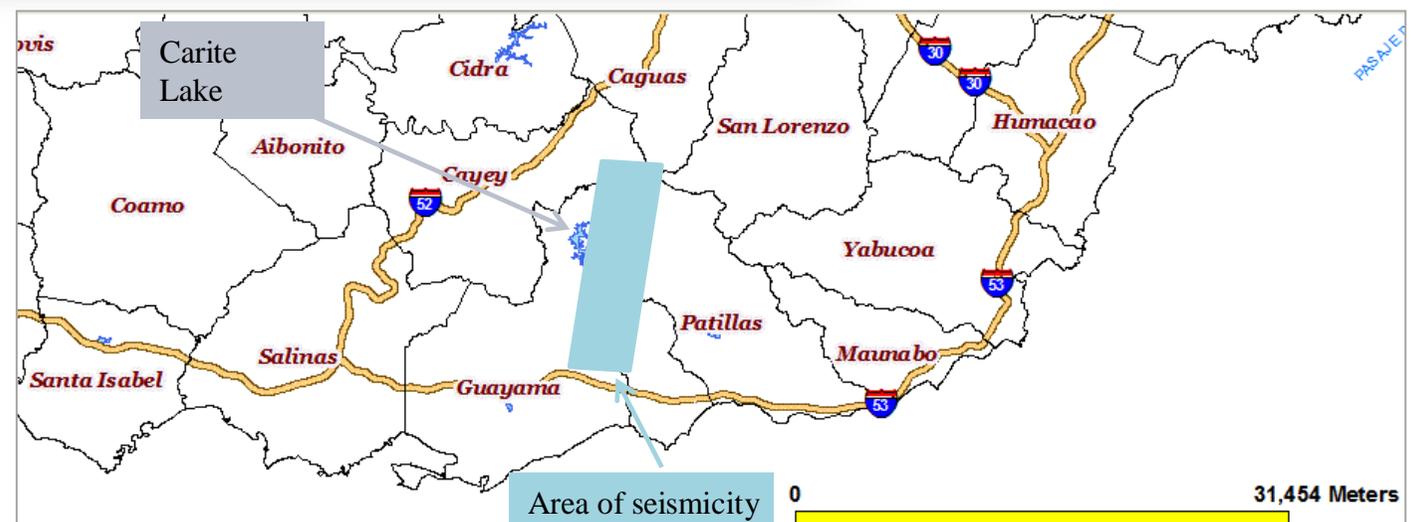


Evaluación de la Sismicidad en el Sur-Este de Puerto Rico



Principal Investigator: Lillian Soto-Cordero^[1]

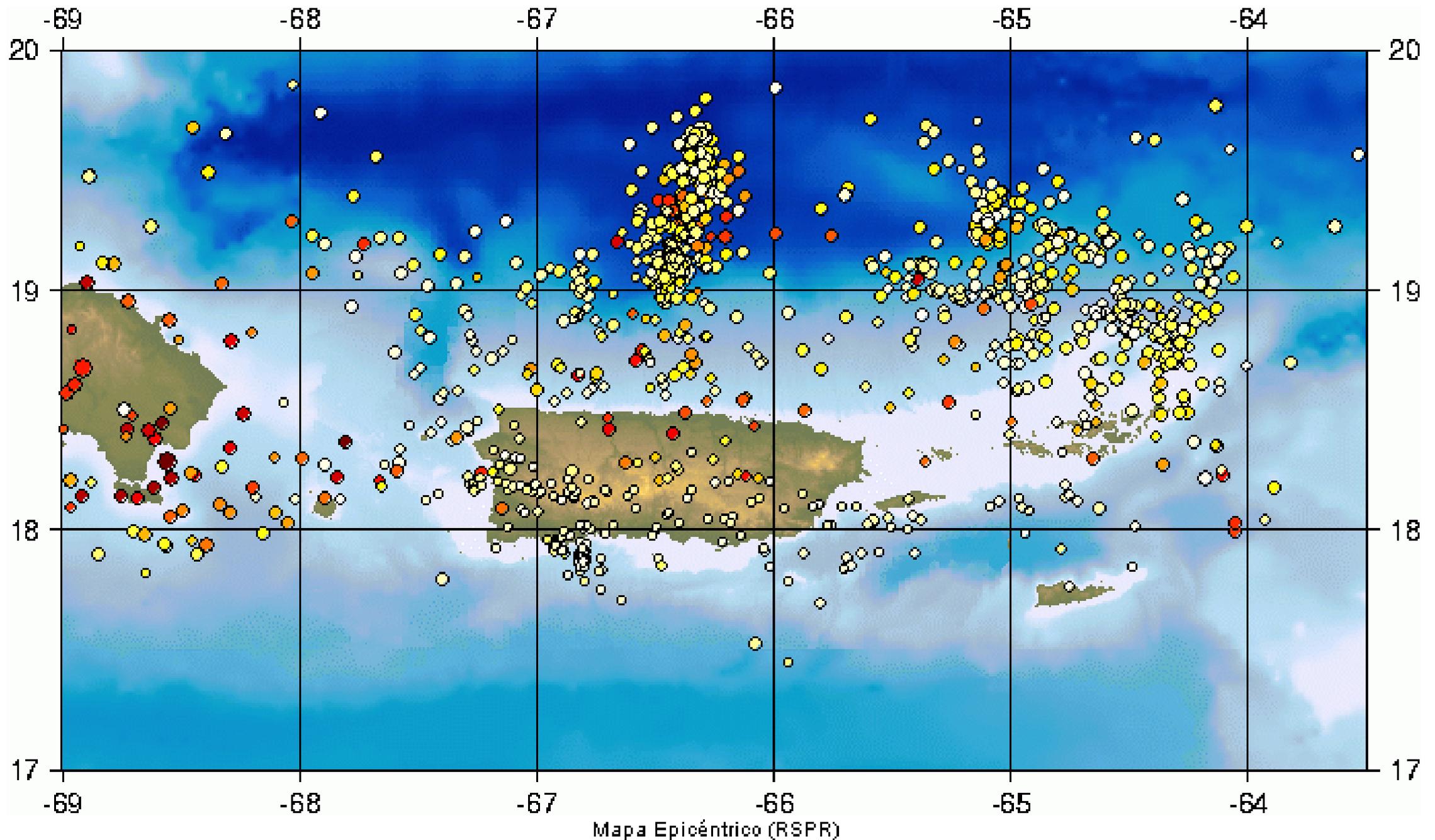
Co-Investigators: Victor Huérfano¹, Leonardo Cano^[2], Robert Watts^[3], and Christa von Hillebrandt-Andrade¹

^[1] Puerto Rico Seismic Network (PRSN)

^[2] Universidad del Quindío, Colombia

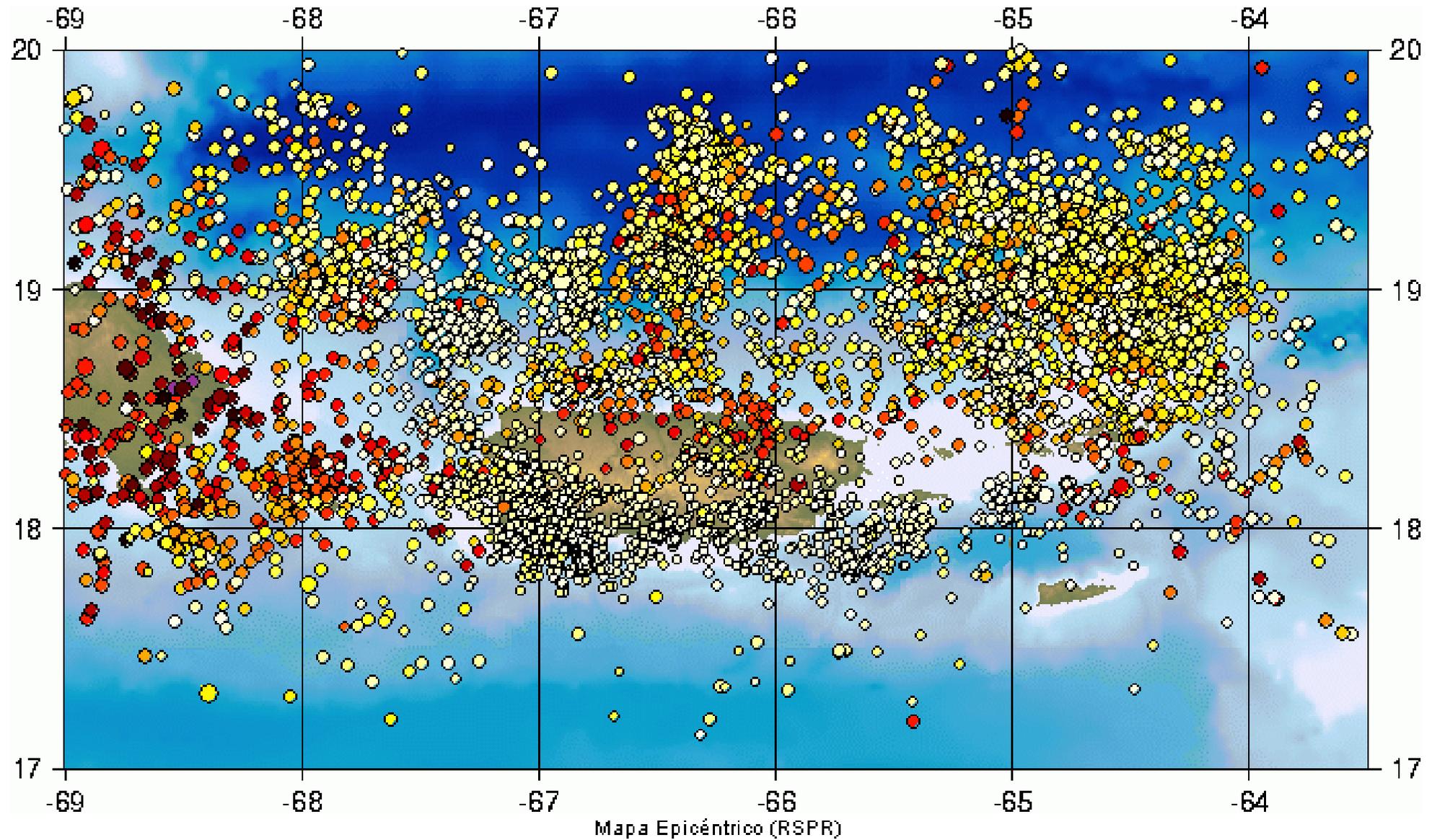
^[3] Department of Geology, UPRM

Sismicidad 2009



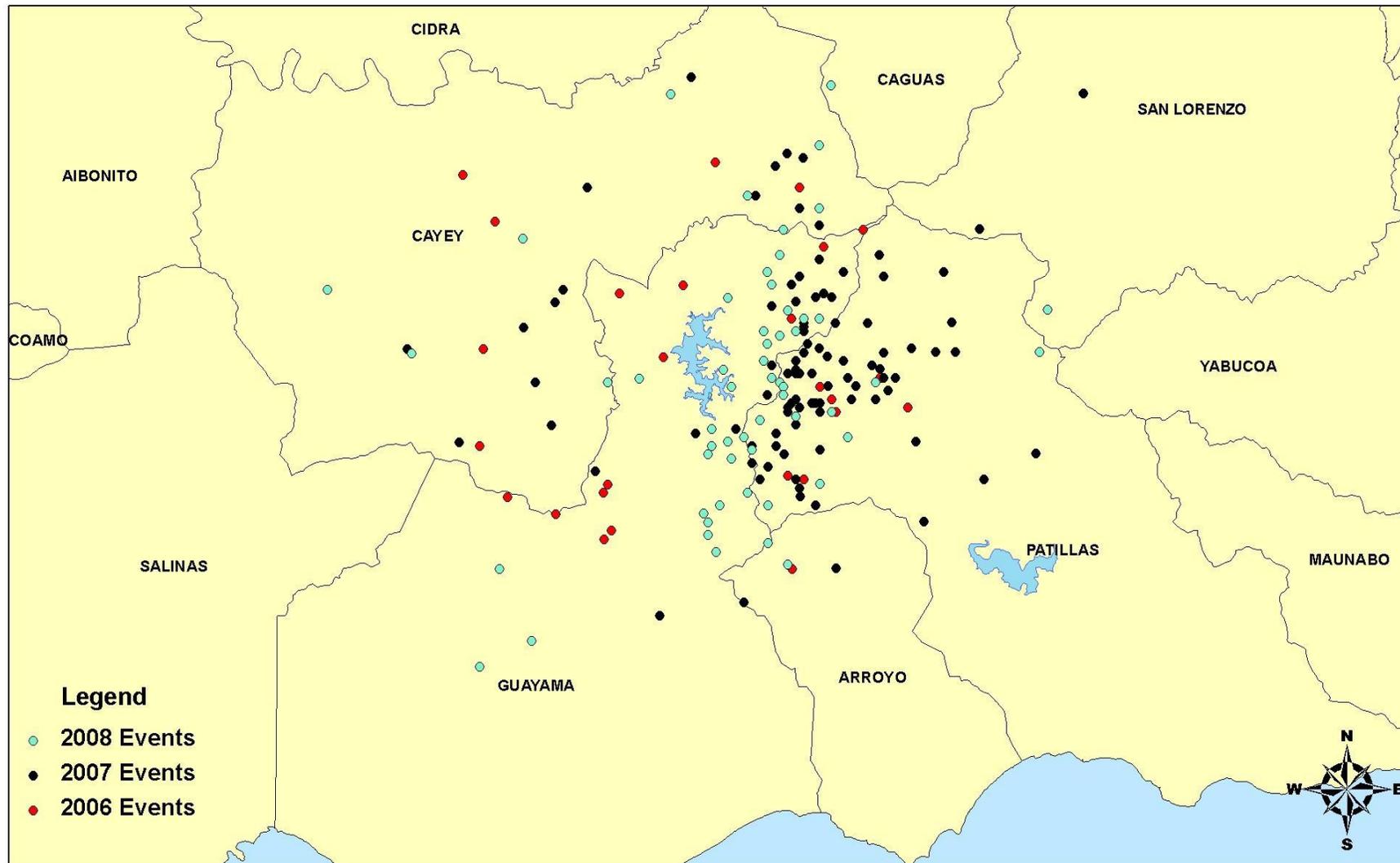
1153 temblores, 15 sentidos

Sismicidad 2006-2009



7513 temblores

2006-2008 Seismic Activity in South-East Puerto Rico



181 microtemblores, magnitud 0.3-3.1(Md)

•Enero 2006 – Diciembre 2008

•lat 18.00°N-18.15°N, long 66°W-62°W

•Guayama, Arroyo, Patillas y Cayey.

•Se ha observado un cambio en el comportamiento sismico



Lo que sabemos...

Características de Microsismicidad

- Aumento significativo en la cantidad de eventos (200 %)

El histograma muestra un aumento significativo en actividad sísmica durante 2006-2008.

Sismicidad:

➤ SJG estación mas cercana:

- Registra mayor cantidad de eventos (IND)
- no fueron registrado en otras estaciones
- No se pudieron localizar

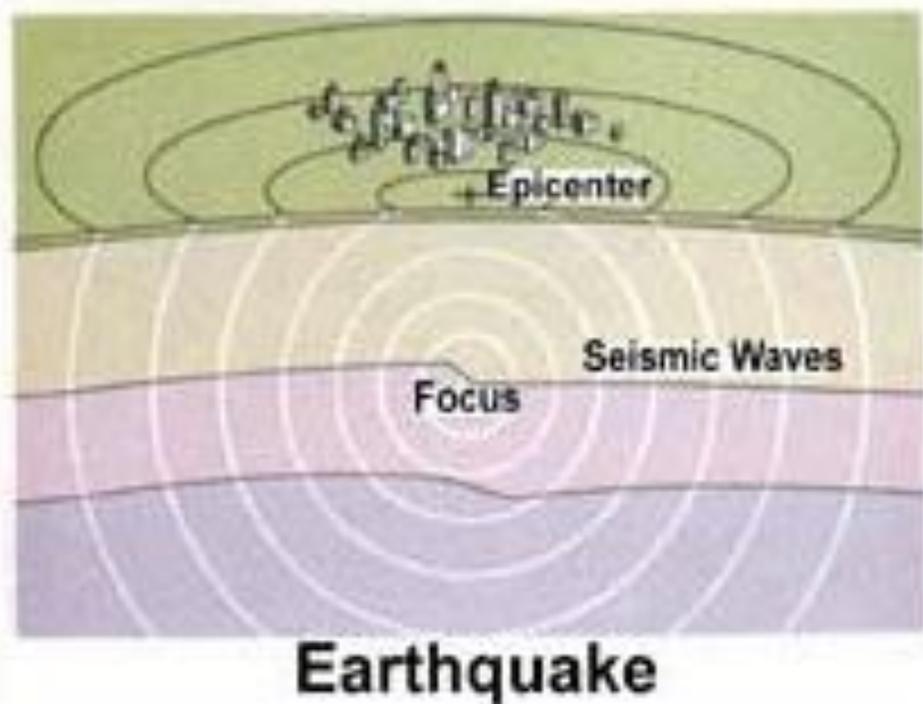
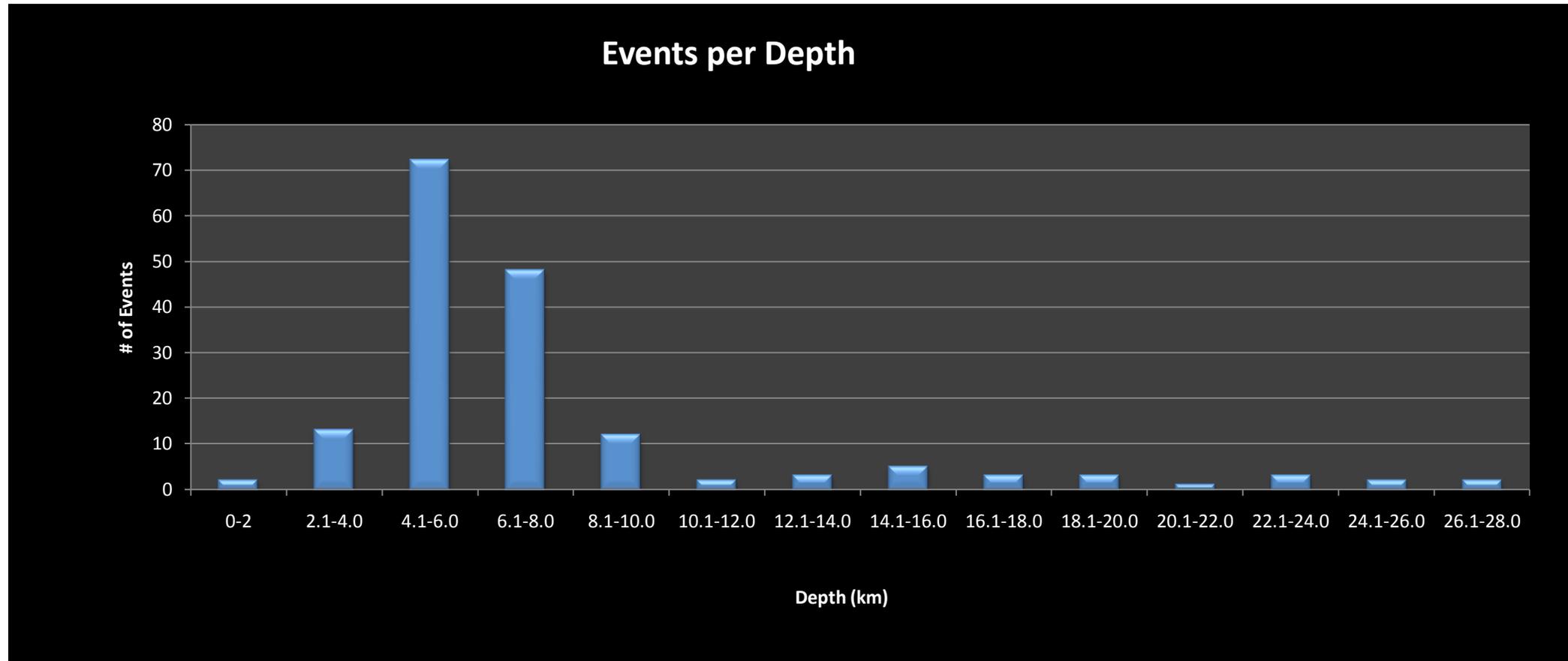
➤ Ejemplo: Enjambre en Marzo 7 al 18 de 2007

- 129 temblores registrados en SJG
- RSPR localizo 33 eventos
- El porcentaje de aumento en sismicidad es mucho mayor al %200

➤ IND's

- RSPR localizo 33 eventos; un 26% de la cantidad total de eventos
- 74% IND's
- Limitacion en cantidad y cobertura de estaciones sísmicas

Histograma muestra la distribución de profundidad de los microtemblores.



Características de Microsismicidad

- Aumento significativo en la cantidad de eventos (200 %)
- Actividad sísmica se concentra en profundidades de 4.0 a 8.0 km.

Características de Microsismicidad

•Eventos Sentidos

- Diecinueve (19) eventos en el 2007 y 2008 con una **intensidad máxima reportada de V**, Modified Mercalli Scale
- El mapa teórico de movimiento fuerte (empirical shakemap) para el evento de mayor magnitud muestra una distribución de intensidades **(II-IV)** para la **toda la región sureste de la Isla**.



Map Version 1 Processed Thu Sep 20, 2007 12:18:48 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+

Características de Microsismicidad

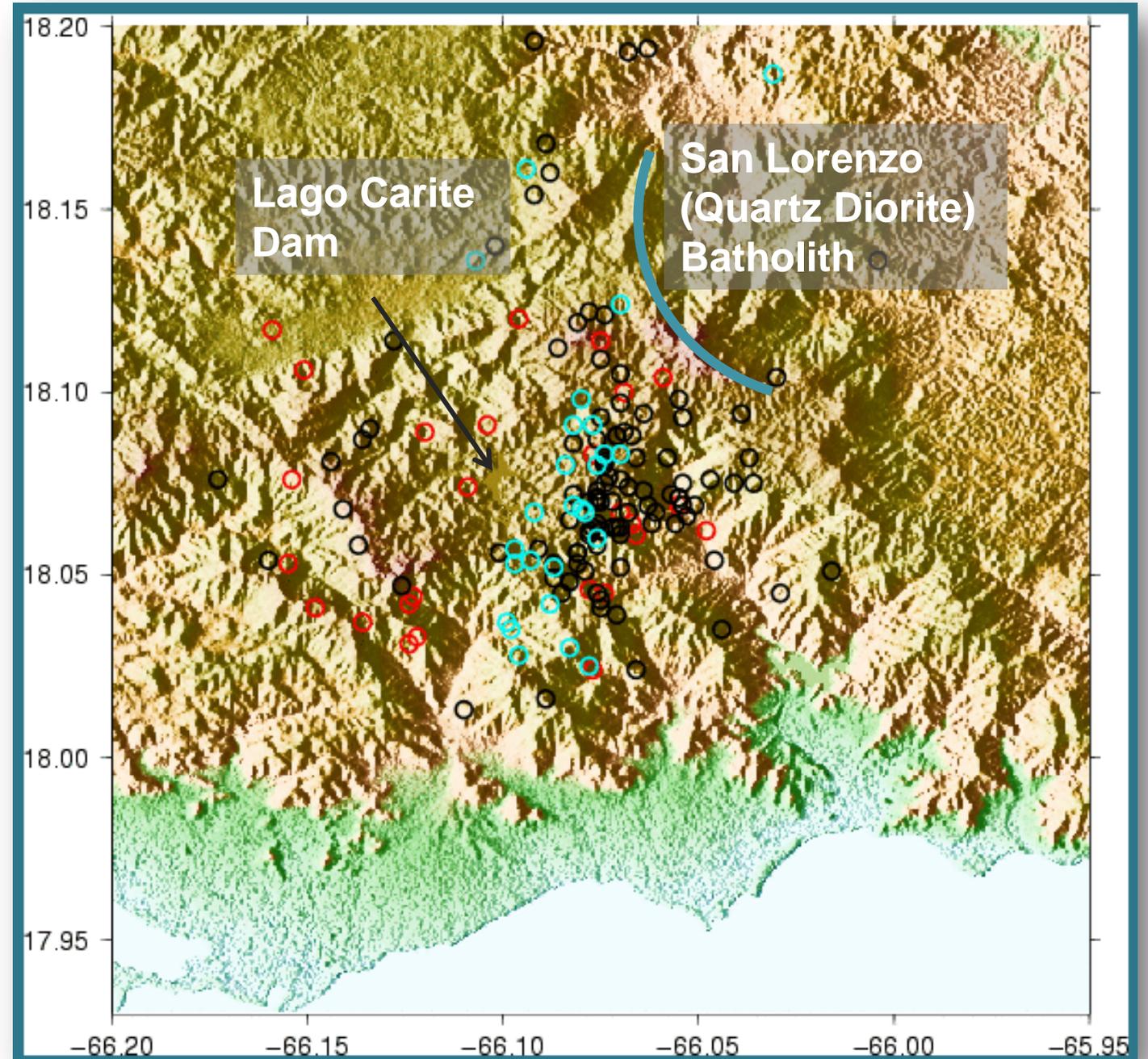
- Actividad en forma de Enjambres: registrados en marzo 2007 y mayo 2008

Localizaciones de Eventos

Las localizaciones de la RSPR para 181 microsismos

Eventos adicionales fueron identificados en la estación at SJG (13 km NW)

- **(rojo)** 2006 → distribución epicentral sin patrón definido
- **(negro)** 2007 → alineados en orientación N-NE a S-SW → este del Lago Carite
- **(azul)** 2008 → ubican paralelos y hacia el este de la secuencia del 2007



Características de Microsismicidad

- Actividad en forma de Enjambres: registrados en marzo 2007 y mayo 2008

Localizaciones de Eventos

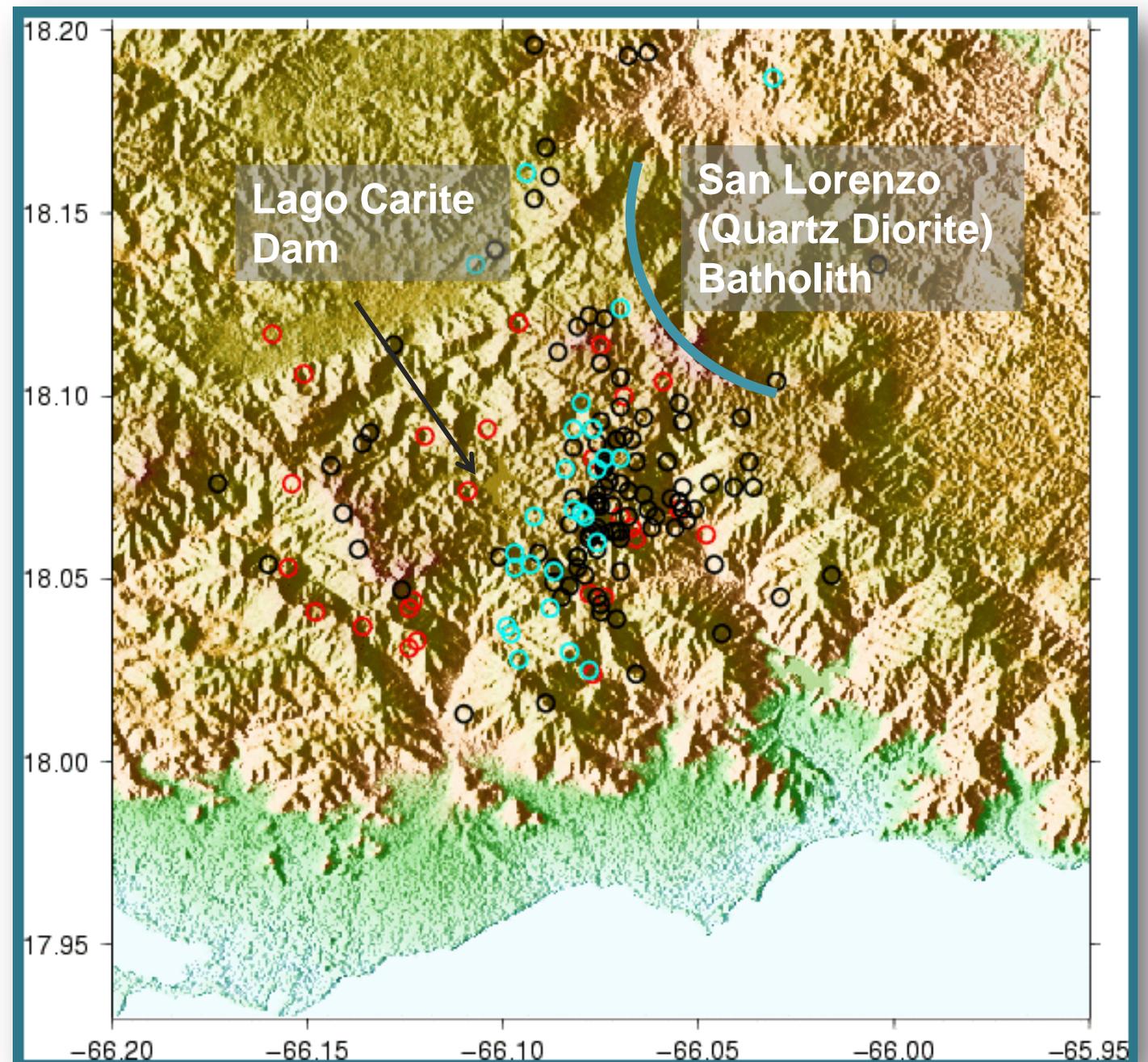
Las localizaciones de la RSPR para 181 microsismos

Eventos adicionales fueron identificados en la estación at SJG (13 km NW)

- **(rojo)** 2006 → distribución epicentral sin patrón definido
- **(negro)** 2007 → alineados en orientación N-NE a S-SW → este del Lago Carite
- **(azul)** 2008 → ubican paralelos y hacia el este de la secuencia del 2007

Sismicidad:

- Migración de enjambres (Swarm events migration)
- Se detiene en el contacto con el Batolito de San Lorenzo Batholith
- Aparece estar confinado al material volcánico el cual es menos competente.



Consideraciones Adicionales

El análisis y entendimiento de los procesos sismológicos, geológicos y tectónicos que afectan el área de estudio son de gran importancia debido a su posible impacto en la infraestructura local y regional y en la vida y propiedad de los residentes de los pueblos afectados y pueblos limítrofes.

➤ Cercanía a la Represa del Lago Carite

La sismicidad se concentra al este del Lago Carite → alineada en dirección N-NE a S-SW

➤ Cercanía a áreas pobladas (población sobre 130,000)

Sismicidad superficial → atenuación de las ondas sísmicas es menor que para temblores profundos → movimiento de la tierra será mas fuerte

➤ Área susceptible a deslizamientos

Lluvias del 21 de septiembre de 2008 asociadas a tormenta tropical → área de estudio & pueblos cercanos declarados como Zona de Desastre por el Presidente de EU

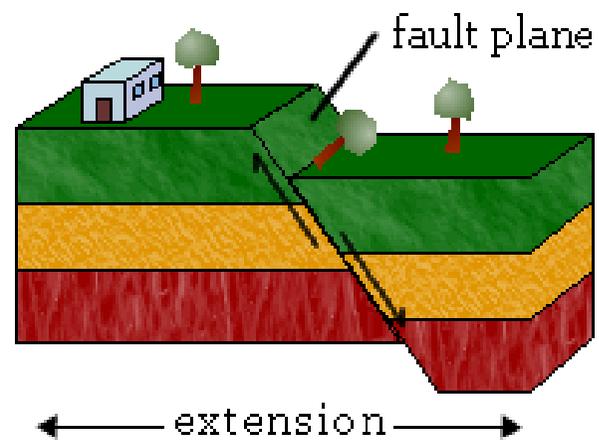
Preocupación: Deslizamientos inducidos por terremotos (earthquake-induced landslides)



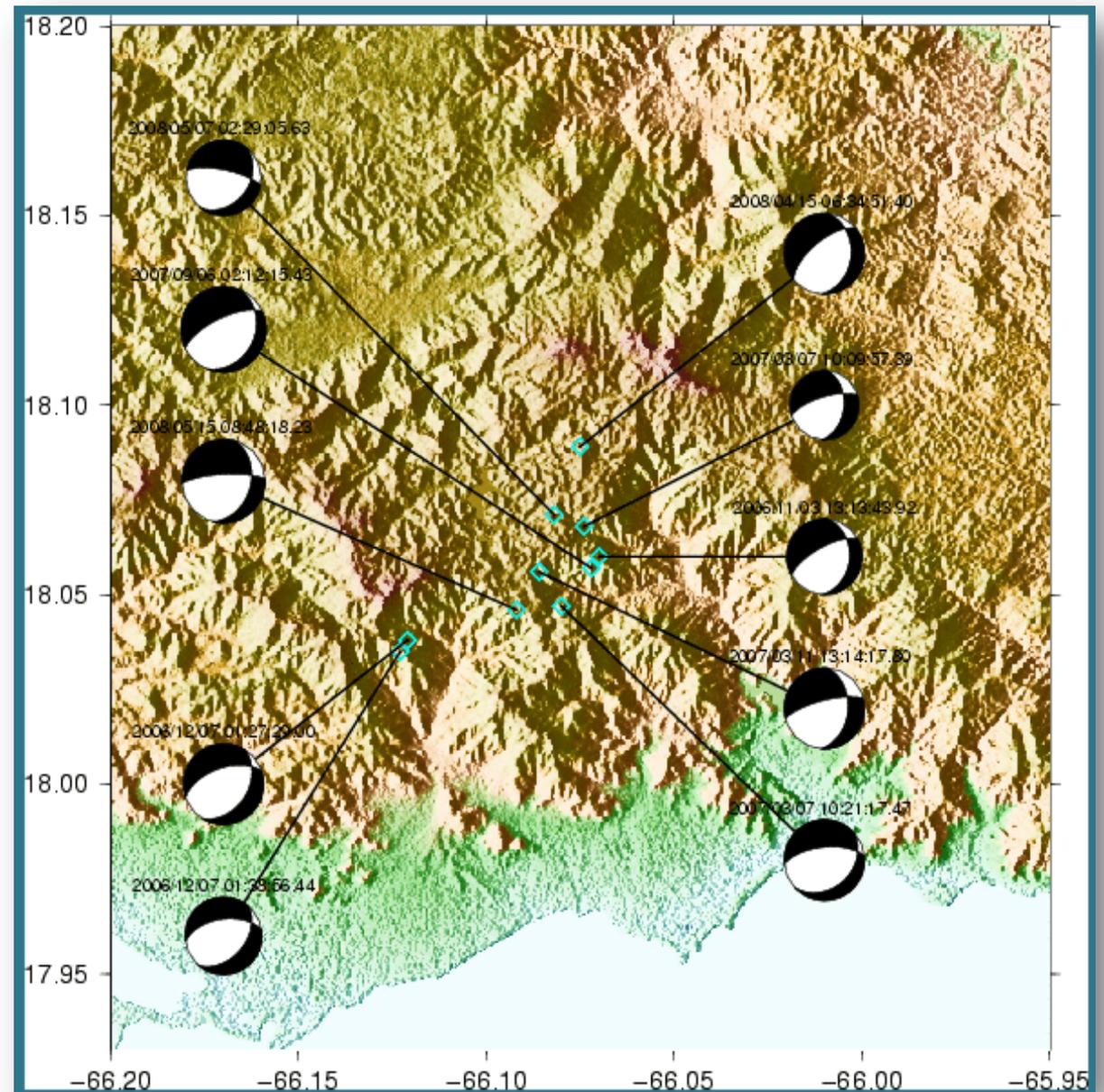
¿Que ha hecho la Red Sísmica?

Investigación Sismológica:

- Evaluación sísmica preliminar



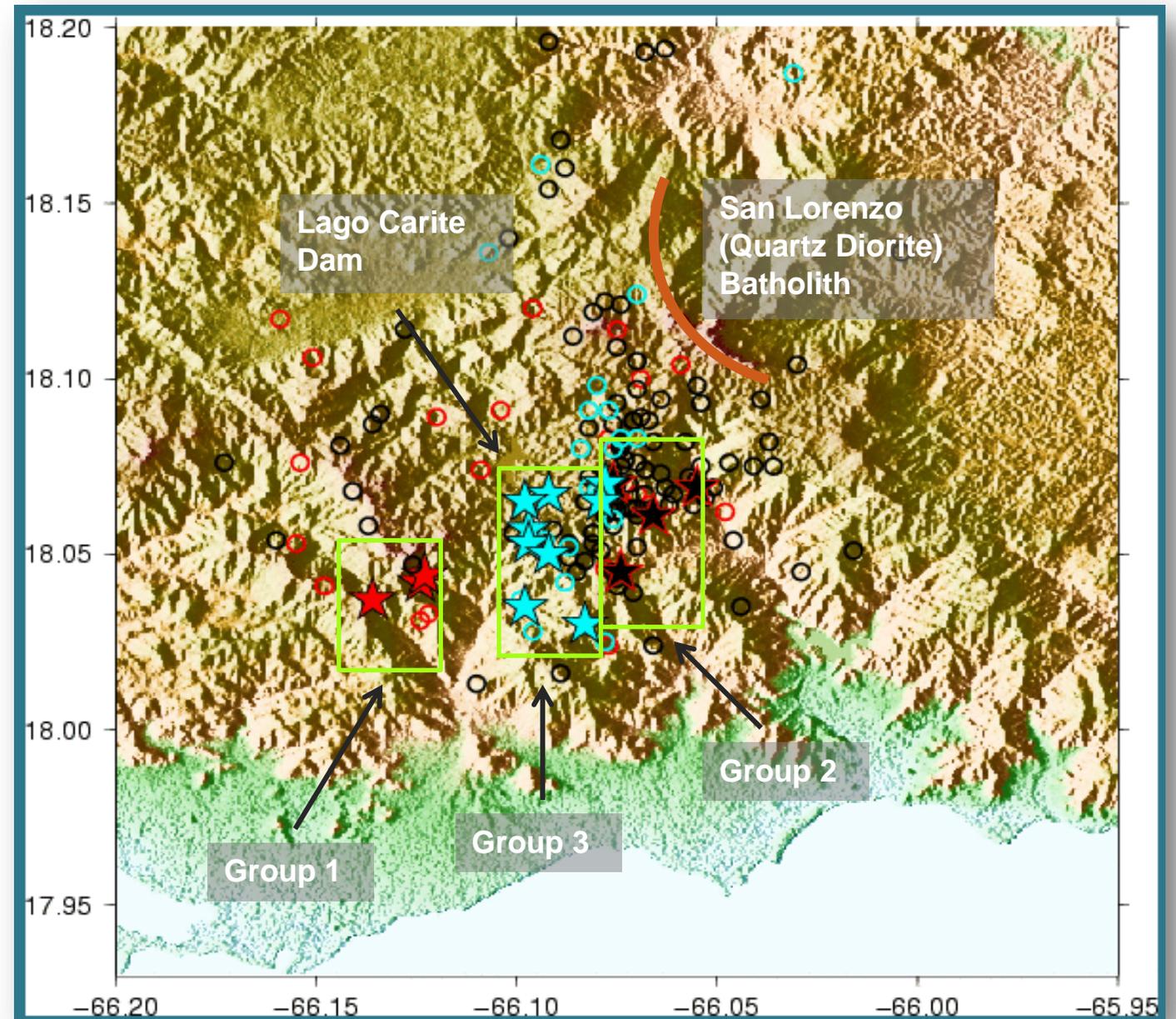
Resultados preliminares de este tipo de análisis sugiere que el área bajo estudio esta experimentando extensión.



¿Que ha hecho la Red Sísmica?

Investigación Sismológica:

- Evaluación sísmica preliminar
- Aplicación de nueva técnica (Análisis en Tiempo-Frecuencia)
- Reunión con sismóloga del Instituto Scripps de Oceanografía
-
- Conferencia internacional de la Unión Americana de Geofísica en Diciembre 2008



- Epicentral locations
- ★ Groups of events identified by waveform and T-F similarity
- 2006 – red 2007- black 2008 – blue

¿Que ha hecho la Red Sísmica?

Investigación Sismológica:

- Evaluación sísmica preliminar
- Aplicación de nueva técnica (Análisis en Tiempo-Frecuencia)
- Reunión con sismóloga del Instituto Scripps de Oceanografía
- Conferencia internacional de la Unión Americana de Geofísica en Diciembre 2008

Reconocimiento Geológico:

- Recopilación de datos existentes
- 5 visitas de campo (3 en los últimos 9 meses)
- Desarrollo de base de datos en GIS



¿Que ha hecho la Red Sísmica?

Investigación Sismológica:

- Evaluación sísmica preliminar
- Aplicación de nueva técnica (Análisis en Tiempo-Frecuencia)
- Reunión con sismóloga del Instituto Scripps de Oceanografía
- Conferencia internacional de la Unión Americana de Geofísica en Diciembre 2008

Reconocimiento Geológico:

- Recopilación de datos existentes
- 5 visitas de campo (3 en los últimos 9 meses)
- Desarrollo de base de datos en GIS

Proyecto de Investigación, Vigilancia y Educación sobre Temblores en la Región Sureste de Puerto Rico:

- Se desarrolló concepto del proyecto
- Reuniones con Asesor y Rector de Universidad Interamericana de Guayama
- Reunión con Alcaldesa de Guayama
- Búsqueda de Fondos
- Preparación de propuesta para *FEMA*
- Preparación de *propuesta para la Legislatura*
- Reunión con el Director Ejecutivo de la Comisión de Recursos Naturales del Senado
- Informe al Asesor en Seguridad de la Fortaleza
- Reunión con el Presidente del Senado, Sen. Tomas Rivera Schatz
- Revisión de Resolución Conjunta del Senado a ser sometida
- El lunes 17 de Agosto de 2009 la senadora Santiago González y el senador Rivera Schatz presentaron **la Resolución Conjunta R. C. del S. 206**

¿Que puedo hacer yo?

➤ Si siente un evento:
Repórtelo

Teléfono:
787-833-8433

Nuestra Pagina:
<http://redsismica.uprm.edu>

online puerto rico
redsismica

nuestro trabajo | sismicidad | educación | tsunami | enlaces

english

home | uprm.edu

Bienvenidos

SISMOS SIGNIFICATIVOS MÁS RECIENTES

Magnitud	Agencia	Hora Local (GMT-4)	Latitud	Longitud	Prof. (Km)	Región
2.72 MI	PRSN	2009-08-25 20:26:00	18.040	-86.111	5	PUERTO RICO REGION
3.94 MI	PRSN	2009-08-23 08:02:55	18.956	-88.921	104	MONA PASSAGE
3.57 MI	PRSN	2009-08-23 05:39:31	19.394	-85.636	35	PUERTO RICO REGION
4.40 MI	PRSN	2009-08-22 23:00:27	19.062	-89.224	115	DOMINICAN REPUBLIC REGION
3.81 MI	PRSN	2009-08-18 07:43:31	18.130	-88.373	82	MONA PASSAGE
3.89 MI	PRSN	2009-08-18 04:32:24	19.306	-64.709	47	VIRGIN ISLANDS
3.59 Md	PRSN	2009-08-17 11:09:11	19.163	-85.723	105.6	PUERTO RICO REGION
3.8 MI	PRSN	2009-08-14 06:37:31	19.303	-85.722	93	PUERTO RICO REGION
4.7 Mb	PRSN	2009-08-14 05:50:24	19.258	-85.723	46.9	PUERTO RICO REGION
3.9 Mb	PRSN	2009-08-14 05:48:15	19.258	-85.716	93	PUERTO RICO REGION

Informes Especiales

Comunicado de Prensa
Información sobre la sismicidad de los días 12, 13 y 14 de agosto.

Informes Mensuales
Información detallada de la sismicidad mensual en Puerto Rico e Islas Vírgenes.

Informes Anuales
Informes anuales de la actividad sísmica.

Sismicidad en Guayama 2007-2008
Sismicidad en la región de Guayama, Puerto Rico durante los años 2007 y 2008.

Sismos

Sismos Sentidos
Listado de los sismos sentidos en Puerto Rico o en las Islas Vírgenes.

Sismos Significativos
Listado de sismos cuya magnitud es mayor o igual a 3.5, ó reportados como sentidos.

Catálogo Especial del Caribe y Regiones adyacentes
Sismos detectados por la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) en el Caribe y regiones Adyacentes (Atlántico), cuya magnitud es mayor o igual a 4.5

Sismogramas
Ver sismogramas para todas las estaciones sísmicas

En Línea

Reporte de sismo sentido
Si has sentido un temblor en PR, nos puedes ayudar a determinar la intensidad del mismo completando nuestro formulario electrónico.

Portal educativo de Manejo de Emergencias
Cursos interactivos que proporcionan capacitación y preparación para enfrentar fenómenos naturales.

Solicitud de Conferencias
Para solicitar conferencias, charlas, talleres o coordinar una visita a la Red Sísmica.

Noticias y Actividades

Comunicado de Prensa referente al retiro del mar
[Infórmate..](#)

Conoce los elementos básicos de un plan de emergencia.
[Conoce más...](#)

Horario Oficial
[Conoce más...](#)

Información del Triangulo de la Vida.
[Conoce más...](#)

Información de la actividad de las Ciencias Terrestres - 2008.
[Conoce más...](#)

LANTEX-2009: Simulacro de maremoto para la costa este de Estados Unidos, El Golfo de México y el Caribe.
[Conoce más...](#)

red sísmica :: política de privacidad :: univ. de puerto rico recinto de mayagüez :: wdt :: copyrights 2007

¿Que puedo hacer yo?

Si siente un evento:
Repórtelo

Teléfono:
787-833-8433

Nuestra Pagina:
<http://redsismica.uprm.edu>

online puerto rico
redsismica english

nuestro trabajo | sismicidad | educación | tsunamis | enlaces home | uprm.edu

SISMOS SIGNIFICATIVOS MÁS RECIENTES

Magnitud	Agencia	Tiempo Universal	Lat	Long	Profundidad(Km)	Sentido	Región
2.72 MI	PRSN	2009-08-26 00:26:00	18.040	-66.111	5	S	PUERTO RICO REGION
3.94 MI	PRSN	2009-08-23 12:02:55	18.956	-68.921	104	Q	MONA PASSAGE
3.57 MI	PRSN	2009-08-23 09:39:31	19.394	-65.636	35	Q	PUERTO RICO REGION
4.40 MI	PRSN	2009-08-23 03:00:27	19.062	-69.224	115	S	DOMINICAN REPUBLIC REGION
3.81 MI	PRSN	2009-08-18 11:43:31	18.130	-68.373	82	Q	MONA PASSAGE
3.69 MI	PRSN	2009-08-18 08:32:24	19.306	-64.709	47	Q	VIRGIN ISLANDS
3.59 Md	PRSN	2009-08-17 15:09:11	19.163	-65.723	105.6	S	PUERTO RICO REGION
3.8 MI	PRSN	2009-08-14 10:37:31	19.303	-65.722	93	Q	PUERTO RICO REGION
4.7 Mb	PRSN	2009-08-14 09:50:24	19.258	-65.723	46.9	S	PUERTO RICO REGION
3.9 Mb	PRSN	2009-08-14 09:48:15	19.258	-65.716	93	Q	PUERTO RICO REGION
3.73 MI	PRSN	2009-08-14 01:01:32	19.314	-65.683	57	S	PUERTO RICO REGION
3.87 MI	PRSN	2009-08-13 18:31:51	19.224	-65.694	88	S	PUERTO RICO REGION
3.58 MI	PRSN	2009-08-13 15:23:16	19.382	-65.725	86.1	Q	PUERTO RICO REGION
5.20 Mwp	PRSN	2009-08-13 14:48:39	19.379	-65.702	10	S	PUERTO RICO REGION
4.7 MI	PRSN	2009-08-12 18:39:48	19.518	-65.275	113	S	PUERTO RICO REGION
3.89 MI	PRSN	2009-08-11 09:31:34	18.919	-68.537	104	Q	MONA PASSAGE
3.55 MI	PRSN	2009-08-07 22:44:47	19.190	-64.730	56	Q	VIRGIN ISLANDS
3.68 MI	PRSN	2009-08-02 09:53:41	19.205	-65.665	6.6	Q	PUERTO RICO REGION
3.59 MI	PRSN	2009-07-31 23:34:12	19.203	-66.554	62	Q	PUERTO RICO REGION

[Busqueda detallada de eventos](#) **SI UD HA SENTIDO UN SISMO QUE NO ESTA EN LA LISTA HAGA CLIK AQUI**



Usted puede ayudar completando el siguiente cuestionario. **Aunque usted no haya sentido el sismo, pero estuvo en el área general del epicentro, por favor responda** (Quisiéramos saber las zonas donde se sintió y también donde no se sintió el sismo). Sus respuestas se utilizarán para hacer mapas de la distribución de la intensidad del movimiento sísmico.

¡ Se requiere la FECHA y HORA LOCAL aproximada cuando sintió el temblor, su CIUDAD y su CODIGO POSTAL ! Todos los demás datos (nombre, correo electrónico y teléfono) son opcionales, pero necesitamos su Código Postal para poder determinar la intensidad sísmica en su zona. Los otros datos serán de utilidad para restringir más detalladamente las diferentes intensidades en los lugares donde se sintió el temblor.

FECHA Y HORA (APROXIMADA) CUANDO SINTIO EL TEMBLOR

*Fecha del temblor Mes: Ago ▼ Día: 28 ▼ Año: 2009 ▼

* Hora del temblor Hora: --- ▼ Minuto: --- ▼ PM ▼

Nombre:
E_Mail:
Telefono:

*Ciudad/Pueblo: Cual es tu Ciudad? ▼

* Código Postal: Tu Código Postal ▼

Su respuesta a estas preguntas es opcional. Sin embargo, su contestación al máximo número de preguntas nos ayudaría a estimar más precisamente la intensidad del sismo.

¿Dónde estaba durante el sismo? En el interior de una estructura ▼

Si estaba adentro, seleccione el tipo de edificio o estructura:

No estaba en un edificio ▼

Si seleccionó "otro", por favor describa:

¿Sintió usted el temblor? No Sí

¿Dormía usted cuando ocurrió el temblor? No ▼

Otras personas cerca de usted sintieron el temblor? No le se/Nadie mas estaba cerca ▼

Su experiencia durante el temblor:

¿Como describiría usted el movimiento? No lo sentí

Durante cuantos segundos sintió el temblor?

¿Cómo describiría usted su reacción? Sin reacción/No se sintió

¿Como respondió? No tomé acción

Si seleccionó "otro", por favor describa:

¿Fue difícil pararse o caminar? No Sí

Efectos del Sismo:

¿Observó el movimiento de puertas o de objetos suspendidos (colgados)?

No

¿Escucho ruidos, el edificio crujió o algún otro ruido? No

¿Vibraron, se tambalearon, o se cayeron objetos de las repisas?

No fue apreciable

¿Se movieron los cuadros colgados en las paredes? No

¿Se deslizaron, tambalearon, o desplazaron muebles o electrodomésticos? No Sí

¿Como fué el movimiento de tus electrodomésticos o muebles?

No observé movimiento alguno

¿Se dañaron muros o cercas? No tengo respuesta

Si usted estaba en el interior de una estructura, ¿Que daños observó? Marque todos los que aplican.

- No hubo daños
- Grietas finas en las paredes
- Algunos vidrios/ventanales dañados
- Algunas grietas grandes en las paredes
- Muchas grietas grandes en las paredes
- Cayeron tejas o lámparas del techo
- Muchos vidrios o ventanas rotas
- Mampostería cayó de paredes de bloque o de ladrillo
- La estructura sufrió daños serios
- Pared o muros exteriores se tambalearon o se cayeron
- Separación del pórtico, balcón, u otra adición a la estructura
- El edificio se inclinó
- El edificio se desplazó permanentemente sobre los cimientos

Comentarios Adicionales:

Si conoce el tipo de terreno sobre el cual fué construida la estructura, por favor indíquelo aquí:

Si conoce el tipo de construcción (madera, ladrillo etc.) y su localización (piso, sótano etc.), por favor indíquelo aquí:

Puede usar el siguiente recuadro para clarificar respuestas o hacer observaciones no incluidas en las preguntas anteriores. También puede dar descripciones personales de como lo afectó a usted el temblor.

Asegúrese que haya llenando el formulario para el sismo apropiado!

Submit

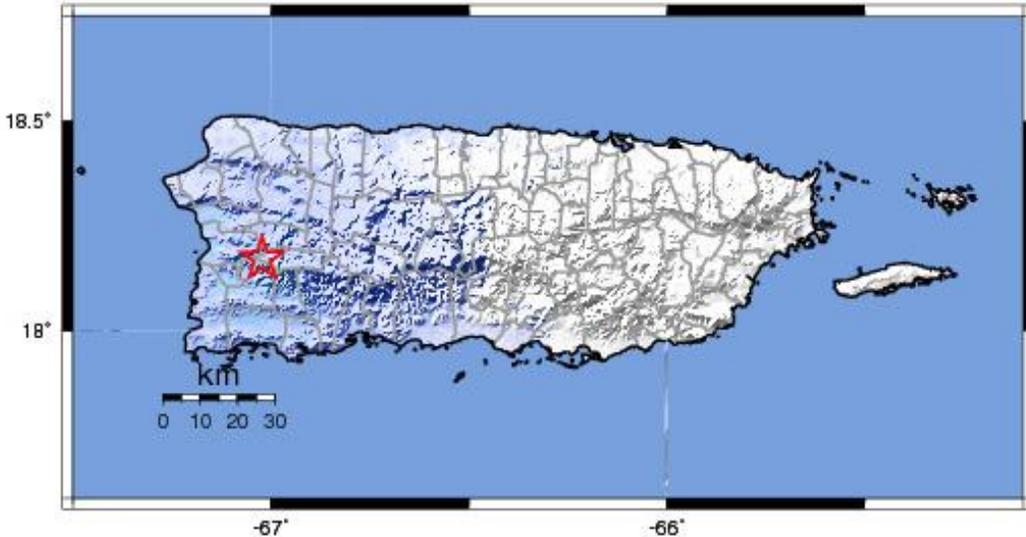
Presione aquí para borrar todas las contestaciones y comenzar de nuevo:

Reset

¿Para que sirve mi información?

PRSN/PRSM ShakeMap : 6.3 Km NNE of San German, PR

Sat May 2, 2009 04:34:39 AM AST M 3.5 N18.17 W67.02 Depth: 21.0km ID:20090502083439



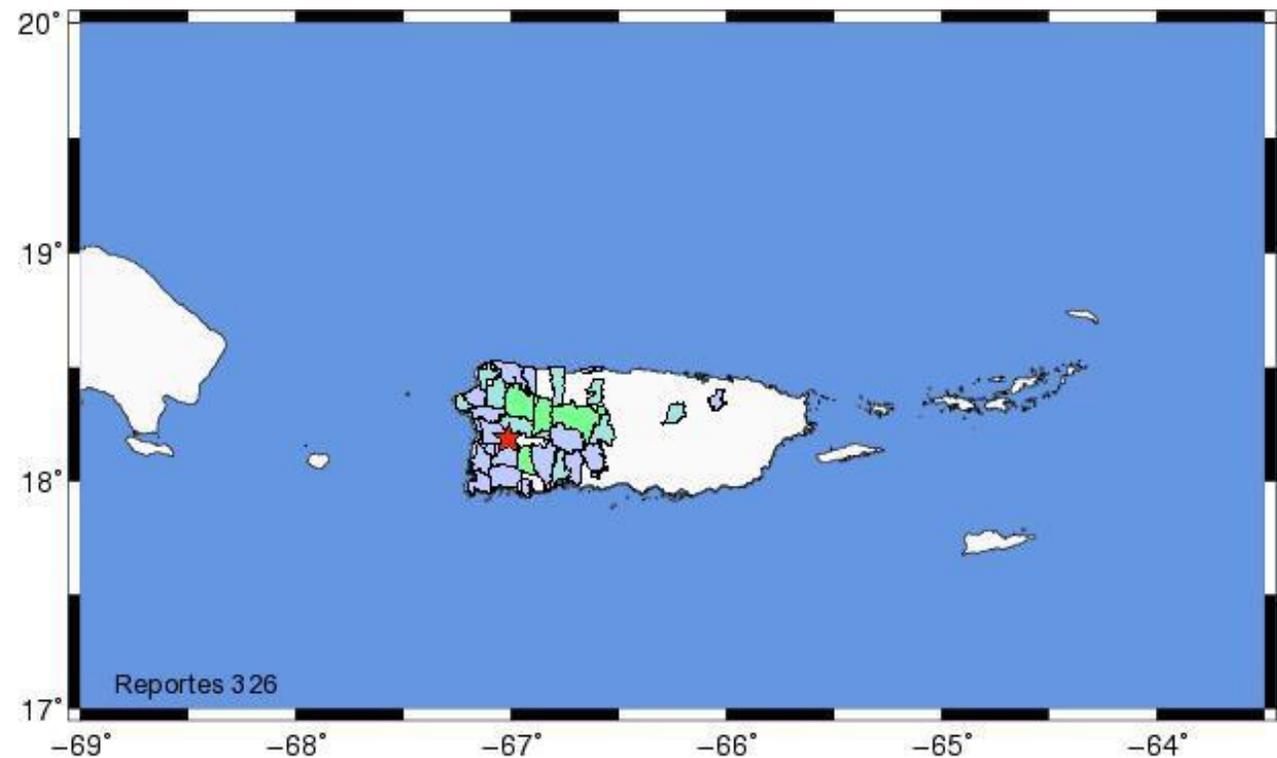
Map Version 7 Processed Sat May 2, 2009 05:19:38 PM AST, -- NOT REVIEWED BY HUMAN

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+

Intensidad Máxima Estimada	VI en Yauco , PR
Fecha	May 02 2009 08:34:39 UTC May 02 2009 04:34:39 Hora local
Región	MONA PASSAGE
Distancias	6.3 Km al Norte-Noreste de San Germán, PR 8.5 Km al Oeste de Maricao, PR 9.6 Km al Este-Suereste de Mayagüez, PR
Magnitud	3.54 MI
Ubicación	Latitud 18.172 Longitud -67.023
Profundidad	21 Km
ID	20090502083439

Sismo 2 de Mayo de 2009

<http://redsismica.uprm.edu>



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

¿Que puedo hacer yo?

➤ Si siente un evento:

Repórtelo

➤ **Escriba** al Representante y Senador de su Distrito y los de Acumulacion solicitando su apoyo a la

R. C. del S. 206

¿Que puedo hacer yo?

➤ Si siente un evento:

Repórtelo

➤ **Escriba** al Representante y Senador de su Distrito y los de Acumulación solicitando su apoyo a la **R.**

C. del S. 206

➤ **Edúquese**: visite nuestra pagina:

<http://redsismica.uprm.edu>

Y no Olvide...

Posición de Protección Durante un Temblor

AGACHARSE



CUBRIRSE



**SOSTENERSE
Y ESPERAR**

