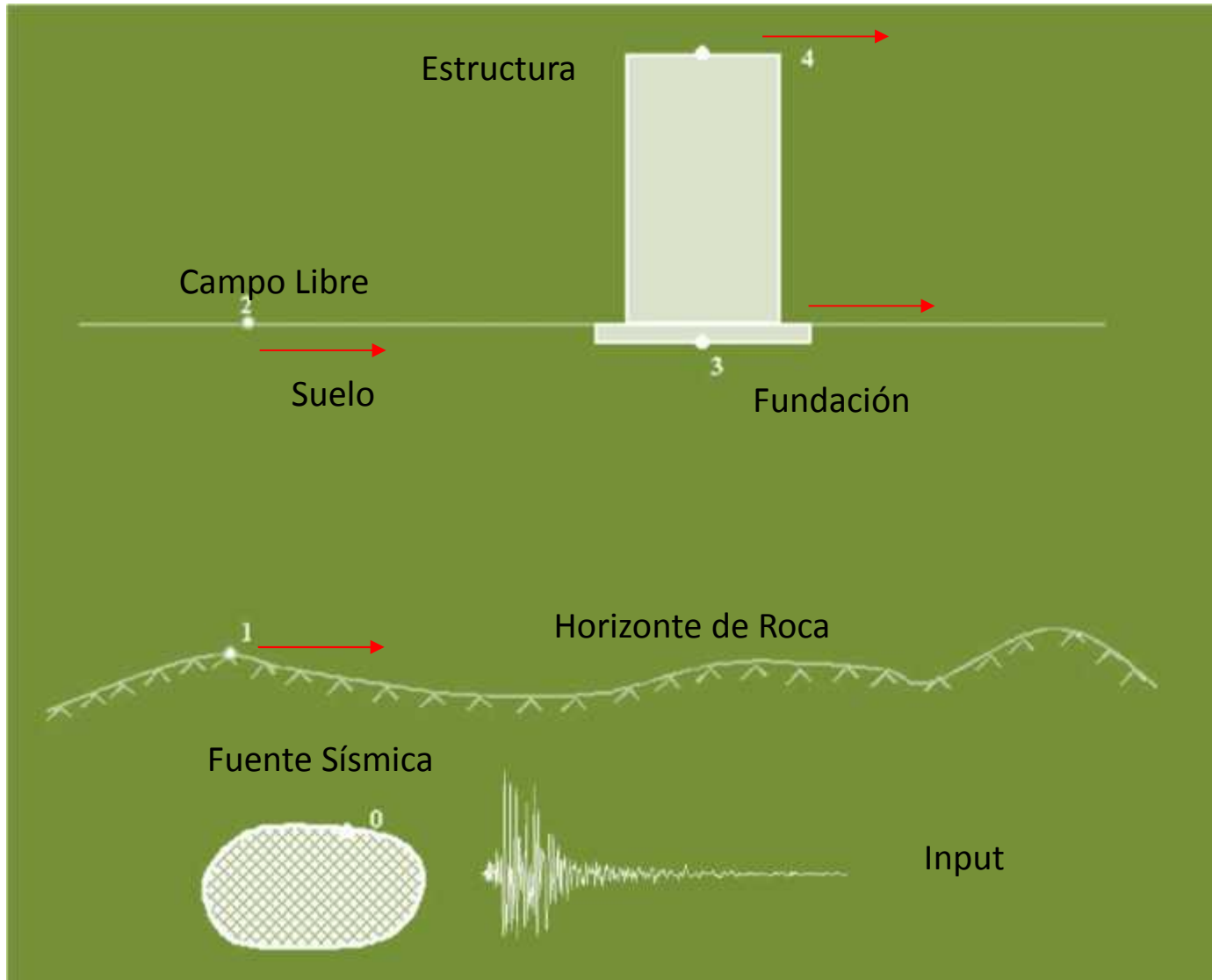
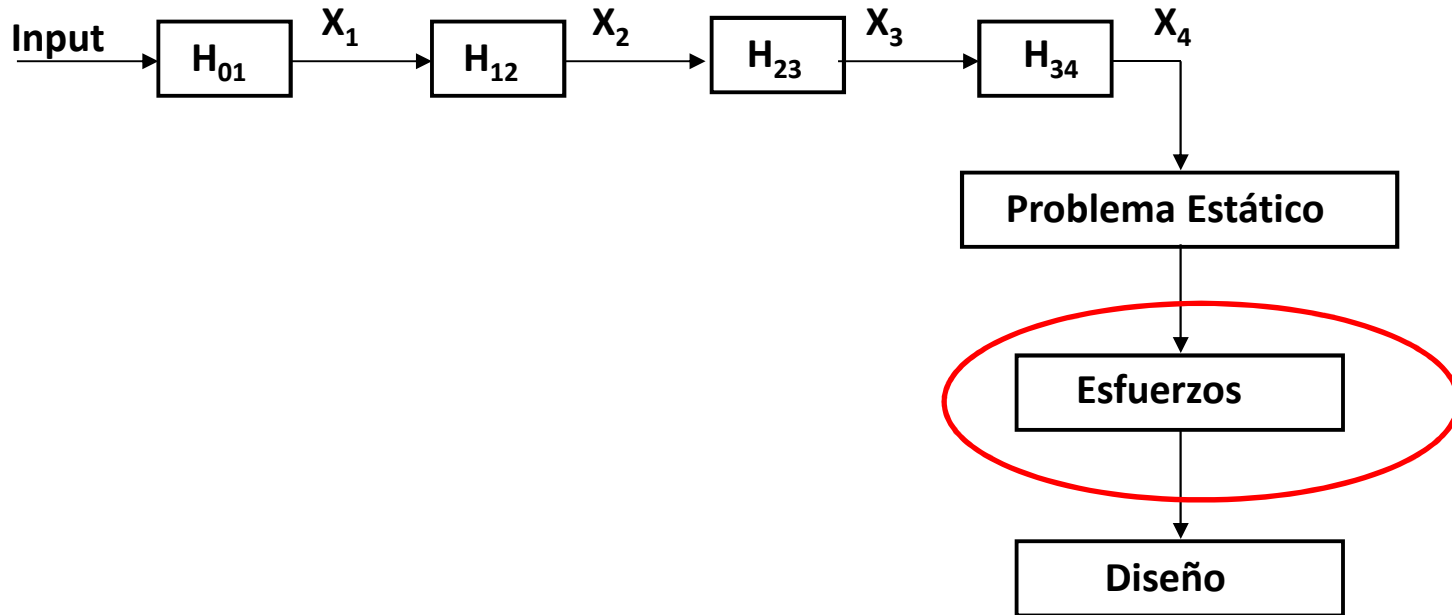


Introducción a la Dinámica de Estructuras

Sesión 1: El Problema Sísmico

El problema sísmico





CAPACIDAD > DEMANDA

- Resistencia
- Deformación
- Disipación

- Esfuerzos
- Desplazamientos

DEFINICIONES:

Cómo se miden los sismos?

Magnitud: Cantidad de energía liberada por un sismo

Se mide en la escala abierta de Richter. En la actualidad se mide en la escala de momento sísmico (Mw)

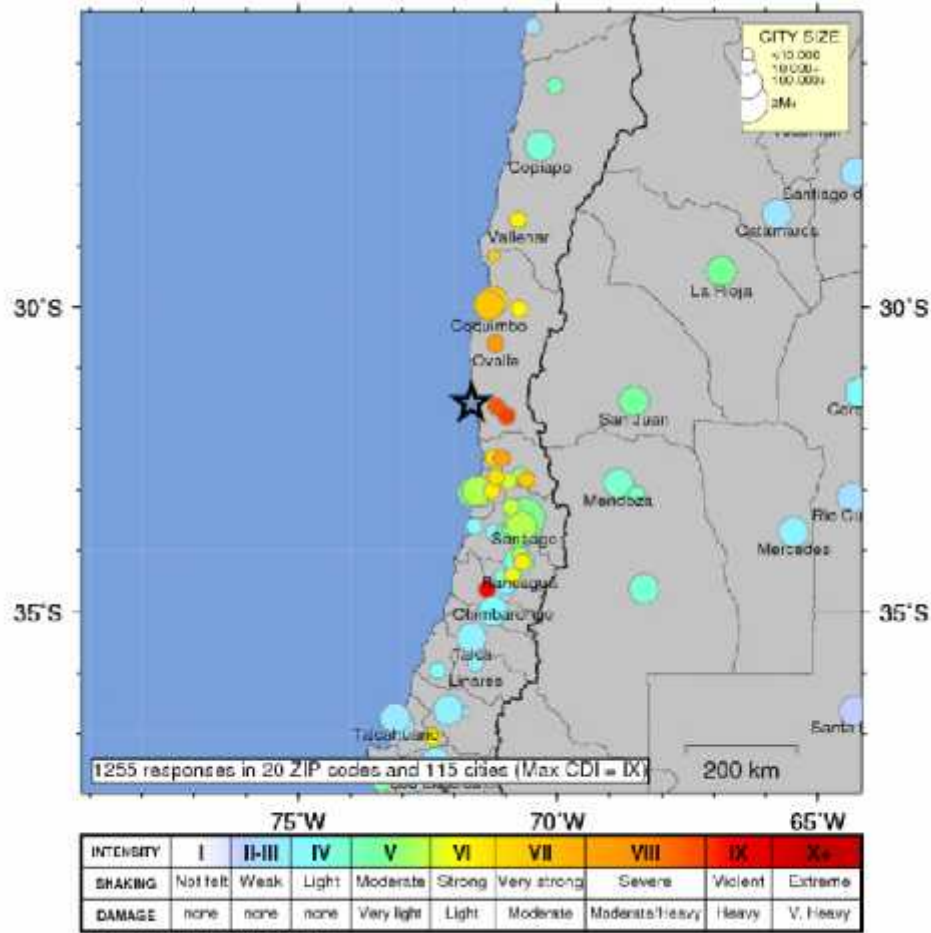
Intensidad: Mide como se siente un sismo en un lugar determinado: Cantidad de energía liberada por un sismo

Se mide en la escala cerrada de Mercalli. Esta escala mide por los efectos que causa en la población y en los edificios construcciones en general.

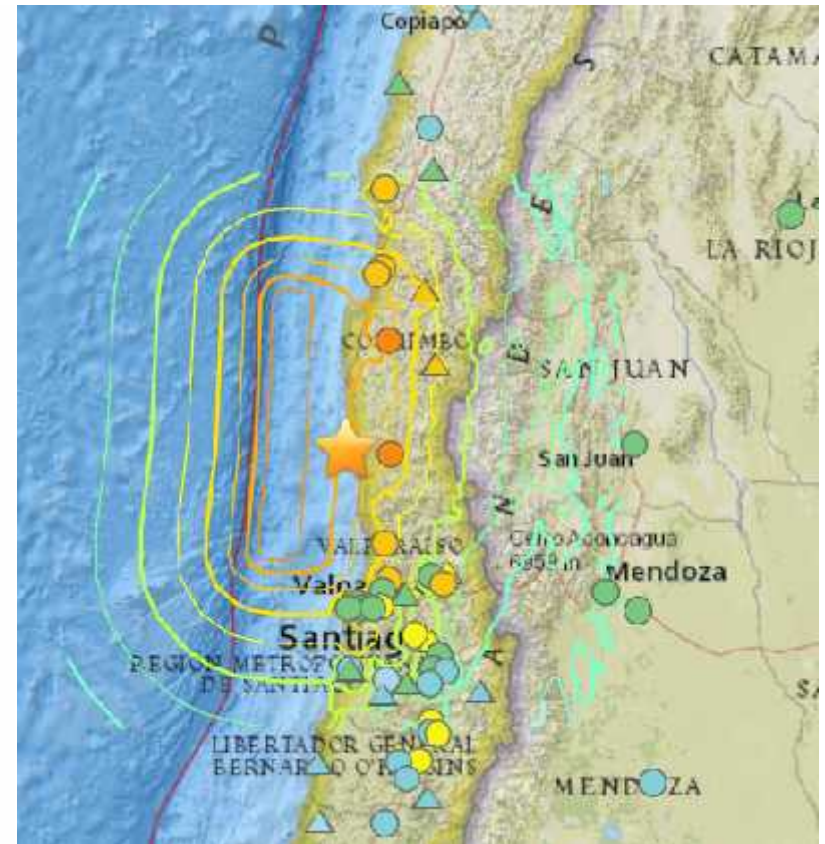
La magnitud no define el potencial de daño. Una gran magnitud en área epicentral puede o no producir gran daño. La energía puede liberarse en una zona extensa (poco daño) o en una menos extensa (gran daño).

Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

Terremoto de Illapel –Chile (16-09-2015)



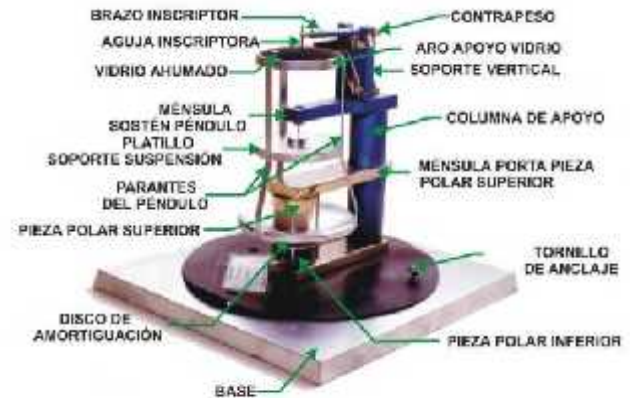
Processed: Sat Oct 3 07:03:31 2015



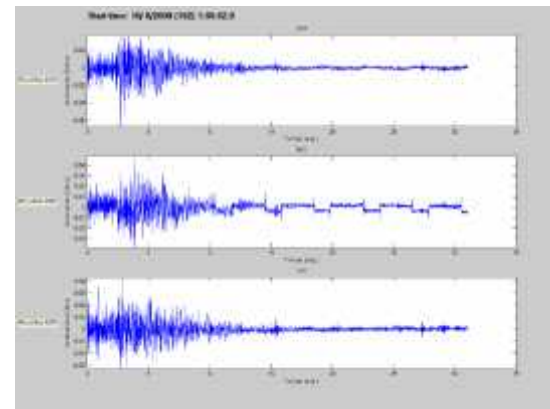
Grado	Descripción
I. Muy débil	No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.
II. Débil	Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente aquellas que se encuentran ubicadas en los pisos superiores de los edificios.
III. Leve	Se percibe en los interiores de los edificios y casas.
IV. Moderado	Los objetos colgantes oscilan visiblemente. La sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los automóviles detenidos se mecen.
V. fuerte	La mayoría de las personas lo percibe aun en el exterior. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes y pueden llegar a derramarse. Los péndulos de los relojes alteran su ritmo o se detienen. Es posible estimar la dirección principal del movimiento sísmico.
VI. Bastante Fuerte	Lo perciben todas las personas. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los vidrios de las ventanas, la vajilla y los objetos frágiles. Los muebles se desplazan o se vuelcan. Se hace visible el movimiento de los árboles, o bien, se les oye crujir.
VII. Muy fuerte	Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. Se producen daños de consideración en estructuras de albañilería mal construidas o mal proyectadas. Se dañan los muebles. Caen trozos de mampostería, ladrillos, parapetos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos. Se producen ondas en los lagos.
VIII. Destructivo	Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aun el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. Se quiebran las ramas de los árboles. Se producen cambios en las corrientes de agua y en la temperatura de vertientes y pozos.
IX. Ruinoso	Pánico generalizado. Todos los edificios sufren grandes daños. Las casas sin cimentación se desplazan. Se quiebran algunas canalizaciones subterráneas, la tierra se fisura.
X. Desastroso	Se destruye gran parte de las estructuras de albañilería de toda especie. El agua de canales, ríos y lagos sale proyectada a las riberas.
XI. Muy desastroso	Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Los rieles de las vías férreas quedan fuertemente deformados. Las cañerías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.
XII. Catastrófico	El daño es casi total. Se desplazan grandes masas de roca. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

Registros Durante la Ocurrencia de un Terremoto

- Aceleración máxima: sismoscopio tipo Wilmot
- Registro de aceleraciones: acelerómetro

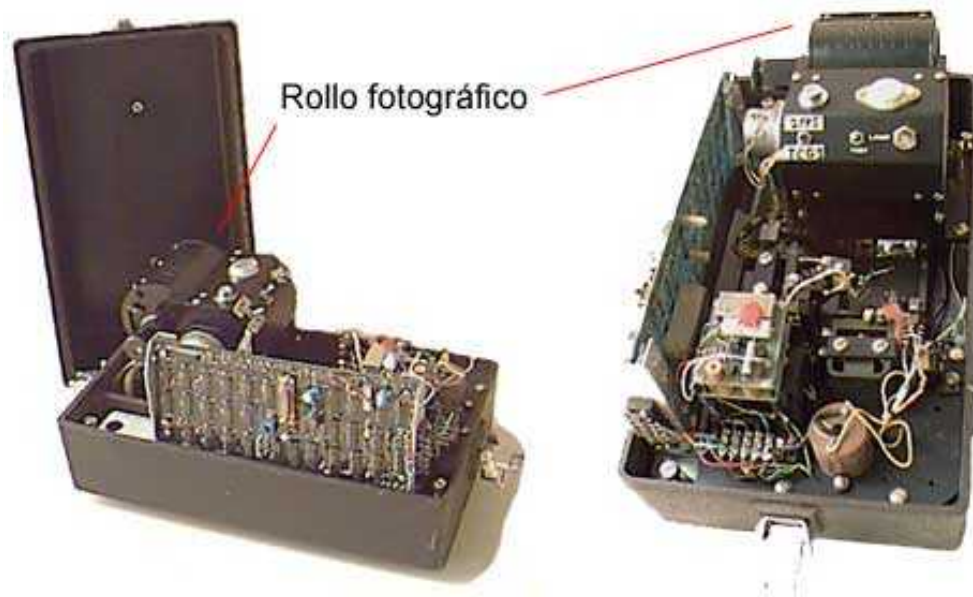


SISMOSCOPIO TIPO WILMOT



Digitalización:

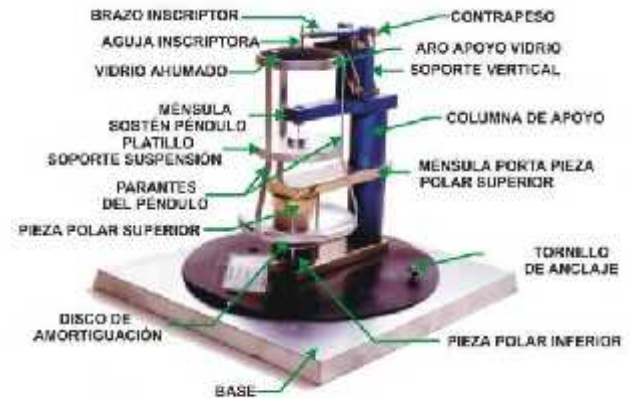
En equipos antiguos el registro era analógico, hoy en día se realizan en equipos digitales. Sin embargo la mayoría de los equipos existentes instalados hoy en día son analógicos.



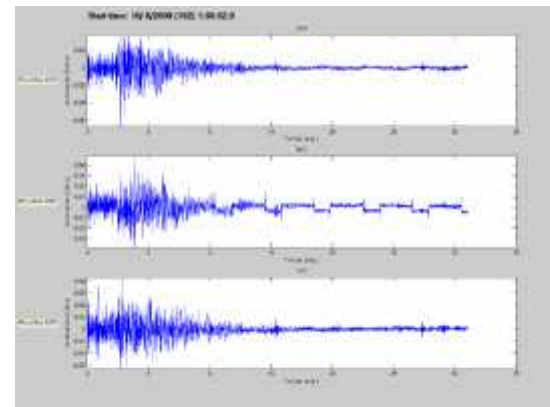
Estos equipos tienen un problema de línea base durante el registro y de alta frecuencia durante el proceso de digitalización.

Registros Durante la Ocurrencia de un Terremoto

- Aceleración máxima: sismoscopio tipo Wilmot
- Registro de aceleraciones: acelerómetro

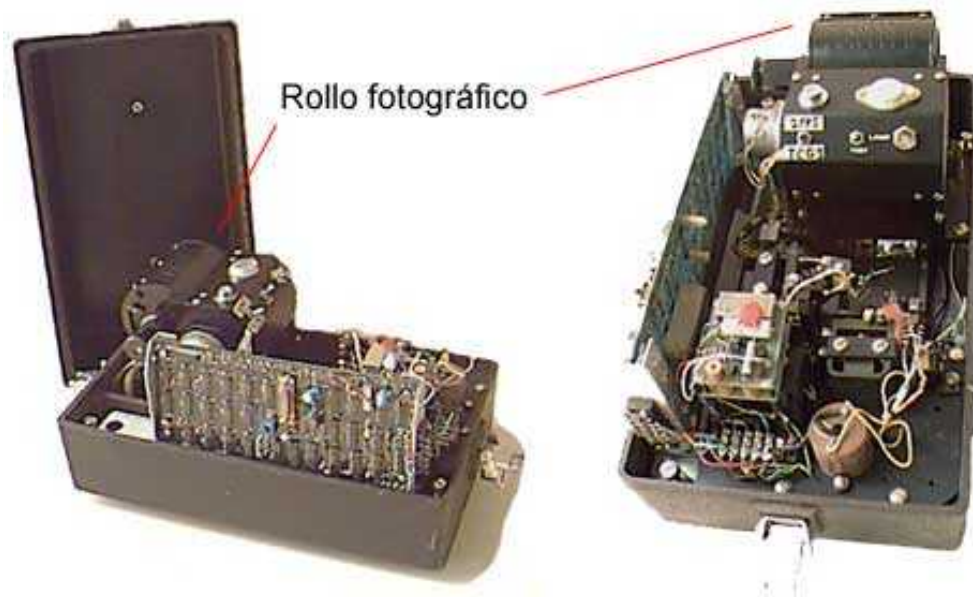


SISMOSCOPIO TIPO WILMOT



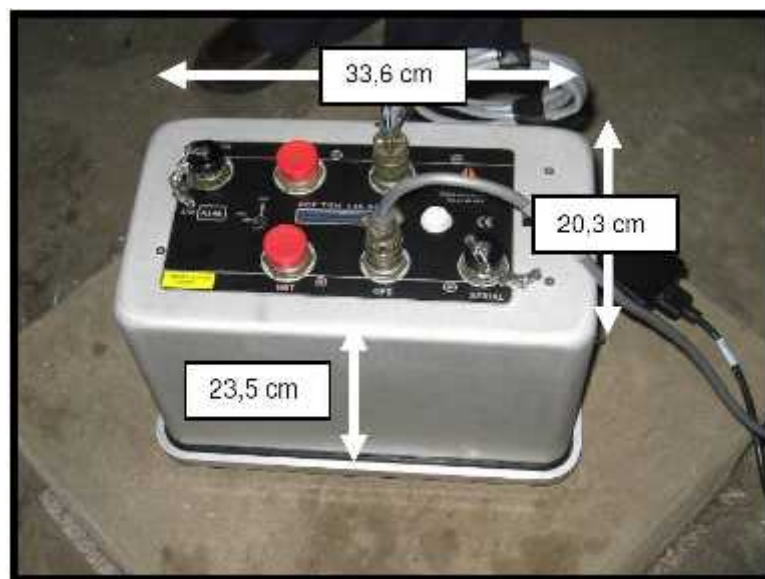
Digitalización:

En equipos antiguos el registro era analógico, hoy en día se realizan en equipos digitales. Sin embargo la mayoría de los equipos existentes instalados hoy en día son analógicos.



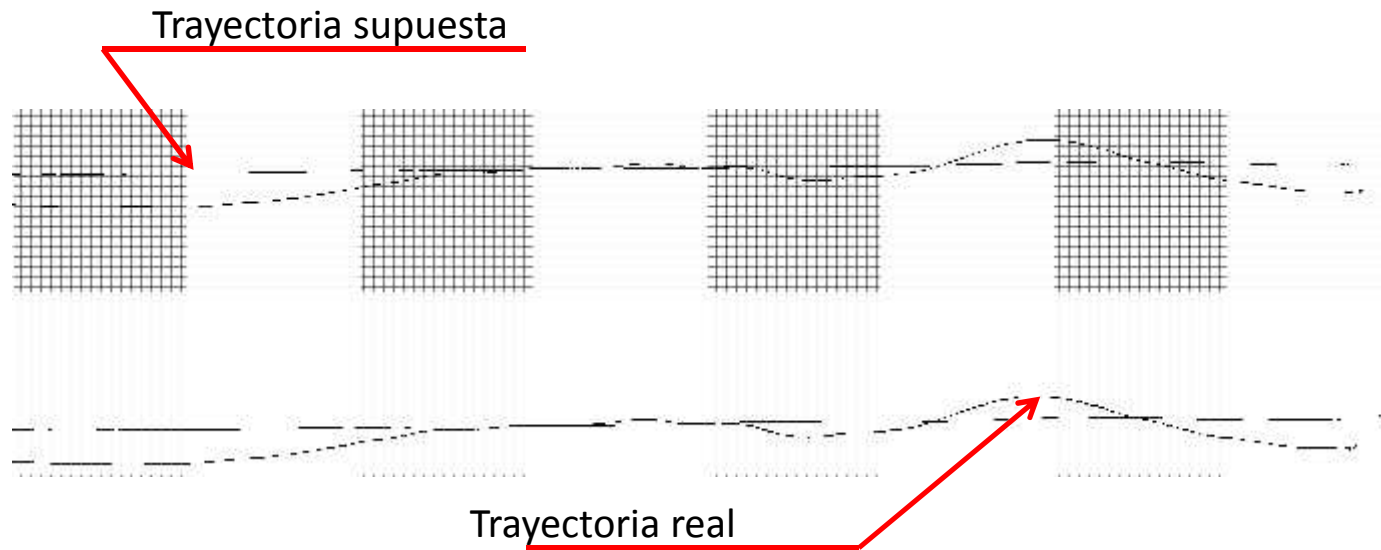
Estos equipos tienen un problema de línea base durante el registro y de alta frecuencia durante el proceso de digitalización.

Los equipos digitales modernos poseen ruido de fondo y, por lo tanto, también precisan los registros corrección de línea base



Todo circuito electrónico es un sistema RCL y las ecuaciones diferenciales que las gobiernan son idénticas a los de un sistema mecánico

Corrección de Línea Base:



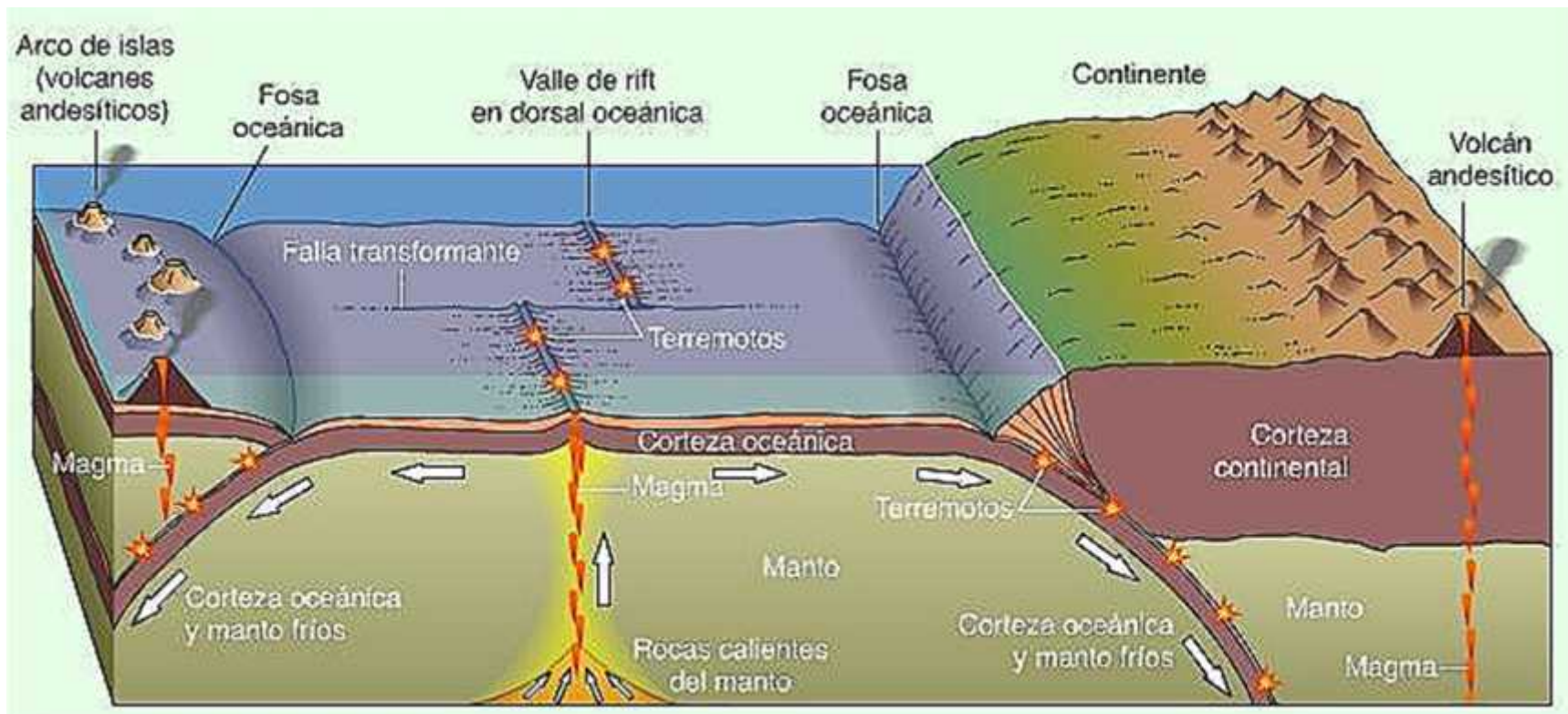
Este fenómeno introduce ondas de largo periodo en el registro y deben ser filtradas, el problema es que si el registro original tenia ondas de largo período también serán filtradas.

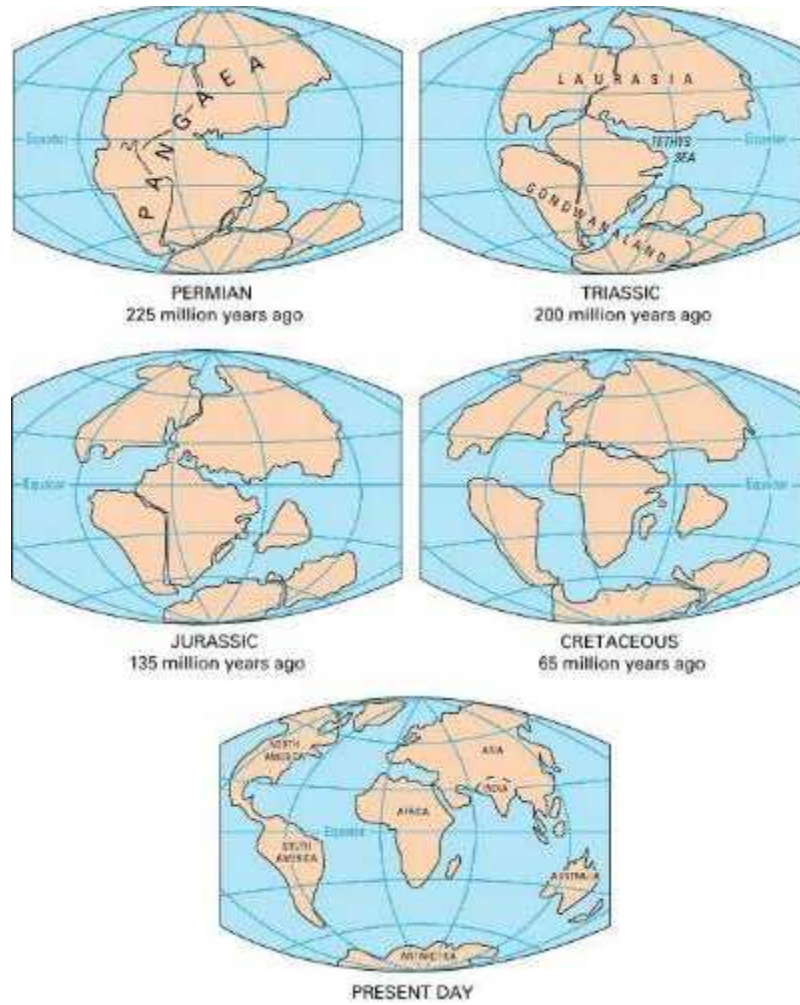
Ondas de Corto Periodo

Debido al proceso de digitalización en registros análogos, el operador introduce altas frecuencias (cortes periodos), debido a que a veces marca el punto por encima de la línea del registro y a veces lo hace por debajo.

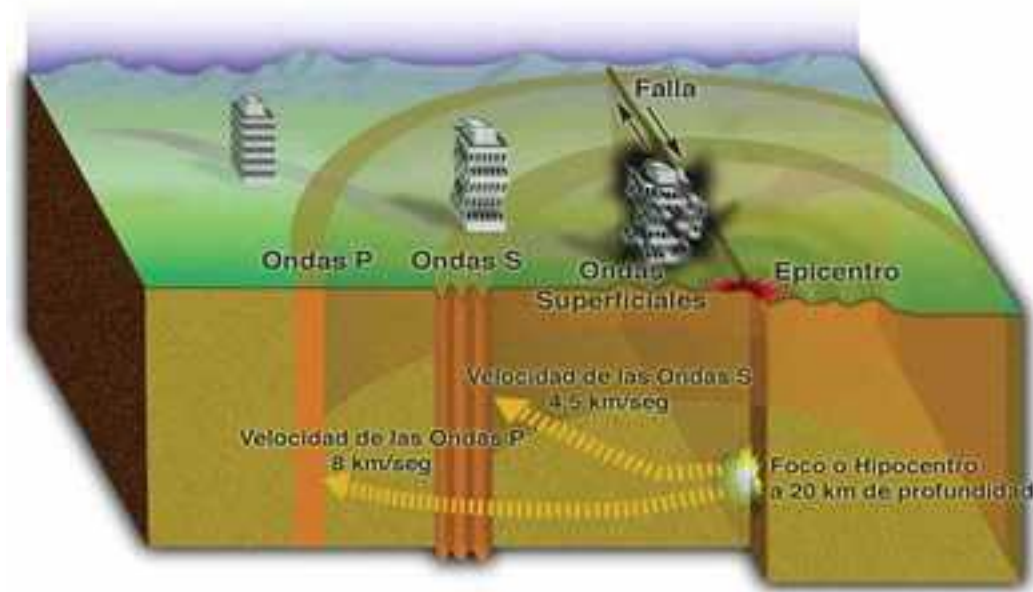


Mecanismo de subducción –Circulo de fuego de Pacífico

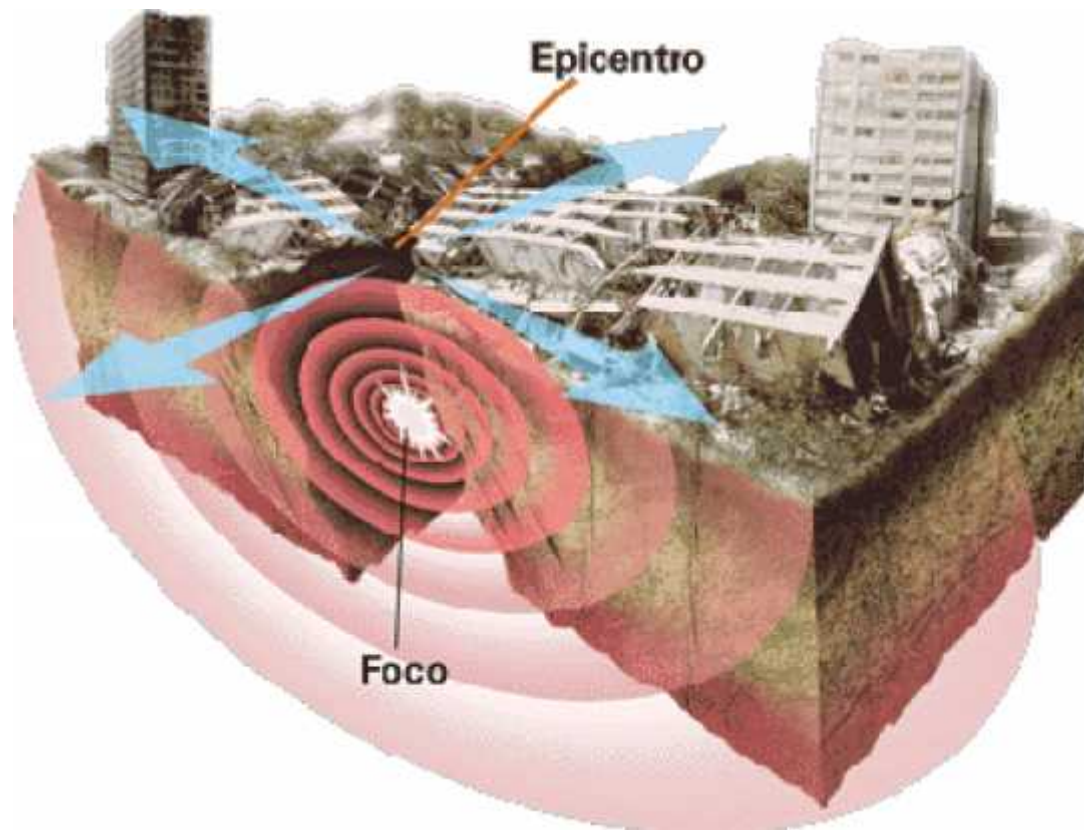




Este mecanismo de generación de terremotos es consistente con la teoría de la deriva continental

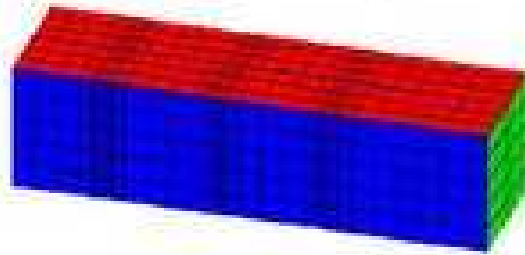


Otros mecanismos están asociados a fallas superficiales, como es el caso de la falla de San Andrés en California ó La falla de Anatolia (Turquía)

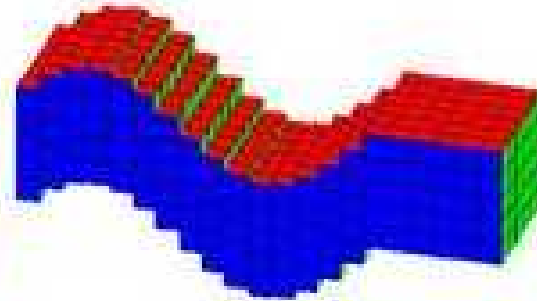


Otro mecanismo, es el de falla Inversa, como el de la figura, son fallas de tipo local, muy dañinas en el bloque ascendente.

ONDAS DE VOLUMEN

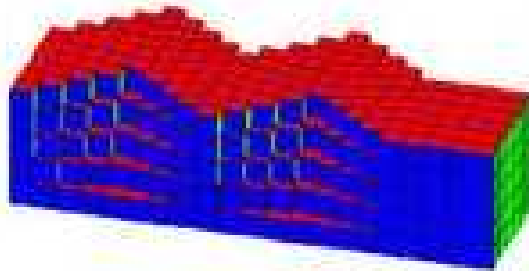


ONDA P
(Figura A)

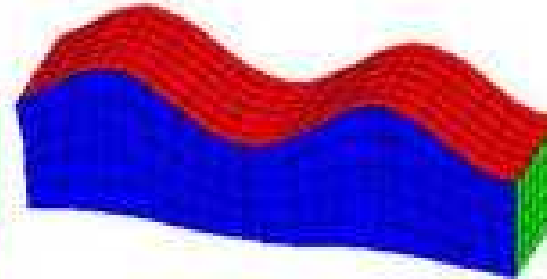


ONDA S
(Figura B)

ONDAS DE SUPERFICIE



ONDA LOVE
(Figura C)



ONDA RAYLEIGH
(Figura D)

Tipos de ondas sísmicas presentes en los terremotos de cualquier origen.



Causan gran destrucción tanto a nivel de estructuras como de infraestructura



Incluso generan fenómenos de grandes desplazamiento de agua como fueron el gran tsunami de la Isla de Sumatra ó el de Chile en 2010.

Conclusiones:

- 1- Se ha presentado el problema sísmico de las estructuras.
- 2- Hemos analizado los distintos métodos de medición de los sismos y su significado
- 3- Se han presentado las distintas escalas de medición de los sismos y su diferente significado.
- 4- Hemos presentado la forma en que se miden las aceleraciones, los distintos tipos de instrumentos y los problemas que introducen en los registros.
- 5- se han presentado los distintos tipos de ondas sísmicas el potencial de daño asociado.
- 6- Finalmente, hemos analizado los tipos de fallas y la sismo génesis asociadas.