

La erupción del volcán Tonga en el Océano Pacífico y la ocurrencia de tsunamis y meteotsunamis en la costa argentina

Walter Dragani^{1,2,3,4}, Iael Perez⁵, Marcos Saucedo⁶, Fernando Oreiro^{1,7},
Guadalupe Alonso^{1,2,3}

¹Servicio de Hidrografía Naval, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ³Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Universidad de Buenos Aires, ⁴Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos, ⁵Finnish Environment Institute (SYKE), Helsinki, Finland, ⁶Servicio Meteorológico Nacional, ⁷Departamento de Agrimensura, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

Resumen: El 15 de enero de 2022 se produjo la erupción del volcán “Tonga” en el Océano Pacífico Sur. Unas horas más tarde un frente caliente pasó sobre la costa bonaerense generando ondas de gravedad atmosféricas (OGAs) y meteotsunamis locales. El objetivo de este trabajo es discriminar las OGAs locales de las ondas atmosféricas (OAs) remotas, y separar los meteotsunamis locales de los remotos y de los tsunamis oceánicos. El arribo de la primera OA remota fue claramente visible. La llegada de las subsiguientes OAs fueron enmascaradas por OGAs locales asociadas al frente. No se hallaron evidencias concluyentes sobre la presencia de meteotsunamis generados por OAs remotas. En Puerto Deseado y Bahía Blanca la actividad del nivel del mar fue producida exclusivamente por el tsunami oceánico. El inicio del meteotsunami (local) en San Clemente del Tuyú y en Mar del Plata coincide con el paso del frente.

Keywords: tsunamis; meteotsunamis; volcán Tonga; costa bonaerense.

1 Introducción

La erupción del volcán Hunga Tonga–Hunga Ha’apai ocurrió a las 04:15 UTC del 15/1/2022 al NNO de la capital del Reino de Tonga (Océano Pacífico Sur), produjo ondas atmosféricas (OAs) que rodearon la Tierra reiteradas veces (Amores et al., 2022) y provocaron meteotsunamis remotos en varios sitios del mundo (Zaytsev et al., 2024). Generó, además, tsunamis oceánicos tradicionales. Pocas horas después de la

erupción, un frente atmosférico posó por el Río de la Plata generando ondas de gravedad atmosféricas (OGAs) y meteotsunamis locales. El objetivo principal de esta investigación es distinguir las OGAs locales de las OAs remotas, y diferenciar los meteotsunamis locales de los remotos y de los tsunamis oceánicos.

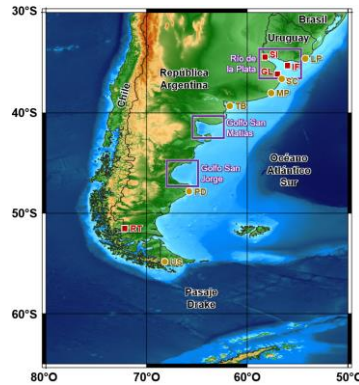


Fig. 1. Mapa de situación. Los círculos anaranjados indican los sitios en donde se midió el nivel del mar y los cuadrados rojos los lugares en donde se registró la presión atmosférica.

2 Datos, Métodos y Resultados

Se analizaron niveles del mar medidos en La Paloma (ROU), San Clemente del Tuyú, Mar del Plata, Torre de Bahía Blanca, Puerto Deseado y Ushuaia, y presión atmosférica en San Isidro, Isla de Flores (ROU), Gral. Lavalle y Río Turbio (Fig. 1), y se filtraron con una ventana de Kaiser de 365 elementos (Fig. 2). El primer arribo de las **OAs remotas** se ve en la Fig. 2.a (primera línea roja vertical) en Río Turbio, S. Isidro, Gral. Lavalle e I. Flores. El 15/1 (09:00) un frente cálido avanzó hacia el sur desde Uruguay. Al mismo tiempo, la actividad de **OGAs locales** comenzó en I. de Flores, Gral. Lavalle y S. Isidro (Fig. 2.a, flecha roja). El inicio de la actividad oceánica (flecha roja, Fig. 2.b) ocurrió varias horas después de la llegada de las OAs remotas (línea verde, Fig. 2.b) a Ushuaia, Pto. Deseado, T. Bahía Blanca, Mar del Plata y San Clemente. En dichos sitios no hay evidencias de **meteotsunamis remotos**. El inicio de la actividad oceánica en La Paloma coincidió con el arribo de la OA remota y el pasaje frontal. Las perturbaciones del nivel del mar (Fig. 2.b, flechas rojas) coinciden con el arribo teórico del **tsunami oceánico** (Fig. 2.b, líneas rojas verticales) en P. Deseado y T. Bahía Blanca. Por el contrario, en Mar del Plata, S. Clemente y La Paloma, la actividad oceánica inició antes de la llegada del tsunami oceánico. Posiblemente en los tres sitios el inicio de actividad marina estuvo inducido por OGAs locales, lo que condujo a la formación de meteotsunamis locales. El inicio de la actividad del nivel del mar coincidió con la llegada de la OA remota y el paso

del frente cálido en La Paloma. El *meteotsunami local* en San Clemente coincidió con el paso del frente con altura máxima de 0.27 m y de 0.32 m en Mar del Plata.

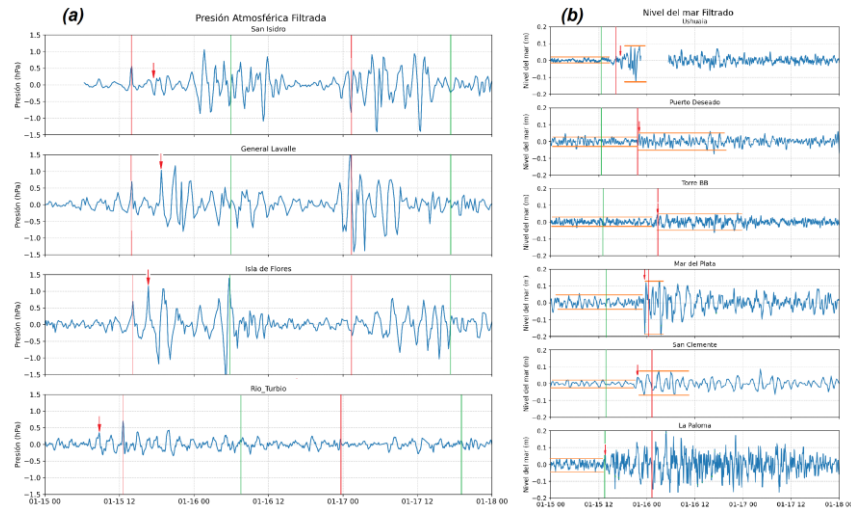


Fig. 2. (a) Presión atmosférica: las líneas rojas (verdes) indican los arribos teóricos de las OAs remotas que se propagaron hacia el este (oeste) y las flechas rojas señalan el inicio de las perturbaciones de las OGAs locales. (b) Niveles del mar: las líneas verdes (rojas) indican el arribo teórico de la primera OA remota (del tsunami oceánico). Las flechas rojas señalan el inicio de las oscilaciones del nivel del mar y las anaranjadas horizontales el rango de alturas.

3 Conclusiones

La primera OA remota fue claramente identificable en los sitios analizados. El arribo de las subsiguientes OAs remotas ocurrió durante un evento de OGAs locales asociadas al pasaje de un frente atmosférico. No se hallaron evidencias de meteotsunamis generados por OAs remotas. En Pto. Deseado y T. Bahía Blanca la actividad del nivel del mar se debió al arribo del tsunami oceánico. El inicio del meteotsunami local en S. Clemente y en Mar del Plata coincidió con el pasaje frontal.

Referencias

1. Amores, A., Monserrat, S., Marcos, M., Argueso, D., Villalonga, J., Jorda, G., Gomis, D. (2022). Numerical simulation of atmospheric Lamb waves generated by the 2022 Hunga-Tonga volcanic eruption. *Geophysical Res. Letters*, 49(6).
2. Zaytsev, O., Rabinovich, A. B., Thomson, R. E. (2024). The 2022 Tonga tsunami on the Pacific and Atlantic coasts of the Americas. *J. of Geophysical Res.: Oceans*, 129.