



Universidad de Puerto Rico

Recinto Universitario de Mayagüez

Red Sísmica de Puerto Rico

Puerto Rico Seismic Network, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

Departamento de Geología

Geology Department

INFORME ESPECIAL

TERREMOTO DE HAITÍ (12 de enero de 2010)

Información Especial emitido por la Red Sísmica de Puerto Rico

RESUMEN

El 12 de enero de 2010 la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) registró el Terremoto de Haití a las 16:53:10 (hora local de Haití) con una magnitud 7.0 Mw, con epicentro a 25 km al O-SO de Puerto Príncipe. Este temblor mayor se localizó en la latitud 18.457° N, longitud 72.533° O y profundidad de 13 km. El mismo fue reportado como sentido ampliamente en Haití, República Dominicana, Islas Turcas y Caicos, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Tampa (Florida, USA) y Caracas (Venezuela); con una intensidad máxima reportada de VIII en la ciudad de Desarmes, Haití. Hasta el momento se han registrado daños severos y muertes en Puerto Príncipe y áreas cercanas.

En este informe se presentan datos observados en la Red Sísmica de Puerto Rico del Terremoto de Haití del 12 de enero de 2010.

<http://redsismica.uprm.edu>

GBS

Ultima actualización: 15 de enero de 2010, 5:00 pm

Contacto: Red Sísmica de Puerto Rico tel. 787.833.8433 • fax 787.265.1684 • staff@prsn.uprm.edu

INTRODUCCION

El 12 de enero de 2010 la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) registró el Terremoto de Haití a las 16:53:10 (hora local de Haití) con una magnitud 7.0 Mw, con epicentro a 25 km al O-SO de Puerto Príncipe (Figura 1). Este temblor mayor se localizó en la latitud 18.457° N, longitud 66.533° O y profundidad de 13 km. El mismo fue reportado como sentido ampliamente en Haití, República Dominicana, Islas Turcas y Caicos, Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Tampa (Florida, USA) y Caracas (Venezuela); con una intensidad máxima reportada de VIII en la ciudad de Desarmes, Haití (Figura 2). Hasta el momento se han registrado daños severos y muertes en Puerto Príncipe y áreas cercanas (Figuras 4, 5, 6 y 7). Según el “Shake Map” del Servicio Geológico de los Estados Unidos (NEIC-USGS, por sus siglas en inglés) las intensidades máximas esperadas para este terremoto van hasta IX en la Escala Mercalli Modificada (Figura 3). Se registraron además numerosas réplicas del terremoto, en Puerto Rico y República Dominicana, muchas de ellas reportadas como sentidas en Haití. La RSPR ha registrado y procesado un total aproximado de 155 réplicas, de las cuales 45 han sido localizadas en conjunto con el NEIC-USGS y 20 de ellas han sido exitosamente localizadas por el sistema de localización automática y respuesta rápida, Early Bird. Por otro lado, el Instituto Sismológico Universitario de la República Dominicana ha registrado aproximadamente unas 300 réplicas de este terremoto.

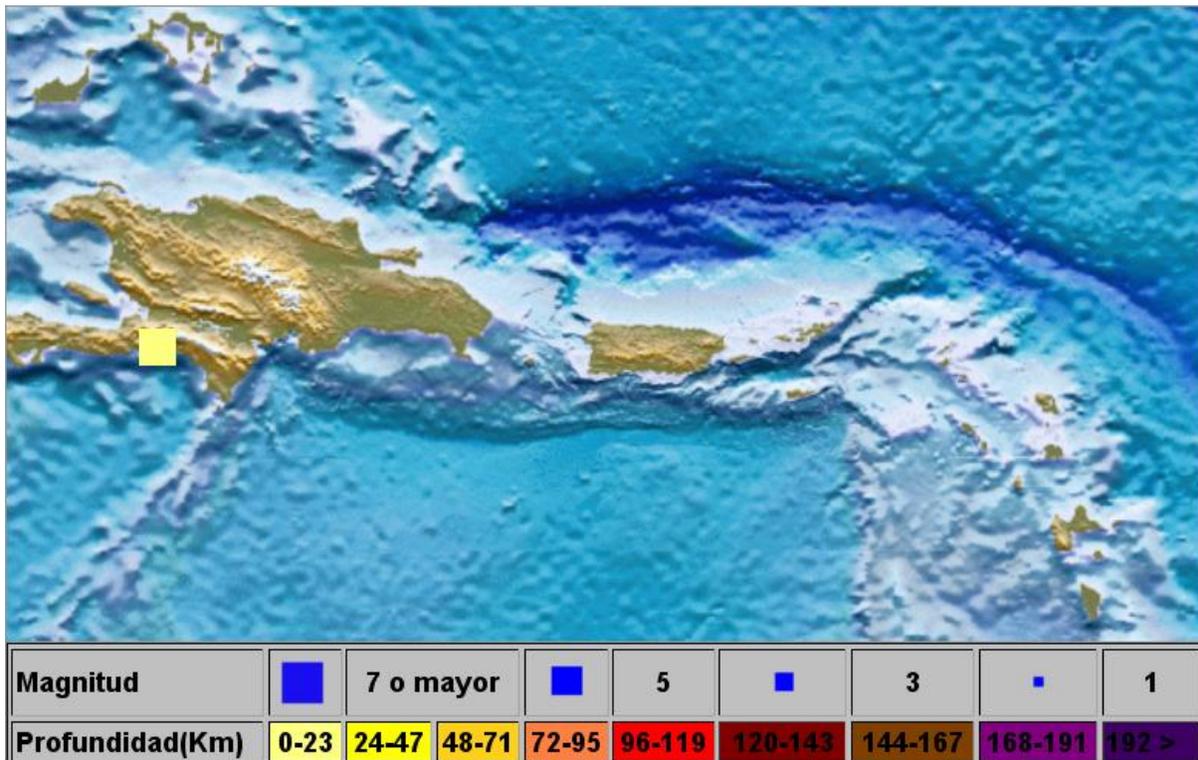


Figura 1: Mapa epicentral del Terremoto de Haití del 12 de enero de 2009 (PRSN-UPRM).

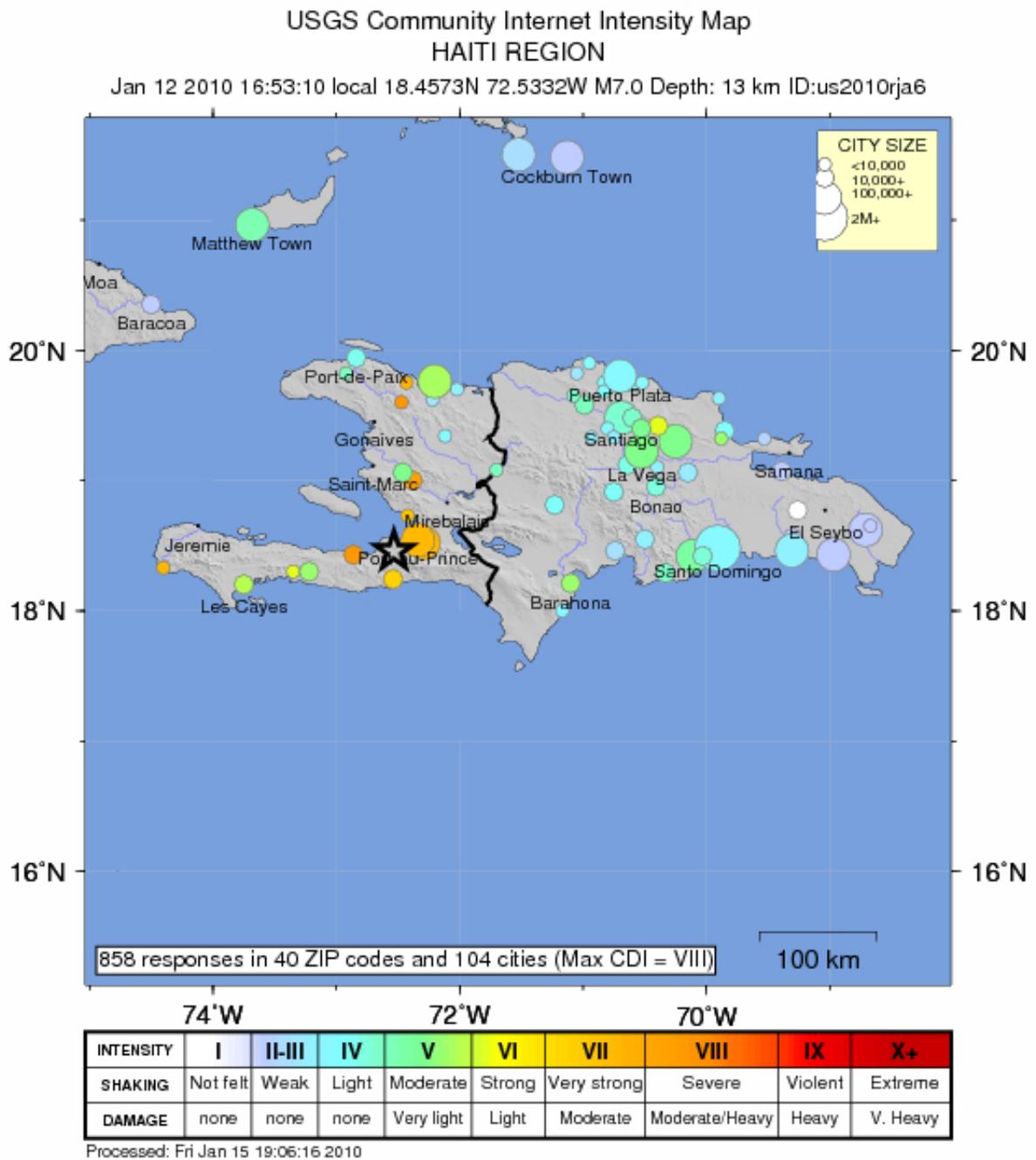
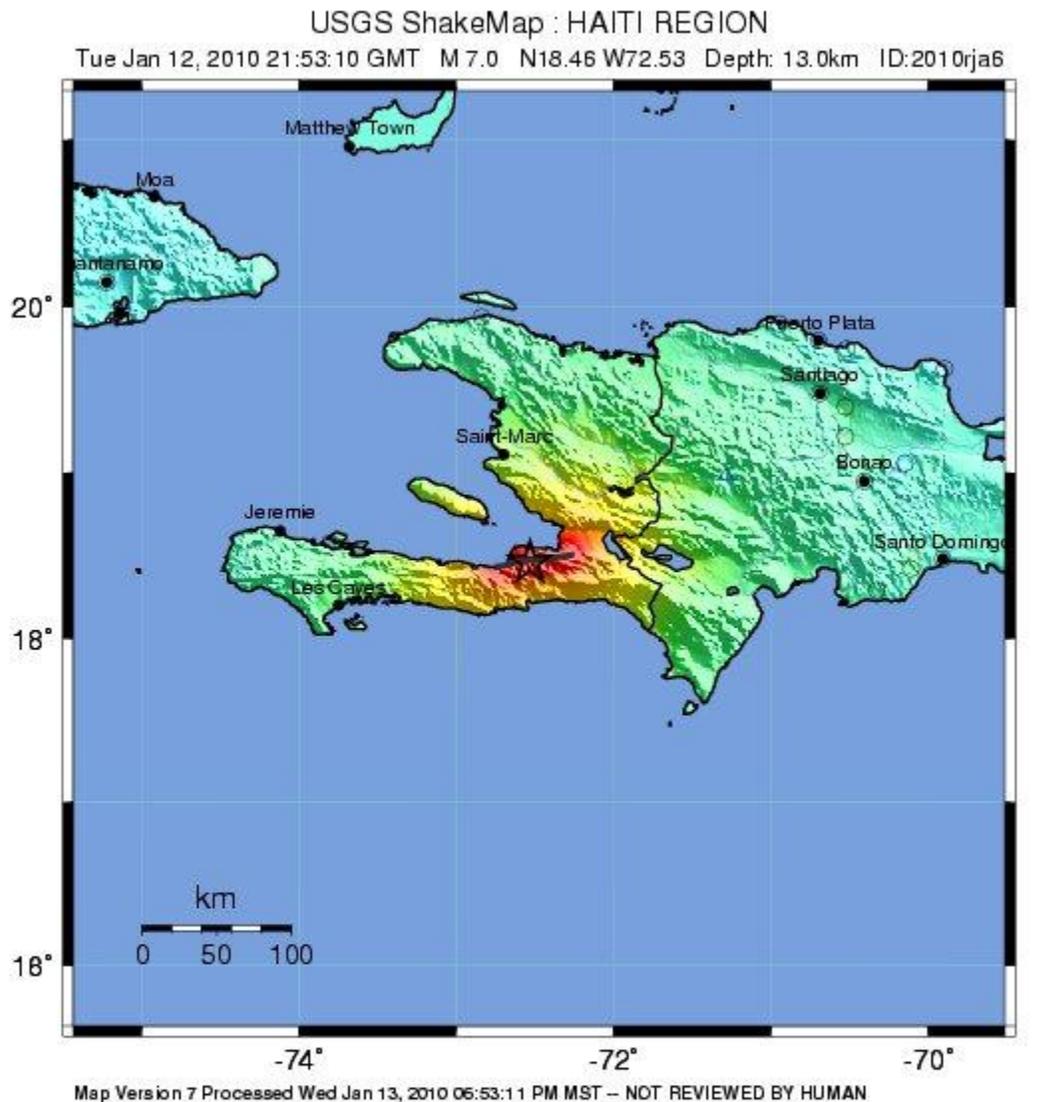


Figura 2: Mapa “Community Internet Intensity Map” del USGS para el Terremoto de Haití (NEIC-USGS).



| | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|---------|---------|------------|--------|-------------|----------------|---------|------------|
| PERCEIVED SHAKING | Not felt | Weak | Light | Moderate | Strong | Very strong | Severe | Violent | Extreme |
| POTENTIAL DAMAGE | none | none | none | Very light | Light | Moderate | Moderate/Heavy | Heavy | Very Heavy |
| PEAK ACC.(%g) | <.17 | .17-1.4 | 1.4-3.9 | 3.9-9.2 | 9.2-18 | 18-34 | 34-65 | 65-124 | >124 |
| PEAK VEL.(cm/s) | <0.1 | 0.1-1.1 | 1.1-3.4 | 3.4-8.1 | 8.1-16 | 16-31 | 31-60 | 60-116 | >116 |
| INSTRUMENTAL INTENSITY | I | II-III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X+ |

Figura 3: “Shake Map” del USGS para el Terremoto de Haití (NEIC-USGS).

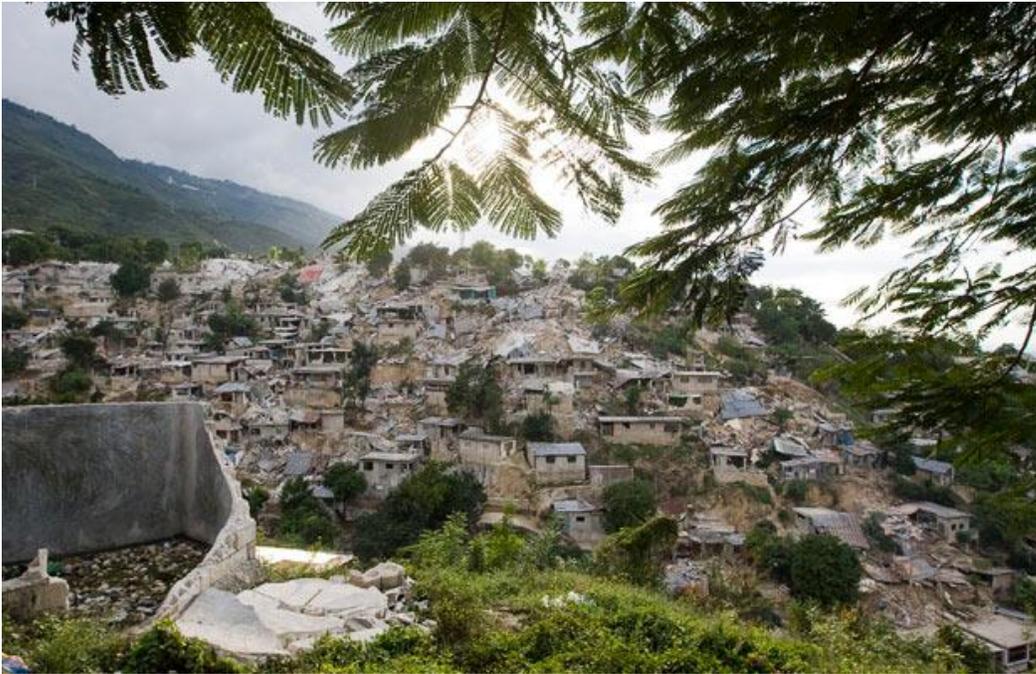


Figura 4: Vista aérea de Puerto Príncipe, Haití (Imagen de la REUTERS; Telegraph.co.uk).



Figura 5: Vista aérea de Puerto Príncipe, Haití (Imagen de la AP; Telegraph.co.uk).

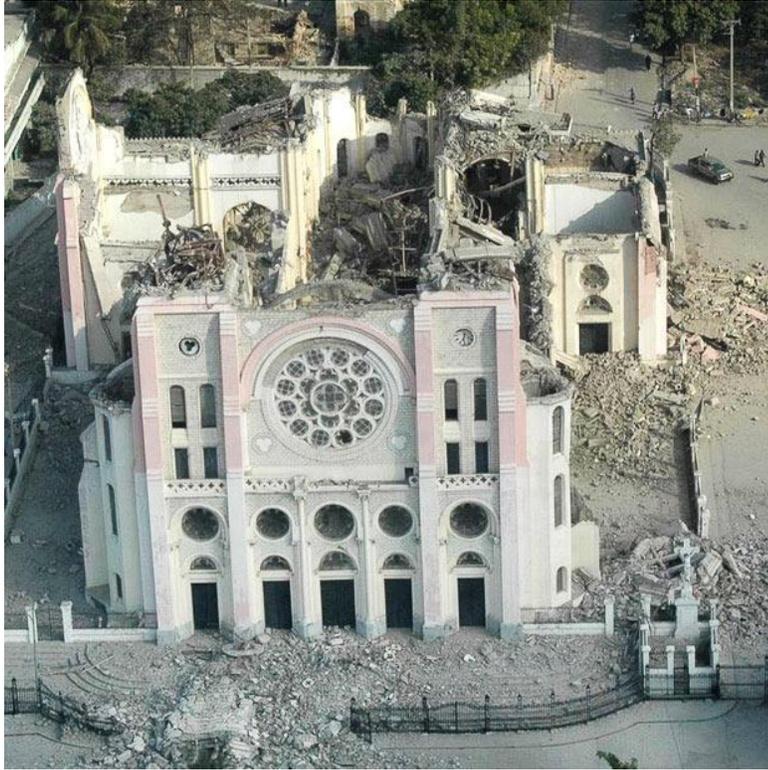


Figura 6: Vista de la catedral de Haití (Imagen de la Cruz Roja Americana).



Figura 7: Vista del puerto de Puerto Príncipe, Haití (Imagen de la US Coast Guard; Telegraph.co.uk).

El Terremoto de Haití ocurrió en el borde de las placas tectónicas del Caribe y Norte América. Este borde está caracterizado por un movimiento de falla lateral a la izquierda y compresión, y se desplaza a una razón de 20 mm/año (NEIC-USGS, 2010). La placa del Caribe se mueve hacia el este con respecto a la Placa de Norte América. Haití es un país caribeño que ocupa la parte oeste de la isla La Española, compartida con la República Dominicana. El movimiento entre las placas del Caribe y Norte América, en La Española, está caracterizado por dos sistemas de fallas mayores de movimiento lateral, orientadas este-oeste: Zona de la Falla Septentrional (al norte) y el sistema de Falla Enriquillo-Platanal (al sur).

El sistema de Falla Enriquillo-Platanal no había producido un temblor mayor en la última década. Sin embargo, este sistema de fallas se ha asociado a varios terremotos históricos de la región como por ejemplo: 1860, 1770, 1761, 1751, 1684, 1673 y 1618 (Figura 8); aún sin confirmación con observaciones en el campo (según el NEIC-USGS, 2010).

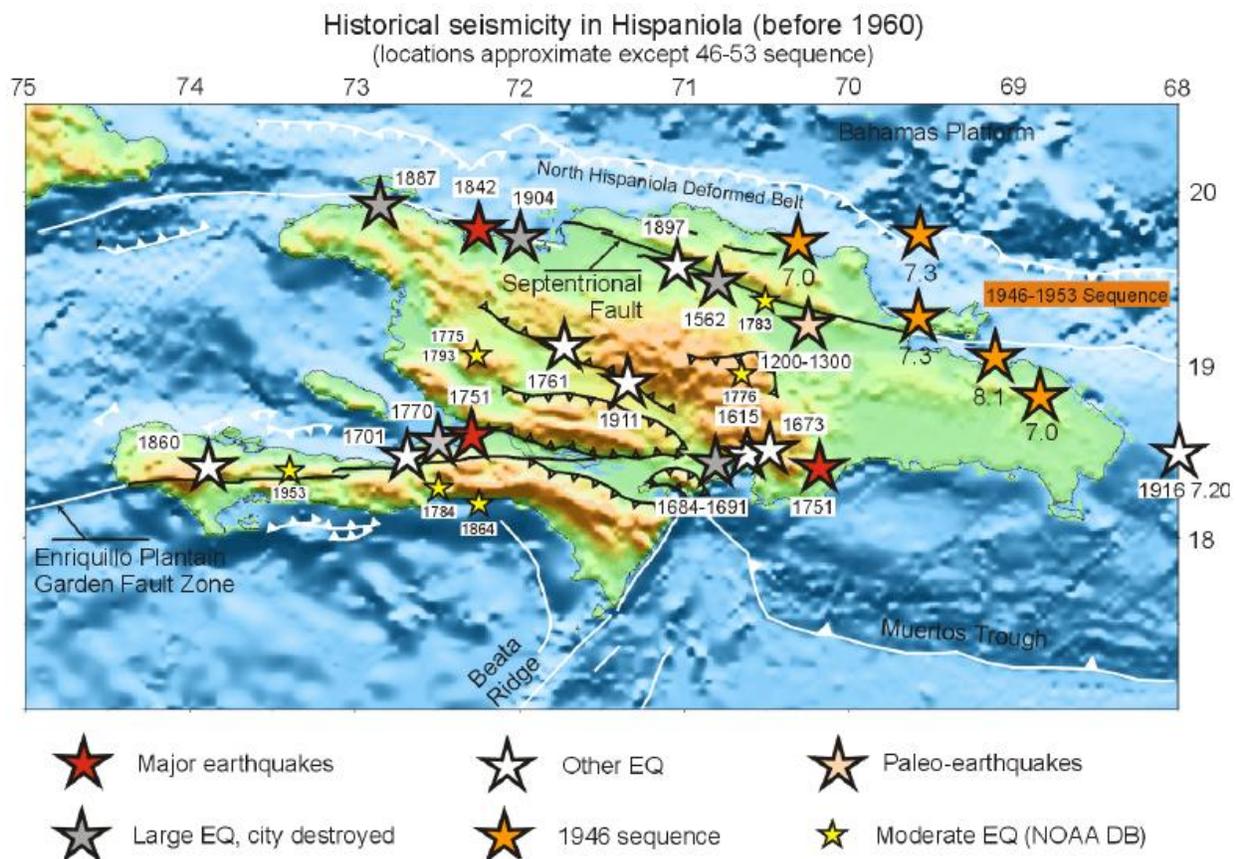


Figura 8: Mapa de la Sismicidad Histórica de La Española (Calais, 2004). Las estrellas representan los epicentros de los sismos descritos en los archivos históricos. Las líneas blancas las principales fallas activas.

MONITOREO Y REGISTROS SISMICOS

El temblor principal, Terremoto de Haití, se registró en 20 estaciones sísmicas (Tabla 1, Figura 9a, 9b y 9c) de un total de 25 estaciones que opera la RSPR en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes. El temblor fue registrado tanto en estaciones de banda ancha (Figura 10) como de periodo corto distribuidas por Puerto Rico, Islas Vírgenes y la República Dominicana. En los sismogramas el registro máximo del terremoto es de aproximadamente de 1 hora de duración.

Tabla 1: Estaciones operadas por la RSPR que registraron el Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

| STATION CODE | LOCATION | SHORT PERIOD | BROAD BAND (3 omponents) | LATITUDE (N) | LONGITUDE (W) |
|--------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------|---------------|
| ABVI | Anegada, BVI | L-4 (3 components) | CMG-40 T | 18° 43'46" | 64° 19'57" |
| AGPR | Aguadilla, PR | --- | CMG-3T | 18° 28'03" | 67° 06'40" |
| AOPR | Arecibo, PR | --- | CMG-40T | 18° 20'47" | 66° 45'14" |
| CBYP | Cubuy, Canóvanas, PR | --- | CMG-40T | 18° 16'18" | 65° 51'24" |
| CELP | Cerrillos Dam Site, Ponce, PR | S-13 | --- | 18° 04'30" | 66° 34'45" |
| CPD | Cerro La Pandura, Yabucoa, PR | | CMG-40T | 18° 02'13" | 65° 54'54" |
| CRPR | Cabo Rojo, PR | --- | CMG-3ESP | 18°00'23" | 67°06'34" |
| GBPR | Bosque Seco, Guánica, PR | L-4 | --- | 17° 58'51" | 66° 52'75" |
| HUMP | Humacao, PR | --- | CMG-3T | 18° 08'31" | 65° 50'55" |
| IDE | Desecheo Island, PR | L-4 | --- | 18° 23'04" | 67° 28'45" |
| IMO | Mona Island, PR | L-4 | --- | 18° 06'34" | 67° 54'29" |
| LRS | Lares, PR | S-13 | --- | 18° 17'29" | 66° 50'41" |
| LSP | Las Mesas, Mayagüez, PR | L-4 | --- | 18° 10'33" | 67° 05'09" |
| MPR | UPR/RUM, Mayagüez, PR | --- | CMG-3T | 18° 12'42" | 67° 08'23" |
| MTP | Monte Pirata, Vieques, PR | --- | CMG-3ESP | 18° 05'50" | 65° 33'09" |
| OBIP | Ponce, PR | --- | CMG-40T | 18° 02'34" | 66° 36'22" |
| CDVI | St. Croix, USVI | --- | CMG-3T | 17° 45'07" | 64° 45'52" |
| SJG | Cayey, PR | L-4 | STS1 (USGS/IRIS) | 18° 06'32" | 66° 09'00" |
| TBVI | Tortola, BVI | L-4 (3 components) | --- | 18° 24'54" | 64° 37'07" |
| PCDR | Punta Cana, RD | | CMG-3ESP | 18° 30'50" | 68° 22' 53" |

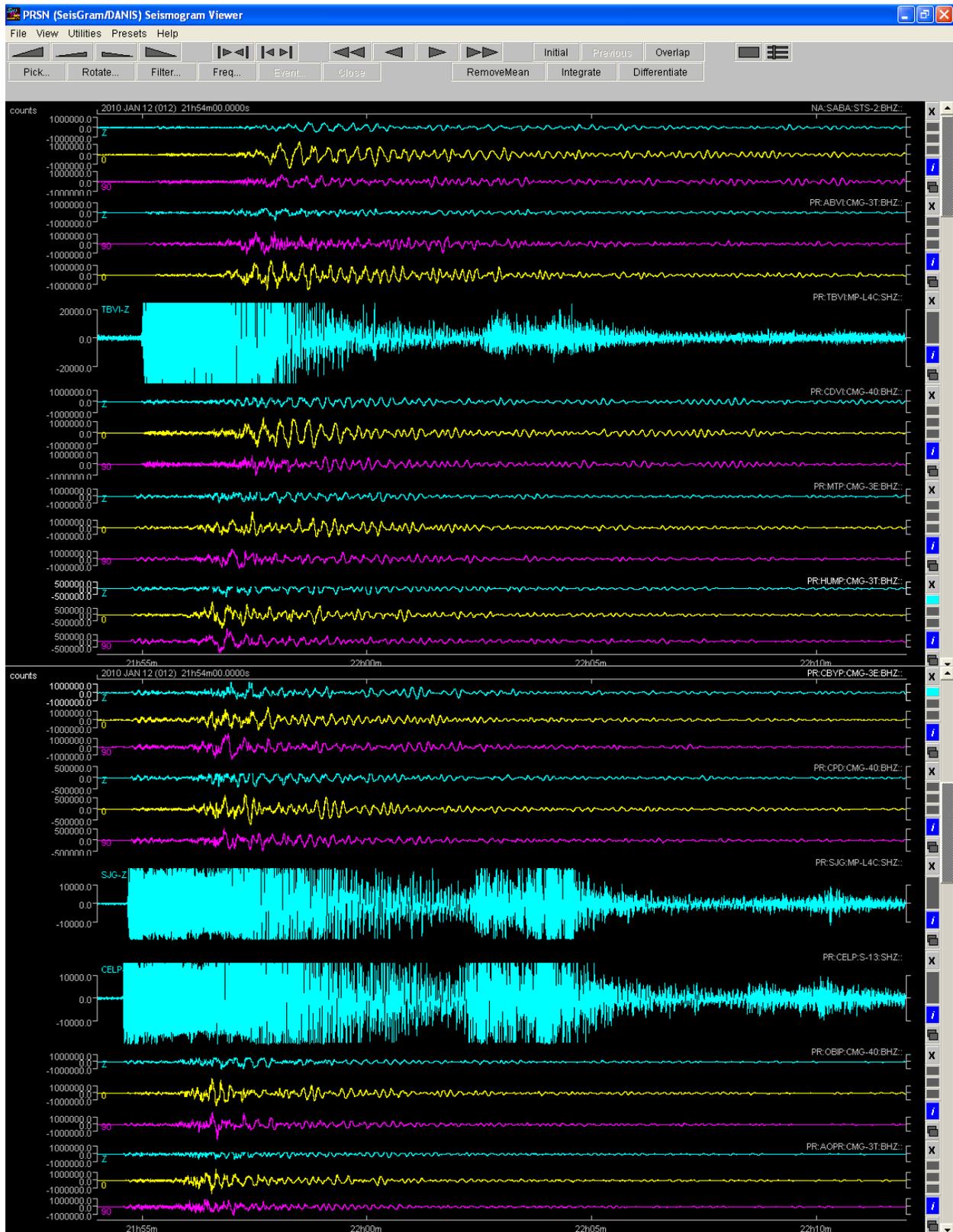


Figura 9-a: Formas de Ondas (señales digitales) registradas en la RSPR del Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

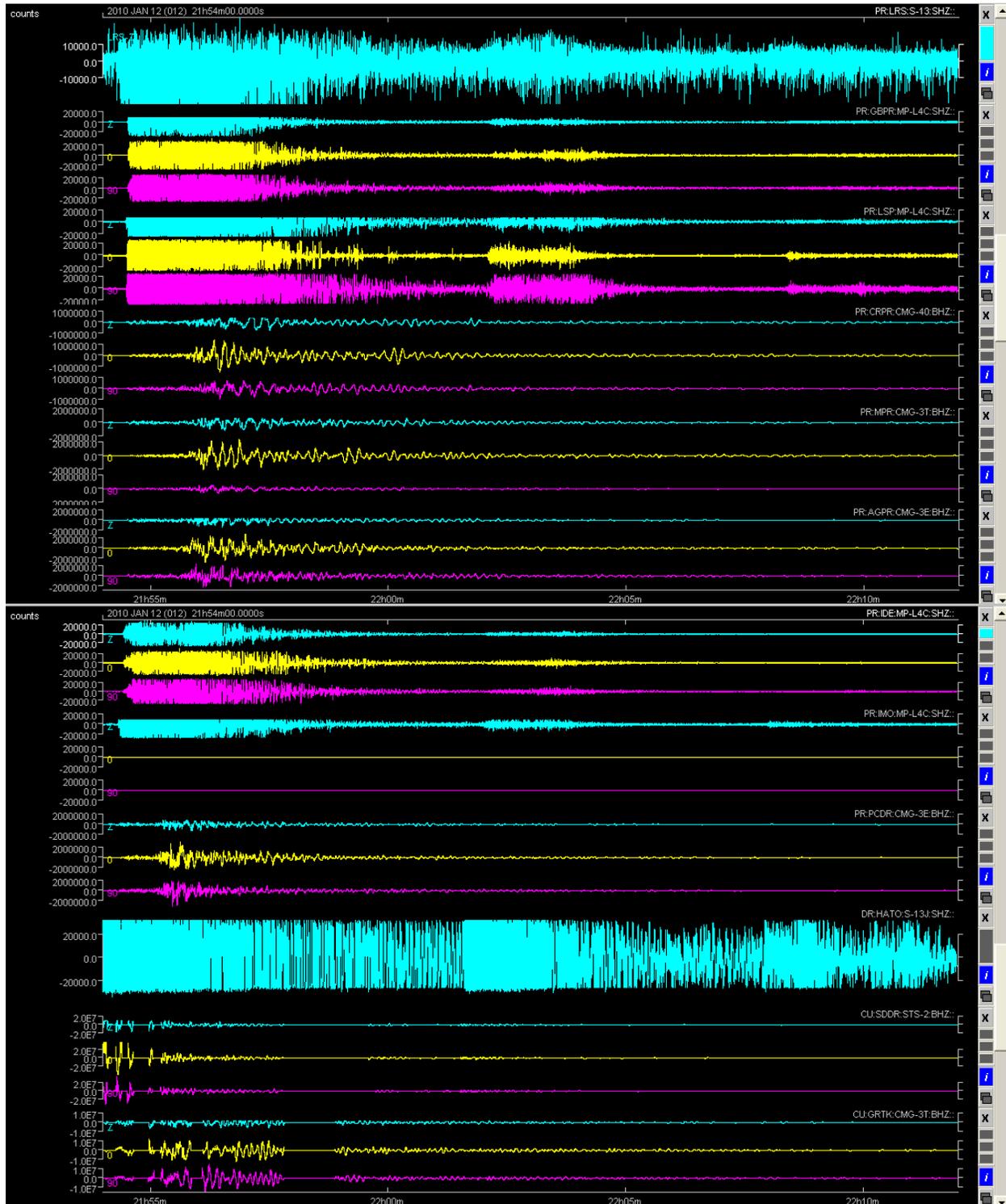


Figura 9-b: Formas de Ondas (señales digitales) registradas en la RSPR del Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

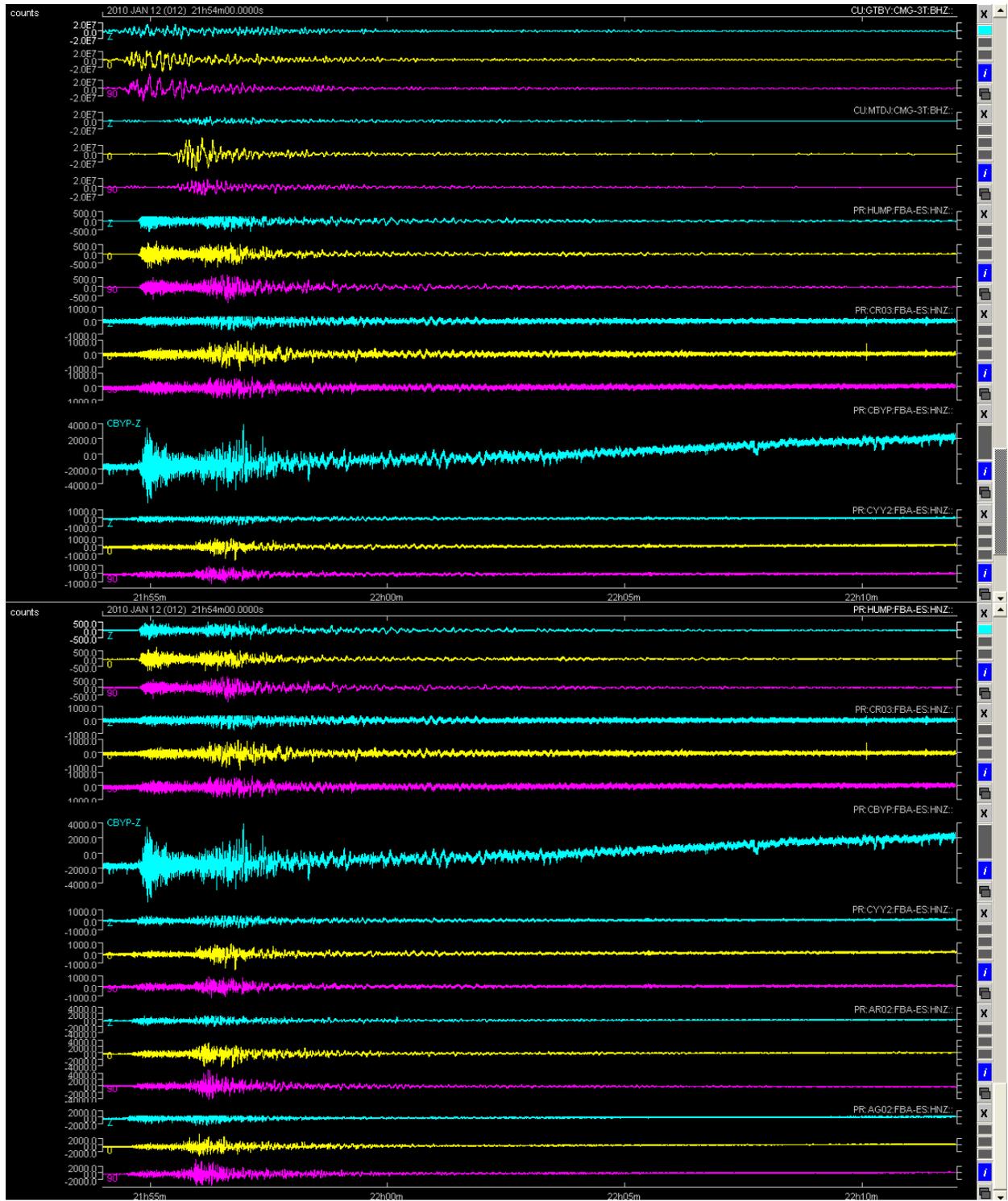


Figura 9-c: Formas de Ondas (señales digitales) registradas en la RSPR del Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

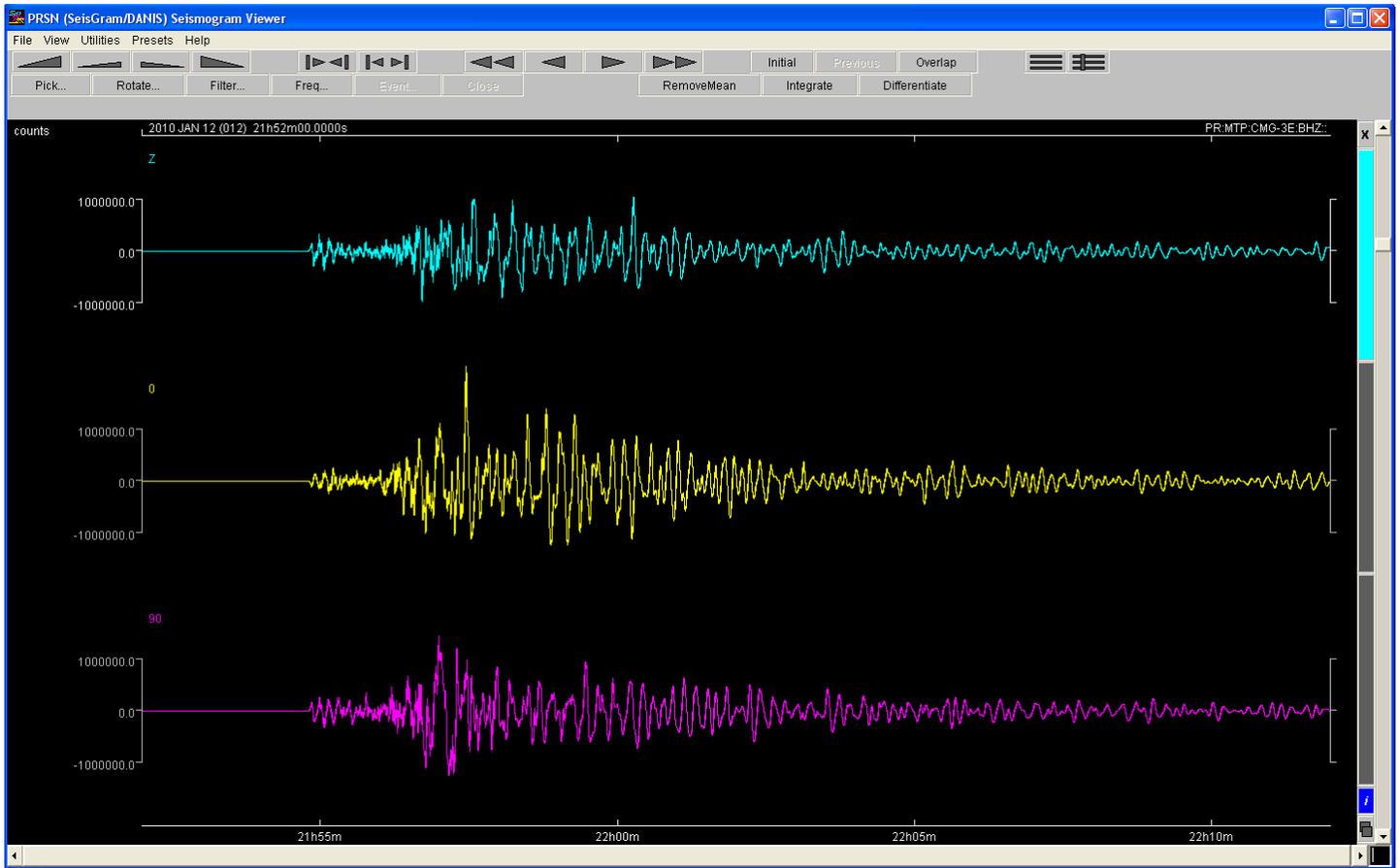


Figura 10: Formas de Ondas (señales digitales) registradas en la RSPR de la estación de banda ancha MTP del Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

Tanto los sistemas automáticos de localización como los sistemas análogos de la RSPR registraron el Terremoto de Haití. La información de la localización generada por el sistema automático, Early Bird, se muestran en la tabla 2. Estos sistemas brindan una ubicación inmediata del sismo permitiendo una evaluación y respuesta más rápida. Early Bird tardó dos minutos en localizar el evento sísmico (Figura 11), a partir de este momento se comenzó la respuesta al mismo. Debido a las características del temblor se activó el Protocolo de Tsunami, con el nivel de mensajería “No hay peligro de tsunami para Puerto Rico e Islas Vírgenes”, el cual se mantuvo en todo momento luego de las revisiones de rigor. El primer mensaje de Early Bird fue emitido a las 17:55 (hora local de Puerto Rico). En la tabla 2 se incluyen además las localizaciones iniciales del NEIC-USGS y de los centros de alerta de tsunami: “Pacific Tsunami Warning Center” (PTWC) y “West Coast and Alaska Tsunami Warning Center” (WCATWC).

Tabla 2: Información de las localizaciones generadas por la RSPR, NEIC-USGS, PTWC y WCATWC para el Terremoto de Haití el día 12 de enero de 2010 (PRSN-UPRM).

| Sistema de Localización (Primer Mensaje Emitido) | Tiempo de Origen | Latitud (N) | Longitud (O) | Profundidad (km) | Magnitud |
|--|------------------|-------------|--------------|------------------|----------|
| EarlyBird | 21:53:10 | 18.5 | 72.6 | 10 | 7.3 Mwp |
| NEIC | 21:53:10 | 18.45 | 72.45 | 10 | 7.0 Mw |
| PTWC | 21:53 | 18.5 | 72.5 | 18 | 7.3 Mwp |
| WCATWC | 21:53 | 18.5 | 72.5 | 33 | 7.3 Mwp |

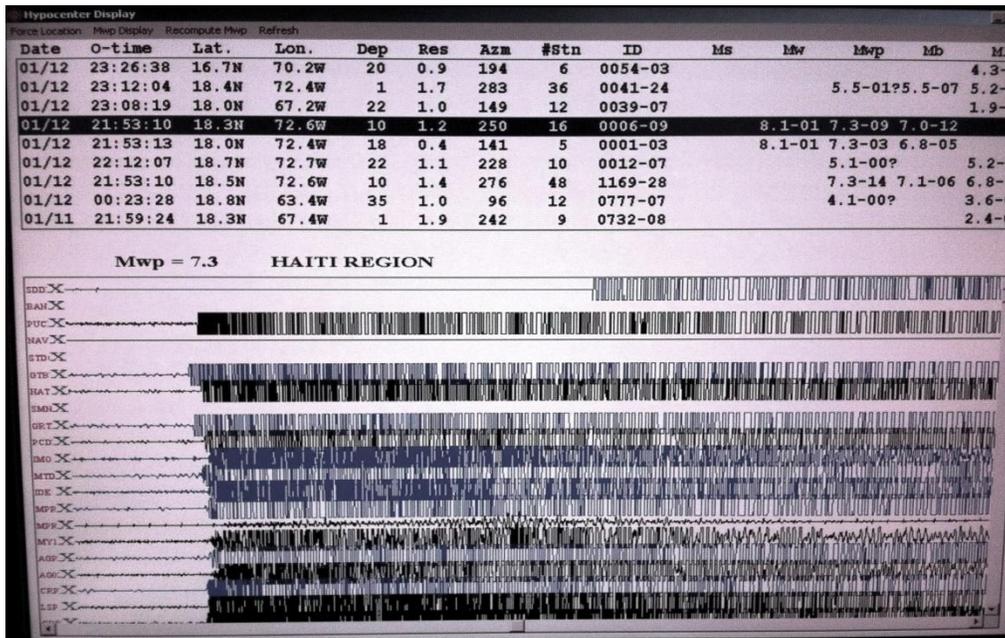


Figura 11: Localización de Early Bird para el Terremoto de Haití (PRSN-UPRM).

REPORTES DE SISMO SENTIDO

La RSPR emitió el primer boletín de sismo sentido (en español) a las 20:20:36 (hora local). Este boletín (Figura 12) así como los productos asociados a un sismo sentido están disponibles en nuestra página de internet <http://redsismica.uprm.edu>. Entre estos productos se encuentran los mapas de distribución de intensidades, “Community Internet Intensity Map” (Figuras 13) y “Shake Map” (Figura 14). Durante la respuesta a este sismo se generaron 2 versiones del boletín de sismo sentido, ya que el mismo se actualiza cada vez que ocurre un cambio significativo en los parámetros de localización del temblor. Según la base de datos de la RSPR se han registrado 38 reportes de sismos sentidos asociados al evento del 12 de enero de 2010 a las 17:53:09 (hora local). Los reportes que se reflejan en este informe (Tablas 3 y 4, Figura 13) son aquellos que se han registrado para la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes, antes del 15 de enero a las 05:00 pm (hora local), en la RSPR o el NEIC-USGS. Para información más actualizada de los lugares en donde se sintió el temblor puede visitar nuestra página de internet: <http://redsismica.uprm.edu>.

Tabla 3: Distribución de las Intensidades reportadas a la RSPR, para el evento del 12 de enero de 2010. Los reportes reflejados en esta tabla son aquellos que entraron en el sistema antes del 15 de enero a las 05:00 pm (PRSN-UPRM).

| Municipio | Intensidad (Escala Mercalli Modificada) | Total reportes de intensidad |
|---------------------------|--|------------------------------|
| Dorado | I | 1 |
| Aguada | I | 1 |
| Ciales | I | 1 |
| Ponce | I | 1 |
| | III | 9 |
| Utuado | II | 1 |
| Moca | II | 1 |
| San Germán | II | 1 |
| San Sebastián | II | 1 |
| Guaynabo | II | 1 |
| San Juan | II | 2 |
| | III | 7 |
| Comerío | III | 1 |
| Adjuntas | III | 1 |
| Bayamón | III | 1 |
| Just Van Dyke, BVI | III | 1 |
| Lajas | III | 1 |
| Mayagüez | III | 1 |
| | IV | 3 |
| Añasco | IV | 3 |
| Total de reportes: | --- | 39 |

Tabla 4: Distribución de las Intensidades reportadas al NEIC-USGS, para el evento del 12 de enero de 2010. Los reportes reflejados en esta tabla son aquellos que entraron en el sistema antes del 15 de enero a las 05:00 pm (PRSN-UPRM).

| Municipio | Intensidad (Escala Mercalli Modificada) | Total reportes de intensidad |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|
| Aguada | II | 1 |
| Mayagüez | II | 1 |
| Ponce | II | 1 |
| Cataño | II | 1 |
| Guaynabo | II | 1 |
| Carolina | II | 2 |
| San Juan | II | 7 |
| | III | 1 |
| Adjuntas | III | 1 |
| Christiansted, St. Croix (USVI) | II | 1 |
| Total de reportes: | --- | 17 |



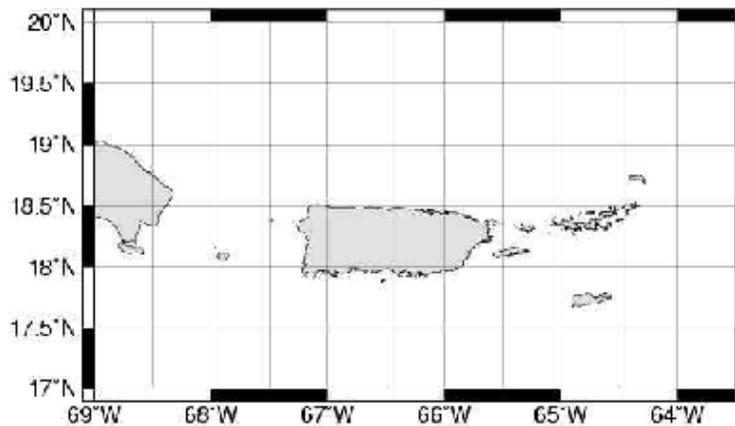
BOLETÍN 2

EVENTO SISMICO/Tsunami

| | |
|-----------------------------|---|
| FECHA: | Enero 12 2010 |
| HORA LOCAL: | 17:53:09 |
| LATITUD: | 18.45 Norte |
| LONGITUD: | 72.44 Oeste |
| LOCALIZACION: | 12.2 Km al Suroeste de Port-au-Prince, Haiti 588.3 Km al Oeste de Mayagüez, PR |
| PROFUNDIDAD: | 10 Km |
| MAGNITUD: | 7.0 Mw |
| INTENSIDAD MÁXIMA ESTIMADA: | IV en Añasco, PR |
| NIVEL DE ALERTA DE TSUNAMI: | No hay peligro de tsunami para Puerto Rico e Islas Virgenes |
| FECHA DE EMISION: | 2010-1-12 21:20:29 |

La Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) recibió informes de que este temblor mayor fue reportado como sentido en Puerto Rico e Islas Virgenes Británicas, con una intensidad máxima de IV (escala Mercalli modificada, MM). Al momento de generar este boletín no se han reportado daños y no se espera que ocurran.

No hay peligro de tsunami para Puerto Rico e Islas Virgenes

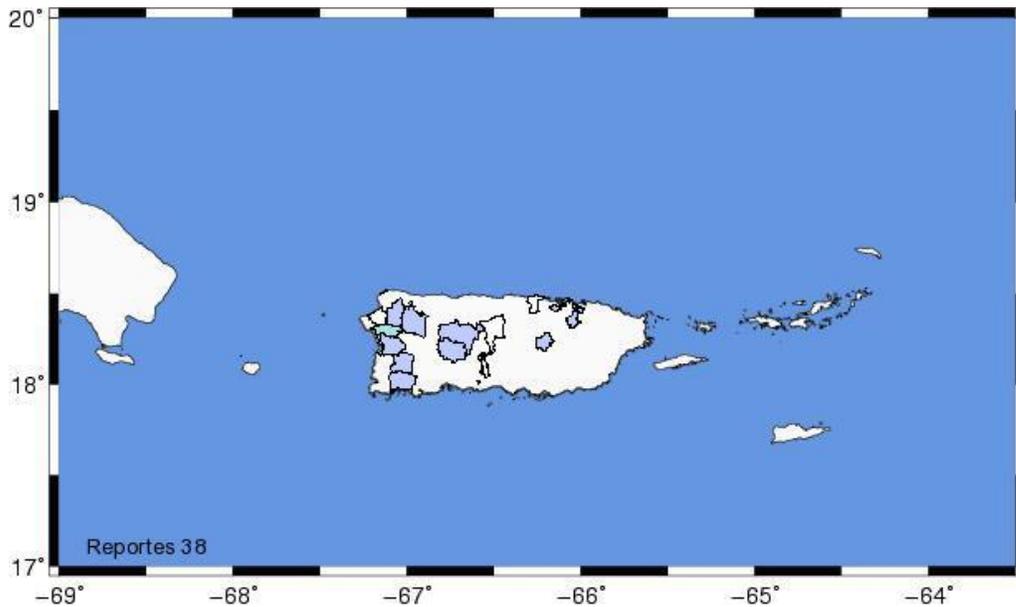


Última modificación 2010-01-13 01:20:55



Box 9017
Mayagüez PR 00681-9017
Tels: (787) 833-6433, Fax: (787) 265-1684
E-mail: staff@redsmica.uprm.edu
http://redsmica.uprm.edu
PATRONO CON IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE EMPLEO- M/F/M

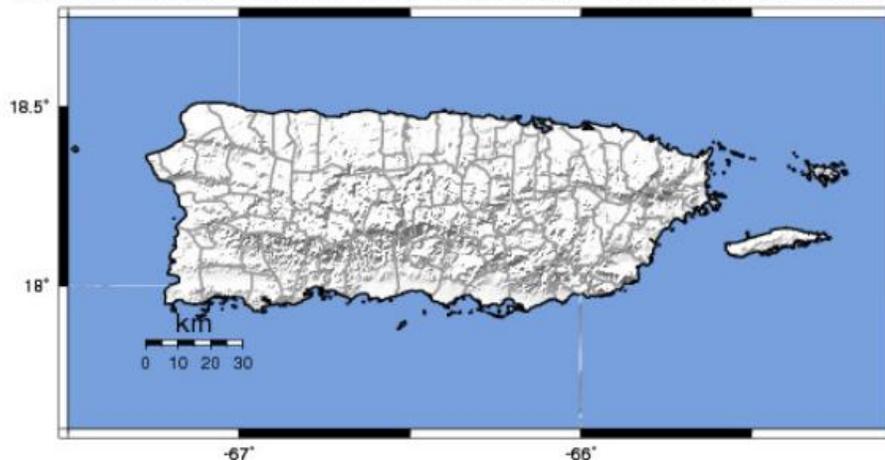
Figura 12: Boletín de Sismo Sentido (Puerto Rico e Islas Vírgenes) emitido por la RSPR el 12 de enero de 2010 (PRSN-UPRM).



| RED SISMICA DE PUERTO RICO - ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA | | | | | | | | | |
|--|---------|----------|---------|----------|---------|-------------|----------------|----------|-------------|
| MOVIMIENTO PERCIBIDO | Ninguno | Debil | Ligero | Moderado | Fuerte | Muy Fuerte | Severo | Violento | Extremo |
| EFECTOS ASOCIADOS | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Minimos | Ligeros | Apreciables | Significativos | Mayores | Muy Fuertes |
| INTENSIDAD | I | II - III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X+ |

Figura 13: Mapa "Community Internet Intensity Map" de la RSPR para el evento del 12 de enero de 2010 (PRSN-UPRM).

PRSN/PRSM ShakeMap : 15 Km SW of Port-au-Prince, Haiti
 Tue Jan 12, 2010 05:53:09 PM AST M 7.0 N18.45 W72.44 Depth: 10.0km ID:20100112215312



Map Version 4 Processed Tue Jan 12, 2010 09:26:33 PM AST, -- NOT REVIEWED BY HUMAN

| | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|---------|---------|------------|--------|-------------|----------------|---------|------------|
| PERCEIVED SHAKING | Not felt | Weak | Light | Moderate | Strong | Very strong | Severe | Violent | Extreme |
| POTENTIAL DAMAGE | none | none | none | Very light | Light | Moderate | Moderate/Heavy | Heavy | Very Heavy |
| PEAK ACC.(%g) | <.17 | .17-1.4 | 1.4-3.9 | 3.9-9.2 | 9.2-18 | 18-34 | 34-65 | 65-124 | >124 |
| PEAK VEL.(cm/s) | <0.1 | 0.1-1.1 | 1.1-3.4 | 3.4-8.1 | 8.1-16 | 16-31 | 31-60 | 60-116 | >116 |
| INSTRUMENTAL INTENSITY | I | II-III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X+ |

Figura 14: "Shake Map" de la RSPR para el evento del 12 de enero de 2010 (PRSN-UPRM).

BIBLIOGRAFIA

Bolt, B., 1999. Earthquakes. W.H. Freeman and Company, New York (EU), 366 pp.

Calais, E., 2004. Rapport de Mission: Campagne GPS en Haiti (11 au 26 novembre 2003) Analyses des données et premières conclusions, Purdue University, Indiana (EU), 16 pp.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2010. Página de internet <http://www.ifrc.org/what/disasters/response/haiti/> (última visita enero de 2010).

National Earthquake Information Center, United States Geological Survey. 2010 Página de internet <http://earthquake.usgs.gov/regional/neic/> (última visita: enero de 2010).

Periódico Telegraph (telegraph.co.uk), Galería de Fotos "Haiti from Above", 2010. Página de internet <http://www.telegraph.co.uk/news/picturegalleries/worldnews/> (última visita: enero de 2010).