

Los tsunamis en Cuba

Marcelino Hernández González

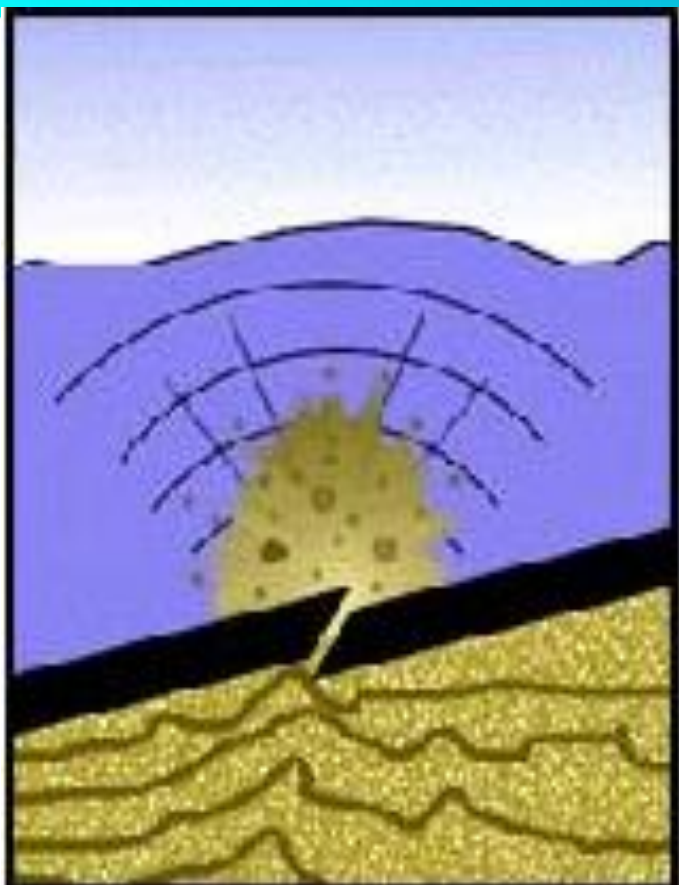
Ingeniero Oceanólogo. Doctor en Ciencias Meteorológicas.

Investigador Titular. Jefe del Departamento de Procesos Físicos.

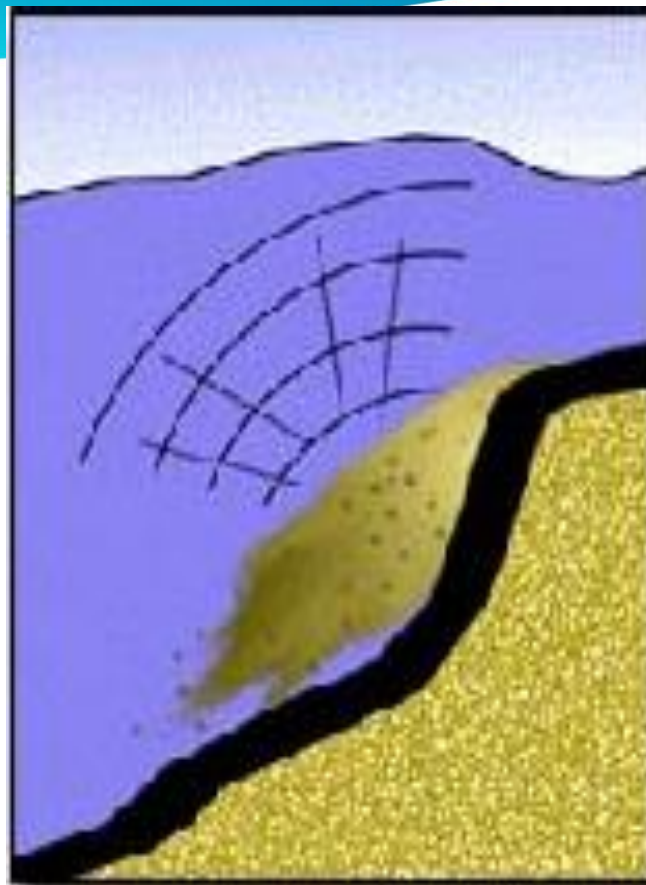
Punto de Contacto en Cuba del “Sistema de Alerta de Tsunamis y otras Amenazas Costeras para el Caribe y las Regiones Adyacentes”.

Experto de los programas científicos “Adaptación y Mitigación del Cambio Climático” y “Meteorología y Desarrollo Sostenible”.

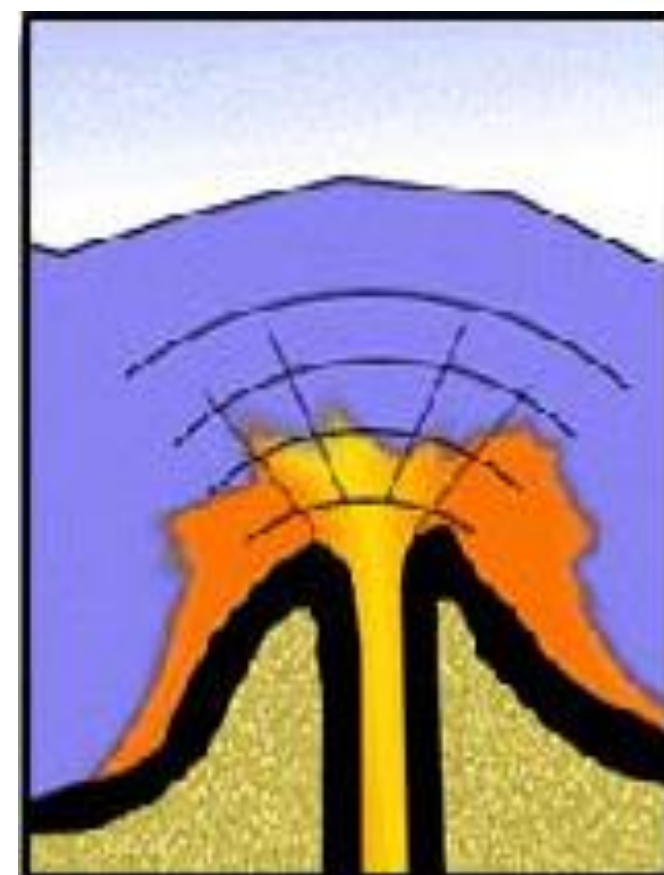
Tel. (53) 5 214 6262. Co. el. marcel@icimar.cu.



Terremotos



Deslizamientos

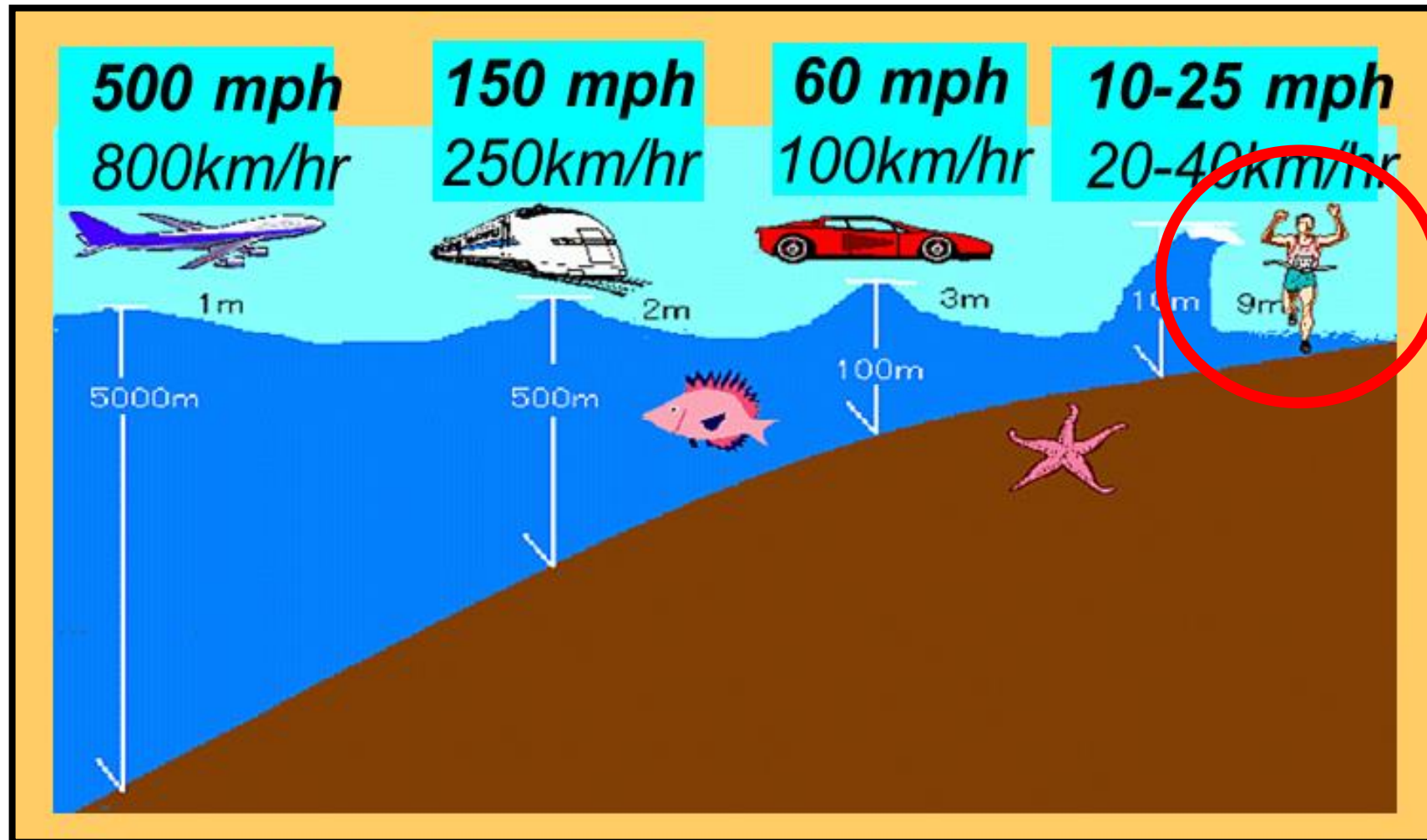


Volcanes

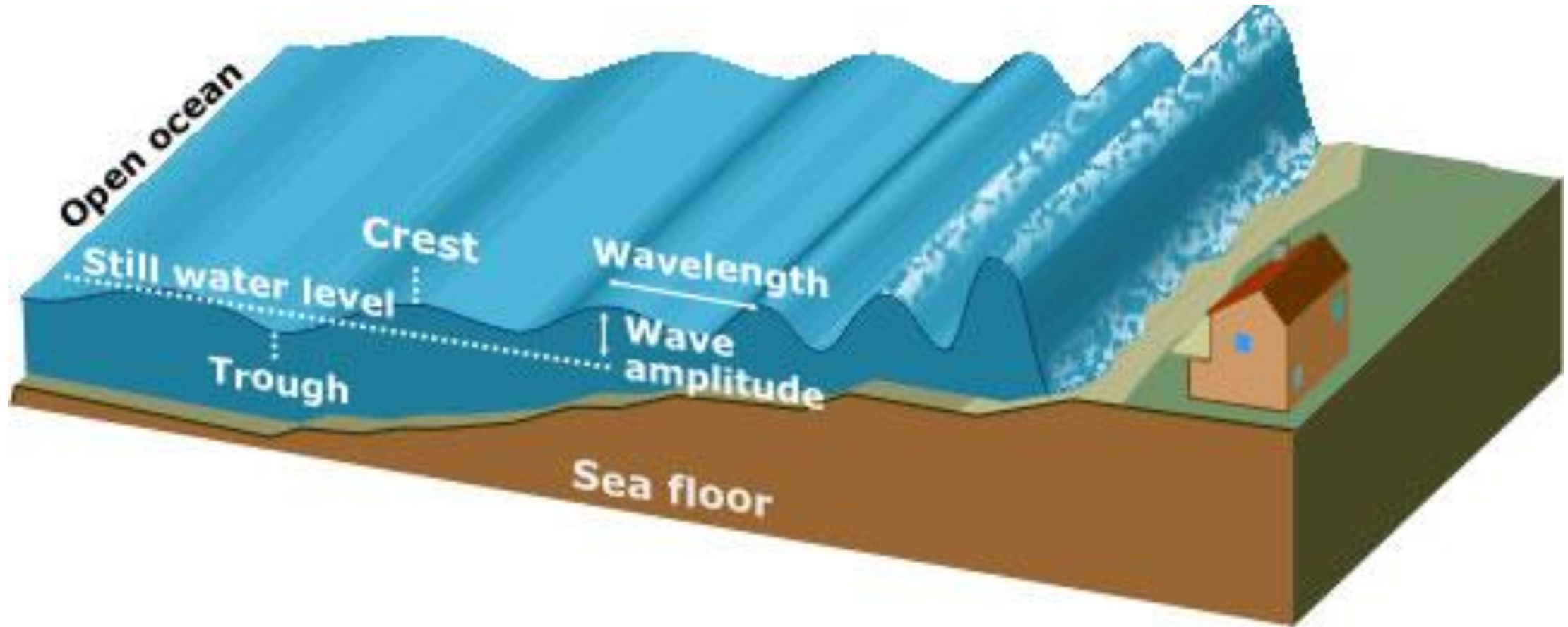
(Office of Naval Research <http://www.onr.navy.mil/focus/ocean/motion/waves3.htm>)

Tomado de: UNESCO (2009). Hazard Awareness and Risk Mitigation in Integrated Coastal Management (ICAM). Intergovernmental Oceanographic Commission. IOC Manual and Guides No. 50, ICAM Dossier No. 5, Paris, (English). 143 pp y de Paula Dunbar (2007). National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Geophysical Data Center (NGDC), World Data Center for Solid Earth Geophysics – Tsunamis.

La velocidad de la onda de tsunami se relaciona de forma directamente proporcional con la profundidad y en aguas profundas puede ser superior a los 700 km/hr. Sin embargo, al arribar a la línea de costa aun puede tener la velocidad de un corredor de fondo al llegar a la meta.



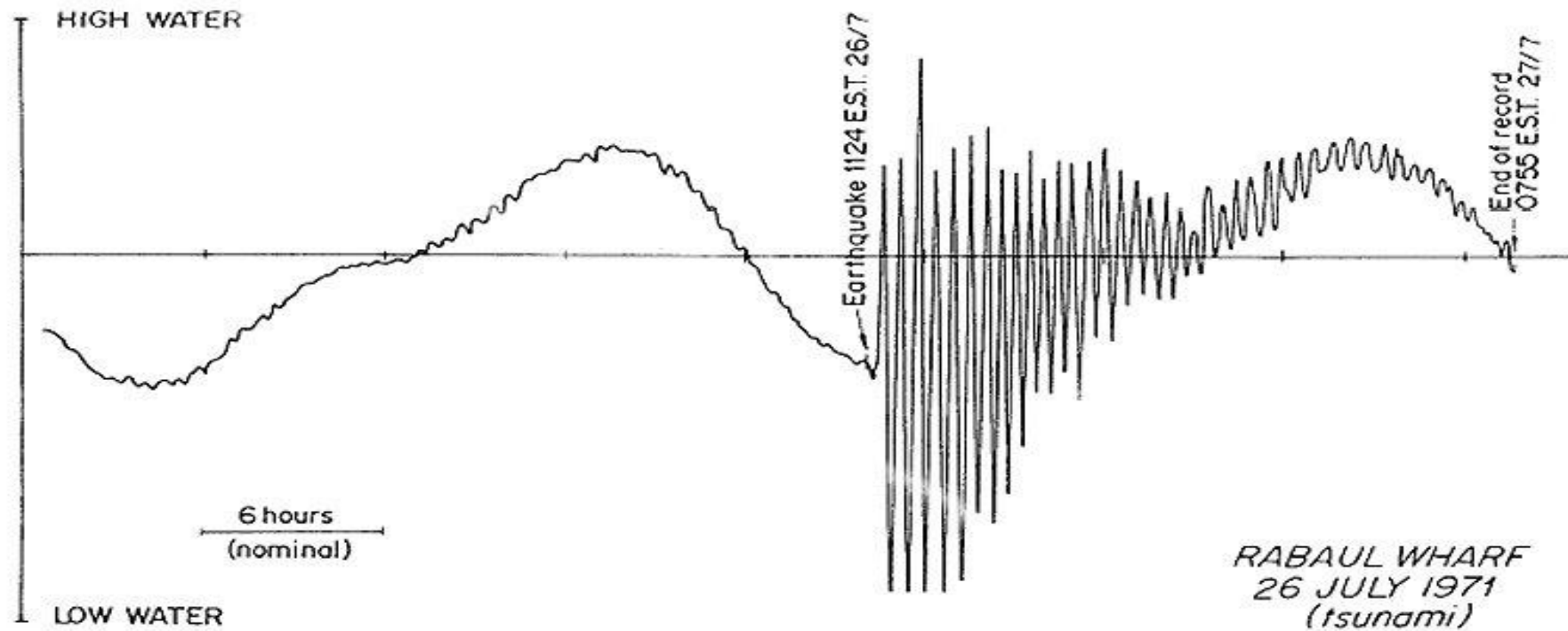
La velocidad de las olas disminuye y la altura aumenta, transformándose la energía cinética en energía potencial, a medida que disminuye la profundidad del fondo.



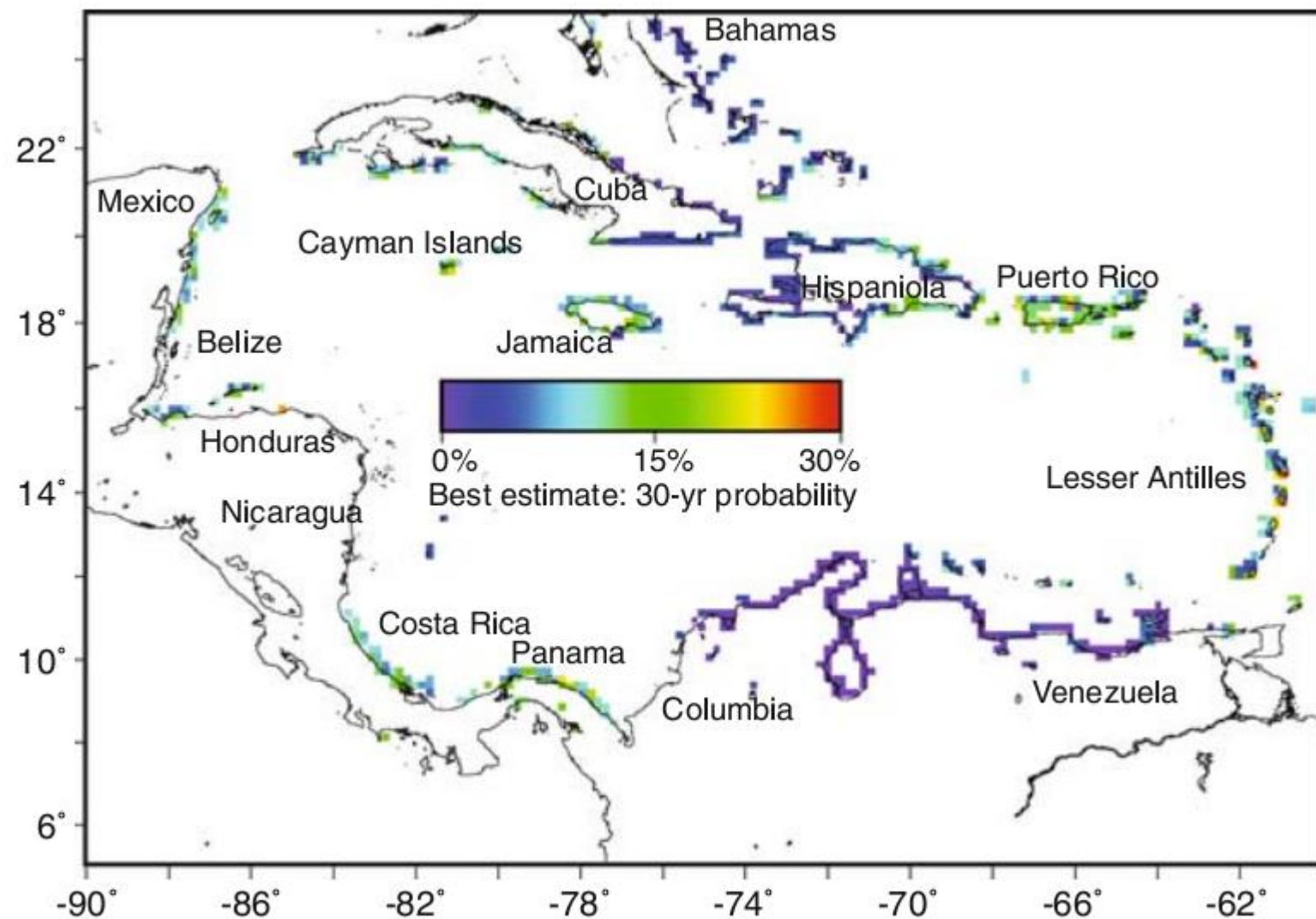
Tomado de: UNESCO (2009). Hazard Awareness and Risk Mitigation in Integrated Coastal Management (ICAM). Intergovernmental Oceanographic Commission. IOC Manual and Guides No. 50, ICAM Dossier No. 5, Paris, (English). 143 pp y de Paula Dunbar (2007). National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Geophysical Data Center (NGDC), World Data Center for Solid Earth Geophysics – Tsunamis.

(iii) Tsunamis

Seismic sea-waves are the destructive oceanic offspring of earthquakes and volcanic eruption. In areas where these occur (mainly Pacific islands) the effect on tide gauges is very destructive. Great efforts are made in these areas to make the installations "severe storm" proof (see [Figure 4.8](#)).

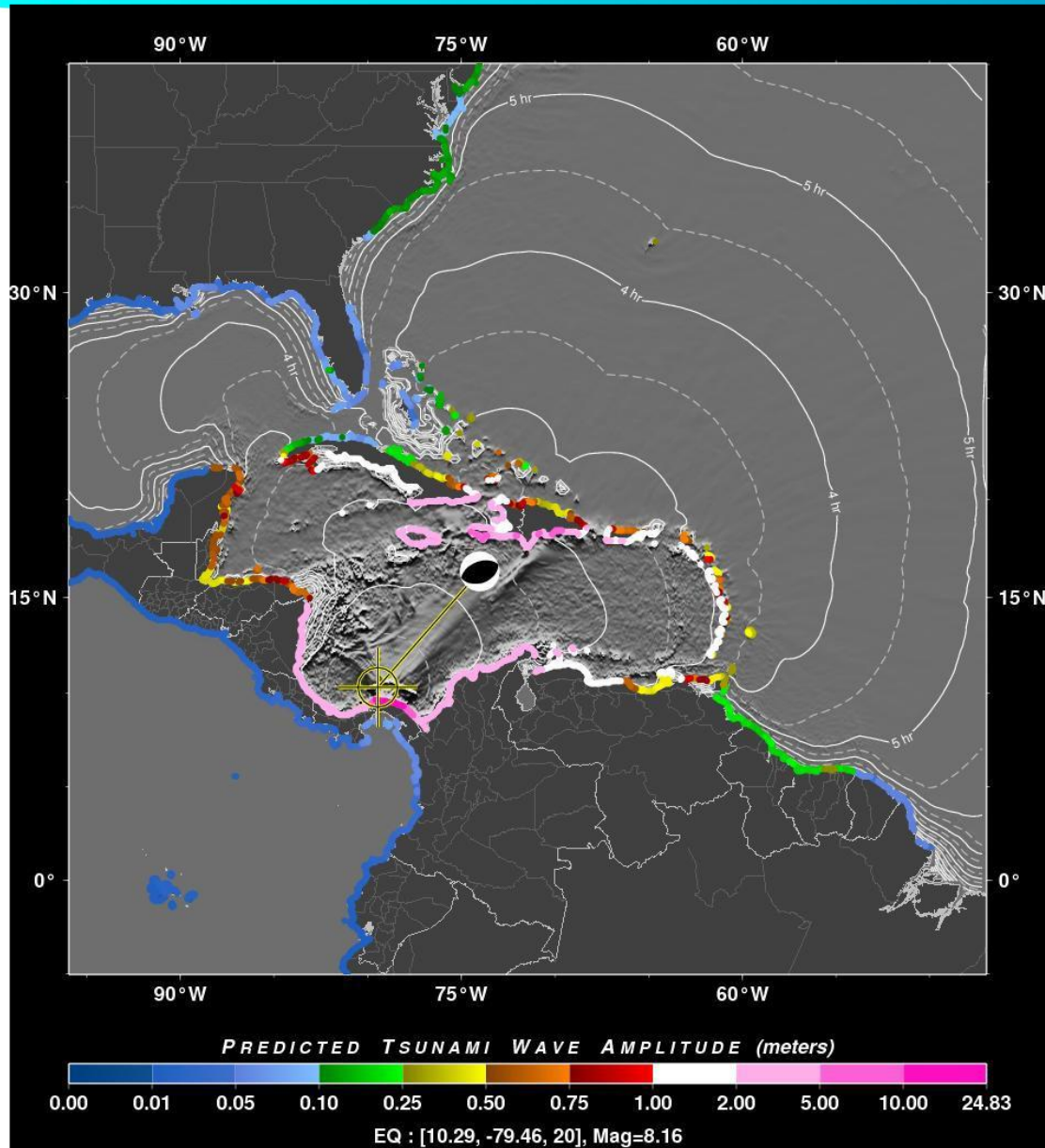


TSUNAMI EFFECT ON A TIDE GAUGE RECORD



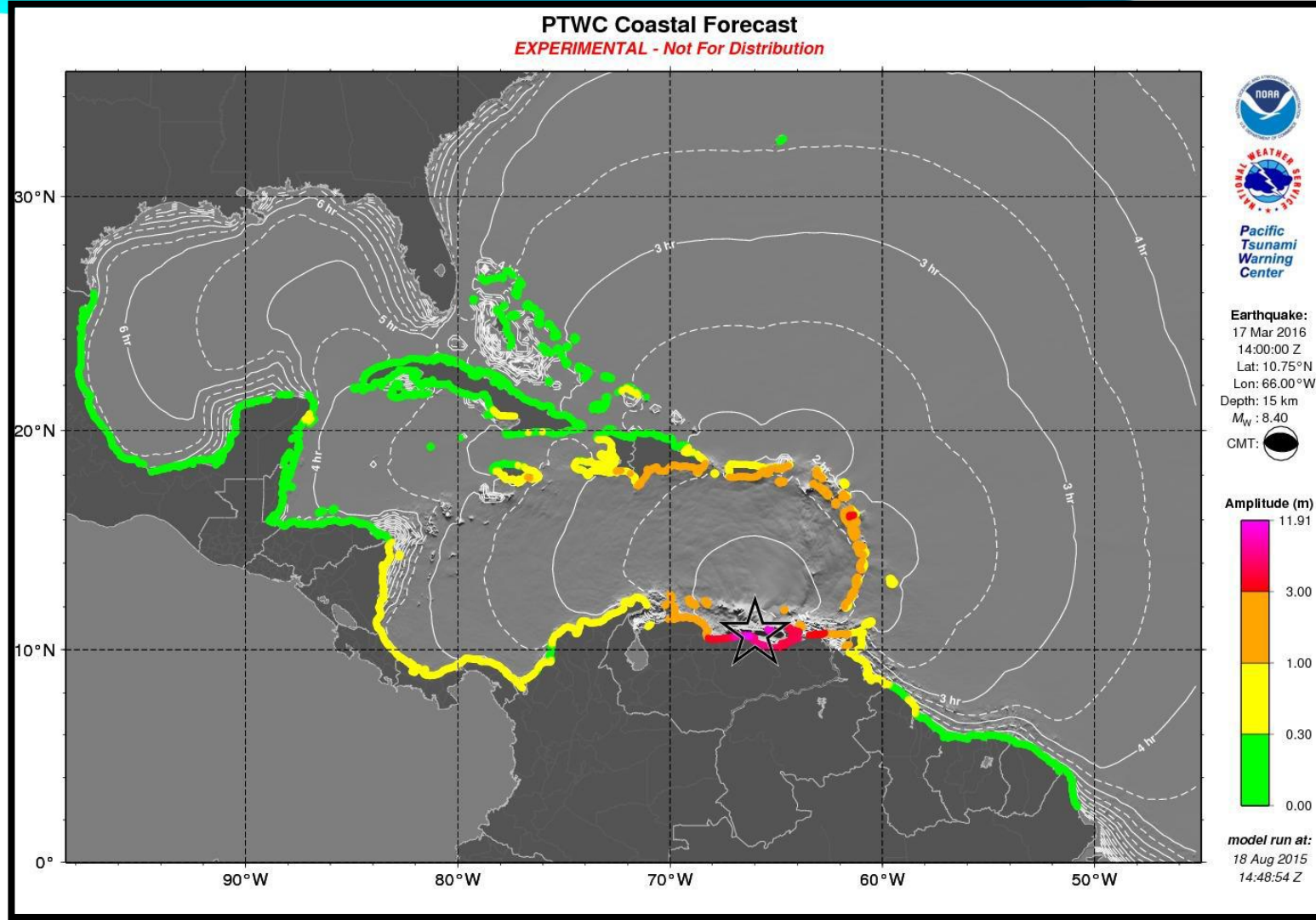
**Probabilidad de
tsunamis (Parsons
and Geist, 2008)**

Estado del arte: Modelación, mapas de inundación, mapas de evacuación



Ejercicio internacional 2015. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente en el Suroeste del Caribe: hasta 10 metros, en dos horas, **la costa sur oriental.**

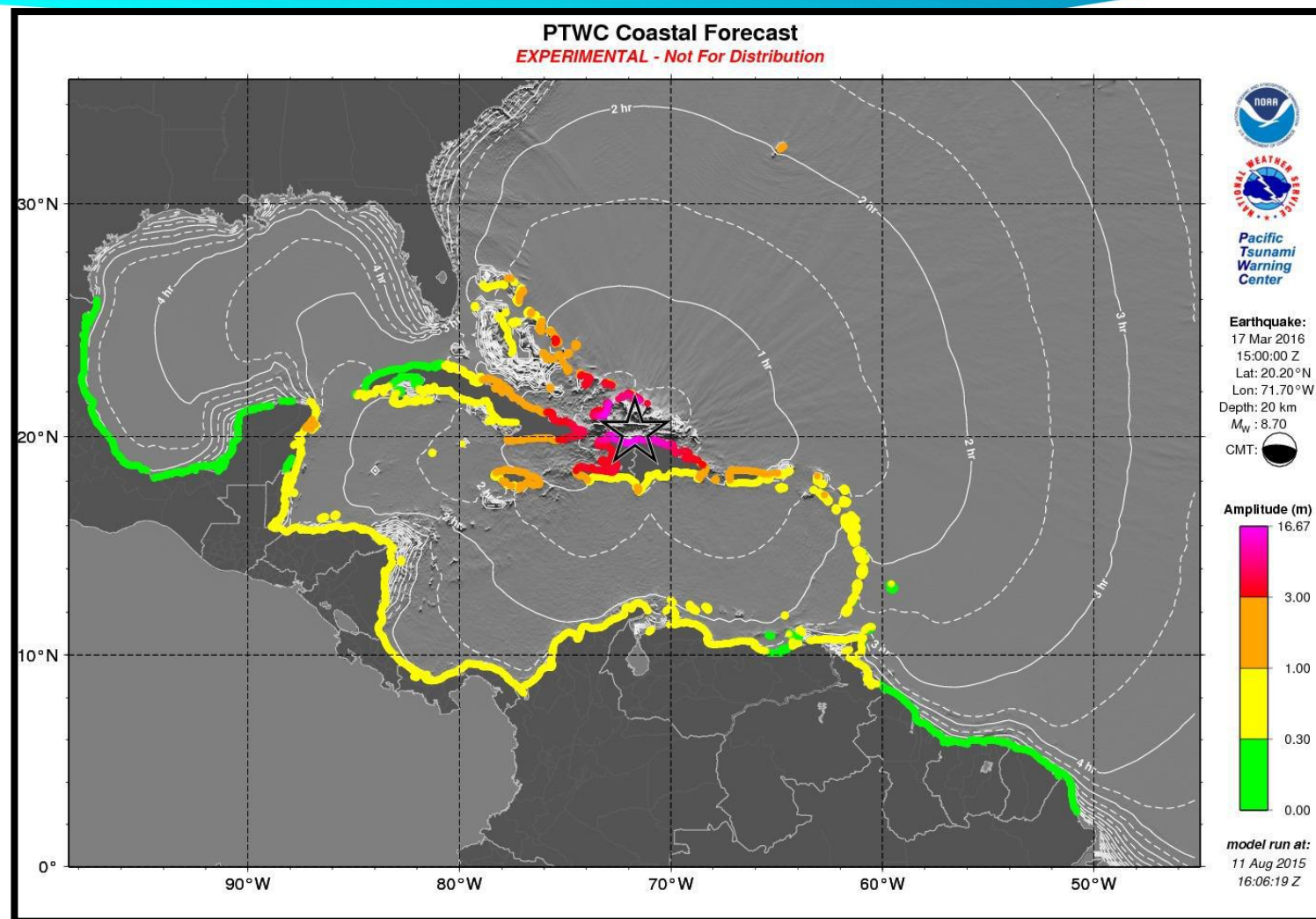
Tomado de: UNESCO (2014). EXERCISE CARIBE WAVE/LANTEX 15. A Caribbean and Northwestern Atlantic Tsunami Warning Exercise. 25 March 2015 (SW Caribbean Scenario). Volume 1 Participant Handbook. Technical series No. 118. 109 pp.



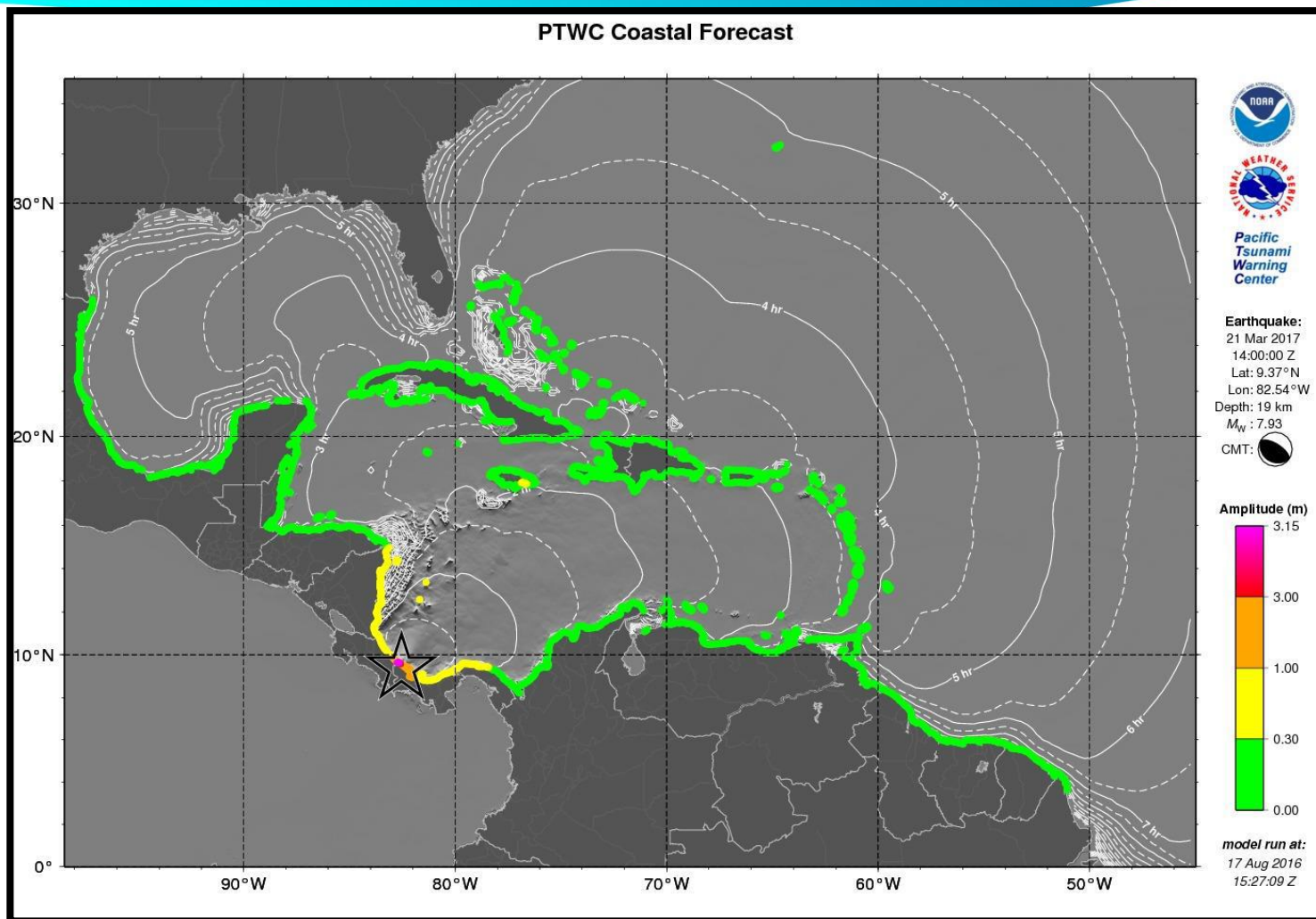
Ejercicio internacional 2016. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente en Venezuela: de 0.30 a 1 metro, en 2 horas y media, **el extremo oriental.**

UNESCO (2015). Intergovernmental Oceanographic Commission. EXERCISE CARIBE WAVE 16. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise 17 March 2016 (Venezuela and Northern Hispaniola Scenarios). Volume 1. Participant Handbook. Technical series No. 125. 99 pp.

Estado del arte: Modelación, mapas de inundación, mapas de evacuación

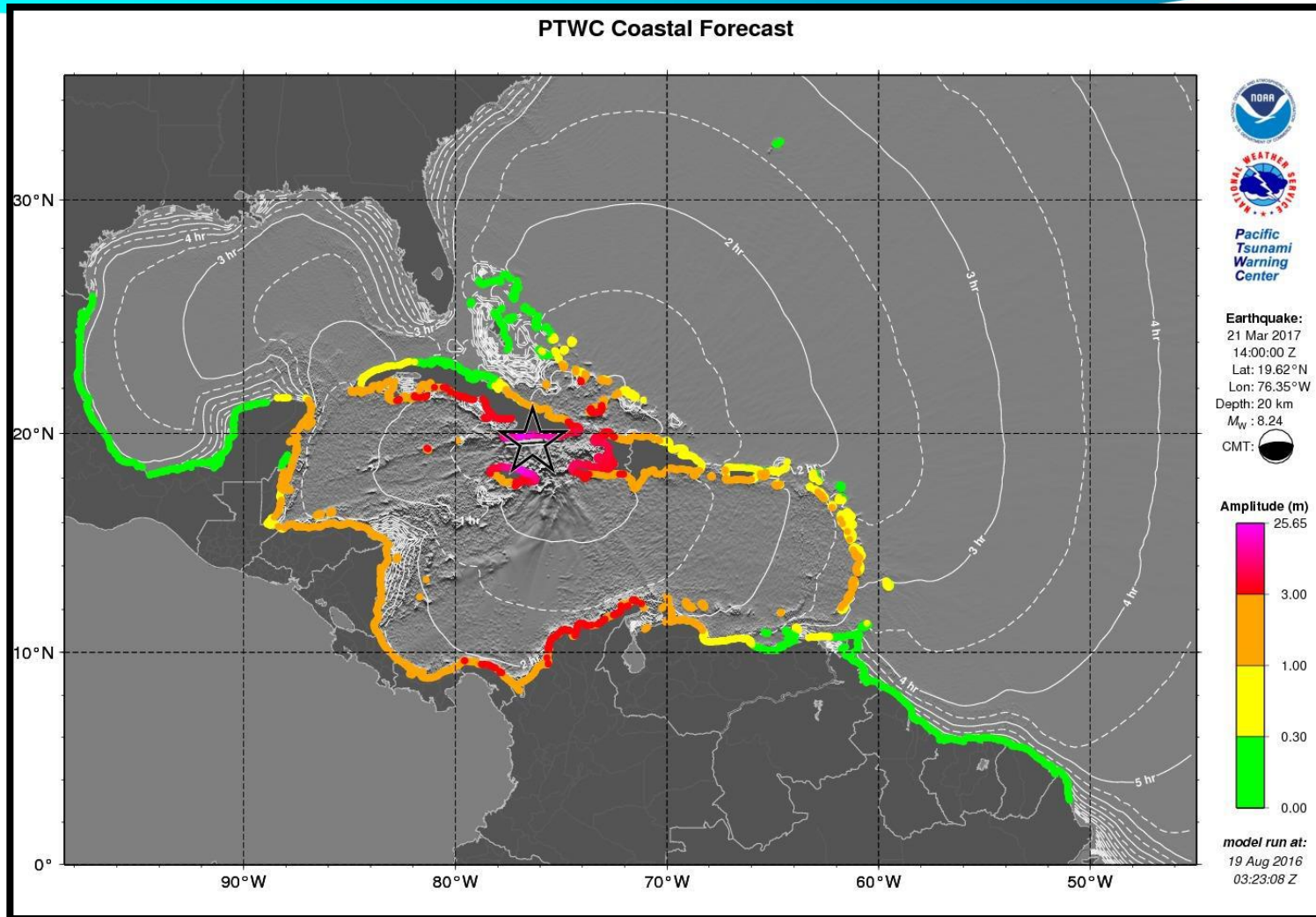


Ejercicio internacional 2016. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente al Norte de la I. de la Española: más de 3 metros, en menos de media hora, **las costas norte y sur oriental.**



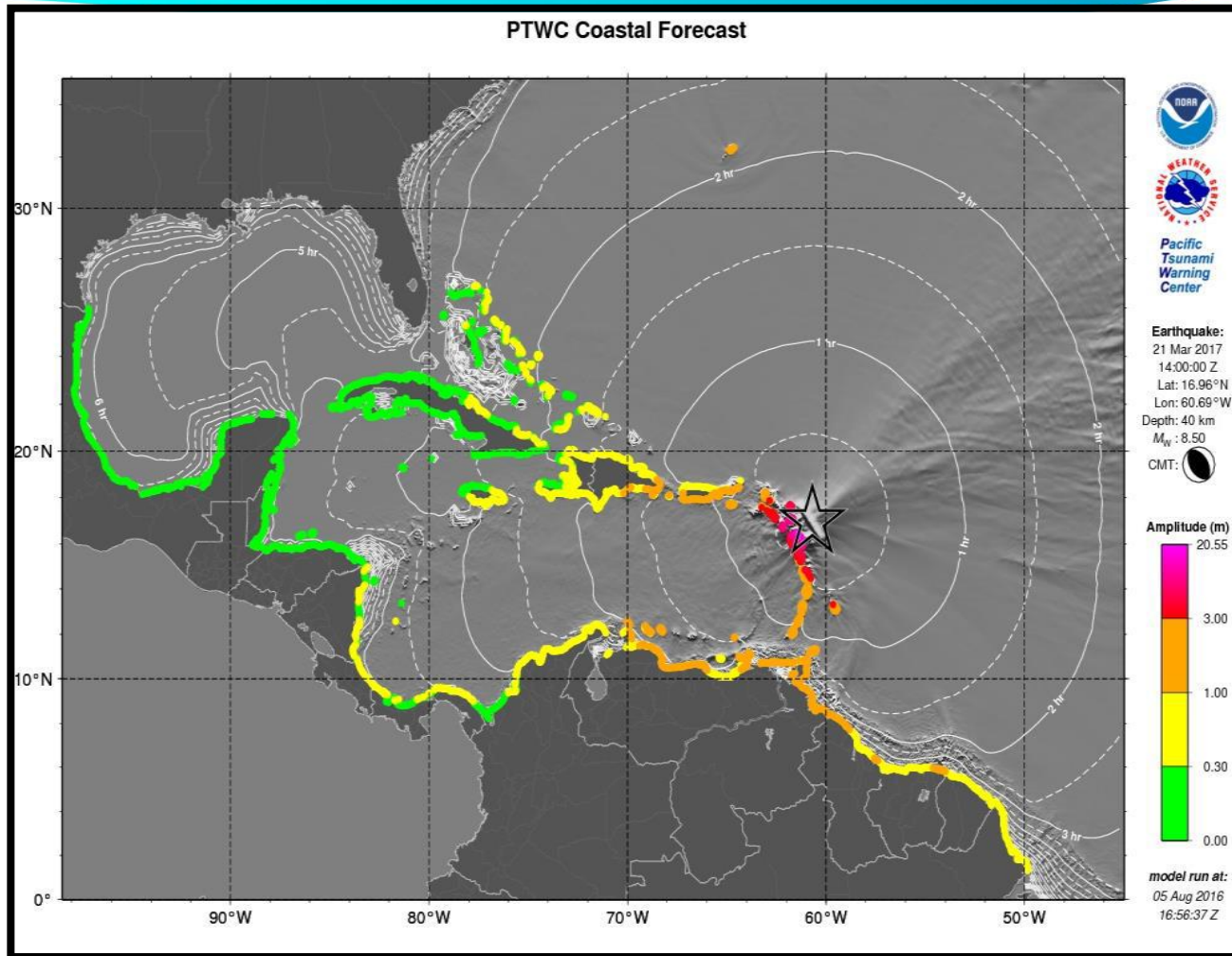
**Ejercicio internacional 2017.
Modelación de la amplitud de
la onda de tsunami en la
costa (RIFT) para una fuente
en Costa Rica: hasta 0.3 cm,
en menos de 2 horas y media,
la costa sur oriental.**

Tomado de: UNESCO IOC (2017). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 17. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 21 March 2017 (Costa Rica, Cuba and Northeastern Antilles Scenarios). Volume 1. Participant Handbook. Technical series No. 133. 147 pp.



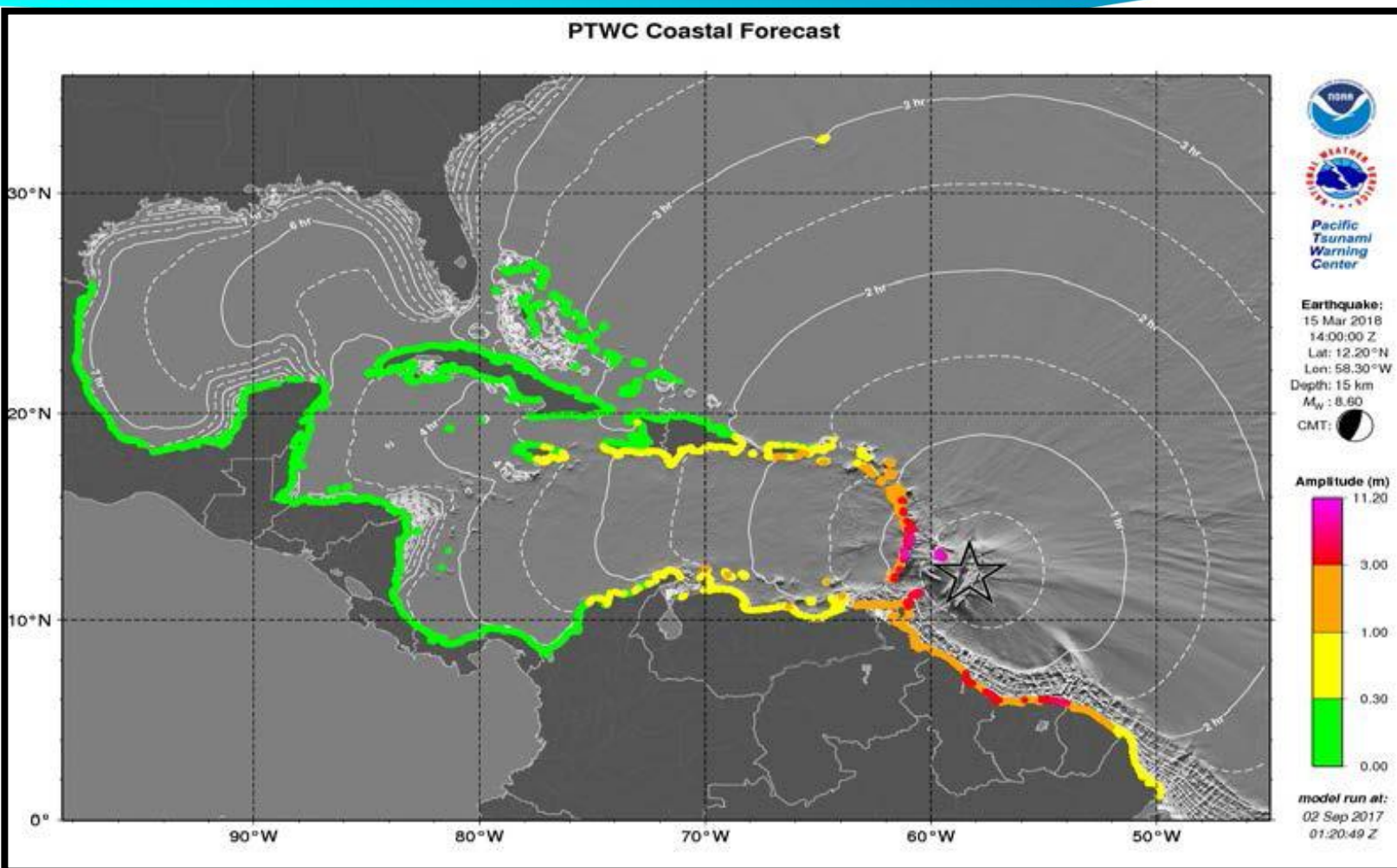
Ejercicio internacional 2017. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente en Santiago de Cuba: hasta 25 metros, en menos de media hora, la costa sur oriental.

Tomado de: UNESCO IOC (2017). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 17. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 21 March 2017 (Costa Rica, Cuba and Northeastern Antilles Scenarios). Volume 1 Participant Handbook. Technical series No. 133. 147 pp.



Ejercicio internacional 2017.
Modelación de la amplitud de la
onda de tsunami en la costa (RIFT)
para una fuente en las Antillas
Nororientales: en dos horas, de 0.3
a 1 metro, las costas sur y
nororiental.

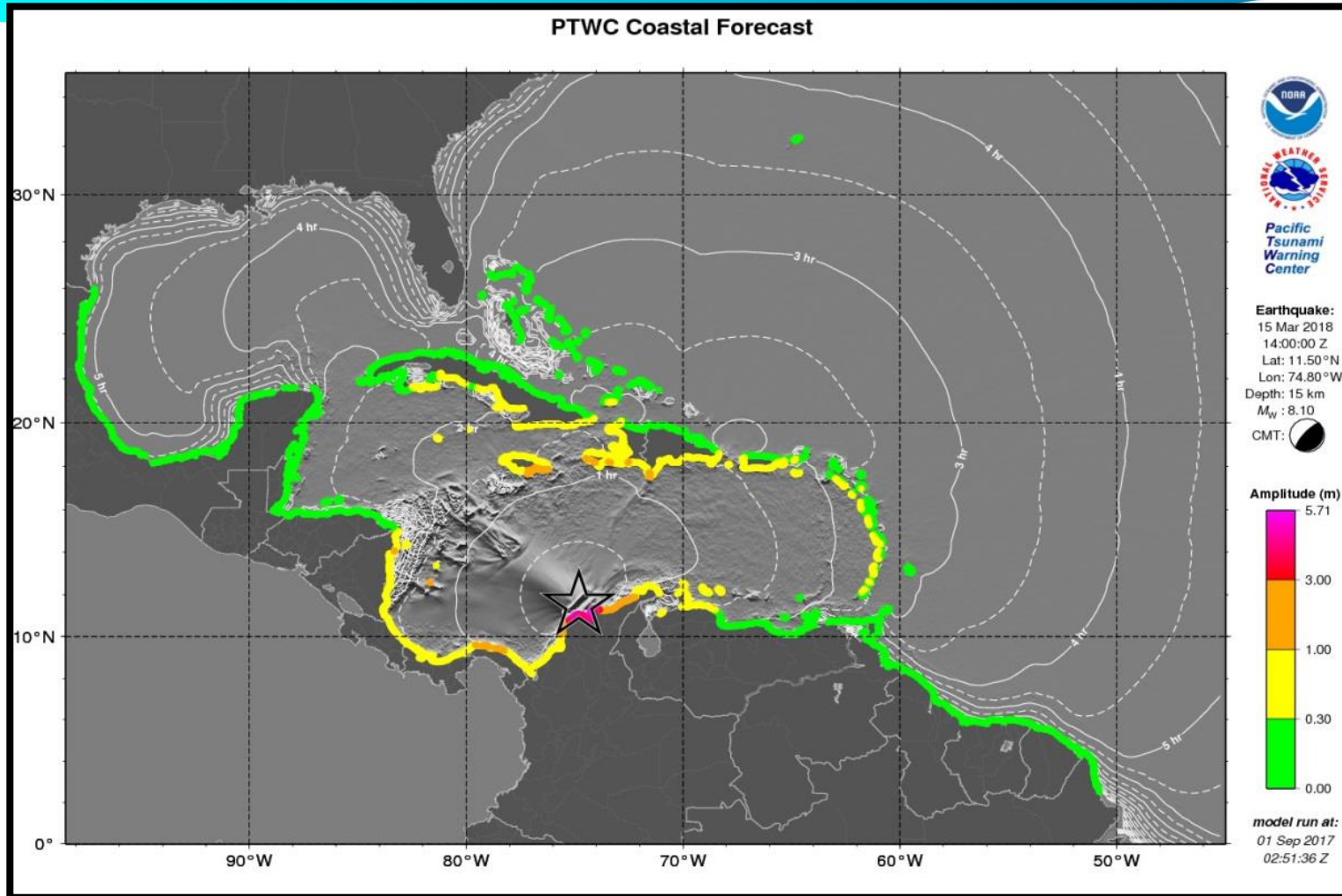
Tomado de: UNESCO IOC (2017). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 17. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 21 March 2017 (Costa Rica, Cuba and Northeastern Antilles Scenarios). Volume 1 Participant Handbook. Technical series No. 133. 147 pp.



Ejercicio internacional 2018. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente en Barbados: hasta 0.3 metros, en 3 horas, **el extremo oriental.**

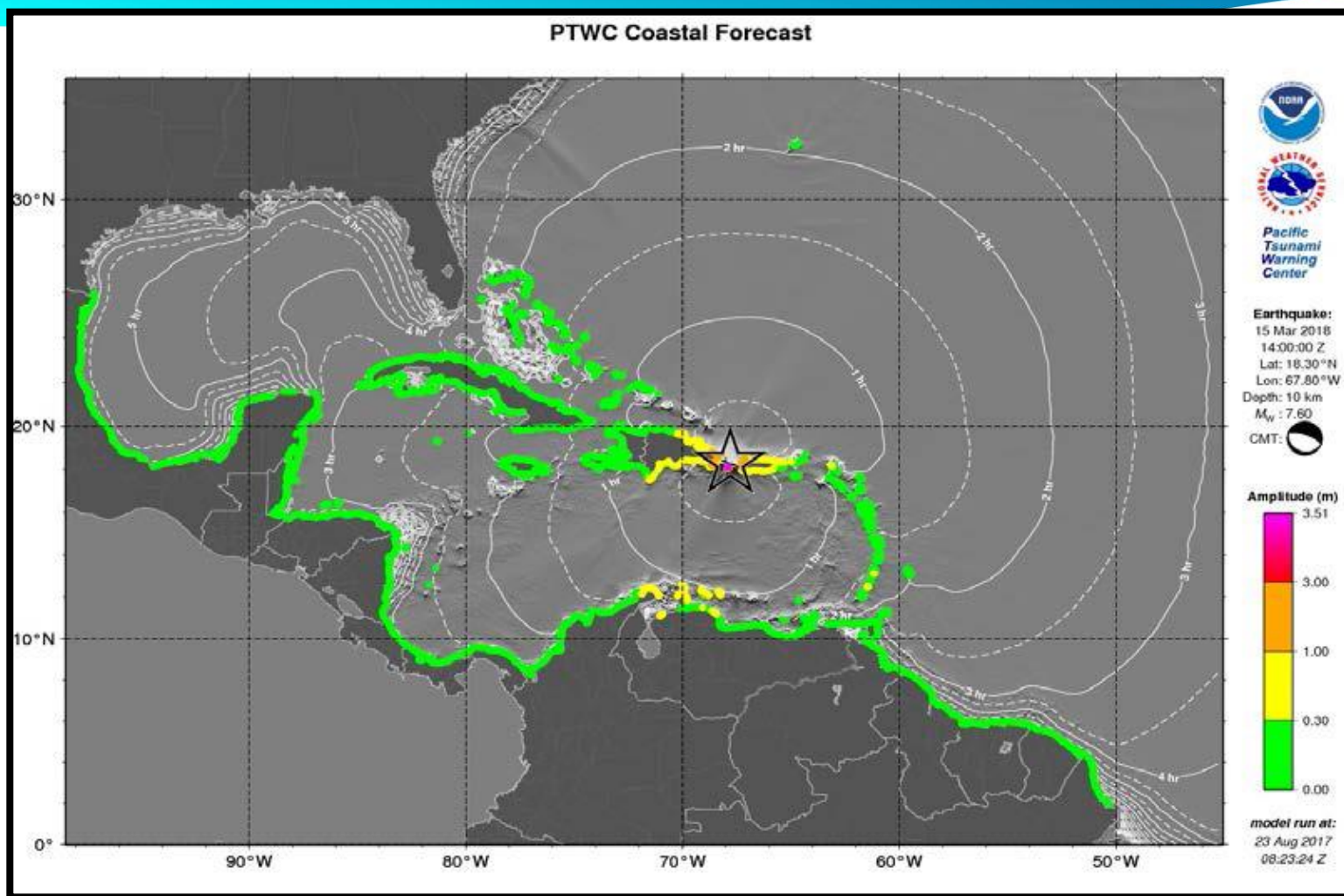
Tomado de: UNESCO IOC (2018). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 18. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 15 March 2018 (Barbados, Colombia and Puerto Rico Scenarios). Volume 1. Participant Handbook. Technical series No. 136. 156 pp.

Estado del arte: Modelación, mapas de inundación, mapas de evacuación



Ejercicio internacional 2018.
Modelación de la amplitud
de la onda de tsunami en la
costa (RIFT) para una fuente
en Colombia: hasta 1 metro,
en hora y media, *las costas*
sur y nor oriental.

Tomado de: UNESCO IOC (2018). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 18. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 15 March 2018 (Barbados, Colombia and Puerto Rico Scenarios). Volume 1. Participant Handbook. Technical series No. 136. 156 pp.



Ejercicio internacional 2018. Modelación de la amplitud de la onda de tsunami en la costa (RIFT) para una fuente en Puerto Rico: hasta 0,3 metros, en menos de hora y media, la costa del extremo oriental.

Tomado de: UNESCO IOC (2018). Intergovernmental Coordination Group for the Tsunami and the other Coastal Hazard Warning System for the Caribbean and Adjacent Regions. EXERCISE CARIBE WAVE 18. A Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Warning Exercise. 15 March 2018 (Barbados, Colombia and Puerto Rico Scenarios). Volume 1. Participant Handbook. Technical series No. 136. 156 pp.

PTWC Coastal Forecast

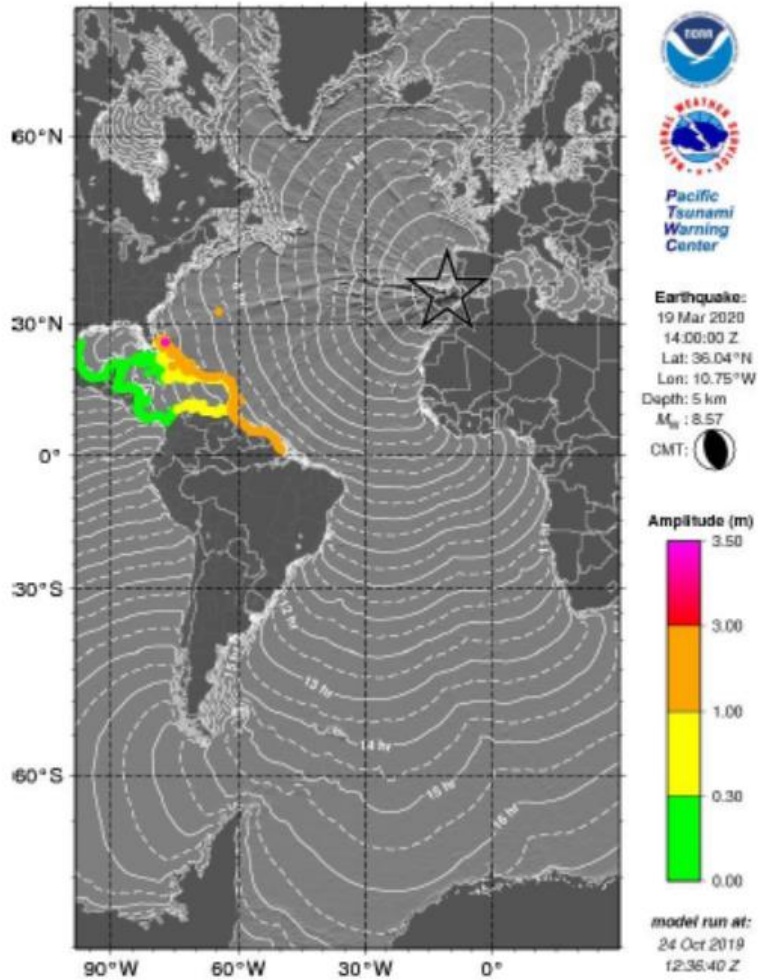


Figure III-6. RIFT coastal tsunami amplitude map for the Caribbean and Adjacent Regions for the Portugal scenario. During a real event this product will only be made available to officially designated Tsunami Warning Focal Points and National Tsunami.

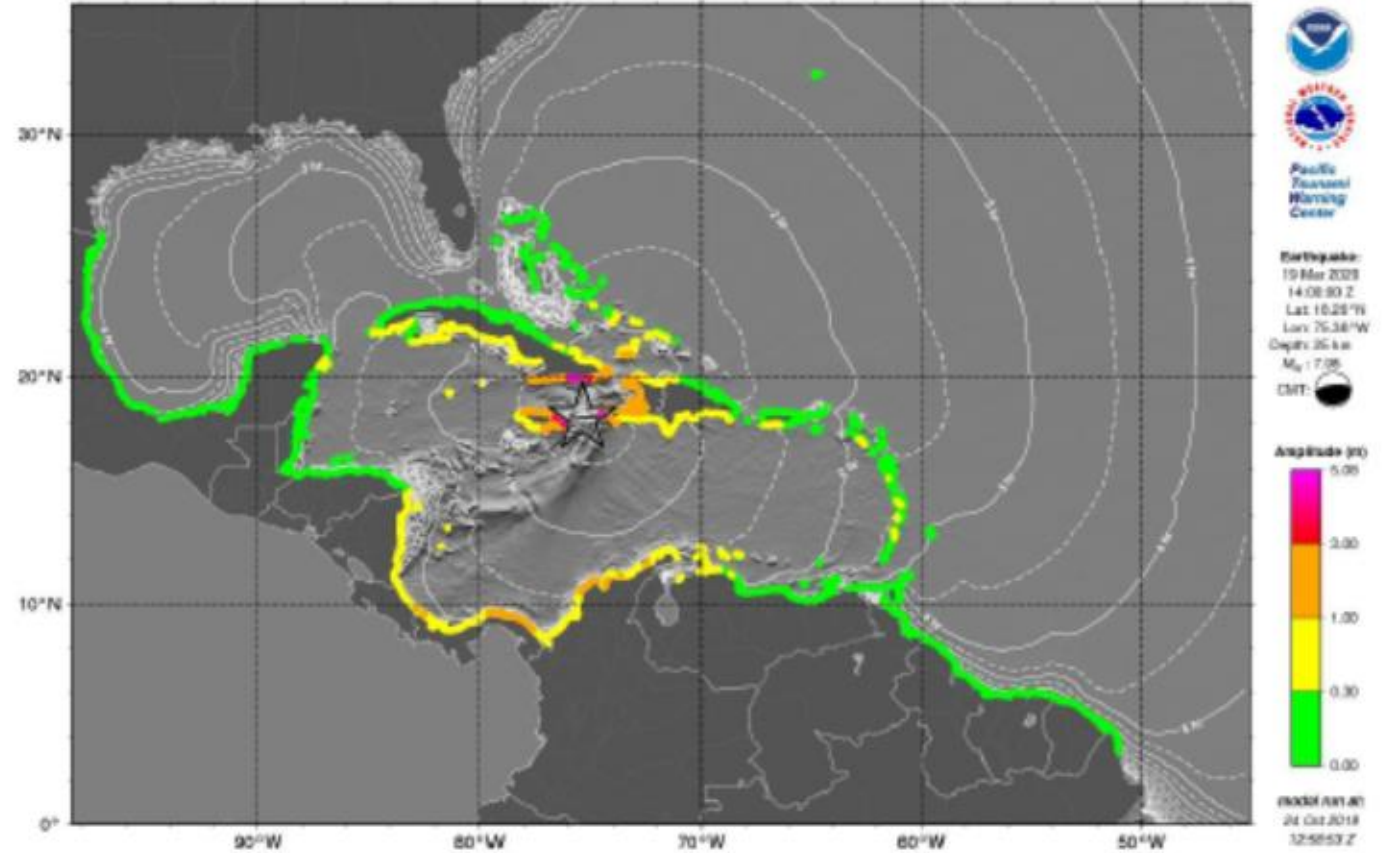
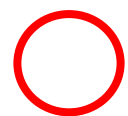
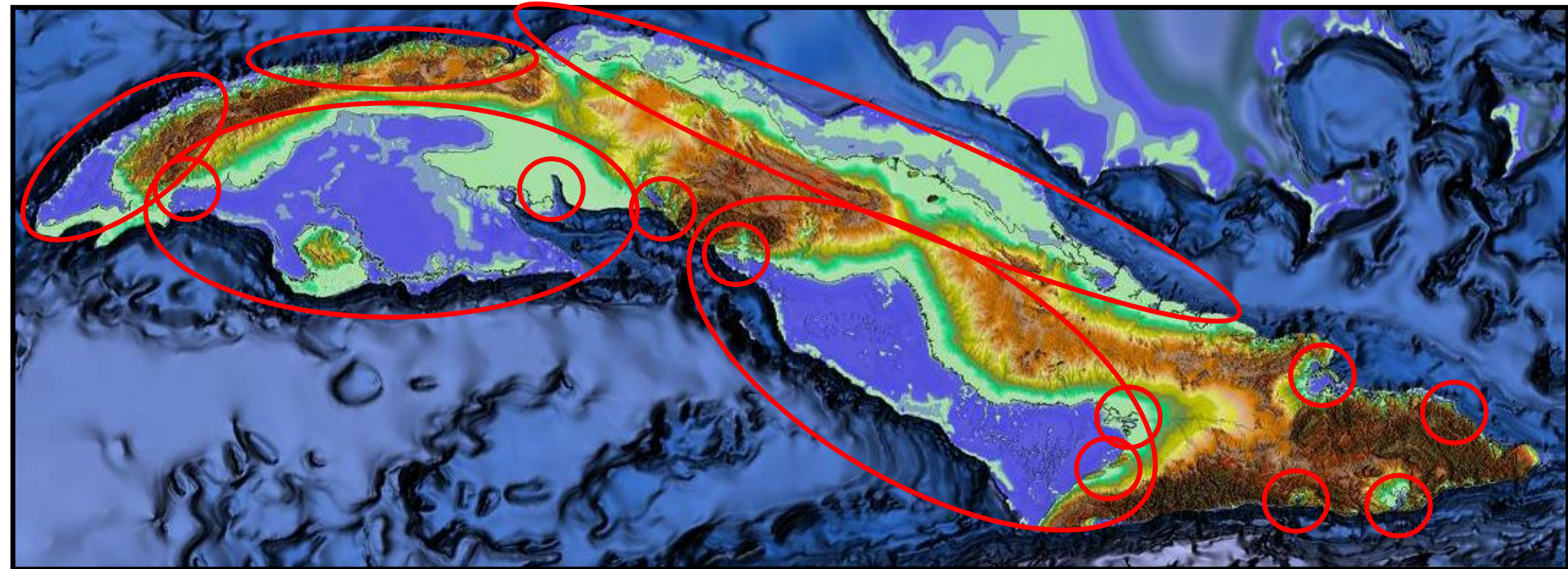
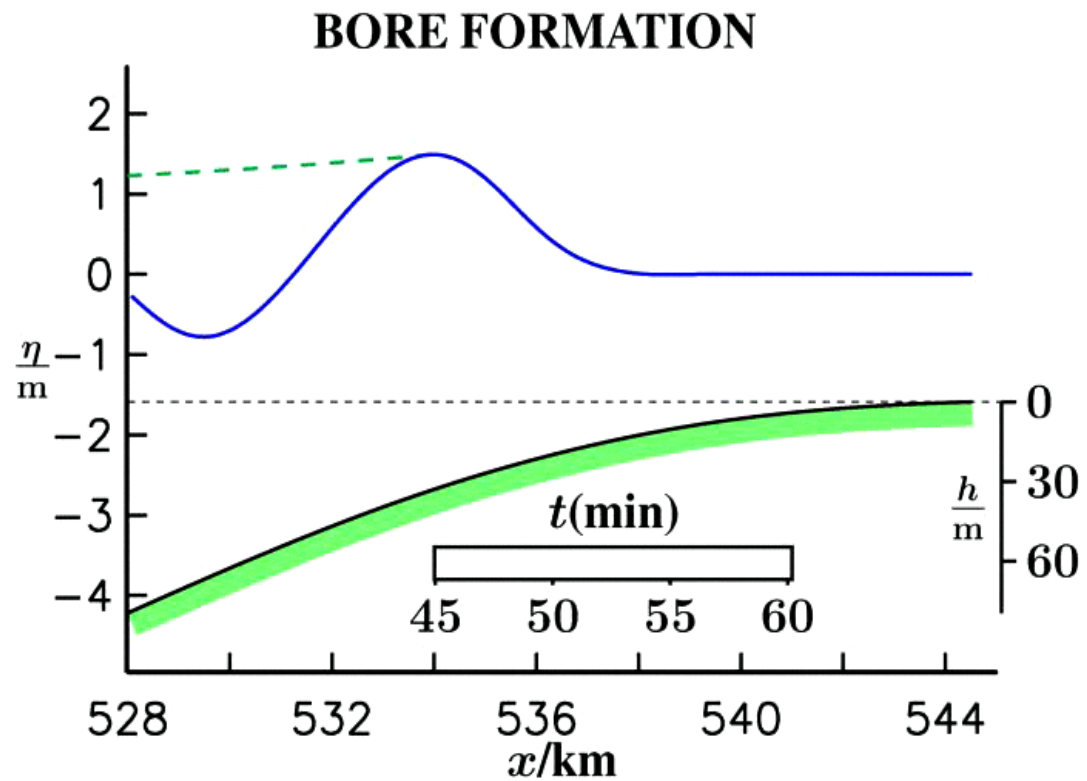


Figure III-3. RIFT coastal tsunami amplitude map for the Caribbean and Adjacent Regions for the Jamaica scenario. During a real event this product will only be made available to officially designated Tsunami Warning Focal Points and National Tsunami.

Estado del arte: Posible impacto en Cuba

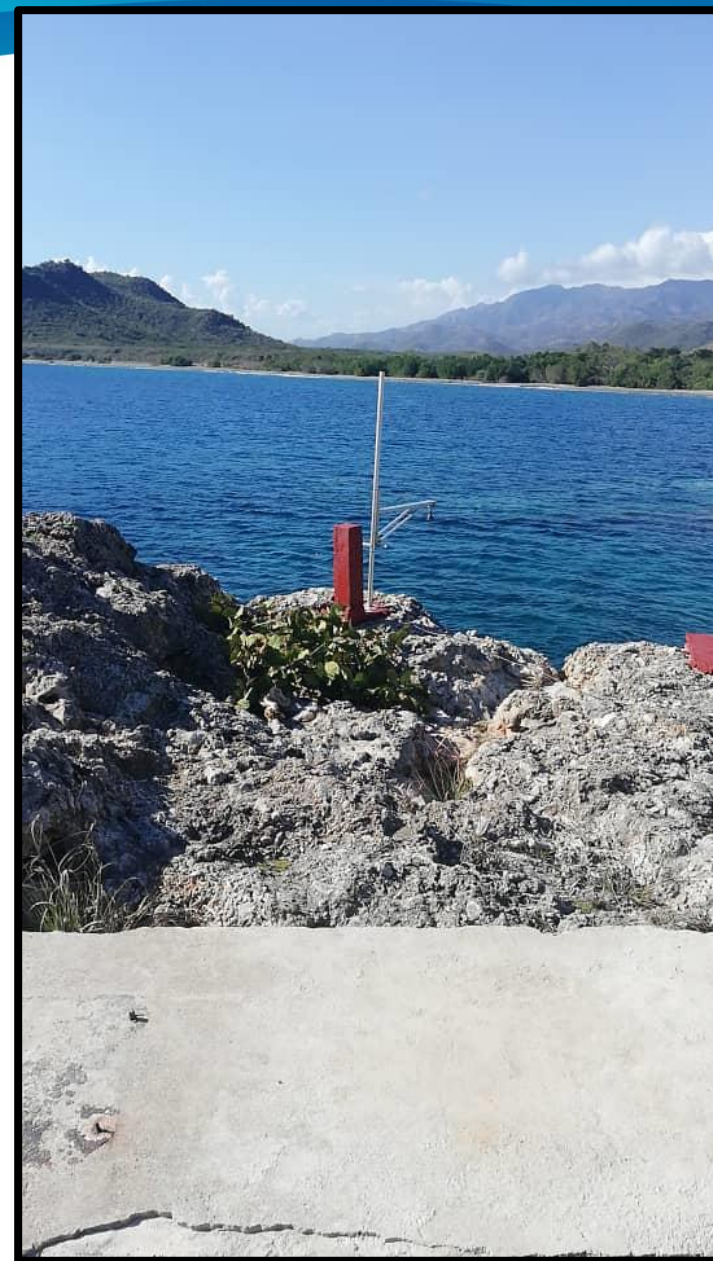


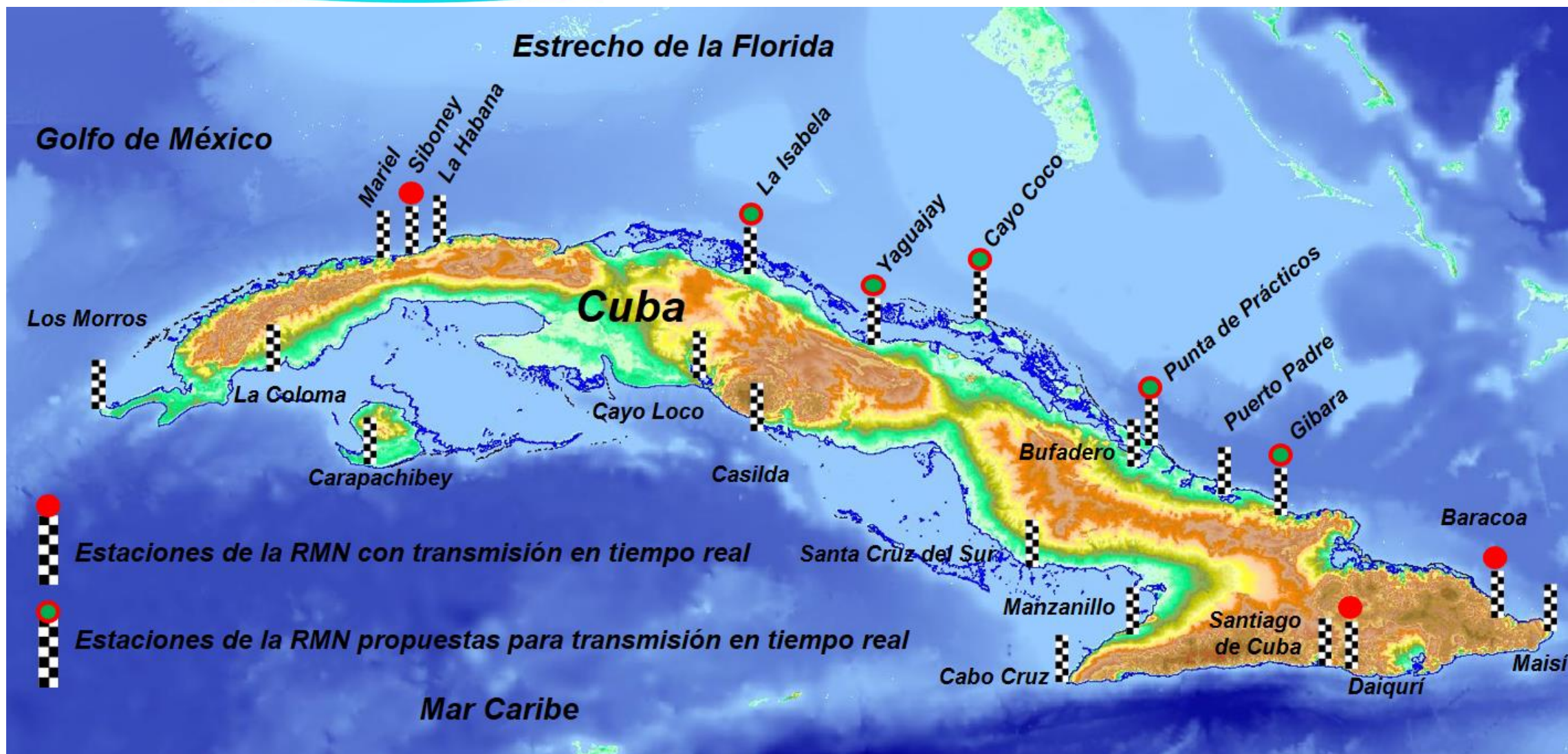
Algunas de las zonas de mayor impacto: aguas someras, bahías, puertos, ensenadas, lagunas costeras y desembocaduras de ríos



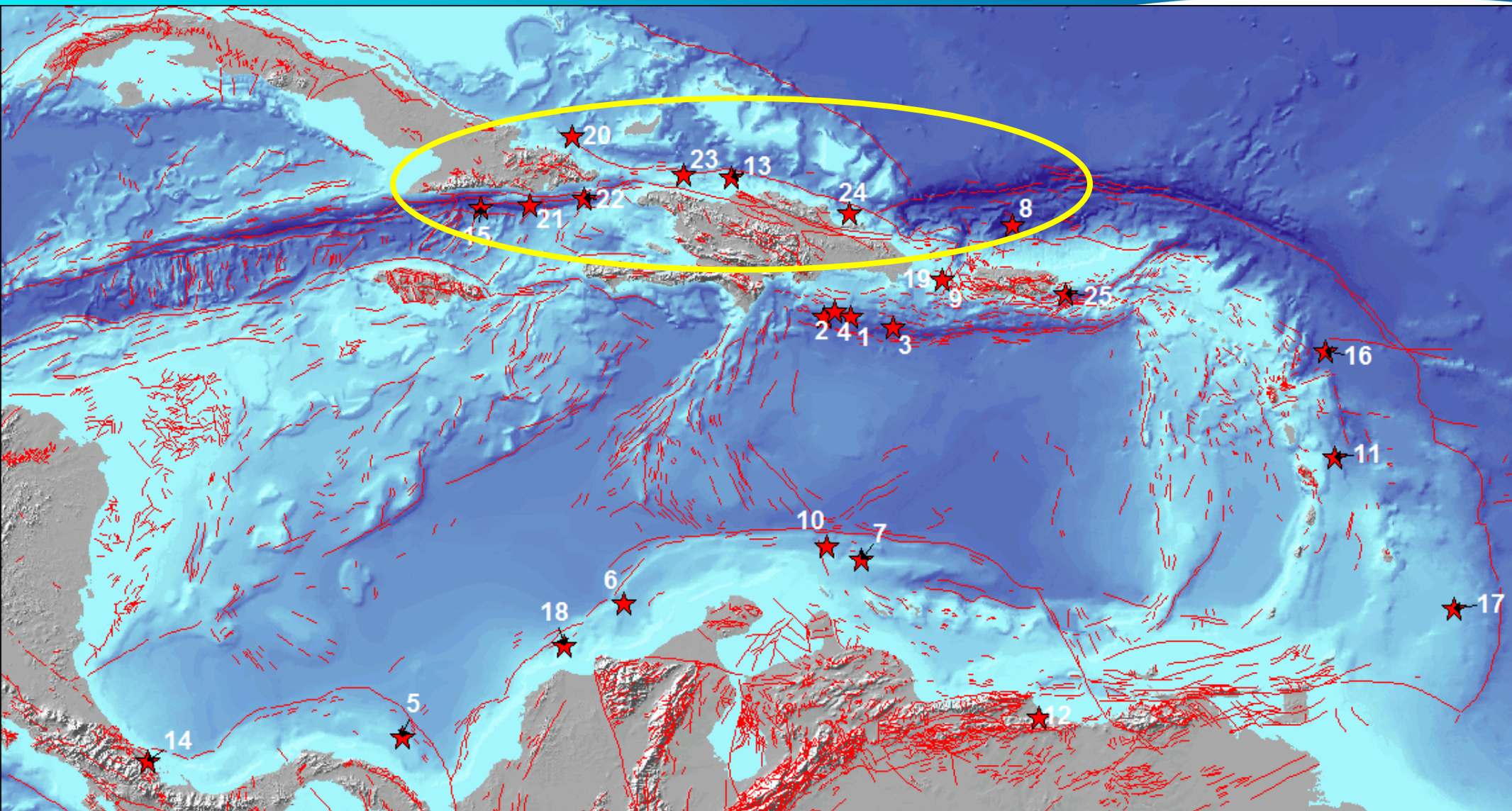
Los tsunamis pueden generar **intensos torbellinos de agua** en la zona costera.







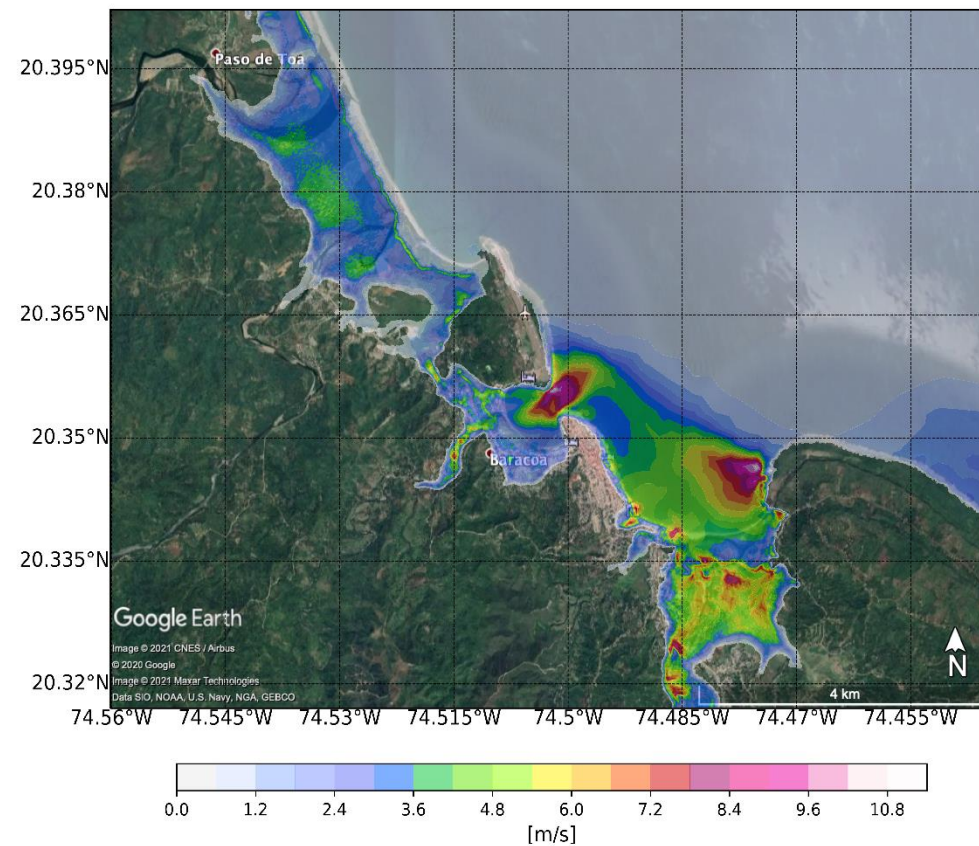
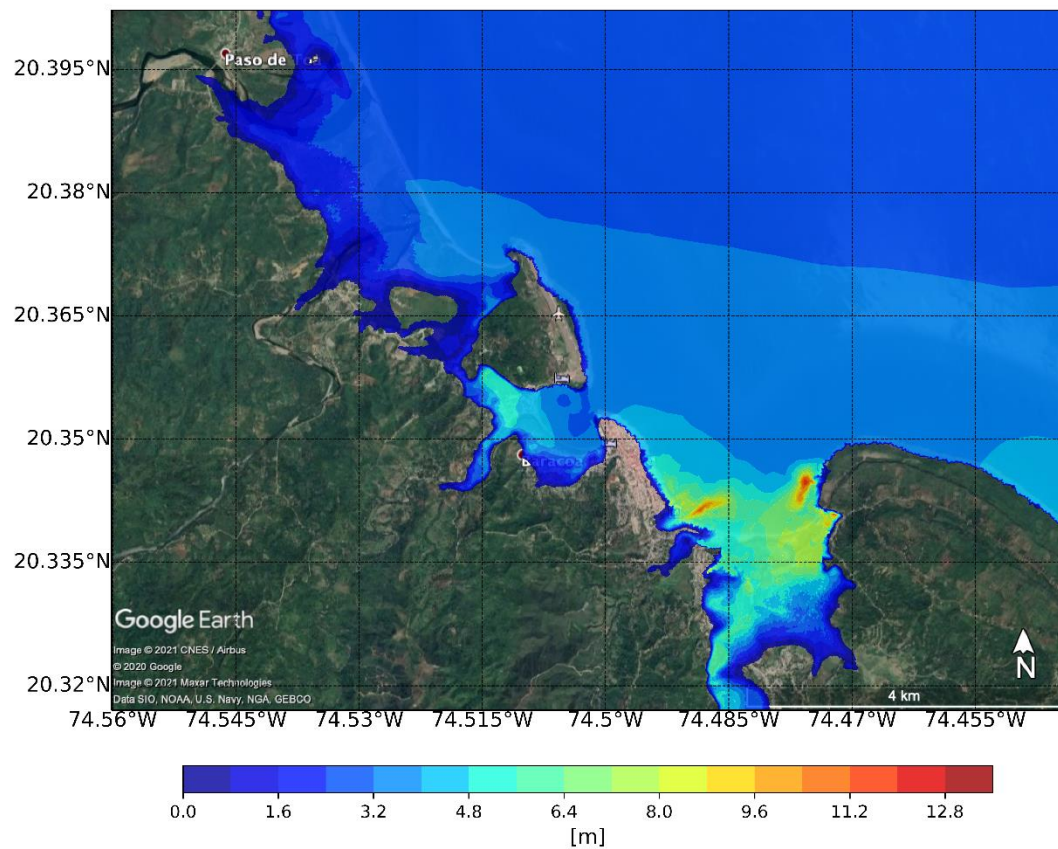




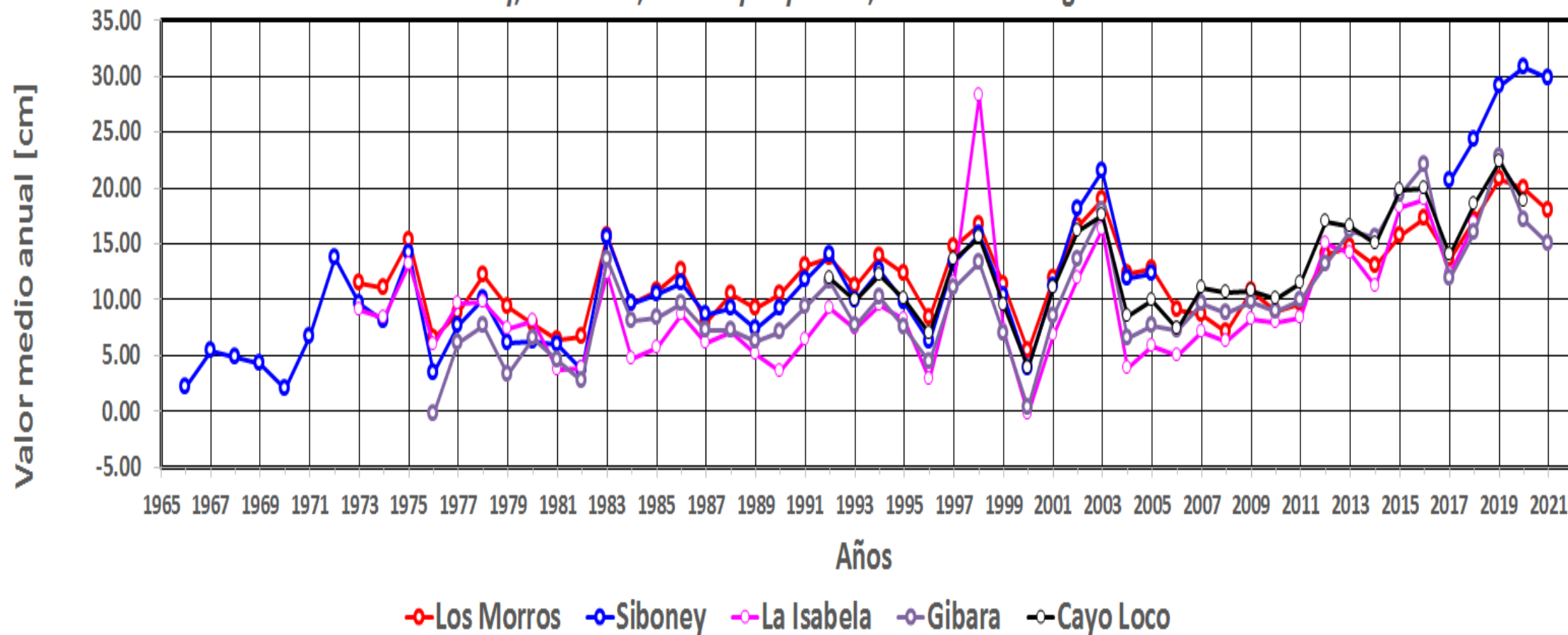
1 - 9
Zonas fuentes de
terremotos utilizadas
para zona meridional
RD.

10 - 19
Zonas fuentes de
terremotos utilizadas
en ejercicios de
tsunami del Caribe

20 - 25
Otras zonas fuentes
de terremotos del
norte del Caribe



Variabilidad interanual del nivel del mar en Los Morros, Siboney, La Isabela, Gibara y Cayo Loco, referida al cero geodésico



GRACIAS