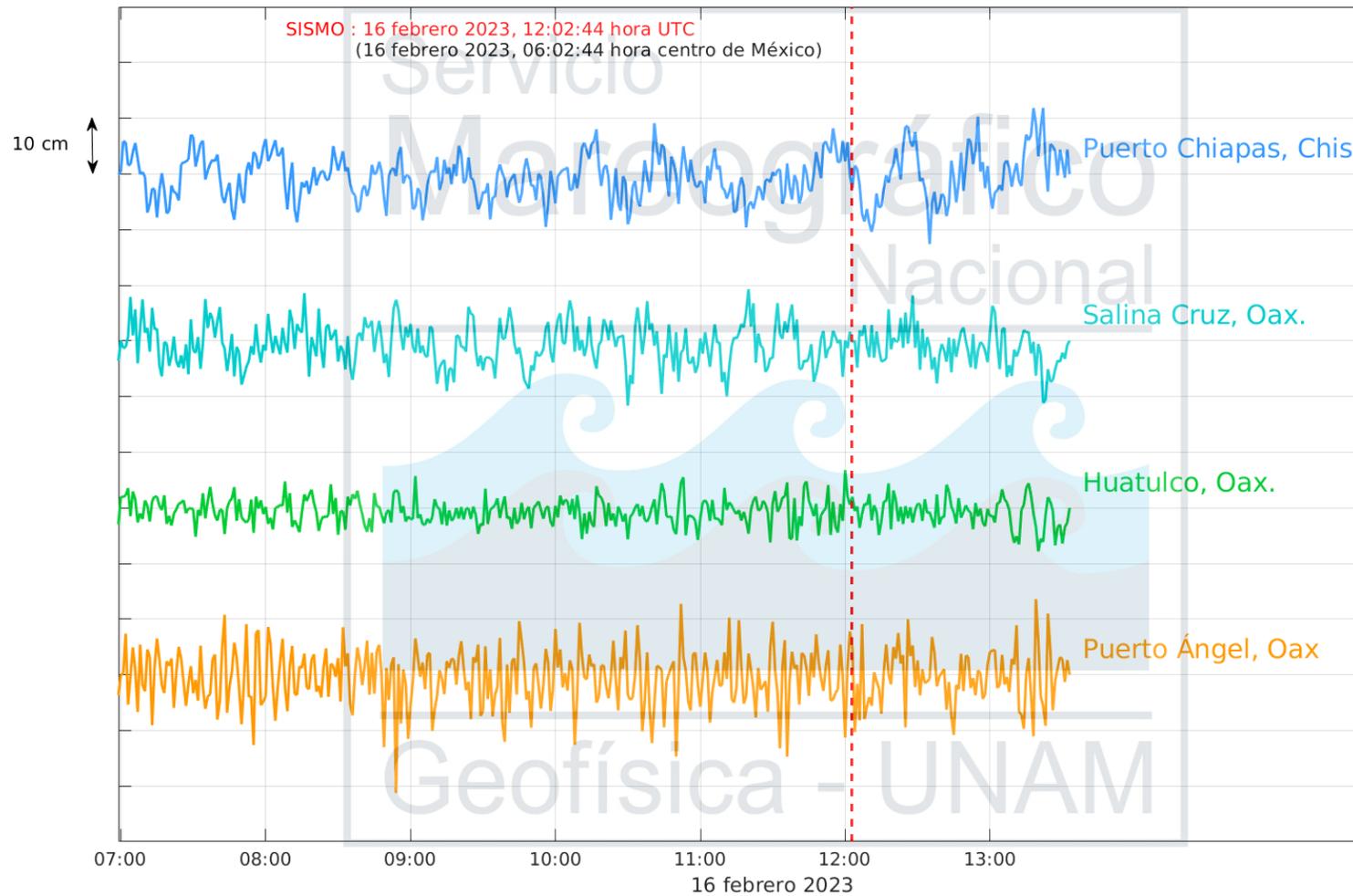
## 2. Registro en las estaciones de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional

El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 12 se encuentran ubicadas en la costa del Pacífico. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanente 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.



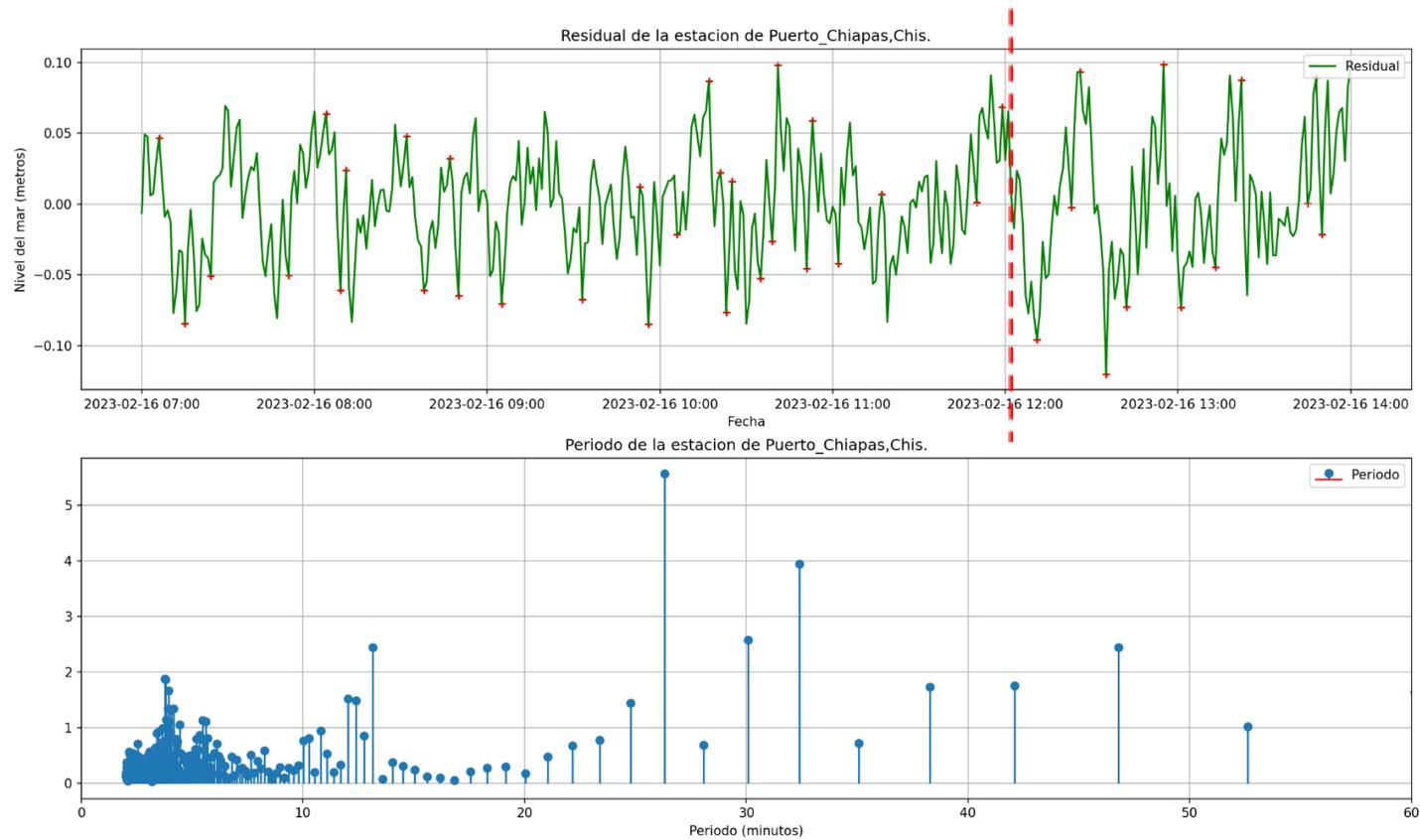
**Figura 1.** Red de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional.

En la Figura 2 se puede observar la señal residual del nivel del mar (señal del nivel del mar a la cual se le ha removido la marea astronómica) para estas cuatro estaciones, así como la hora de ocurrencia del sismo.



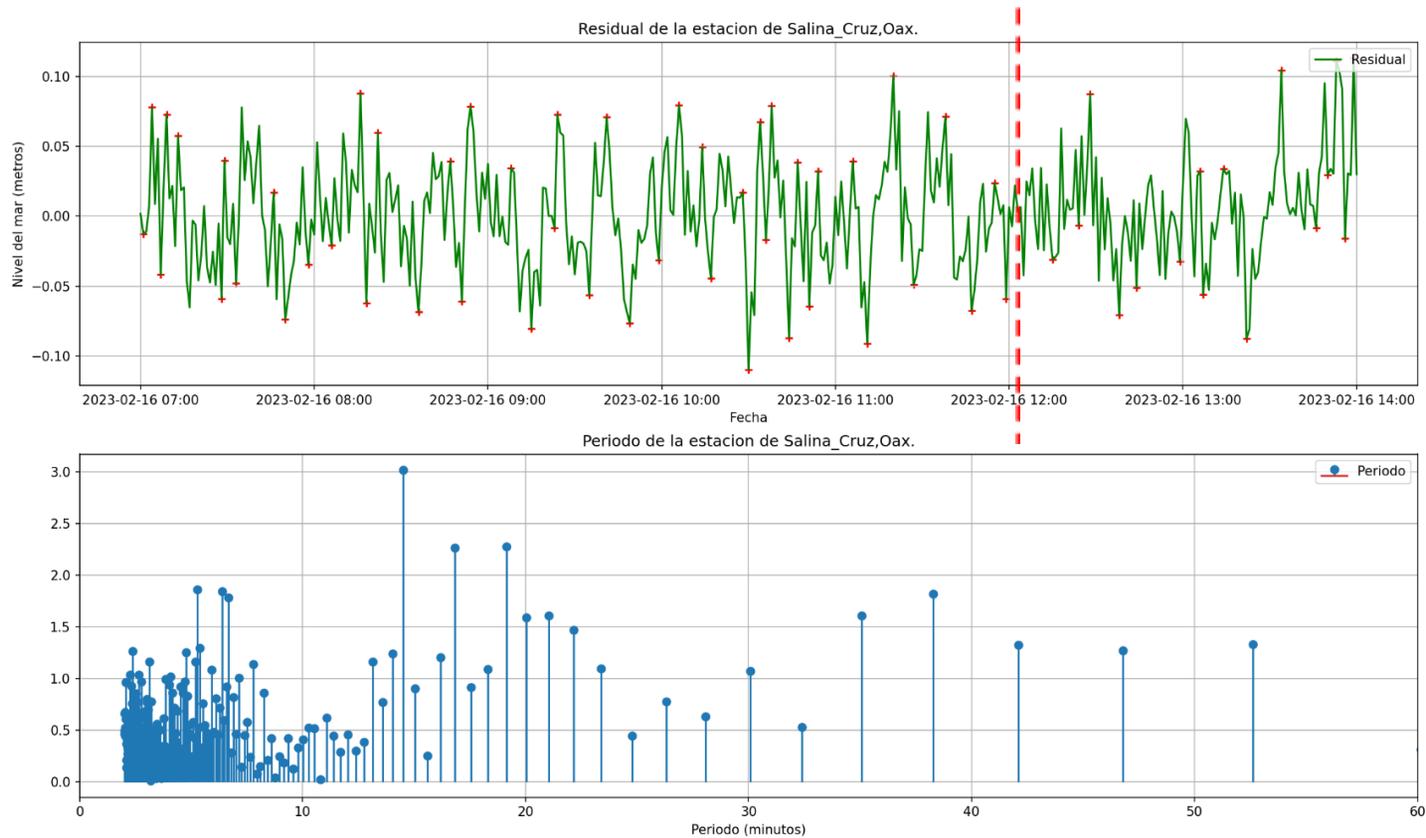
**Figura 2.** Residual del nivel del mar (datos medidos - pronóstico de marea astronómica) de algunas de las estaciones de monitoreo ubicadas en el Pacífico mexicano. El tiempo de la gráfica es UTC.

En la Figura 3 se muestra el residual de la estación de Puerto Chiapas (señal del nivel del mar a la cual se le ha removido la marea astronómica). El primer arribo de las ondas del tsunami se detectó inmediatamente después del sismo, a las 12:06 horas UTC, con un período de 26 minutos y con una amplitud máxima pico a pico de 23 cm registrada a las 12:35 horas UTC.



**Figura 3.** Residual (datos medidos - pronóstico de marea astronómica) y espectro de período calculado en la estación de Puerto Chiapas, Chis. El eje horizontal corresponde a la fecha y el eje vertical a las alturas, donde cada rectángulo del residual representa una altura de 5 cm.

En la Figura 4 se muestra el residual de la estación de Salina Cruz. El primer arribo de las ondas del tsunami se observó a las 13:07 horas UTC, con un período de 16 minutos, y una amplitud máxima de 13 cm registrada a las 13:14 horas UTC. La perturbación en esta estación sigue, por lo que los valores de la amplitud máxima pueden modificarse con la llegada de más datos.



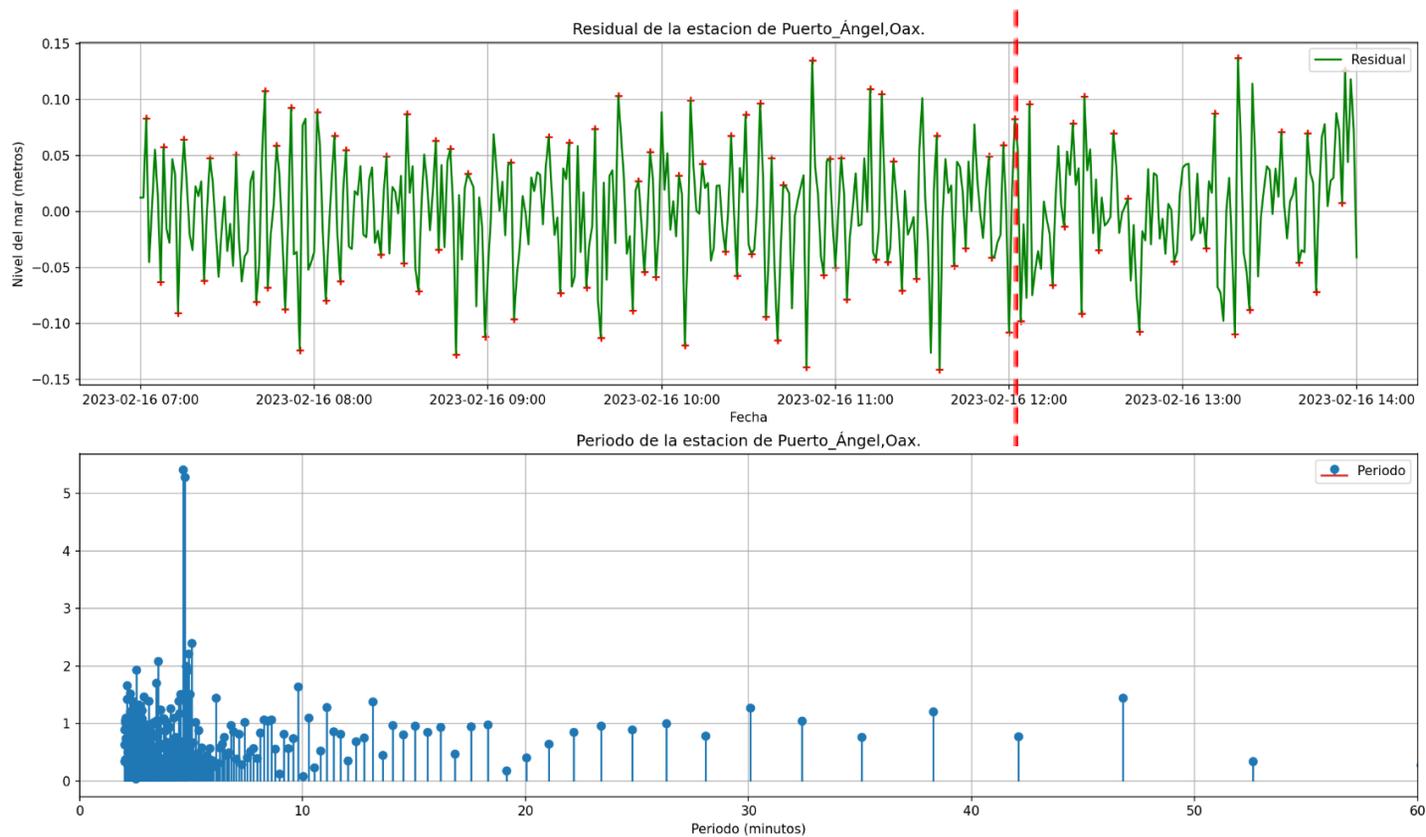
**Figura 4.** Residual (datos medidos - pronóstico de marea astronómica) y espectro de período calculado en la estación de Salina Cruz, Oax. El eje horizontal corresponde a la fecha y el eje vertical a las alturas, donde cada rectángulo del residual representa una altura de 5 cm.

En la Figura 5 se muestra el residual de la estación de Huatulco. El primer arribo de las ondas del tsunami se observó a las 13:06 horas UTC, con un periodo de 10 minutos, y una amplitud máxima pico a pico de 11 cm registrada a las 13:16 horas UTC. Debido a que la perturbación continúa hasta el momento, es posible que estos valores cambien.



**Figura 5.** Residual (datos medidos - pronóstico de marea astronómica) y espectro de período calculado en la estación de Huatulco, Oax. El eje horizontal corresponde a la fecha y el eje vertical a las alturas, donde cada rectángulo del residual representa una altura de 5 cm.

En la Figura 6 se muestra el residual de la estación de Puerto Ángel. El tiempo de arribo fue a las 13:12 hora UTC, con un período de 5 minutos y una amplitud máxima de 25 cm registrada a las 13:18 horas UTC. Debido a que la perturbación continúa hasta el momento, es posible que estos valores cambien.



**Figura 6.** Residual (datos medidos - pronóstico de marea astronómica) y espectro de período calculado en la estación de Puerto Ángel, Oax. El eje horizontal corresponde a la fecha y el eje vertical a las alturas, donde cada rectángulo del residual representa una altura de 5 cm.

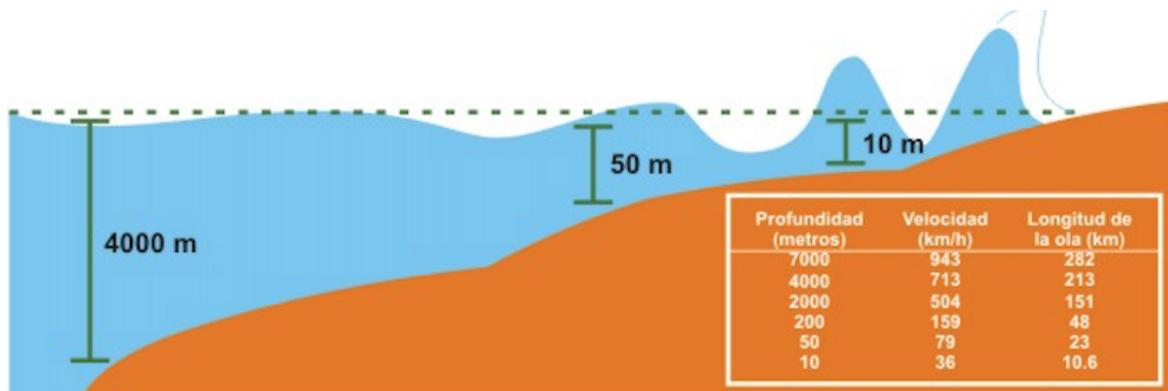
En la Tabla 3 se recopilan los datos del tsunami de acuerdo a los registros en cada una de las estaciones de monitoreo, en horario UTC.

Estación	Hora de arribo (UTC)	Amplitud máxima registrada (metros)	Hora de amplitud máxima registrada (UTC)	Valor máximo registrado en el residual (metros)	Valor mínimo registrado en el residual (metros)	Período (min)
Puerto Chiapas, Chis.	12:06	0.23	12:35	0.11	- 0.12	26
Salina Cruz, Oax.	13:07	0.13	13:14	0.06	-0.11	16
Huatulco, Oax.	13:06	0.11	13:16	0.04	-0.07	10
Puerto Ángel, Oax.	13:12	0.25	13:18	0.13	-0.11	5

**Tabla 3.** Resumen de las horas de arribo, amplitudes máximas registradas, valores máximos, valores mínimos y períodos en las estaciones de monitoreo de nivel del mar que registraron perturbación por el sismo.

### 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 (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 7:** 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.

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

#### Créditos por los datos del nivel del mar:

Grupo de Trabajo del Servicio Mareográfico Nacional

- <https://chalchiuhtlicue.geofisica.unam.mx/index.php/contacto/>

#### IMPORTANTE

Este reporte ha sido generado por el Servicio Mareográfico Nacional (SMN) el 16 de febrero de 2023, 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 (2023): Reporte rápido: Registro en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional ubicadas en el Pacífico sur debido al sismo de magnitud 5.1 ocurrido el 16 de

febrero de 2023, Grupo de Trabajo del Servicio Mareográfico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. URL: [www.mareografico.unam.mx](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:

[https://www.geofisica.unam.mx/recursos/docs/IGEF\\_aviso\\_privacidad\\_20190802.pdf](https://www.geofisica.unam.mx/recursos/docs/IGEF_aviso_privacidad_20190802.pdf)

## SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD



Si este reporte le ha sido de utilidad o si tiene algún comentario al respecto del mismo, lo invitamos a llenar la encuesta de satisfacción en la siguiente liga:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScVY02pRMg\\_pL31D1utbS\\_aF7BtuM0T0eS37TqMv5pTFGCIOg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScVY02pRMg_pL31D1utbS_aF7BtuM0T0eS37TqMv5pTFGCIOg/viewform)

Las quejas relacionadas con el presente reporte puede dirigirlas a la siguiente liga:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSev971MUedglOijUh0cm0v4rJABZt\\_momf6XjvFc703olHXgw/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSev971MUedglOijUh0cm0v4rJABZt_momf6XjvFc703olHXgw/viewform)

Si desea consultar la Política de Calidad de nuestro SGC lo puede hacer en la siguiente liga:

<https://chalchiuhtlicue.geofisica.unam.mx/index.php/pagiso9001/>



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