

GRAN ROQUE ISLAND PARTLY SUBMERGED BY A 2500-YEAR-OLD TSUNAMI, LOS ROQUES ARCHIPELAGO, VENEZUELA LEEWARD ANTILLES ISLANDS

(La Isla Gran Roque parcialmente sumergida por un tsunami de 2500 años, Archipiélago de Los Roques, Antillas de sotavento venezolanas)

Franck A. AUDEMARD M.¹, Carlos E. REINOZA GÓMEZ, Jesús Rafael PADILLA VÁSQUEZ, Melody PHILIPPON, Gabriela QUINTANA SÁNCHEZ, Valerie CLOUARD, Jean ROGER, Sirel COLÓN USECHE, Alejandra Fabiola LEAL GUZMÁN, José Alejandro MÉNDEZ DOT, Jean-Frédéric LEBRUN

Abstract

Gran Roque Island (GRI), as the most northeastern salient of the Los Roques Archipelago, has been affected by several extreme-wave events (EWEs), as is recorded by several coastal boulder deposits (CBDs). The particular shape of its windward elevated coast and of its rather simple geology made of 2-end components: on one hand Mesozoic meta-igneous mafic rocks, and on the other Holocene sedimentary environments of typical active carbonate reef systems, allow differentiating a foreshore-lying CBD built by frequent storm and hurricanes from an inland CBD, which was deposited by a much larger and unusual EWE (tsunami). The former CBD is the source of the latter one. The source of this tsunami-transported CBD is unequivocal and forms and accumulates in the seashore of the Mal Viento Bay, the only opening of GRI to the North. This latter singularity also allows proposing that this 2500 yr cal BP tsunami must have generated in the northeastern Caribbean, because of the narrow opening to the North of this bay. A tsunamigenic earthquake about that time seems to have impacted, at least: a) Saint Thomas (Virgin Islands), b) lagoon Guichard in Saint Martin, c) 3 localities along the Atlantic coast of Martinique and d) Gran Roque Island (GRI). This pre-Current Era event now appears to have several run-ups at different localities. In the case of GRI, it has entrained blocks of diabase as heavy as 8.5-9 tons (volume of 3 m³) over a foreshore top of 2.2 m above msl, requiring a flow depth of 8.2 m. In a more realistic estimation, if the largest block is approximated to a 1-m-diameter, 3-m-long cylinder (volume of 2.35 m³ and ≈ 7 tons), a 6.5 m tsunami wave may have been sufficient to transport it inland by rolling/saltation.

Keywords: Reef systems; coastal boulder deposit (CBD); extreme-wave event (EWE); tsunamiite; entrained block; flow depth; sea invasion.

Resumen

La Isla Gran Roque (IGR), el saliente más nororiental del Archipiélago de Los Roques, ha sido afectado por varios eventos de olas extremas (EWEs, por sus siglas en inglés), como lo atestiguan varios depósitos costeros de bloques (CBDs, por sus siglas en inglés). Su costa de barlovento elevada y su geología de superficie muy simple compuesta de

2 componentes extremos: por una parte, rocas meta-ígneas máficas de edad mesozoica, y por la otra, ambientes sedimentarios arrecifales carbonáticos del Holoceno, permiten la clara diferenciación de CBDs playeros construidos por la acción de frecuentes tormentas y huracanes de un CBD ubicado tierra adentro, depositado por un EWE más grande e inusual (tsunami), donde el CBD costero es la fuente de aquel alejado de la playa. La Fuente origen del CBD transportado por el tsunami es inequívocamente única, el cual se forma y acumula en la playa de la Bahía de Mal Viento, que corresponde a la única apertura de la IGR por el Norte. Esta singularidad permite proponer que este tsunami, datado en 2500 yr cal BP por el método del radiocarbono, debe haberse generado en el Caribe Nororiental, como respuesta a la estrecha apertura hacia el Norte de esta bahía. Un terremoto tsunamigénico parece haber impactado entonces, por lo menos: a) Saint Thomas (Islas Vírgenes), b) la Laguna Guichard en el noroeste de la isla San Martín (lado francés), c) tres localidades en la costa atlántica de la isla francesa de Martinica y d) la Isla Gran Roque Island (IGR). Este evento ocurrido en era pre-Cristiana parece ahora tener varias alturas “run-up” en diversas localidades. Para la IGR, este tsunami ha arrastrado bloques de diabasa de unas 8,5-9,0 toneladas (volumen de 3 m³), por encima de una antepaya de 2,2 m sobre n.m.m, requiriéndose un flujo de 8,2 m de profundidad. En el caso que el bloque más grande se aproxime a un cilindro de 3 m de largo y 1 m de diámetro (volumen de 2,35 m³ y ≈ 7 toneladas), más realísticamente, se determina que un tsunami con olas de 6,5 m de altura sería de suficiente energía para su transporte por rodado/saltación.

Palabras clave: Sistemas arrecifales; depósito costero de bloques (CBD); evento de olas extremas (EWE); tsunami; bloque arrastrado; profundidad del flujo; invasión marina.

Forma de citar: Audemard M., F. A., Reinoza Gómez, C., E., Padilla V., J. R., Philippon, M., Gabriela Quintana S, G., Clouard, V., Roger, J., Colón U., S., Leal G., A. F., Méndez D., J. A. & Lebrun, J.-F., 2026. Gran Roque Island partly submerged by a 2500-year-old tsunami, Los Roques Archipelago, Venezuela Leeward Antilles Islands. *Marine Geology* 492, 107696. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2025.107696>

¹ Correo-e.: faudemard@gmail.com

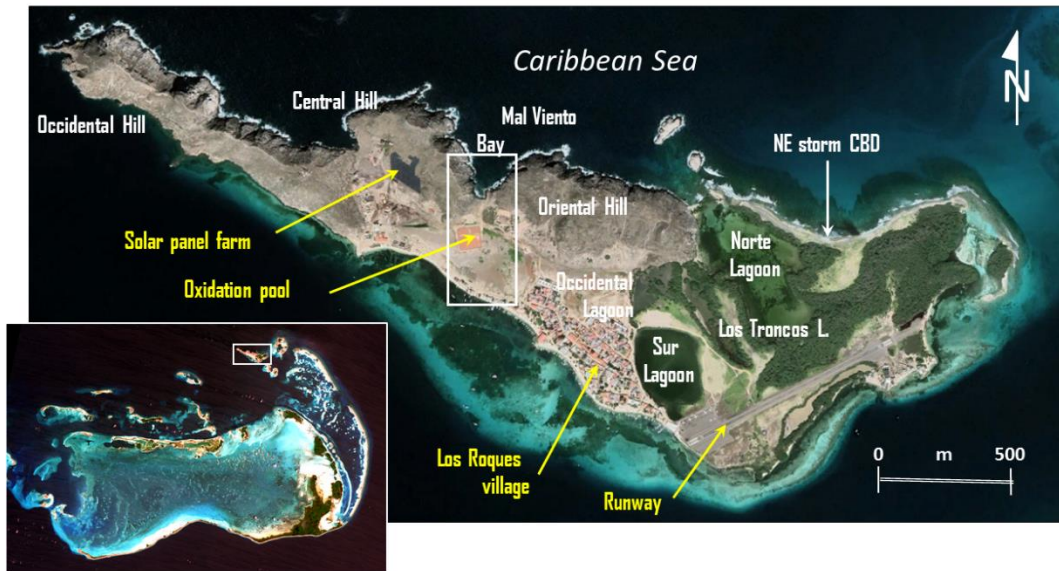


Figura 1. Imagen satelital de Google Earth® de la Isla Gran Roque, donde se indica posición de la tsunamita cartografiada con recuadro blanco, que identifica la zona cubierta en la imagen central de la **figura 2**, extraída igualmente de Google Earth®.



Figura 2. De izquierda a derecha, vista hacia el oeste del CBD de Bahía de Mal Viento; la central, forma del lóbulo resaltado por línea amarilla, que define la extensión mínima de los bloques aflorantes de la tsunamita; Superior derecha: bloques identificados de la tsunamita: el rojo corresponde al excavado mostrado en la vista inferior derecha, mientras el marcado con morado corresponde al más grande de 2,35 a 3,00 m³.