

Capítulo 2

ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Grandes Sismos Registrados por la Sismología Instrumental

El siglo XXI trajo consigo avances vertiginosos en los dispositivos tecnológicos y las técnicas de comunicación, para el caso de la sismología, una nueva época se vislumbra con la gran cantidad de información sísmica registrada, así como la capacidad y rapidez en el análisis de esta.

En el siglo XX los observatorios sismológicos registraron cuatro sismos con magnitudes mayores a $M_w=8.8$ en cien años, ver figura 2.1. Esto nos hacía suponer que estos fenómenos no son muy comunes. Sin embargo en los últimos diez años, han ocurrido sismos importantes de magnitud cercana a $M_w=9.0$, El sismo de Sumatra 2004 ($M_w=9.0$), el sismo de Chile de 2010 ($M_w=8.8$) y recientemente el sismo en Japón 2011 ($M_w=9.0$). Lo cuál nos indica que este tipo de sismos tan grandes, no son tan esporádicos como el registro instrumental nos los había dicho. Robert Geller de la Graduate School of Science at the University of Tokyo acertadamente señala que “la tectónica de placas ha estado activa por los menos en los últimos mil millones de años y probablemente por mucho más tiempo y los científicos tienen solo una muestra de 100 años de datos sobre la ocurrencia de terremotos con la sismología instrumental” [Showstack, 2011].

Los últimos 5 grandes sismos fueron precedidos por una brecha de cuatro décadas que siguieron a un grupo de grandes sismos entre 1950 y 1964 [USGS, 2011] ¹.

Ninguna importancia se ha establecido a esta brecha, aunque no parece que haya habido una reducción en la liberación de la energía mundial después del *cluster* de 1960, ver figura 2.1. México puede generar sismos de esta magnitud.

Determinar la magnitud de terremotos antiguos (anteriores a 1887, debido a la ausencia de sismómetros) es difícil, en algunas ocasiones se puede inferir la magnitud por el tsunami que han producido, por los deslizamientos marinos o de cuantificar la deformación superficial que se ha

¹<http://cires.colorado.edu/bilham/Honshu2011/Honshu2011.html>

producido.

Pocos terremotos anteriores a 1900 se puede asignar magnitudes debido a la ausencia de sismómetros antes de 1887. Para magnitudes de terremotos anteriores puede ser de vez en cuando a partir de datos numéricos inferidos por el tsunami que han producido ([Ortiz et al., 2000]) o de los deslizamientos marinos que han producido, y en ocasiones, de cuantificar la deformación superficial.

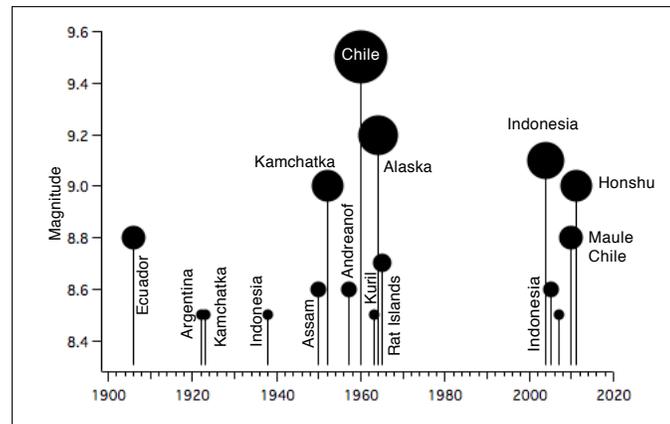


Figura 2.1: Grandes Sismos en el siglo XX. Tomado de [USGS, 2011] ¹

2.2. Sismotectónica del Estado de Guerrero

La costa suroeste de México es una zona generadora de grandes sismos de falla inversa de bajo ángulo (thrust earthquakes) relacionados a la deformación cortical generada por la subducción de la placa de Cocos por debajo de la placa Norteamericana [Valdés-González and Meyer, 1996].

El Estado de Guerrero se encuentra a lo largo de la Trinchera Mesoamericana, que marca la subducción entre ambas placas, la trinchera es paralela a la costa a distancias de 70 a 100 Km, por cerca de 1500 Km en territorio mexicano.

Las tasa de convergencia entre estas dos placas varía de 47 mm/año en el estado de Michoacan a 65 mm/año en el estado de Oaxaca a lo largo de la trinchera y tiene una dirección aproximada de N33°E [DeMets et al., 1994], ver figura 4.1.

En la brecha de Guerrero entre 1899 y 1911, ocurrieron 4 sismos cuyas magnitudes oscilaron entre 7.5 y 7.8. Con base en la sismología histórica no ha habido una liberación significativa en la parte noreste del gap desde el sismo del 16 de Diciembre de 1911 ($M_s = 7.8$). La más reciente liberación de energía en la parte sureste del gap fue en 1907 ($M_s = 7.9$) y la del 28 de Julio de 1957 ($M_s = 7.8$).

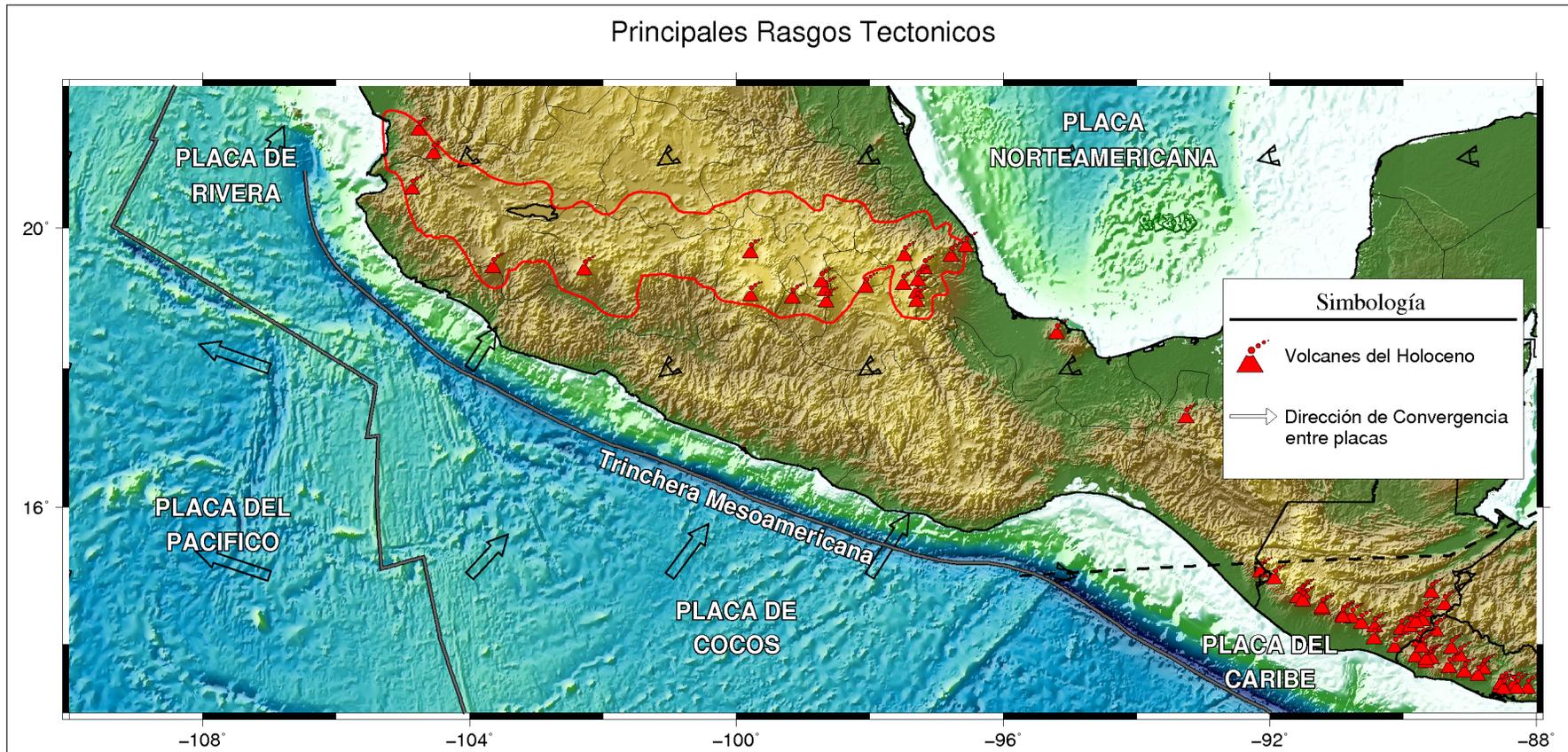


Figura 2.2: Principales rasgos tectónicos. La república mexicana se encuentra ubicada en la confluencia de cinco placas tectónicas cuya interacción da origen a los sismos. En el gráfico se aprecia la Faja Volcánica Transmexicana, la Trinchera Mesoamericana, el Arco Volcánico Centroamericano y la dirección de convergencia entre las placas tectónicas. Modificado de [Kostodoglov and Pacheco, 1999] y [Franco et al., 2005]

2.3. Sismos Lentos

Generalmente sabemos de la ocurrencia de un terremoto, por la sacudida del terreno y los objetos, desplazamientos evidentes en la superficie o por lecturas en sismogramas. Sin embargo los científicos han descubierto con sorpresa que grandes áreas de tierra se mueven lenta y silenciosamente; Japón, Cascadia, México, Kamchatka, Alaska, Nueva Zelanda, Hawaii y Costa Rica. Pero este movimiento es imperceptible para los sismómetros². A este tipo de movimientos se les denomina Eventos Lentos Asismicos, Sismos Lentos o transitorios asismicos (SSEs por sus siglas en inglés).

Los SSEs son un fenómeno común que se observa en casi todas las zonas de subducción con instrumentos capaces de registrarlos. Los Sistemas Continuos de Posicionamiento Global (GPS) han permitido el registro de esta clase de fenómeno geofísico [Schwartz and Rokosky, 2007].

Los Transitorios asismicos, sin ninguna relación evidente con los grandes terremotos aún, son un nuevo modo reconocido de la deformación a lo largo de las grandes zona de falla [Liu et al., 2007]. Transitorios de corto periodo (algunos toman algunos días y otros toman varios meses) se han detectado en las zonas de subducción poco profundas.

En México se han registrado los Sismos Lentos más grandes de la historia en la zona de subducción de Guerrero, 2001-2002 y 2006 [Vergnolle et al., 2010].

Grandes SSEs han ocurrido en 1998, 2001-2002 y 2006 que han producido desplazamientos en superficie de 5-6 cm y son de los más grandes observados (magnitud equivalente $M_w=7.6$) [Iglesias et al., 2004].

²<http://www.sciencelearn.org.nz/Contexts/Earthquakes/Looking-Closer/What-are-slow-slips>