

CUADERNO XXV
DE LEGISLACIÓN
DE PROTECCIÓN CIVIL

PLAN ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO DE MAREMOTOS



DIRECCIÓN GENERAL
DE PROTECCIÓN CIVIL
Y EMERGENCIAS

PLAN ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE
EL RIESGO DE MAREMOTOS

EDITA

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MINISTERIO DEL INTERIOR

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado
<https://cpage.mpr.gob.es>

© Dirección General de Protección Civil y Emergencias

NIPO (papel): 126-21-090-4

NIPO (en línea): 126-21-091-X

DEPÓSITO LEGAL: M-23415-2021



ÍNDICE

Resolución de 19 de mayo de 2021, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 18 de mayo de 2021, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos.	5
1. Objeto y ámbito	7
1.1 Antecedentes y fundamento jurídico.....	7
1.2 Objetivo y funciones básicas.	7
1.3 Ámbito territorial.	7
2. Sistemas de información	7
2.1 Sistema de Información sobre Maremotos (SIM).....	7
2.2 Sistema Nacional de Alerta por Maremotos (SINAM).....	8
2.2.1 Protocolo de Avisos sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.	8
3. Organización	9
3.1 Comité Estatal de Coordinación y Dirección (CECOD).	9
3.2 Comisión Técnica sobre el riesgo de maremotos.	9
4. Operatividad	9
5. Integración	9
6. Implantación, mantenimiento y evaluación	9
6.1 Ejercicios y simulacros.	9
6.2 Programa permanente de información y sensibilización.	10
6.3 Evaluación.	10
6.4 Actualización y revisiones del Plan y de sus anexos.	10
ANEXO I	10
Análisis de la peligrosidad de maremotos en las costas españolas.....	10
ANEXO II	11
Protocolo de avisos sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.	11

Resolución de 19 de mayo de 2021, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 18 de mayo de 2021, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos.

BOE de 20 de mayo de 2021

El Consejo de Ministros, en su reunión del día 18 de mayo de 2021, acordó aprobar, previo informe favorable del Consejo Nacional de Protección Civil y a propuesta del Ministro del Interior, el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos. Con la aprobación de este Plan se da cumplimiento a uno de los mandatos de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, y se avanza en la consolidación del citado Sistema Nacional como instrumento integrador de todas las capacidades nacionales en la gestión de emergencias y catástrofes, en este caso mediante la articulación de un instrumento organizativo idóneo ante el riesgo de maremotos.

Para general conocimiento se procede a la publicación del referido Acuerdo, de 18 de mayo de 2021, que figura como anexo a esta Resolución.

Madrid, 19 de mayo de 2021. La Subsecretaria del Interior, Isabel Goicoechea Aranguren.

ANEXO

Acuerdo por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos.

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, contempla en su artículo 15.3 el riesgo de maremotos como uno de los que ha de ser objeto de planes especiales de protección civil.

Por otro lado, la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, establece el contenido mínimo de los planes de protección civil, con la finalidad de dotar al Sistema Nacional de Protección Civil de la necesaria cohesión.

La Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo de maremotos, aprobada por el Real Decreto 1053/2015, de 20 de noviembre, estableció los requisitos mínimos que deben cumplir los correspondientes planes en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta, con la finalidad de prever un diseño o modelo nacional mínimo que haga posible, en su caso, una coordinación y actuación conjunta de los distintos servicios

y Administraciones Públicas involucradas en una emergencia por maremoto que afecte a las costas españolas, estableciendo una estructura integrada por un plan estatal, los planes de las comunidades autónomas y, dentro de estos últimos, los planes de actuación de ámbito local.

Por otra parte, el 15 de diciembre de 2020 por Acuerdo del Consejo de Ministros se aprobó el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM), que constituye el instrumento de integración del conjunto de planes, tanto estatales como de otros ámbitos territoriales, estableciendo además una estructura común y previendo la incorporación como anexos del mismo de los planes especiales aprobados con anterioridad y los que se aprueben posteriormente.

Este Plan Estatal de Maremotos establece un sistema de alerta ante maremotos, con la finalidad de avisar acerca de la inminencia de dicha amenaza a las autoridades de protección civil y a los servicios públicos de emergencia, así como a los ciudadanos que puedan verse afectados, con atención especial a las personas más vulnerables, de tal manera que por dichas autoridades pueda disponerse lo necesario para asegurar una rápida respuesta y por parte de la población puedan adoptarse las medidas de autoprotección que en cada caso resulten adecuadas.

Con la elaboración de este Plan, se avanza en la consolidación del Sistema Nacional de Protección Civil como instrumento integrador de todas las capacidades nacionales en la gestión de emergencias y catástrofes, completando el círculo de seguridad humana a la que atiende la seguridad pública.

El Plan ha sido elaborado con la participación de la Comisión Técnica sobre el Riesgo de Maremotos prevista en el punto 3.3 de la Directriz Básica, ha sido sometido al trámite de información pública, e informado favorablemente por el Consejo Nacional de Protección Civil.

En su virtud, a propuesta del Ministro del Interior, el Consejo de Ministros, en su reunión del día 18 de mayo de 2021,

ACUERDA

Primero. *Aprobación del Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos.*

Se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos, que se incluye como anexo de este Acuerdo.

Segundo. *Incorporación al Plan Estatal General de Emergencias de protección civil.*

El Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos se incorpora al Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil, como un anexo del mismo, siéndole en todo caso de aplicación lo dispuesto en sus capítulos 1 (disposiciones generales), 5 (órganos de gestión), 9 (integración) y 10 (implantación, mantenimiento y evaluación).

Tercero. *Análisis de peligrosidad y protocolo de avisos de fenómenos susceptibles de generar maremotos.*

El análisis de peligrosidad de los maremotos en las costas españolas y el protocolo de avisos contenidos en los anexos I y II del Plan se actualizarán por la Comisión Técnica del Riesgo de Maremotos, con cuantas modificaciones sean pertinentes en función de nuevos conocimientos científico-técnicos, tecnología, infraestructuras e instrumentación disponibles.

Cuarto. *Efectos.*

Este acuerdo y el plan estatal que por él se aprueba producirán efectos a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

1. Objeto y ámbito

1.1 Antecedentes y fundamento jurídico.

El Plan Estatal de protección civil ante el riesgo de maremotos (PEM) se fundamenta en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, en la Norma Básica de protección civil, en la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de maremotos, en la Estrategia Nacional de Protección Civil, y en el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM).

1.2 Objetivo y funciones básicas.

El objetivo del Plan Estatal es establecer la organización y los procedimientos, complementarios a los establecidos en el PLEGEM, que permitan asegurar una respuesta eficaz de las Administraciones Públicas en caso de posible ocurrencia de maremoto en cualquier parte de las costas españolas, cuando la emergencia sea declarada de interés nacional, así como establecer los necesarios mecanismos de apoyo a los planes activados de las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla que en cada caso lo requieran.

En consecuencia, el Plan:

- a. Complementa la estructura organizativa estatal que permita la dirección y coordinación del conjunto de Administraciones Públicas en las situaciones de emergencia por maremotos que sean declaradas de interés nacional.
- b. Establece la organización, medios y procedimientos de alerta a las Autoridades de protección civil competentes, así como a los demás órganos y servicios de la Administración General del Estado.
- c. Establece la organización, medios y procedimientos de aviso a la población potencialmente afectada.

- d. Prevé la organización, en colaboración con las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla, de los correspondientes programas de información preventiva y reactiva a la población a nivel nacional, que permita, mediante el conocimiento del fenómeno establecer sus propios sistemas de autoprotección en tanto reciben la ayuda del Sistema Nacional de Protección Civil.
- e. Garantiza la atención integral a las personas en situación de especial vulnerabilidad, lo que podrá ser objeto de protocolos de actuación específicos.

1.3 Ámbito territorial.

El ámbito territorial de aplicación del presente Plan está constituido por las Comunidades Autónomas costeras, así como las Ciudades de Ceuta y Melilla, y preferentemente, aquellas en las que, de acuerdo con el análisis de peligrosidad que se incluye en el anexo I, presentan un mayor riesgo, con valores de altura de ola superiores a 0,50 metros: Andalucía, Islas Canarias, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, Islas Baleares, Región de Murcia, Ceuta y Melilla.

2. Sistemas de información

2.1 Sistema de Información sobre Maremotos (SIM).

El Sistema de Información de Maremotos (SIM) tiene por finalidad conocer los datos más relevantes acerca de los maremotos que hayan tenido alguna incidencia sobre la población y los bienes en el territorio español.

El SIM forma parte de la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN).

2.2 Sistema Nacional de Alerta por Maremotos (SINAM).

El Sistema Nacional de Alerta por Maremotos (SINAM) está constituido por los medios, la organización y los procedimientos necesarios para establecer un sistema único y coordinado para todo el Sistema Nacional de Protección Civil, que permita detectar precozmente la generación de maremotos que puedan afectar a las costas españolas, y transmitir, en el tiempo más corto posible, la información a los órganos competentes en materia de protección civil de los ámbitos territoriales potencialmente afectados, con el objeto de que puedan adoptar las medidas de prevención y de protección de personas y bienes que en cada caso correspondan, y alertar a la población residente en las áreas de riesgo, para que puedan poner en práctica las medidas de autoprotección previamente establecidas, así como a aquellas entidades, especialmente a las que presten servicios públicos, que puedan estar afectadas por este riesgo.

El SINAM forma parte de la Red de Alerta Nacional, e integra los siguientes dispositivos de información y alerta:

a. La Red Sísmica Nacional, dependiente del Instituto Geográfico Nacional, con la colaboración de las redes y estaciones de medición de otros organismos, tanto nacionales como internacionales, que puedan proporcionar informaciones útiles para la consecución de los objetivos anteriormente expresados, así como las que puedan instalarse en dicho ámbito, por diferentes entidades públicas y privadas.

La Red Sísmica Nacional será el órgano encargado de detectar, valorar e informar, en primera instancia, aquellos fenómenos que, por sus características, pudieran producir maremotos.

b. La red de mareógrafos REDMAR de Puertos de Estado y los sistemas de detección del Instituto Español de Oceanografía, así

como los demás sistemas de detección marina de las Administraciones Públicas que, cumpliendo con los requisitos técnicos mínimos que se establezcan, puedan proporcionar datos que faciliten la toma de decisiones o que proporcionen la confirmación en tiempo real de la generación de maremotos.

c. Los proporcionados por instituciones internacionales y por los países vecinos, de acuerdo con el Plan de Apoyo de Gestión de Información de Alertas Internacionales.

d. Las alertas emitidas por los Centros Regionales de Aviso de Maremoto, establecidos en el marco del Grupo Intergubernamental de Trabajo de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC/UNESCO) y el Sistema de Alerta de Maremotos del Atlántico Noreste, Mediterráneo y Mares Adyacentes (NEAMTWS), que integra cinco centros proveedores de alertas: CENALT (Francia), IPMA (Portugal), INGV (Italia), NOA (Grecia) y KOERI (Turquía). Estas alertas se incorporan al SINAM en modo informativo.

2.2.1 Protocolo de Avisos sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.

El protocolo (anexo II) tiene la finalidad de informar a las autoridades nacionales y autonómicas de protección civil, de la forma más rápida y precisa posible, de la potencial llegada de un maremoto que pueda afectar a las costas españolas.

Este protocolo incluye también el sistema de gestión de las alertas procedentes de organismos internacionales.

2.2.2 Difusión a otras entidades.

Sin perjuicio de la difusión que realice el Instituto Geográfico Nacional, la información sobre los parámetros de los maremotos que puedan afectar a territorio español será difun-

didada por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, por los procedimientos que se determinen, a las siguientes entidades:

- Organismos representados en el Comité Estatal de Coordinación y Dirección (CECOD).
- Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno.
- Órganos de Protección Civil de las Comunidades Autónomas.

3. Organización

Los órganos del Plan Estatal de Maremotos son los determinados en el Plan Estatal General de Emergencias (PLEGEM), con las especificidades que se establecen a continuación.

3.1 Comité Estatal de Coordinación y Dirección (CECOD).

Además de los miembros previstos en el Plan Estatal de Emergencias (PLEGEM), se incorporarán al CECOD las personas titulares de los siguientes organismos:

- a. Instituto Geográfico Nacional.
- b. Instituto Español de Oceanografía.
- c. Ente Público Puertos del Estado.
- d. Dirección General de la Marina Mercante.
- e. Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima.
- f. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.
- g. Instituto Geológico y Minero de España.
- h. Dirección General de Salud Pública.
- i. Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura.

3.2 Comisión Técnica sobre el riesgo de maremotos.

La Comisión Técnica creada por el apartado 3.3 de la Directriz básica de planificación del riesgo de maremotos es el órgano técnico de consulta de los órganos de dirección del Plan Estatal y, en su caso, de los Planes de las Comunidades Autónomas.

4. Operatividad

La operatividad del Plan Estatal de Maremotos es la establecida con carácter general por el PLEGEM.

5. Integración

El Plan Estatal de Maremotos se integra en el PLEGEM, de acuerdo con las normas de este.

6. Implantación, mantenimiento y evaluación

La implantación, el mantenimiento y la evaluación del Plan Estatal de Maremotos se regirán por lo dispuesto a estos efectos en el PLEGEM, con las siguientes especificidades:

6.1 Ejercicios y simulacros.

Los ejercicios y simulacros del Plan Estatal de Maremotos se realizarán en colaboración con las Comunidades Autónomas y se incorporarán al plan nacional anual de ejercicios

y simulacros del Sistema Nacional de Protección Civil.

6.2 Programa permanente de información y sensibilización.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias diseñará, en colaboración con las Comunidades Autónomas, un programa permanente de información y sensibilización ante el riesgo de maremotos.

6.3 Evaluación.

Sin perjuicio de la evaluación que realice la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de las activaciones de este Plan, de acuerdo con lo establecido en el PLEGEM, la Comisión Técnica a la que se refiere el apartado 3.2 redactará anualmente un informe sobre la aplicación del mismo.

6.4 Actualización y revisiones del Plan y de sus anexos.

El Plan Estatal de Maremotos será revisado por el Gobierno de conformidad con el apartado 10.6 del PLEGEM.

Los anexos del Plan serán actualizados por la Comisión Técnica a la que se refiere el apartado 3.2.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I.

Análisis de la peligrosidad de maremotos en las costas españolas.

Anexo II.

Protocolo de avisos sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.

ANEXO I

Análisis de la peligrosidad de maremotos en las costas españolas.

De acuerdo con los estudios de peligrosidad determinista de los maremotos por causas sísmicas en las costas españolas, haciendo uso del estado del conocimiento en materia de caracterización de fuentes y de modelización hidrodinámica, el Plan Estatal de Maremotos se basa en la estimación, en los escenarios críticos, de la elevación máxima generada de las aguas y tiempos de llegada en puntos cercanos a la costa, teniendo en cuenta la discretización efectuada en los modelos de propagación, con los siguientes resultados:

- Las menores elevaciones máximas se localizan en la cornisa cantábrica, con valores en Asturias, Cantabria y País Vasco inferiores a 0,5 m.
- En Galicia, podrían llegar elevaciones máximas de hasta casi 2 m, que estarían asociadas a maremotos provocados por terremotos de elevada magnitud generados en el Banco de Gorringe. El tiempo de llegada de estos maremotos sería superior a una hora.
- Las mayores elevaciones asociadas a la llegada de los maremotos a la costa española se producirían en la costa occidental andaluza y en Canarias, con valores máximos que podrían llegar a superar los 8 m. En ambos casos las mayores elevaciones estarían asociadas a los maremotos generados en las fallas de Marqués de Pombal y de Horseshoe. Los tiempos de llegada rondarían los 55 minutos en Andalucía, mientras que la llegada a las Islas Canarias se produciría pasada una hora. Cabe destacar que este tramo de la costa andaluza podría verse afectado por la llegada de maremotos de menor magnitud, pero con un tiempo de llegada que ronda los 30 minutos.

- En la costa mediterránea andaluza el maremoto que podría generar mayores elevaciones es el generado en la falla de Alborán Sur, con elevaciones superiores a 5 m en Málaga y en Melilla. El tiempo de llegada de estas elevaciones rondaría los 20 minutos.
- En la franja mediterránea, algunos de los maremotos que se podrían generar están asociados a fallas muy cercanas a costa, algunas de ellas incluso tienen parte de su traza en tierra, por lo que su llegada sería instantánea. Es el caso de los maremotos cuyas fuentes generadoras son las fallas de Golfo de Rosas, Neotectónica de Barcelona-Tarragona, Crevillente, Santa Pola y La Marina. Todos ellos podrían llegar a producir elevaciones máximas de nivel superiores a 1 m.
- El tramo norte de la costa murciana podría verse afectado por el efecto de un maremoto generado en la falla de La Marina, que podría llegar a generar en esta zona elevaciones en torno a 2 m en unos 30 minutos. En el resto de la costa perteneciente a esta Comunidad Autónoma las elevaciones máximas asociadas se estiman inferiores a los 0,5 m.
- En Baleares, los valores máximos de elevación en la franja norte de Mallorca y Menorca estarían condicionadas por la falla neotectónica de Barcelona-Tarragona y no se espera que superen los 0,6 m. El tiempo de llegada de este maremoto rondaría los 20 minutos. En el resto de la costa balear, las elevaciones máximas esperables estarían condicionadas por las fallas de Argelia, con valores de elevación máxima del orden del metro y tiempos de llegada del orden de 30-35 minutos.
- En Ceuta se podrían llegar a producir elevaciones máximas de 1,20 m como consecuencia de maremotos generados en la falla de Jebha, con un tiempo de llegada de unos 20 minutos.

El hecho de que la metodología empleada

sea determinista, implica que no se hagan consideraciones sobre la probabilidad de ocurrencia de los resultados proporcionados, que de hecho no es uniforme para las diferentes elevaciones suministradas.

Por otra parte, en el proceso de identificación de fallas se ha puesto de manifiesto que los períodos de recurrencia estimados presentan grandes diferencias, con fallas como la del banco de Gorringe, con valores entre 1.000 y 2.000 años, en contraposición a otras fallas frente a la costa mediterránea con períodos de recurrencia de varias decenas de miles de años.

ANEXO II

Protocolo de avisos sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.

Instituto Geográfico Nacional.

ÍNDICE:

1. Finalidad del protocolo.
 2. Destinatario de los avisos.
 3. Procedimiento de aviso sobre fenómenos susceptibles de generar maremotos.
 4. Criterio para la emisión de los mensajes.
 - 4.1 Niveles de riesgo.
 - 4.2 Matrices de decisión.
 - 4.3 Bases de datos de simulaciones numéricas.
 5. Estructura de los mensajes.
 - 5.1 Mensajes de aviso/alerta.
 - 5.2 Mensajes de información.
 - 5.3 Mensajes de cancelación.
 6. Procedimientos de transmisión de la información.
- Apéndice A.
Apéndice B.

1. Finalidad del protocolo

El presente protocolo establece las directrices de actuación de la Red Sísmica Nacional (RSN), como parte del Sistema Nacional de Alerta de Maremotos, y tiene la finalidad de informar a las autoridades estatales de protección civil de la manera más rápida y precisa posible de la potencial llegada de un maremoto que pueda afectar a las costas españolas.

Aunque los terremotos constituyen la causa más probable de generación de un maremoto existen otros fenómenos que también pueden provocarlos. Algunos de los más frecuentes, aunque no los únicos son:

- Erupciones volcánicas y su fenomenología.
- Grandes deslizamientos en zonas de litoral (movimientos de ladera).
- Deslizamientos submarinos asociados a diferente génesis.

Estos fenómenos distintos a los terremotos no son contemplados en este protocolo debido a la mayor complejidad en la detección de los mismos y a que representan un porcentaje relativamente pequeño de las causas de generación de los maremotos ocurridos en el pasado, aunque la Red Sísmica Nacional estudiará también la posibilidad de detectarlos precozmente.

El presente protocolo especifica las herramientas con las que cuenta la Red Sísmica Nacional para determinar la posible generación de un maremoto, evaluar el modo en que este afectaría a los distintos puntos de la costa española y elaborar la información que se proporcionará a las autoridades de Protección Civil en forma de mensajes. Así mismo, precisa los criterios seguidos para la emisión de los mensajes de aviso, así como su contenido, estructura formal y sus procedimientos de transmisión.

2. Destinatario de los avisos

Los avisos de la Red Sísmica Nacional sobre fenómenos susceptibles de generar maremoto

se transmitirán a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, a través del Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias.

3. Procedimiento de aviso

El procedimiento de aviso consiste en la emisión por parte de la Red Sísmica Nacional y su envío a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de uno o varios mensajes relativos a un terremoto susceptible de generar un maremoto.

El envío de varios mensajes relativos a un mismo terremoto se deberá a la existencia de nueva información que complemente o modifique los mensajes anteriores.

Existen tres tipos de mensajes:

a. Mensajes de aviso o de alerta: Riesgo de un maremoto moderado/grande.

Se considera AVISO cuando el maremoto esperado presenta una altura de ola en algún punto de la costa entre 0,2 metros y 0,5 metros o una altura vertical máxima en tierra menor de 1 metro.

Se considera ALERTA cuando se espera una altura de ola en la costa mayor de 0,5 metros o una altura vertical máxima en tierra mayor de 1 metro.

b. Mensajes de información: No hay riesgo de maremoto.

Se considera que no hay riesgo de maremoto si no se esperan alturas de ola en la costa mayores de 0,2 metros o una altura vertical máxima en tierra mayor de 0,5 metros.

c. Mensajes de cancelación: Cancela la alerta de maremoto iniciada por un mensaje de aviso/alerta anterior.

4. Criterios para la emisión de los mensajes

A partir de la detección de un terremoto por la Red Sísmica Nacional, se dispara un mecanis-

mo automático que evalúa si este movimiento puede generar un maremoto que afecte a las costas españolas y en qué medida afectará a los distintos puntos de la costa, asignando un determinado nivel de alerta y un tiempo de llegada del maremoto a cada una de las localizaciones posiblemente afectadas.

Esta evaluación es prácticamente instantánea, utilizándose como herramientas principales las matrices de decisión y las bases de datos de simulaciones numéricas. Posteriormente se podrán emitir mensajes de actualización teniendo en cuenta resultados de simulaciones numéricas de propagación del maremoto.

4.1 Niveles de riesgo.

El grado de severidad del maremoto en un punto de la costa está basado en la clasificación propuesta por el ICG/NEAMTWS (Grupo de Coordinación Intergubernamental para el Sistema de Alerta de Maremotos en el Atlántico nororiental, el Mediterráneo y sus mares adyacentes), según el cual hay tres niveles:

- a. Alerta o rojo («watch»): Altura de la ola del maremoto mayor de 0,5 metros o altura vertical máxima en tierra mayor de 1 metro. El maremoto producirá inundación en la costa.
- b. Aviso o amarillo («advisory»): Altura de la ola del maremoto entre 0,2 y 0,5 metros o altura vertical máxima en tierra entre 0,5 y 1 metro.
- c. Información o verde («information»): No hay riesgo de maremoto o si existe tendrá alturas de ola menores de 0,2 metros o una altura vertical máxima en tierra menor de 0,5 metros.

4.2 Matrices de decisión.

Dado un terremoto, a partir de su hipocentro y la posición relativa del mismo respecto a la línea de costa y de su magnitud, las matrices de decisión indican el nivel de aler-

ta existente para los distintos tramos de la costa. Este nivel de alerta se delimita por las coordenadas del epicentro y la distancia a la costa especificada en la propia matriz para los ámbitos «local», «regional» y «cuenca».

El ICG/NEAMTWS define una matriz de decisión para terremotos con epicentro en el Atlántico nororiental y otra para aquellos con epicentro en el Mediterráneo y mares adyacentes.

Dado que las matrices de decisión adoptadas por el ICG/NEAMTWS son excesivamente generales, para el Sistema Nacional de Alerta de Maremotos la Red Sísmica Nacional ha creado una serie de matrices de decisión adaptadas específicamente al riesgo de maremotos en las costas españolas (Apéndice A).

4.3 Bases de datos de simulaciones numéricas.

Las bases de datos de simulaciones numéricas están compuestas por un conjunto exhaustivo de miles de escenarios posibles caracterizados por las coordenadas epicentrales y la magnitud del terremoto generador del maremoto.

Cada uno de estos escenarios tiene almacenadas las características teóricas del maremoto en cientos de municipios localizados en las costas españolas.

Entre estas características se encuentran la altura máxima de ola y el tiempo de llegada de la primera ola.

5. Estructura de los mensajes

Todos los mensajes tienen un encabezado y un cuerpo en el que se detalla su contenido. El encabezado responde al siguiente modelo*: El cuerpo del mensaje varía para cada uno de los tipos. En el caso de los mensajes de aviso/

* Modelo en página siguiente.

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA POR MAREMOTOS

MENSAJE *NÚMERO*¹ *FECHA*² (UTC*)

TIPO DE MENSAJE: *TIPO*³

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL INFORMA QUE SE HA PRODUCIDO UN TERREMOTO CON ID. *EVID*⁴ CON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS PRELIMINARES:

HORA ORIGEN (UTC): *FECHA TERREMOTO*⁵

LOCALIZACIÓN: *LOCALIZACIÓN EPICENTRAL*⁶

PROFUNDIDAD: *PROFUNDIDAD*⁷

MAGNITUD: *MAGNITUD*⁸

-
- 1 Número de mensaje relativo al mismo terremoto
 - 2 Fecha de creación del mensaje
 - 3 Tipo de mensaje: AVISO/ALERTA, INFORMACIÓN o CANCELACIÓN. En este tipo de mensajes tomará el valor de “AVISO” o bien de “ALERTA” en función del nivel máximo existente en cualquiera de los puntos de la costa española
 - 4 Clave de Identificación del terremoto
 - 5 Fecha origen del terremoto
 - 6 Zona geográfica y coordenadas del epicentro del terremoto
 - 7 Profundidad del hipocentro del terremoto
 - 8 Magnitud del terremoto

alerta, se ha dividido la costa española en 37 tramos (apéndice B), a cada uno de los cuales se le asigna uno de los niveles de alerta expuestos en el apartado 6.1, así como una estimación aproximada de la hora de llegada de la primera ola del maremoto a cada uno de los tramos de costa con niveles de alerta o aviso.

De ese modo, este tipo de mensajes contienen un mapa de España en el que a cada tramo de costa definido en el apéndice B se le asigna un color (verde, amarillo o rojo) en función del nivel de alerta en ese tramo.

Asimismo, el mensaje incluye un listado con cada uno de los tramos con nivel de alerta o aviso y la hora estimada de llegada de la primera ola.

En el caso de que existan observaciones del nivel del mar debidas al maremoto, estas se incluirán en los mensajes en un listado con la localidad costera donde se haya realizado la observación, la fecha y hora de la observación y la altura de la ola en ese momento.

Se muestran a continuación ejemplos de este tipo de mensajes:

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA POR MAREMOTOS

MENSAJE 1 2018/12/05 12:04:25 (UTC*)

TIPO DE MENSAJE: ALERTA

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL INFORMA QUE SE HA PRODUCIDO UN TERREMOTO CON ID. es2018abcde CON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS PRELIMINARES:

HORA ORIGEN (UTC): 2018-12-05 12:00:00

LOCALIZACIÓN: GOLFO DE CÁDIZ (latitud: 36.5637°N, longitud: 7.5121°W)

PROFUNDIDAD: 10 km

MAGNITUD: 7.4 mb

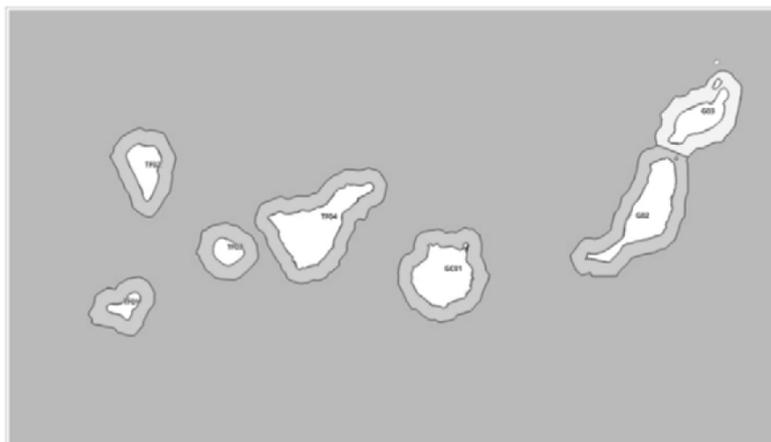
LOS TERREMOTOS DE ESTA MAGNITUD TIENEN EL POTENCIAL DE GENERAR MAREMOTOS CON OLAS DESTRUCTIVAS A CIENTOS DE KILÓMETROS DEL EPICENTRO.

ALERTA POR FUERTE MAREMOTO EN LAS SIGUIENTES PROVINCIAS:

HUELVA

AVISO POR MAREMOTO MODERADO EN LAS SIGUIENTES PROVINCIAS:

CÁDIZ, MÁLAGA, CEUTA, PONTEVEDRA, A CORUÑA, LUGO, ASTURIAS, CANTABRIA, BIZKAIA, GIPUZKOA, LAS PALMAS



Ejemplo de un mensaje de alerta debido a un terremoto en el Océano Atlántico (página 1).

ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE ALERTA Y TIEMPO DE LLEGADA DE LA PRIMERA OLA:

ID Zona	Territorio	Nivel Alerta	Tiempo llegada UTC
H01	Huelva	Alerta	12:22:00
H02	Huelva	Alerta	12:39:00
CA01	Cádiz	Aviso	12:42:00
CA02	Cádiz	Aviso	12:48:00
CE01	Ceuta	Aviso	12:58:00
CA03	Cádiz	Aviso	12:59:00
MA01	Málaga	Aviso	13:08:00
MA02	Málaga	Aviso	13:22:00
GC03	Lanzarote	Aviso	13:42:00
C01	A Coruña	Aviso	13:46:00
PO01	Pontevedra	Aviso	13:59:00
C02	A Coruña	Aviso	14:06:00
O01	Asturias	Aviso	14:21:00
S01	Cantabria	Aviso	14:36:00
LU01	Lugo	Aviso	14:44:00
O02	Asturias	Aviso	14:46:00
BI01	País Vasco	Aviso	14:46:00

UN MAREMOTO ES UNA SERIE DE OLAS, ENTRE OLAS SUCESIVAS PUEDEN PASAR DE 5 MINUTOS A UNA HORA. LA PRIMERA OLA NO TIENE POR QUÉ SER LA MAYOR.

SE ENVIARÁN NUEVOS MENSAJES EN RELACIÓN AL TERREMOTO CON ID. es2018abcde.

LA ALERTA PERMANECERÁ ACTIVA HASTA LA EMISIÓN DE UN MENSAJE DE CANCELACIÓN DE LA MISMA.

EXPLICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DEL NIVEL DE ALERTA:

ALERTA ES PARA OLAS MAYORES DE 0.5 METROS.

AVISO ES PARA OLAS ENTRE 0.2 Y 0.5 METROS.

*Verano (Hora Oficial = Hora UTC + 2 horas)

*Invierno (Hora Oficial = Hora UTC + 1 hora)

*(La hora oficial en Canarias es una hora menos que en el resto de España)

Ejemplo de un mensaje de alerta debido a un terremoto en el Océano Atlántico (página 2).

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA POR MAREMOTOS

MENSAJE 2 2018/12/05 13:35:17 (UTC*)

TIPO DE MENSAJE: ALERTA (Actualización)

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL INFORMA QUE SE HA PRODUCIDO UN TERREMOTO CON ID. es2018marme CON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS PRELIMINARES:

HORA ORIGEN (UTC): 2018-12-05 13:00:00

LOCALIZACIÓN: ARGELIA (latitud: 37.0174°N, longitud: 2.4992°E)

PROFUNDIDAD: 10 km

MAGNITUD: 6.7 mb

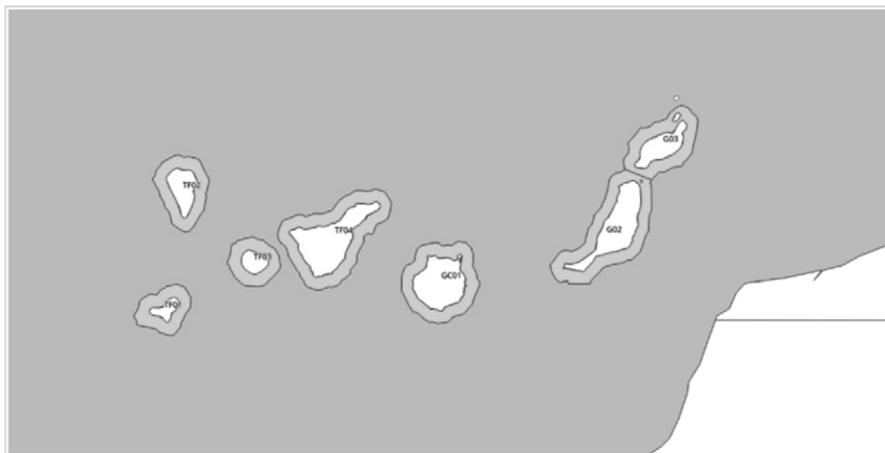
LOS TERREMOTOS DE ESTA MAGNITUD TIENEN EL POTENCIAL DE GENERAR MAREMOTOS CON OLAS DESTRUCTIVAS A CIENTOS DE KILÓMETROS DEL EPICENTRO.

ALERTA POR FUERTE MAREMOTO EN LAS SIGUIENTES PROVINCIAS:

ILLES BALEARS, MURCIA, ALICANTE/ALACANT, VALENCIA/VALÈNCIA

AVISO POR MAREMOTO MODERADO EN LAS SIGUIENTES PROVINCIAS:

CÁDIZ, MÁLAGA, CEUTA, GRANADA, ALEMERÍA, MELILLA, CASTELLÓN/CASTELLÓ, TARRAGONA, BARCELONA, GIRONA



Ejemplo de un mensaje de alerta debido a un terremoto en el Mar Mediterráneo (página 1).

DATOS OBSERVADOS:

CIUDAD	TIEMPO DE LA OBSERVACIÓN (UTC)	ALTURA [m]
IBIZA	13:30:23	0,73
PALMA DE MALLORCA	13:34:41	0,51

ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE ALERTA Y TIEMPO DE LLEGADA DE LA PRIMERA OLA:

ID Zona	Territorio	Nivel Alerta	Tiempo llegada UTC
MU01	Murcia	Alerta	13:35:00
IB03	Menorca	Alerta	13:40:00
AL02	Almería	Aviso	13:42:00
A01	Alicante	Alerta	13:47:00
V01	Valencia	Alerta	13:55:00
AL01	Almería	Aviso	14:01:00
GR01	Granada	Aviso	14:05:00
ME01	Melilla	Aviso	14:12:00
B01	Barcelona	Aviso	14:13:00
GI01	Girona	Aviso	14:16:00
MA02	Málaga	Aviso	14:17:00
CS01	Castellón	Aviso	14:19:00
T01	Tarragona	Aviso	14:24:00
MA01	Málaga	Aviso	14:26:00
CE01	Ceuta	Aviso	14:31:00
CA03	Cádiz	Aviso	14:32:00
CA02	Cádiz	Aviso	14:47:00
CA01	Cádiz	Aviso	15:42:00

UN MAREMOTO ES UNA SERIE DE OLAS, ENTRE OLAS SUCESIVAS PUEDEN PASAR DE 5 MINUTOS A UNA HORA. LA PRIMERA OLA NO TIENE POR QUÉ SER LA MAYOR.
SE ENVIARÁN NUEVOS MENSAJES EN RELACIÓN AL TERREMOTO CON ID. es2018marme.

LA ALERTA PERMANECERÁ ACTIVA HASTA LA EMISIÓN DE UN MENSAJE DE CANCELACIÓN DE LA MISMA.

EXPLICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DEL NIVEL DE ALERTA:

ALERTA ES PARA OLAS MAYORES DE 0.5 METROS.

AVISO ES PARA OLAS ENTRE 0.2 Y 0.5 METROS.

*Verano (Hora Oficial = Hora UTC + 2 horas)

*Invierno (Hora Oficial = Hora UTC + 1 hora)

*(La hora oficial en Canarias es una hora menos que en el resto de España)

Ejemplo de un mensaje de alerta debido a un terremoto en el Mar Mediterráneo (página 2) en el que existen observaciones reales del maremoto.

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA POR MAREMOTOS

MENSAJE 1 2017/01/10 10:00:25 (UTC*)

TIPO DE MENSAJE: INFORMACIÓN

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL INFORMA QUE SE HA PRODUCIDO UN TERREMOTO CON ID. es2017abcde CON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS PRELIMINARES:

HORA ORIGEN (UTC): 2017-01-10 09:57:19

LOCALIZACIÓN: GOLFO DE CÁDIZ (latitud: 37.3666°N longitud: 9.7811°W)

PROFUNDIDAD: 10 km

MAGNITUD: 6.8 mb

NO SE ESPERA QUE SE GENERE UN MAREMOTO QUE AFECTE A LAS COSTAS ESPAÑOLAS, ESTE ES UN MENSAJE DE INFORMACIÓN

ESTE SERÁ EL ÚLTIMO MENSAJE PARA EL TERREMOTO CON ID. es2017abcde SALVO QUE SE OBTENGAN NUEVOS DATOS QUE ALTEREN LA INFORMACIÓN DE ESTE MENSAJE SUSTANCIALMENTE.

*Verano (Hora Oficial = Hora UTC + 2 horas)

*Invierno (Hora Oficial = Hora UTC + 1 hora)

*(La hora oficial en Canarias es una hora menos que en el resto de España)

Ejemplo de un mensaje de información.

SISTEMA NACIONAL DE ALERTA POR MAREMOTOS

MENSAJE 2 2017/01/10 16:13:25 (UTC*)

TIPO DE MENSAJE: CANCELACIÓN

EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL INFORMA QUE SE HA PRODUCIDO UN TERREMOTO CON ID. es2017abcde CON LOS SIGUIENTES PARÁMETROS PRELIMINARES:

HORA ORIGEN (UTC): 2017-01-10 09:57:19

LOCALIZACIÓN: GOLFO DE CÁDIZ (latitud: 37.3666°N longitud: 9.7811°W)

PROFUNDIDAD: 10 km

MAGNITUD: 8.2 mb

BASÁNDONOS EN LOS DATOS DISPONIBLES SE CANCELA LA ALERTA POR MAREMOTO.

EN LAS PRÓXIMAS HORAS PODRÍAN OCURRIR PEQUEÑAS VARIACIONES EN EL NIVEL DEL MAR Y CORRIENTES ANÓMALAS. ESTE SERÁ EL ÚLTIMO MENSAJE EN RELACIÓN AL TERREMOTO CON ID. es2017abcde A MENOS QUE SE RECIBAN NUEVOS DATOS. SUSTANCIALMENTE.

*Verano (Hora Oficial = Hora UTC + 2 horas)

*Invierno (Hora Oficial = Hora UTC + 1 hora)

*(La hora oficial en Canarias es una hora menos que en el resto de España)

Ejemplo de un mensaje de cancelación.

6. Procedimientos de transmisión de la información

Los mensajes de alerta de maremoto son comunicados al CENEM por correo electrónico, así como por los procedimientos que establezca la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en el marco de la Red de Alerta Nacional y que garanticen su envío y recepción en el menor tiempo posible de acuerdo con la tecnología disponible.

Apéndice A

Todas las matrices de decisión se comienzan a leer por la primera línea y se va descen-

diendo progresivamente hasta encontrar el primer caso coincidente con los parámetros del terremoto en cuestión.

Matriz de decisión para el Océano Atlántico.

En ella se distinguen dos subzonas definidas como:

- Atlántico Próximo (AP): Zona entre las latitudes 20°N y 60°N la longitud 30°W y la costa de África y Europa.
- Atlántico Lejano (AL): Zona entre las latitudes 10°N y 70°N, la costa de Norteamérica y Caribe y la longitud 30°W.

Matriz de Decisión para el Atlántico NE						
Profundidad	Localización epicentro	Mw	Tipo de Mensaje			
			Local < 100 km	Regional 100 – 1000 km	Cuenca > 1000 km	
< 100 km	En el mar (AP) o menos de 40 km tierra adentro	5.5 – 6.4	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.5 – 6.9	AVISO	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4	ALERTA	AVISO	INFORMACIÓN	
	En el mar (AP o AL) o menos de 100 km tierra adentro	6.5 – 6.9	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4	AVISO	AVISO	INFORMACIÓN	
		7.5 – 7.9	ALERTA	ALERTA	AVISO	
		≥ 8.0	ALERTA	ALERTA	ALERTA	
	> 100 km	En el mar (AP) o menos de 40 km tierra adentro	≥ 5.5	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
		En el mar (AP) o menos de 100 km tierra adentro	≥ 6.5	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
		En el mar (AL) o menos de 40 km tierra adentro	≥ 6.5			INFORMACIÓN
En el mar (AL) o menos de 100 km tierra adentro		≥ 7.5			INFORMACIÓN	

Matriz de decisión para el Océano Atlántico NE.

Matriz de decisión para el Golfo de Cádiz.

Esta matriz se utiliza para la zona comprendida entre el meridiano de longitud 8°W, las costas de África y Europa y el Estrecho de Gibraltar.

Matriz de Decisión para el Golfo de Cádiz						
Profundidad	Localización epicentro	Mw	Tipo de Mensaje			
			Local < 100 km	Regional 100 – 400 km	Cuenca > 1000 km	
< 100 km	En el mar o menos de 40 km tierra adentro	5.5 – 5.9	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.0 – 6.4	AVISO	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.5 – 6.9	ALERTA	AVISO	INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4	ALERTA	ALERTA	AVISO	
	En el mar o menos de 100 km tierra adentro	6.5 – 6.9	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4	AVISO	AVISO	INFORMACIÓN	
		7.5 – 7.9	ALERTA	ALERTA	AVISO	
		≥ 8.0	ALERTA	ALERTA	ALERTA	
	> 100 km	En el mar o menos de 40 km tierra adentro	≥ 5.5	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
		En el mar o menos de 100 km tierra adentro	≥ 6.5	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN

Matriz de decisión para el Golfo de Cádiz.

Matriz de decisión para el Mar Mediterráneo.

En ella se distinguen dos subzonas definidas como:

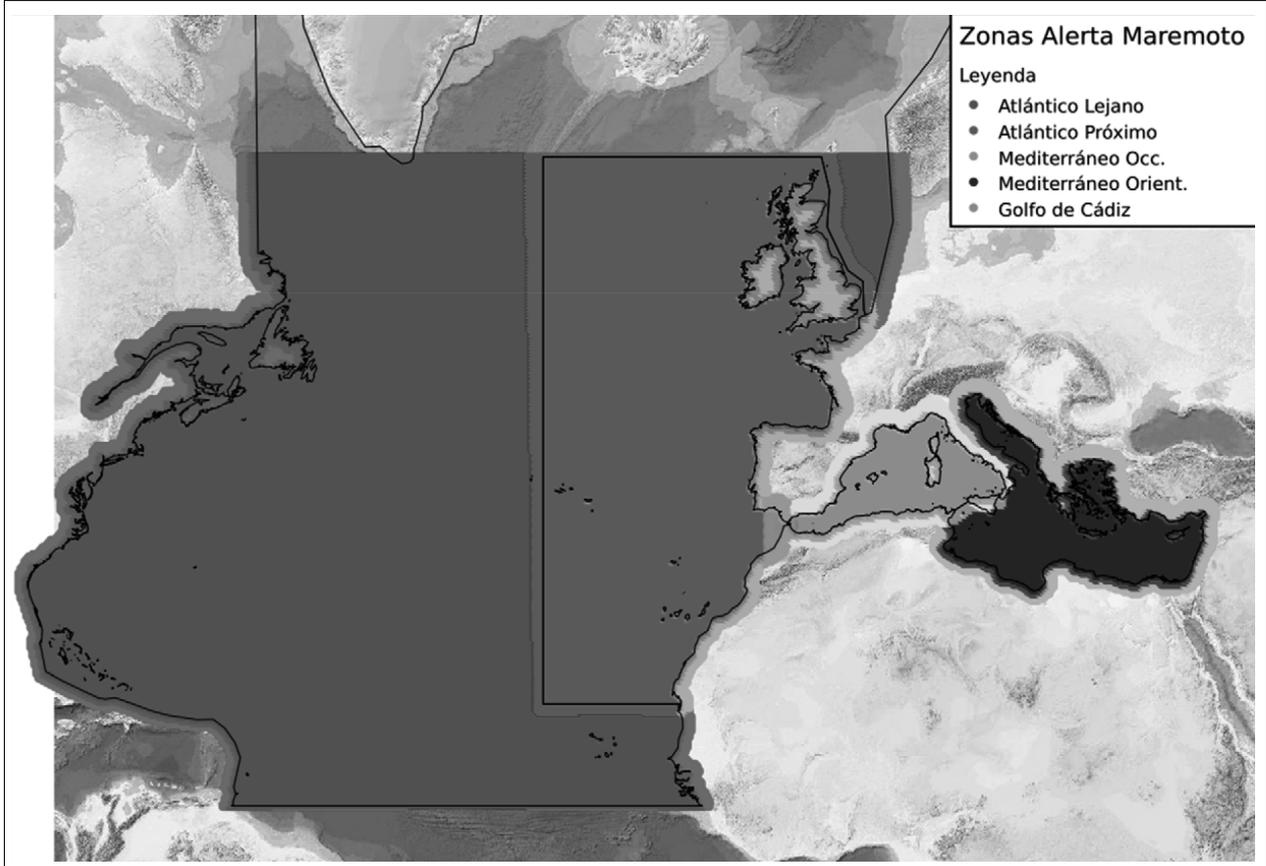
- Mediterráneo Occidental (MW): Zona entre las costas de España, Francia, oeste de Italia, canal de Sicilia, Túnez, Argelia y Marruecos.
- Mediterráneo Oriental (ME): Zona entre las costas de Eslovenia, Croacia, Bosnia, Montenegro, Albania, Grecia, Turquía, Siria, Líbano, Israel, Egipto, Libia, Túnez y canal de Sicilia.

Matriz de Decisión para el Mediterráneo						
Profundidad	Localización epicentro	Mw	Tipo de Mensaje			
			Local < 100 km	Regional 100 – 400 km	Mediterráneo Occidental	
< 100 km	En el mar (MW) o menos de 40 km tierra adentro	5.5 – 5.9	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.0 – 6.4	AVISO	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.5 – 6.9	ALERTA	ALERTA	AVISO	
		≥ 7.0	ALERTA	ALERTA	ALERTA	
	En el mar (MW) o menos de 100 km tierra adentro	6.0 – 6.4	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	
		6.5 – 6.9	AVISO	AVISO	INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4	ALERTA	ALERTA	AVISO	
		≥ 7.5	ALERTA	ALERTA	ALERTA	
	En el mar (ME) o menos de 40 km tierra adentro	6.0 – 6.9			INFORMACIÓN	
		7.0 – 7.4			AVISO	
		≥ 7.5			ALERTA	
	En el mar (ME) o menos de 100 km tierra adentro	6.5 – 7.4			INFORMACIÓN	
		7.5 – 7.9			AVISO	
		> 8.0			ALERTA	
	> 100 km	En el mar (MW) o menos de 40 km tierra adentro	≥ 5.5	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
		En el mar (MW) o menos de 100 km tierra adentro	≥ 6.0	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
En el mar (ME) o menos de 40 km tierra adentro		≥ 6.0			INFORMACIÓN	
En el mar (ME) o menos de 100 km tierra adentro		≥ 6.5			INFORMACIÓN	

Matriz de decisión para el Mar Mediterráneo

Zonas de las matrices de decisión.

A continuación, se muestra un mapa donde se definen las distintas zonas.



Mapa con las distintas zonas definidas para las matrices de decisión.

Apéndice B

Tramos de costa definidos para los avisos de maremoto de la Red Sísmica Nacional.

IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA	MUNICIPIO INICIAL	MUNICIPIO FINAL	PROVINCIA/ ISLA	COMUNIDAD/ CIUDAD AUTÓNOMA
H01	Ayamonte	Palos de la Frontera	Huelva	Andalucía
H02	Almonte	Huelva	Huelva	Andalucía
CA01	Chipiona	Conil	Cádiz	Andalucía
CA02	Vejer de la Frontera	Tarifa	Cádiz	Andalucía
MA01	Manilva	Mijas	Málaga	Andalucía
MA02	Fuengirola	Nerja	Málaga	Andalucía
GR01	Almuñécar	Albuñol	Granada	Andalucía
AL01	Adra	Almería	Almería	Andalucía
AL02	Níjar	Pulpí	Almería	Andalucía
MU01	Águilas	Cartagena	Murcia	Murcia
A01	San Javier	Xàbia/Jávea	Alicante/Alacant	Comunidad Valenciana
V01	Xàbia/Jávea	Sagunt/Sagunto	Alicante y Valencia	Comunidad Valenciana
CS01	Almenara	Vinaròs	Castellón/Castelló	Comunidad Valenciana
T01	Alcanar	Cunit	Tarragona	Cataluña
B01	Cubelles	Malgrat de Mar	Barcelona	Cataluña
GI01	Blanes	Portbou	Girona	Cataluña
CE01	Ceuta			Ceuta
ME01	Melilla			Melilla
IB01	Ibiza, Formentera		Illes Balears	Illes Balears
IB02	Mallorca		Illes Balears	Illes Balears
IB03	Menorca		Illes Balears	Illes Balears
PO01	A Guarda	Catoira	Pontevedra	Galicia
C01	Rianxo	Muxía	A Coruña	Galicia
C02	Camariñas	Mañón	A Coruna	Galicia
LU01	O Vicedo	Ribadeo	Lugo	Galicia
O01	Castropol	Gozón.	Asturias	Asturias
O02	Gozón	Ribadedeva	Asturias	Asturias
S01	Val de San Vicente	Castro Urdiales	Cantabria	Cantabria
BI01	Muskiz	Hondarribia	Bizcaia y Gipuzkoa	País Vasco
TF01		El Hierro	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
TF02		La Palma	Santa Cruz de Tenerife	Canarias
TF03	La Gomera		Santa Cruz de Tenerife	Canarias
TF04	Tenerife		Santa Cruz de Tenerife	Canarias
GC01	Gran Canaria		Las Palmas	Canarias
GC02	Fuerteventura		Las Palmas	Canarias
GC03	Lanzarote		Las Palmas	Canarias



DIRECCIÓN GENERAL
DE PROTECCIÓN CIVIL
Y EMERGENCIAS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DEL INTERIOR