

Situación actual de la vigilancia sísmica

José Manuel Martínez Solares
Instituto Geográfico Nacional



VIGILANCIA SISMICA:

Información sobre las características de un terremoto,
en el menor tiempo posible desde su ocurrencia

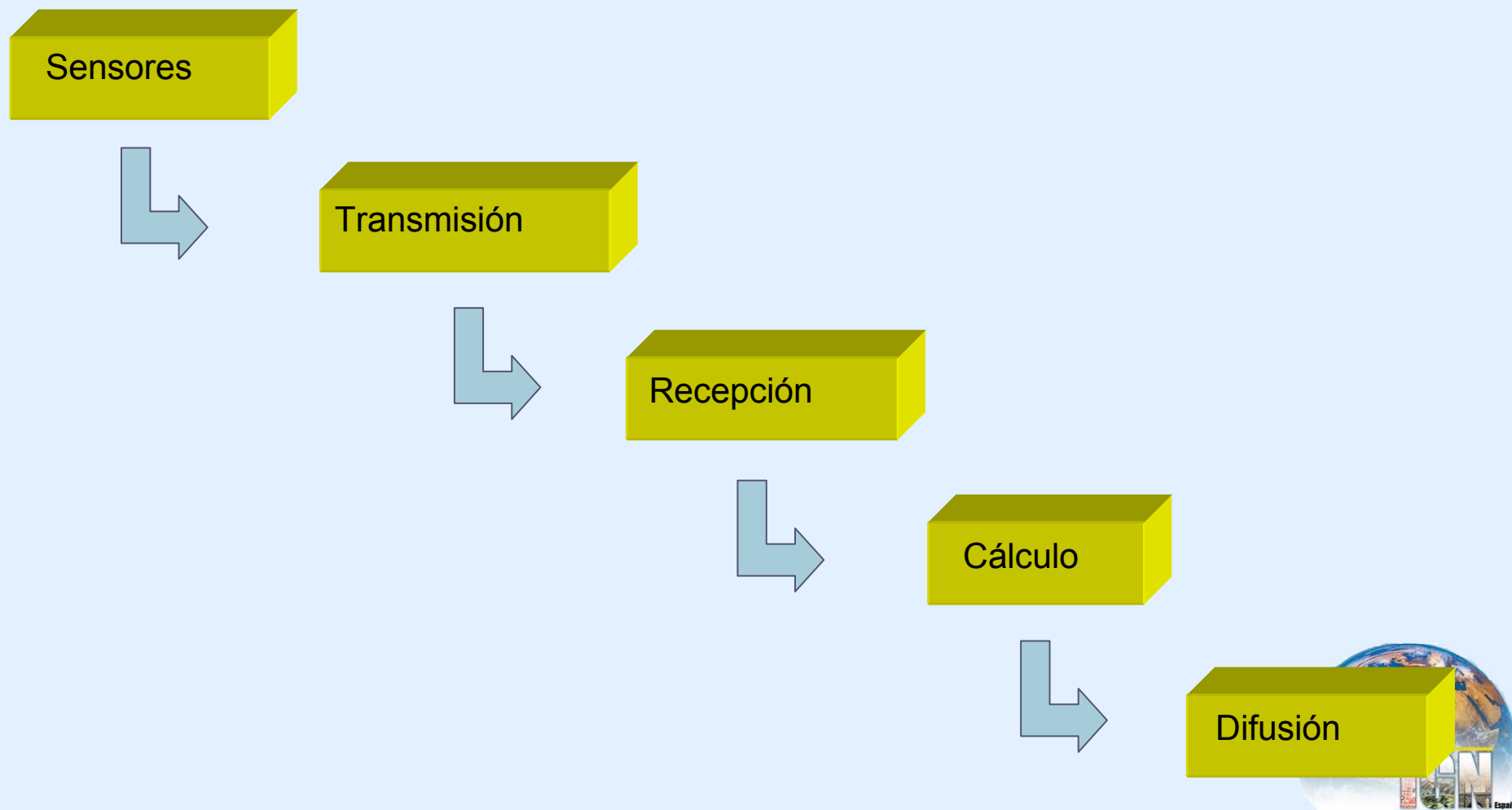


Compromisos y aspectos legales del IGN relativos a la información sísmica

- Real Decreto 1476/2004
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico
- Centro Sismológico Euro-Mediterráneo
- Sistema Internacional de Vigilancia
- Norma de Construcción Sismorresistente



Sistema de Información Sísmica





Sistema Información Sísmica

Sensores

Sismómetros

Acelerómetros

Banda ancha - 3 componentes

3 componentes

Corto periodo – componente vertical

Antena sísmica (array)



Sistema Información Sísmica

Transmisión

Sismómetros

Banda ancha
3 comp.

Vía satélite - transmisión digital - tiempo real

Vía teléfono – transmisión digital

- tiempo real

- bajo consulta

Internet – transmisión digital – tiempo c. real

Corto periodo Z



Vía teléfono – transmisión analógica – tiempo real

Array



Vía teléfono – transmisión digital – tiempo real

Acelerómetros

Vía teléfono – transmisión digital – bajo consulta

Registro en el equipo





Sistema Información Sísmica

Cálculo

Sismómetros

Automático

Epicentro
Profundidad
Magnitud
Mecanismo focal
Tensor momento sísmico
Acimut/distancia

Acelerómetros

Manual

Valores pico
Espectro Fourier/respuesta
Intensidad Arias

Intensidad

Man.

Teléfono
Cuestionarios

Revisión

BASE DE
DATOS



Sistema Información Sísmica

Difusión

<u>Destinatario</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Contenido</u>	<u>Medio</u>
Protección Civil Gobierno	Muy rápida 2-10 minutos	Parámetros hipocentrales y de tamaño (Revisado / No revisado)	Teléfono directo Fax FTP SMS
Prensa Población Otros organismos	Rápida 4 minutos -1 hora	Parámetros hipocentrales y de tamaño (Revisado)	Fax Web e-mail
Técnico Científica	Lo necesario 2 dias – 1 año	Toda la información disponible (Definitivo)	Web e-mail





Sistema Información Sísmica

Difusión

Equipos

Alerta rápida

0-60 segundos

Autónomos

Confirmacion
SIS-IGN

Usuarios

Ferrocarril

Centrales Nucleares

Presas

Construcciones de gran importancia



Sistema de Información Sísmica

MEJORA DEL SISTEMA

Sensores

Densidad (Portugal, Marruecos, otras redes)

Transmisión

Duplicidad: VSAT, GPRS

Recepción

Duplicidad

Cálculo

Cantidad y mejora de los procesos

Difusión

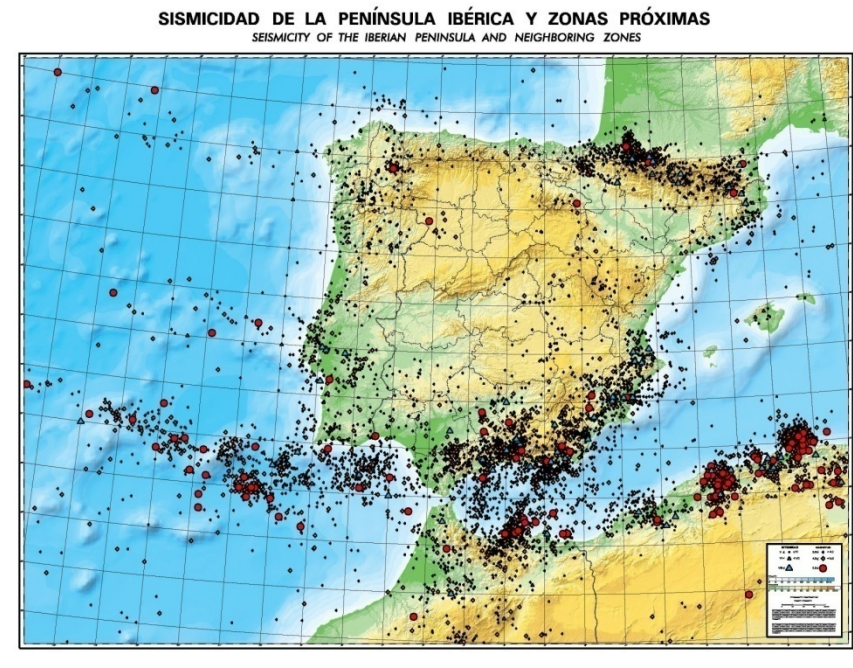
Aumento de la rapidez y de los contenidos

PROTECCION
CIVIL



Mejora de los procesos de cálculo - 1

- Mejora en la localización (cobertura estaciones)
- Reducción del tiempo de cálculo hipocentral (SEISCOM)
- Magnitud m_b , $m_{b_{Lg}}$, M_w
- Tensor momento sísmico (calidad estaciones)



Sistema Información Sísmica

Mejora de los procesos de cálculo - 2

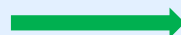
Acelerogramas	→	Cálculo automático valores pico y espectrales
Intensidad	→	Evaluación automática de los cuestionarios
Informes sísmicos	→	Confección automática
Mapas de sacudida	→	Mapas potenciales de daño



MAPAS DE SACUDIDA

Evento

Datos acelerógrafos
PGA,PGV, PSA (0,3;1,0;3,0)



Programa
ShakeMap

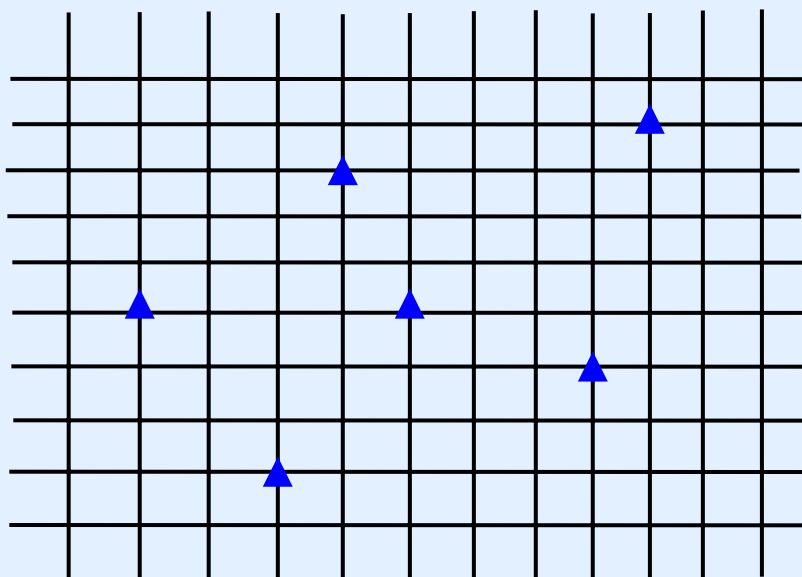


Mapa intensidad instrumental
Mapa valores PGA
Mapa valores PGV
Mapa valores PSA





MAPAS DE SACUDIDA



Densificación de estaciones

Correlación Intensidad, PGA , PGV

Modelos de atenuación PGA, PGV, M, Δ

Modelos geotecnicos del sitio

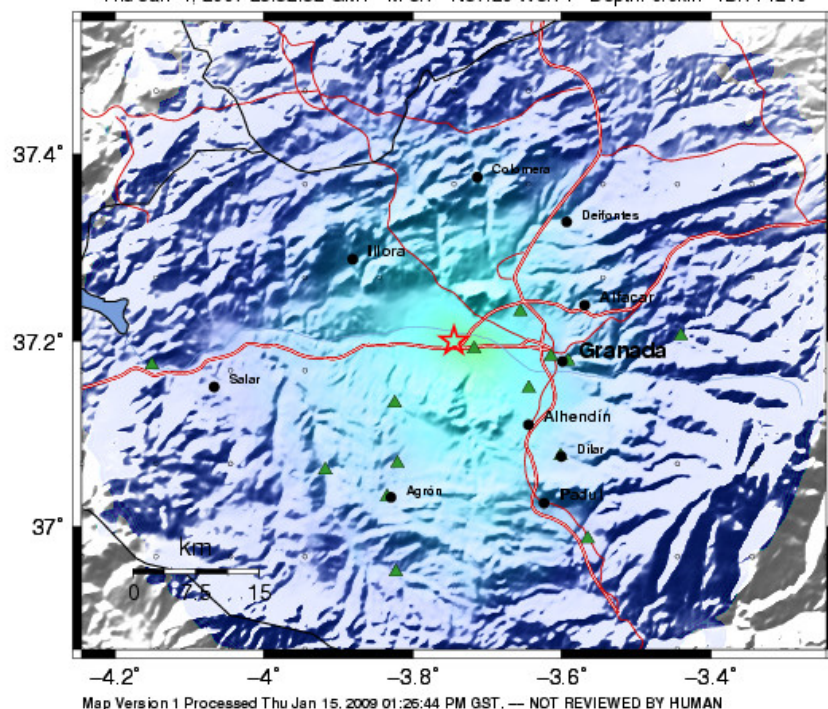
Correcciones del sitio



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES ShakeMap : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — 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+

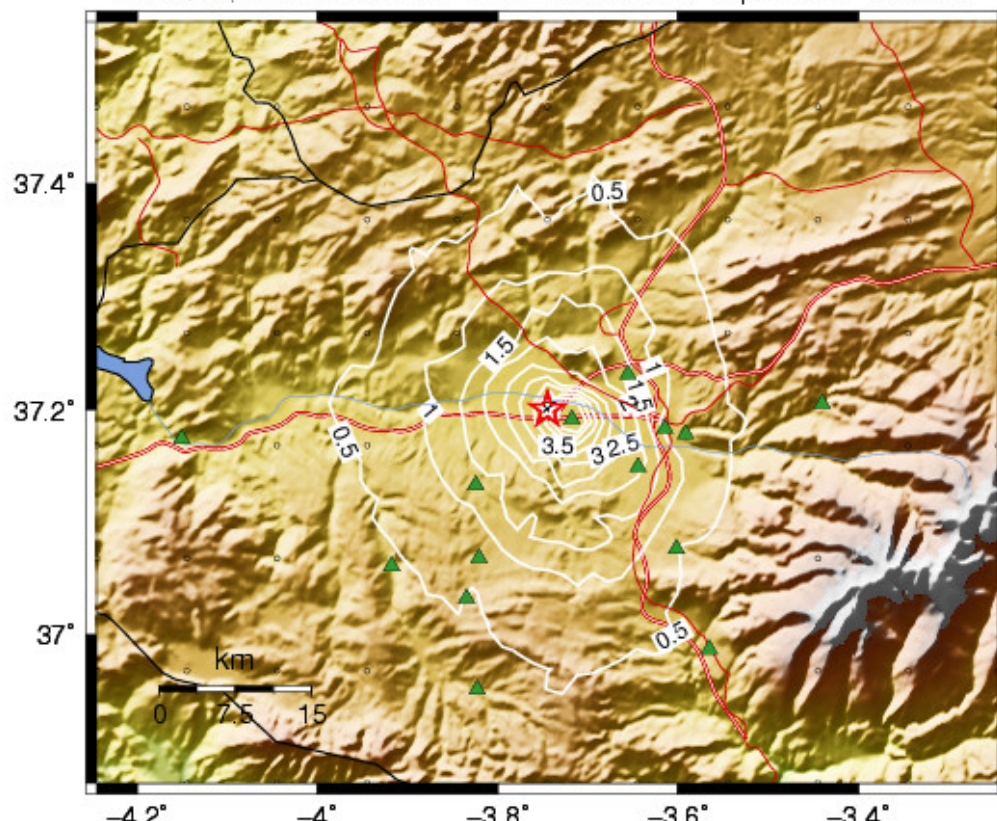
Mapa intensidad instrumental



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES Peak Accel. Map (in %g) : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — NOT REVIEWED BY HUMAN

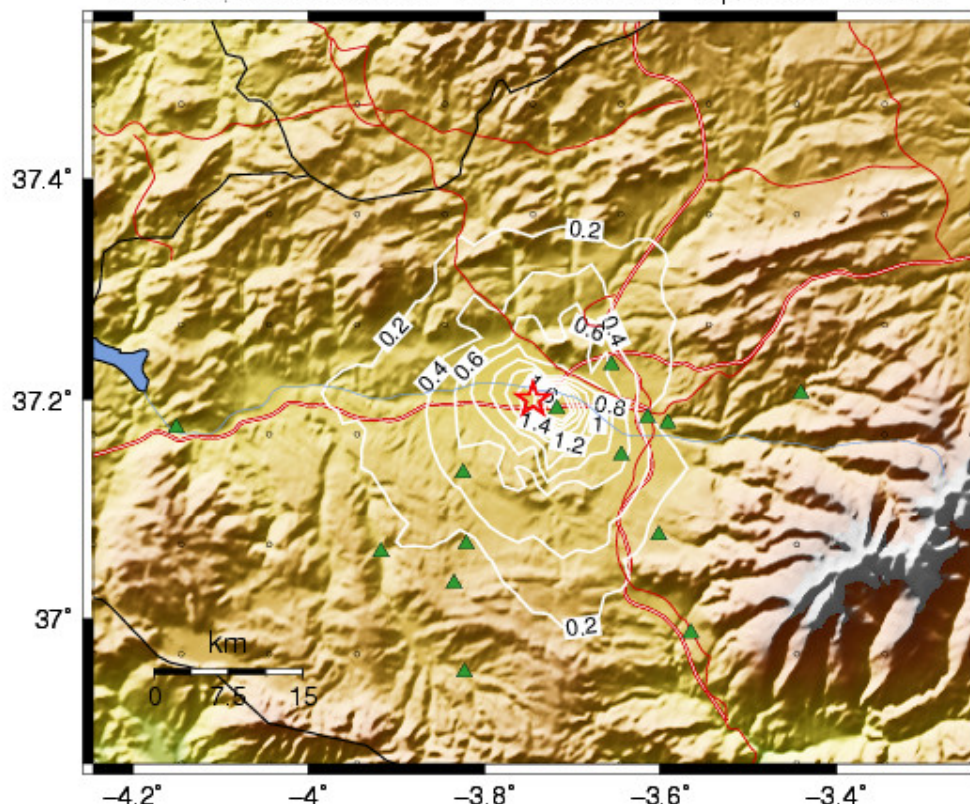
Mapa valores PGA



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES Peak Velocity Map (in cm/s) : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — NOT REVIEWED BY HUMAN

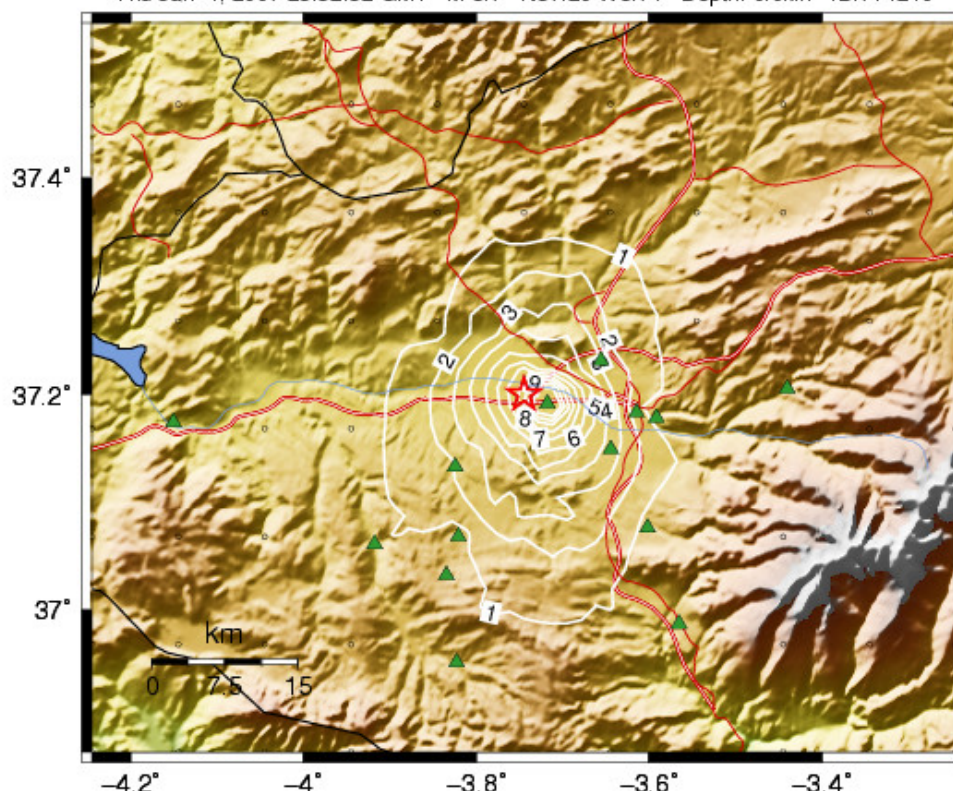
Mapa valores PGV



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES 0.3 s Pseudo-Acceleration Spectra (%g) : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — NOT REVIEWED BY HUMAN

NOTE: These are automated maps based on instrumental response spectra, and may not be appropriate for comparison with design spectral values.

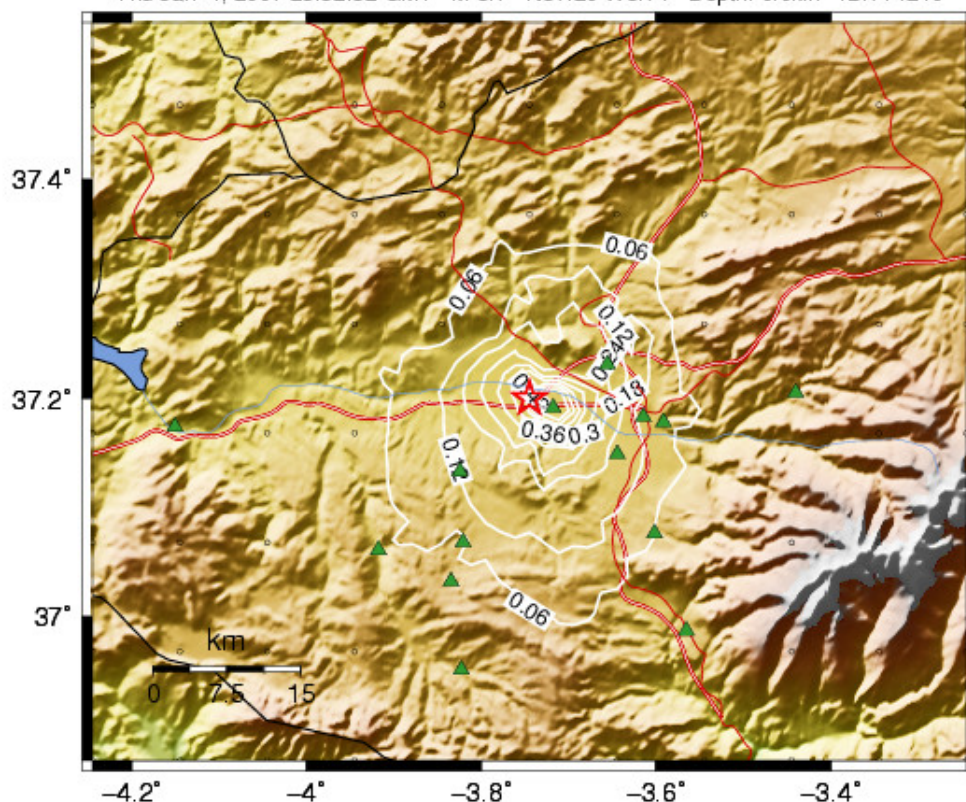
Mapa valores PSA
0,3 s



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES 1.0 s Pseudo-Acceleration Spectra (%g) : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — NOT REVIEWED BY HUMAN

NOTE: These are automated maps based on instrumental response spectra, and may not be appropriate for comparison with design spectral values.

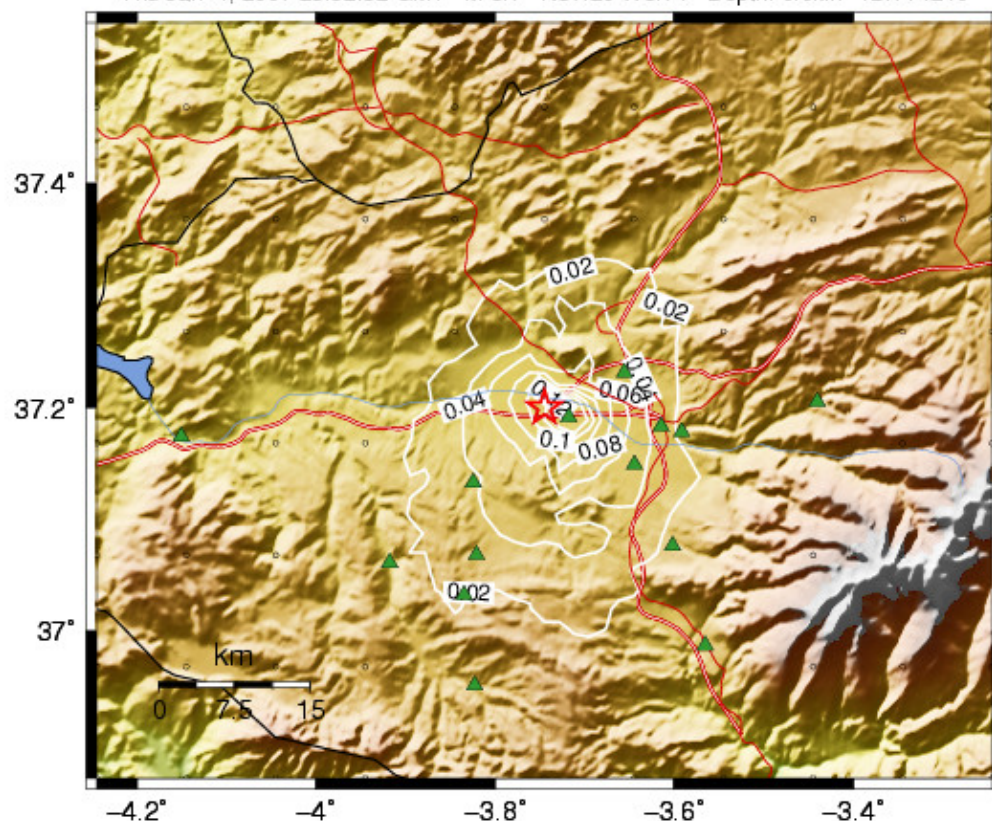
Mapa valores PSA
1,0 s



MAPAS DE SACUDIDA

IGN.ES 3.0 s Pseudo-Acceleration Spectra (%g) : NW Santa Fe (GR)

Thu Jan 4, 2007 23:32:32 GMT M 3.7 N37.20 W3.74 Depth: 0.0km ID:714240



Map Version 1 Processed Thu Jan 15, 2009 01:26:44 PM GST, — NOT REVIEWED BY HUMAN

NOTE: These are automated maps based on instrumental response spectra, and may not be appropriate for comparison with design spectral values.

Mapa valores PSA
3,0 s



Sistema Información Sísmica

Mejora de la difusión

Contenido

Parametros hipocentrales y de tamaño
SEISCOM

Mapas de sacudida

Información macrosísmica

Tiempo

1-10 minutos

2 -10 minutos

0 -10 minutos



Alerta previa

EARTHQUAKE EARLY WARNING SYSTEM

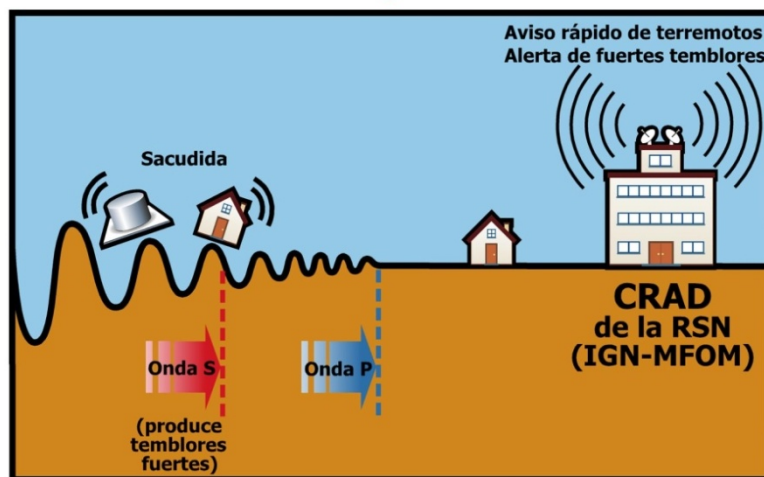
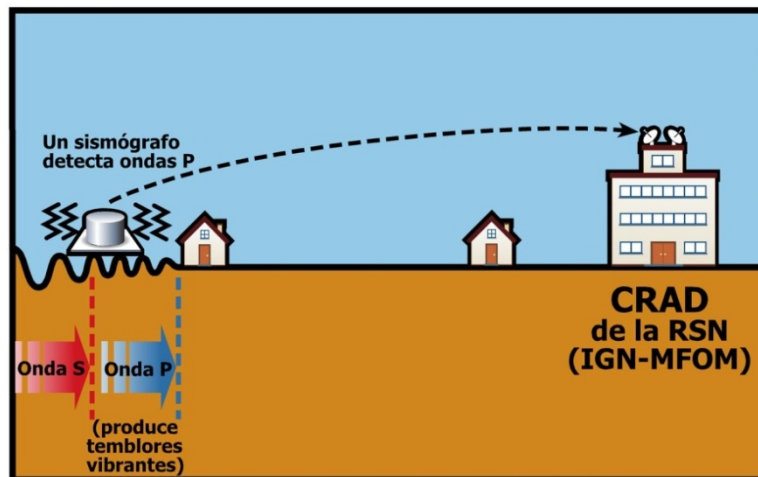
Ondas sísmicas 3-9 km/s
Ondas de radio 300.000 km/s

Identificación epicentro

Cuantificación

Atenuación

Efectos de sitio





Alerta previa

***Toma de decisiones
muy inmediata***

Medios

Altavoces

Sirenas

TV

Radio

.....

Usuarios

Gas

Electricidad

Comunicaciones

Infraestructuras

Edificios públicos

Transportes

Población





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



www.fomento.es
www.ign.es

