

Sismología de Movimientos Fuertes (IG-FI UNAM)

Capítulo 5

Movimiento Fuerte

Contenido

5.1 Movimientos Pico

5.2 Duración

5.3 Características Espectrales

5.4 Espectros de Respuesta

5.5 Leyes de Atenuación

5.6 Efectos de Sitio

Leyes de Atenuación

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs, Ground Motion Prediction Equations)

- Son estimaciones estadísticas basadas en registros o simulaciones de los parámetros de movimiento del terreno.
- El término “Ley de Atenuación” (Attenuation Relations) es un término que se utiliza cada vez menos y se ha reemplazado por el de Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPE)

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Características fundamentales del movimiento fuerte a considerar:

- Parámetro del Movimiento del Terreno (PMT) aumenta cuando la Magnitud aumenta.
- PMT tienen una distribución (aproximadamente) lognormal
- PMT generalmente decrece con la distancia (si no hay efectos de sitio)
- Los Efectos de Sitio y la fuente pueden ser muy importantes.

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Predictores:

- Magnitud (Mw)
- Distancia, cuya definición varía
- Efectos de Sitio
- Otros: e.g. tipo de fallamiento y directividad

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Predictores:

- Magnitud (M_w) ¿Claro?
- Distancia, cuya definición varía
- Efectos de Sitio
- Otros: e.g. tipo de fallamiento y directividad

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Predictores:

- Magnitud (M_w) ¿Claro? Recordemos el desplazamiento debido a una dislocación
- Distancia, cuya definición varía
- Efectos de Sitio
- Otros: e.g. tipo de fallamiento y directividad

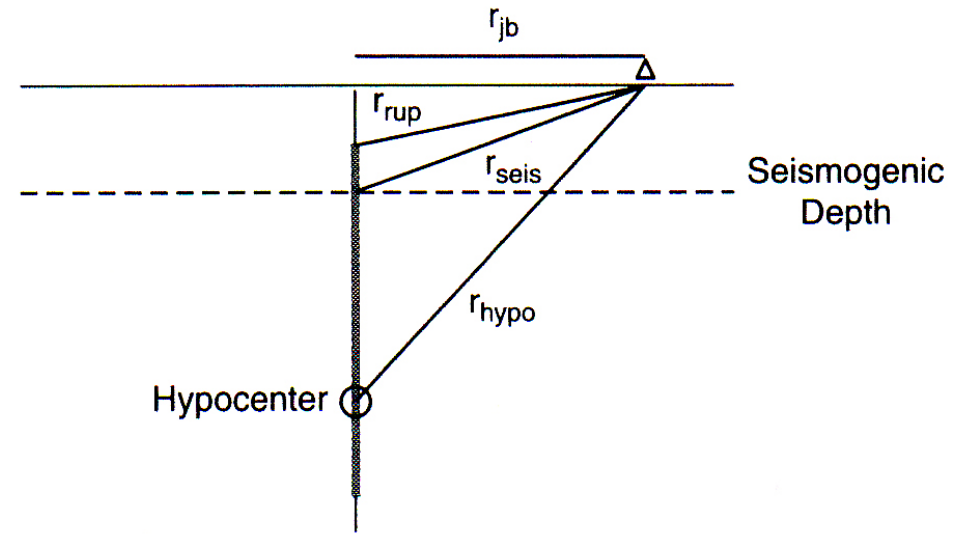
Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Predictores:

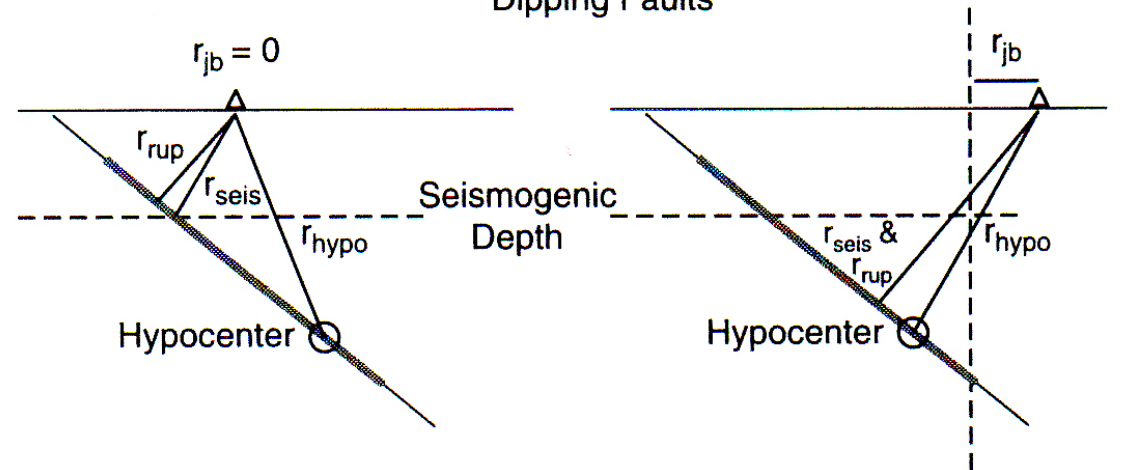
- Magnitud (M_w) ¿Claro? Recordemos el desplazamiento debido a una dislocación
- Distancia, cuya definición varía
- Efectos de Sitio
- Otros: e.g. tipo de fallamiento y directividad

Distancia	Nombre	Descripción
r_{jb}	Joyner-Boore	Distancia horizontal más corta a la proyección vertical de la ruptura
r_{rup}	Distancia a la Ruptura	Distancia más cercana a la superficie de ruptura
r_{seis}	Distancia Sismogénica	Distancia más cercana a la zona sismogénica
r_{hypo}	Distancia Hipocentral	Distancia al hipocentro
r_{epi}	Distancia Epicentral	Distancia al epicentro

Vertical Faults



Dipping Faults



Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Predictores:

- Magnitud (M_w) ¿Claro? Recordemos el desplazamiento debido a una dislocación
- Distancia, cuya definición varía
- Efectos de Sitio (siguiente sección)
- Otros: e.g. tipo de fallamiento y directividad

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Forma funcional

$\ln Y = C_1 + C_2 M + C_3 M^{C_4} + C_5 \ln[R + C_6 \exp(C_7 M)] + C_8 R + f(\text{fuente}) + f(\text{efecto de sitio})$

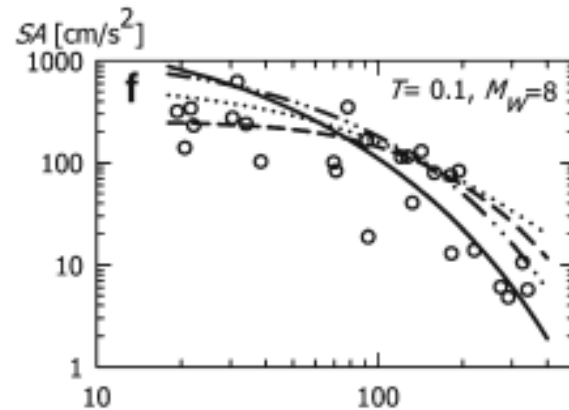
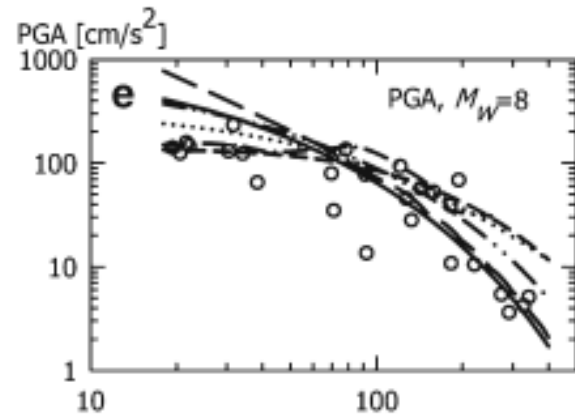
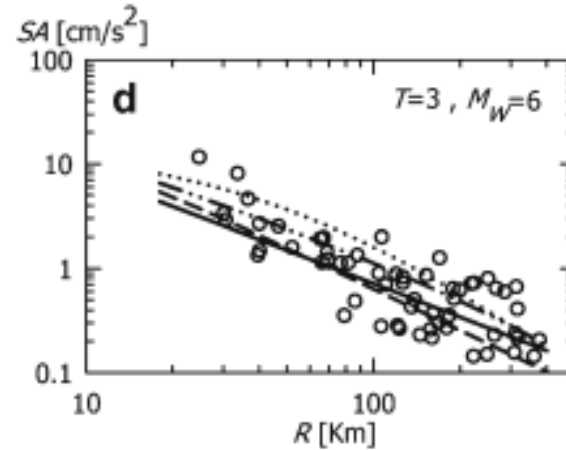
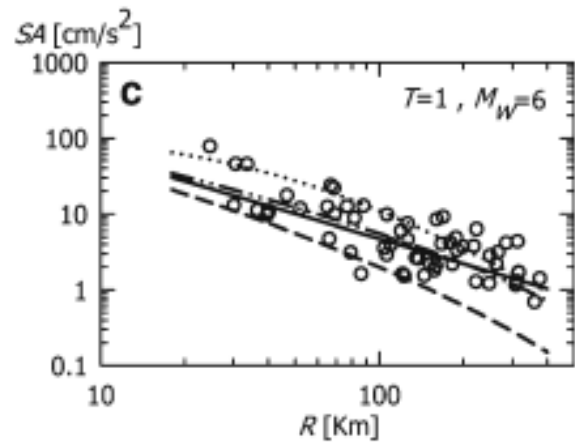
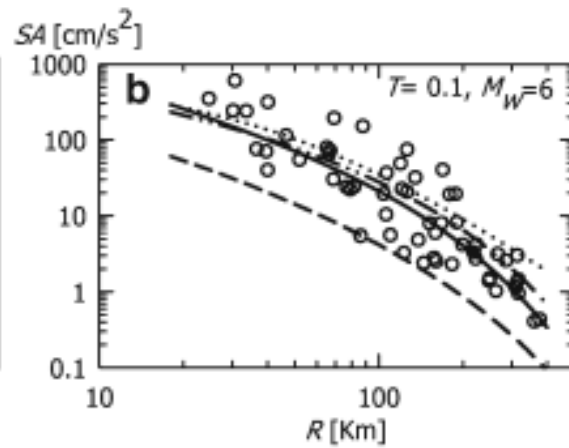
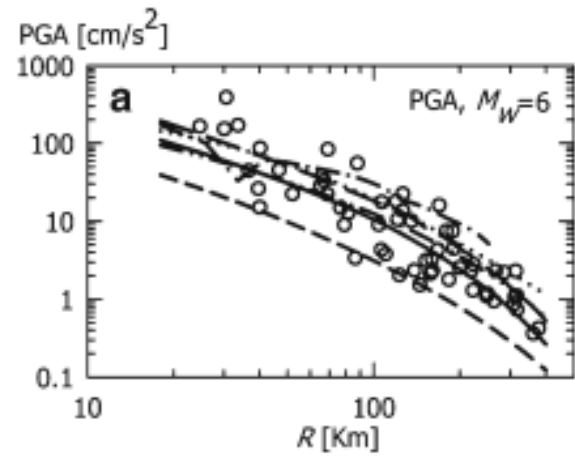
$$u(x, t) = \frac{1}{4\pi\rho} A^N \frac{1}{r^4} \int_{r/v_P}^{r/v_S} \tau M_0(t - \tau) d\tau + \frac{1}{4\pi\rho v_P^2} A^{IP} \frac{1}{r^2} M_0(t - r/v_P) + \frac{1}{4\pi\rho v_S^2} A^{IS} \frac{1}{r^2} M_0(t - r/v_S) \\ + \frac{1}{4\pi\rho v_P^3} A^{FP} \frac{1}{r} \dot{M}_0(t - r/v_P) + \frac{1}{4\pi\rho v_S^3} A^{FS} \frac{1}{r} \dot{M}_0(t - r/v_S).$$

Ecuaciones de Predicción del Movimiento (GMPEs)

Forma funcional

$$\ln Y = C_1 + C_2 M + C_3 M^{C_4} + C_5 \ln[R + C_6 \exp(C_7 M)] + C_8 R + f(\text{fuente}) + f(\text{efecto de sitio})$$

Los coeficientes se determinan haciendo ajustes con datos o simulaciones
(dependiendo de la disponibilidad de la información)



J Seismol (2010) 14:769–785
DOI 10.1007/s10950-010-9200-0

ORIGINAL ARTICLE

Strong ground-motion relations for Mexican interplate earthquakes

Danny Arroyo · Daniel García · Mario Ordaz ·
Mauricio Alexander Mora · Shri Krishna Singh

Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 95, No. 6, pp. 2272–2282, December 2005, doi: 10.1785/0120050072

Inslab Earthquakes of Central Mexico: Peak Ground-Motion Parameters and Response Spectra

by Daniel García, Shri Krishna Singh, Miguel Herráiz, Mario Ordaz, and Javier Francisco Pacheco

Tarea:

- Lectura y reporte de los 2 artículos mencionados.
- Programar las dos GMPEs para México.