

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R BT.1774-1
(04/2007)

**Utilización de las infraestructuras
de radiodifusión por satélite
y terrenal para alertar a la población,
mitigar los efectos de las catástrofes
y facilitar las operaciones de socorro**

Serie BT
Servicio de radiodifusión (televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

| Series | Título |
|------------|--|
| BO | Distribución por satélite |
| BR | Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión |
| BS | Servicio de radiodifusión sonora |
| BT | Servicio de radiodifusión (televisión) |
| F | Servicio fijo |
| M | Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos |
| P | Propagación de las ondas radioeléctricas |
| RA | Radio astronomía |
| RS | Sistemas de detección a distancia |
| S | Servicio fijo por satélite |
| SA | Aplicaciones espaciales y meteorología |
| SF | Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo |
| SM | Gestión del espectro |
| SNG | Periodismo electrónico por satélite |
| TF | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| V | Vocabulario y cuestiones afines |

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2010

© UIT 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1774-1*

Utilización de las infraestructuras de radiodifusión por satélite y terrenal para alertar a la población, mitigar los efectos de las catástrofes y facilitar las operaciones de socorro

(Cuestión UIT-R 118/6)

(2006-2007)

Ámbito

La presente Recomendación presenta las características de los sistemas de radiodifusión por satélite y terrenales utilizados para la mitigación de los efectos de las catástrofes y las operaciones de socorro. En el Anexo 1 figuran descripciones detalladas de estos sistemas a título orientativo.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) las recientes tragedias debidas a catástrofes naturales como por ejemplo los terremotos y sus consecuencias, así como el posible cometido de las telecomunicaciones en los sistemas de alerta pública, mitigación en caso de catástrofes y operaciones de socorro;
- b) que todas las administraciones reconocen la necesidad de organizar la información relativa a las alertas públicas, mitigación de los efectos de las catástrofes y operaciones de socorro;
- c) que en los casos, en que la infraestructura de las telecomunicaciones «alámbricas» o «inalámbricas» ha sido destruida en gran parte o totalmente por una catástrofe, los servicios de radiodifusión pueden utilizarse para difundir las alertas públicas, mitigar los efectos de las catástrofes y organizar las operaciones de socorro;
- d) que las bandas de frecuencias de radiodifusión están ampliamente armonizadas en todo el mundo y podrían utilizarse para distribuir mensajes de alerta pública y avisos a gran parte de la población;
- e) que las bandas de frecuencia de radiodifusión podrían utilizarse para coordinar las actividades de socorro difundiendo la información procedente de equipos de planificación de ayudas a la población y proporcionando información sobre el estado de las personas, especialmente en las zonas afectadas;
- f) que en la infraestructura de la radiodifusión terrenal existe un cierto número de sistemas que ofrecen servicios de comunicaciones que permiten una cobertura mundial o regional;
- g) que cabe esperar que los usuarios de los servicios de radiodifusión utilicen terminales portátiles y fijas para servicios de emergencia, especialmente en el caso de zonas con poblaciones dispersas, inhabitadas o remotas;
- h) que en los servicios de radiodifusión cada vez es más necesario establecer unos procedimientos normalizados de encaminamiento internacional para el tráfico de emergencia;

* Esta Recomendación debe señalarse a la atención de las Comisiones de Estudio 2 y 9 del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones y de la Comisión de Estudio 2 del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

- j) que en muchas administraciones ya han establecido procedimientos de tráfico de comunicaciones de emergencia, incluidos los medios para obtener un control seguro de su utilización;
- k) que las comunicaciones de socorro, emergencia, seguridad y de otro tipo se definen en el Reglamento de Radiocomunicaciones;
- l) que los distintos organismos de radiodifusión siempre contarán con sus propios controles de seguridad relativos a su material de programa y a su red;
- m) que muchas estaciones que funcionan en el servicio de radiodifusión pueden explotarse durante algún tiempo (hasta semanas) sin alimentación proporcionada desde el exterior;
- n) que las organizaciones de radiodifusión sonora y televisión han desarrollado técnicas, a las que a menudo se refieren como «periodismo electrónico», para la difusión de información en programas denominados «boletines de noticias» a fin de informar al público de la gravedad de las catástrofes y de los esfuerzos de socorro que se están llevando a cabo,

reconociendo

- a) que la infraestructura de la radiodifusión es realmente utilizada para llegar a varios miles de millones de personas en un breve periodo de tiempo;
- b) que en algunos países, se han establecido sistemas de alerta tales como el sistema de alerta de emergencia (EWS) o la radiodifusión de alerta de emergencia, en los cuales se conectan las estaciones de radiodifusión a organizaciones gubernamentales o internacionales que realizan previsiones sobre posibles catástrofes;
- c) que un solo transmisor que funcione en las bandas de frecuencia de ondas kilométricas, hectométricas y decamétricas así como las estaciones espaciales del SRS cubren amplias zonas de servicio;
- d) que el Reglamento de Radiocomunicaciones incluye disposiciones mediante las cuales los enlaces de conexión del SRS sujetos al Apéndice 30A pueden convertirse en enlaces del SFS (por ejemplo, para operaciones VSAT en una zona de emergencia);
- e) que en algunos casos, las estaciones de radiodifusión cuentan con sus propios sismógrafos repartidos por el país, analizan las intensidades de los temblores y emiten de forma voluntaria alertas a la población;
- f) que el UIT-R ha establecido estudios sobre utilización del espectro y requisitos de usuarios para el periodismo electrónico terrenal en la Comisión de Estudio 6,

recomienda

- 1 que los organismos responsables elaboren procedimientos y rutinas para enviar a los centros de transmisión o de distribución de la red información sobre alerta a la población, mitigación en caso de catástrofe y operaciones de socorro de conformidad con los protocolos de señal técnicos acordados;
- 2 que los transmisores y receptores de radiodifusión vayan equipados para recibir el material preparado por los organismos responsables;
- 3 que los sistemas de transmisión y recepción incluyan la posibilidad de obligar a que los receptores vayan adecuadamente equipados y preparados (ya sea en modo conmutado o de reserva) para presentar el material de programa a fin de mitigar las consecuencias de las catástrofes y difundir información sobre operaciones de socorro, sin intervención del oyente o el espectador; de manera que todos los ciudadanos puedan resultar informados de una posible catástrofe en el plazo de tiempo más breve posible, con un robusto mecanismo contra abusos de esta característica;

4 que con respecto a los *recomienda* 1-3, se pueden considerar los sistemas de alerta a la población mediante la radiodifusión indicados en el Anexo 1;

5 que con respecto a los *recomienda* 1-4, las administraciones que pongan en marcha sistemas de alerta a la población pueden también considerar las señales de control de los sistemas de alerta a la población por radiodifusión analógica descritos en el Anexo 2;

6 que en el caso de alerta a la población, mitigación en caso de catástrofe y operaciones de socorro, los transmisores de radiodifusión difundan información dando avisos a nivel local, nacional y/o, potencialmente, incluso a través de las fronteras nacionales, según el caso;

7 que las administraciones coordinen en la medida de lo posible con los organismos de radiodifusión sonora y televisión la aplicación de los recursos del periodismo electrónico en la zona afectada por la catástrofe para maximizar la posibilidad de utilizar la información recopilada de una manera oportuna y coordinada a fin de ayudar en las tareas de mitigación de la catástrofe y operaciones de socorro.

Anexo 1

Sistemas de alerta a la población mediante la radiodifusión

1 Introducción

Este anexo presenta unas consideraciones generales sobre los sistemas de alerta a la población mediante el servicio de radiodifusión.

2 Descripción de sistemas de alerta a la población por radiodifusión

Los organismos de radiodifusión tienen dos funciones en la gestión de las catástrofes. Una de ellas es recopilar o recibir información de las redes de radiocomunicaciones establecidas a causa de la catástrofe conectadas a las organizaciones administrativas. La línea exclusiva conectada a las organizaciones administrativas es preferible que sea utilizada para alertas urgentes e informaciones tales como datos sobre terremotos y maremotos. La otra función es la difusión de información al público en general. Algunas regiones de algunos países cuentan con un sistema de multidifusión dirigido a receptores en exteriores con altavoces conectados a su propia red de radiocomunicaciones en caso de catástrofe. Sin embargo, puede ser difícil oír los avisos en interiores, especialmente si las condiciones climatológicas son desfavorables como en el caso de tormentas o lluvias torrenciales. En consecuencia, las alertas y la información en caso de catástrofe a través de la radiodifusión es un medio muy útil para mitigar las consecuencias de las catástrofes.

3 Sistemas de alerta de emergencia (EWS) por radiodifusión analógica

El sistema debe utilizar equipos relativamente sencillos y asegurar un funcionamiento estable. En una emergencia, la señal de control EWS, que es una señal analógica, activa automáticamente los receptores equipados con la función EWS aunque estén en estado de espera inactiva.

Dependiendo de sus características, la señal de control EWS también puede utilizarse para activar un sonido de alarma que llame la atención de los oyentes/espectadores sobre los programas de radiodifusión de emergencia. Los organismos de radiodifusión sonora y de televisión pueden transmitir la señal de control EWS, que podría incluir un código de área así como un código de tiempo para mantener protegido al receptor contra señales de control falsas intencionadas.

En los EWS particulares que utilicen radiodifusión analógica, se recomienda emplear la correspondiente señal de control, descrita en el Anexo 2, para activar automáticamente los receptores conformes a los sistemas descritos en el Apéndice 1 del Anexo 1, a fin de alertar a la población, mitigar los efectos de las catástrofes y facilitar las operaciones de socorro.

4 Sistemas de alarma de emergencia (EWS) por radiodifusión digital

En la radiodifusión digital, la señal de control EWS se transmite mediante multiplexión con la onda emitida. Activa automáticamente a los receptores equipados con la función EWS aun cuando estén inactivos. Esta señal debe ser robusta contra el abuso de esta característica. Se prevé que la función de recepción de la radiodifusión digital se instale en terminales móviles tales como los teléfonos celulares. Este sistema es eficaz para enviar información de emergencia a tales terminales móviles. Por lo tanto, es conveniente que estos terminales vayan equipados con la función EWS para la radiodifusión digital.

Apéndice 1 (del Anexo 1)

Ejemplos de sistemas de alerta a la población mediante la radiodifusión

1 Introducción

Este Apéndice representa las características generales de un sistema y la situación actual de los sistemas de alerta a la población a través de la radiodifusión en algunos países/regiones.

2 Japón

Este punto describe el actual estado de los sistemas de alerta a la población mediante la radiodifusión en Japón. Este sistema se denomina sistema de alerta de emergencia (EWS).

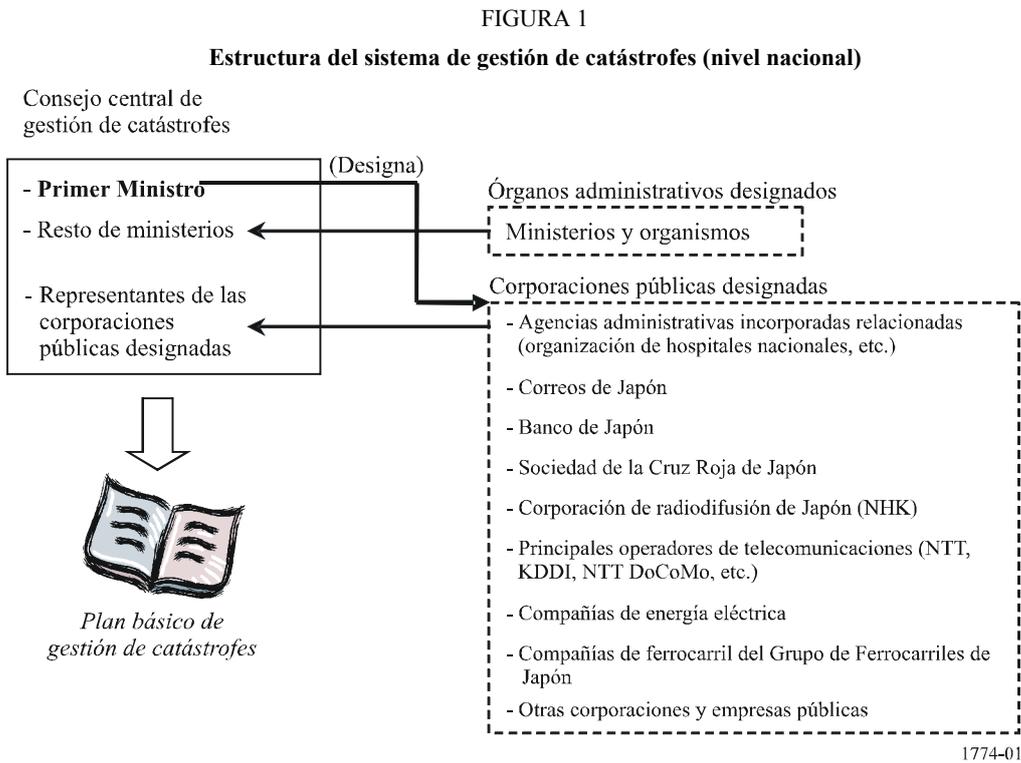
2.1 Sistema de gestión de catástrofes

Este punto proporciona información sobre un sistema de gestión de catástrofes en Japón del que forma parte el sistema de alerta a la población mediante la radiodifusión.

2.1.1 Planes de gestión de catástrofes

El sistema de gestión de catástrofes se especifica en la ley básica de contramedidas para paliar los efectos de las catástrofes. El Primer Ministro designó la Corporación de Radiodifusión en Japón (NHK) como el organismo público responsable y los gobernadores de cada prefectura designaron a la mayoría de los organismos comerciales que explotan estaciones de radiodifusión terrenal como corporaciones públicas locales.

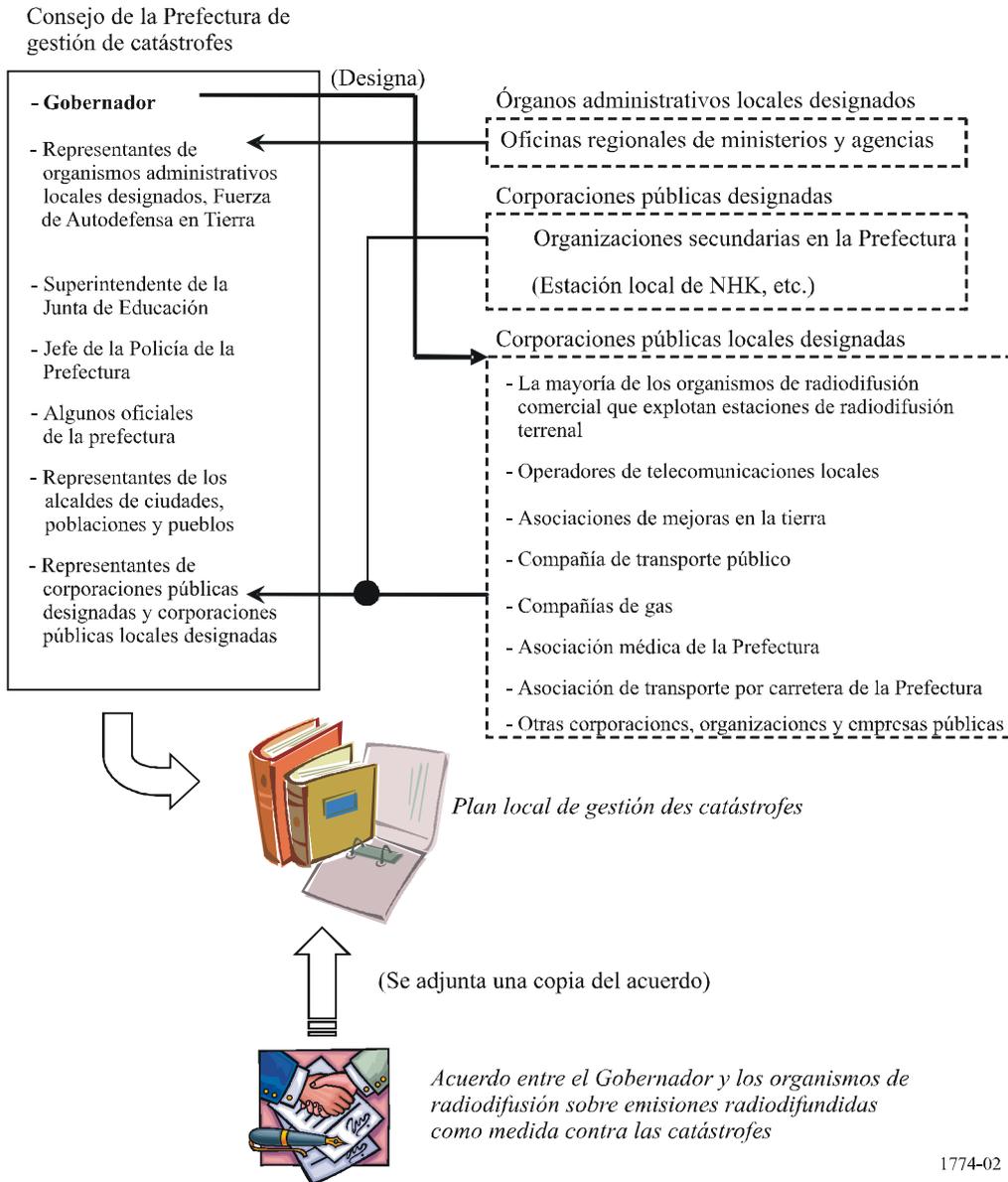
A nivel nacional, el Consejo central de gestión de catástrofes está compuesto por representantes de las corporaciones públicas designadas. El Consejo establece el plan básico de gestión de catástrofes como plan principal nacional y promueve la ejecución del mismo (véase la Fig. 1):



A nivel de prefectura, se organiza el Consejo de la Prefectura de gestión de catástrofes con representantes de corporaciones públicas designadas y corporaciones públicas locales designadas. El Consejo establece el Plan local de gestión de catástrofes y promueve la ejecución del mismo (véase la Fig. 2).

El Plan local de gestión de catástrofes consta de varios volúmenes, tales como «Medidas contra catástrofes provocadas por terremoto», «Medidas contra tempestades e inundaciones» y «Medidas contra catástrofes provocadas por actividad volcánica». El Plan también se utiliza como manual para la gestión de catástrofes. Por consiguiente, se adjunta al Plan la copia del acuerdo concluido entre el gobernador y los organismos de radiodifusión sobre utilización de las emisiones de radiodifusión como medida contra las catástrofes. El procedimiento de solicitud para radiodifusión de las alertas por el gobernador o los alcaldes a los organismos de radiodifusión se especifica en el acuerdo y debe reflejarse en el Plan.

FIGURA 2

Estructura del sistema de gestión de catástrofes (nivel de prefectura)

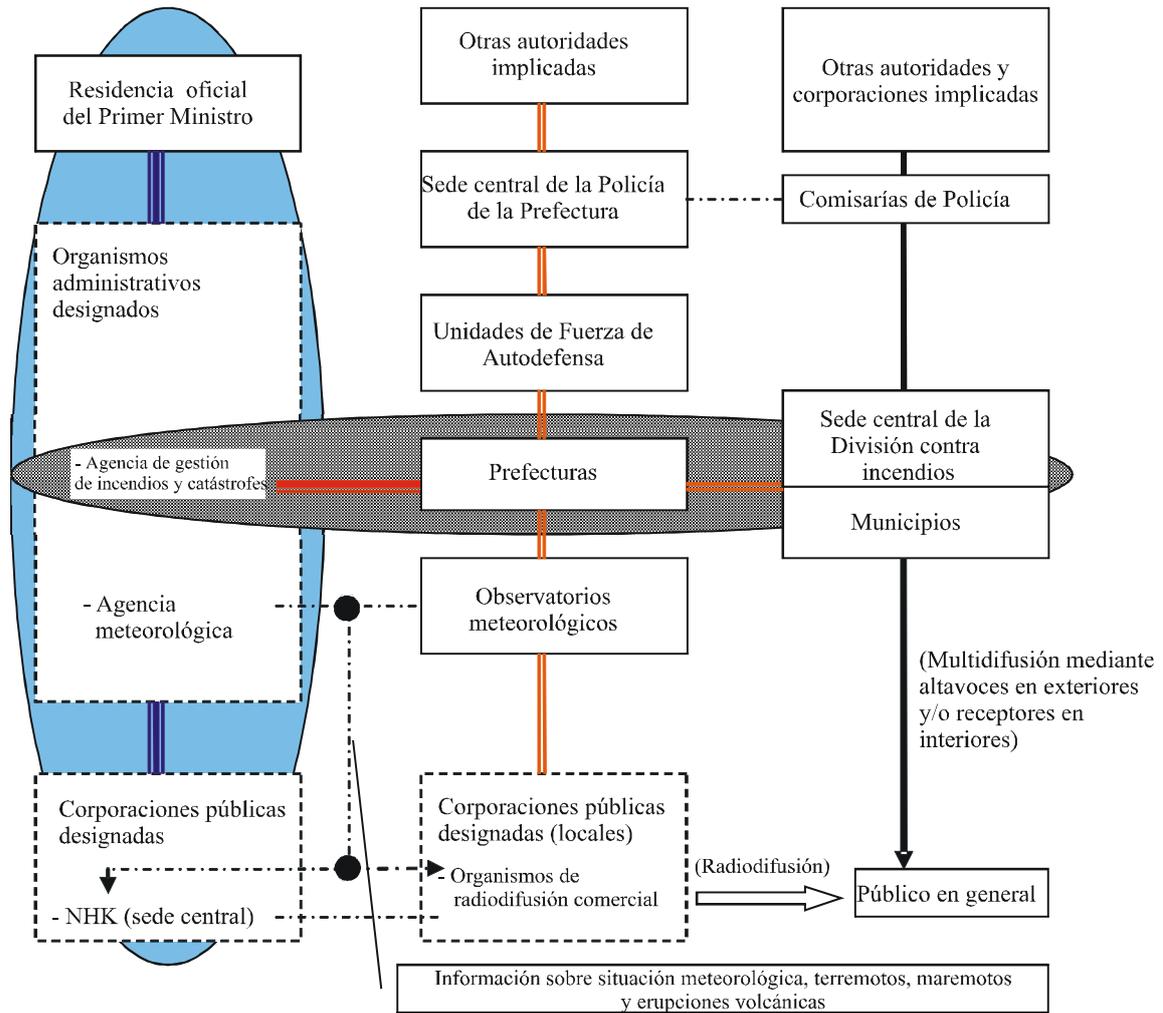
1774-02

2.1.2 Redes de telecomunicaciones para la gestión de catástrofes

En caso de una emergencia, el tráfico de las redes telefónicas públicas conmutadas aumentaría y sería difícil establecer conexiones con los destinatarios. Las líneas de telecomunicaciones alámbricas resultarían muy afectadas por tales catástrofes. Por lo tanto, es muy importante asegurar una red de radiocomunicaciones independiente para gestionar la catástrofe. La Fig. 3 representa las redes de radiocomunicaciones para casos de catástrofe y las redes de telecomunicaciones conexas, en Japón. Aquéllas se estructuran en tres capas, a nivel nacional, de prefectura y de municipio.

FIGURA 3

Redes de radiocomunicaciones para la gestión de catástrofes y redes conexas



Redes de satélites con enlaces fijos

-  Red central de radiocomunicaciones para gestión de catástrofes
-  Red de radiocomunicaciones para gestión de incendios y catástrofes
-  Red de radiocomunicaciones de la Prefectura para gestión de catástrofes
-  Red municipal de radiocomunicaciones para gestión de catástrofes
-  Otras redes de telecomunicaciones utilizadas en la gestión de catástrofes

1774-03

Los organismos de radiodifusión tienen dos funciones en las redes. Una de ellas es recopilar información. Para ello se utilizan las redes de radiocomunicaciones en caso de catástrofes conectadas a los organismos administrativos. Además, también se utiliza la línea exclusiva de la Agencia meteorológica para lanzar alertas urgentes e informaciones relativas a datos sobre terremotos y maremotos.

La otra función es la de proporcionar información al público en general. Muchos municipios tienen un sistema de multidifusión dirigido a receptores en exteriores equipados con altavoces situados en su propia red de radiocomunicaciones en caso de catástrofes. Sin embargo, es difícil escuchar el sonido en el interior, especialmente si las conexiones meteorológicas son malas, como por ejemplo en caso de tormenta o lluvia torrencial. Unos pocos municipios alquilan receptores en interiores para sus residentes, pero esta modalidad es muy costosa. Por lo tanto, las alertas y la información en caso de catástrofe a través de los sistemas de radiodifusión constituyen una herramienta muy útil para la mitigación de las consecuencias de las catástrofes.

2.1.3 Simulacros de gestión de catástrofes

Los simulacros de gestión de catástrofes se realizan para confirmar y verificar que el sistema de gestión de catástrofes de cada organización es capaz de llevar a cabo sin discontinuidades las actividades necesarias si surge una catástrofe. El 1 de septiembre, día de gestión de catástrofes (ese día en 1923 se produjo el gran terremoto de Kanto), el gobierno y las organizaciones de gestión de catástrofes pertinentes cooperan mutuamente para llevar a cabo simulacros de gestión de catástrofes a gran escala en todo Japón. Adicionalmente, en cada región se realizan durante todo el año simulacros basados en catástrofes precedentes.

Los organismos de radiodifusión participan en las actividades de entrenamiento ligadas a estos simulacros nacionales y regionales de gestión de catástrofes además del entrenamiento particular dentro de cada organización.

2.2 Radiodifusión de alertas de terremotos y maremotos

2.2.1 Recopilación de la información

2.2.1.1 Informes rápidos de la Agencia meteorológica de Japón sobre terremotos y maremotos

Japón es un archipiélago atravesado por varias fallas sísmicas activas que ha sufrido numerosos terremotos en el pasado con muchas víctimas mortales. En 1993, un terremoto en el suroeste de la isla de Hokkaido provocó un enorme maremoto que alcanzó la isla de Okushiri en sólo 5 minutos con un balance de 202 personas fallecidas y 28 desaparecidas así como severos daños materiales. Tras este incidente la Agencia meteorológica empezó a estudiar un sistema capaz de emitir rápidamente una alarma de maremoto en caso de que se produzca un terremoto.

En marzo de 1995 la Agencia estableció un sistema capaz de lo siguiente:

- Aproximadamente 2 min después de un terremoto, emite un aviso de emergencia informando sobre la intensidad del mismo (intensidad del movimiento sísmico en una zona particular contemplada como un plano bidimensional estando todo el país dividido en unas 150 zonas (actualmente 180)).
- Unos 3 min después del terremoto, emite una alerta de maremoto.
- Aproximadamente 5 min después del terremoto, emite una alerta individual sobre la intensidad del temblor (en unos 3 700 puntos situados a lo largo del país, donde están instalados sismógrafos, incluidos los que controlan los municipios).

Con este sistema, la Agencia aumenta el número de sismógrafos para mejorar la exactitud en la medición de la intensidad del temblor y en las alertas de maremoto. En primer lugar, la señal de emergencia sobre intensidad del temblor proporciona información preliminar sobre el terremoto lo que permite a la Agencia evaluar rápidamente si debe emitirse o no una alerta de maremoto. A continuación, se emite la señal individual sobre intensidad del temblor.

El nuevo sistema está diseñado fundamentalmente para agilizar el proceso de emisión de una alerta de maremoto. Además, como el área en peligro a causa del maremoto se divide en 66 zonas, la Agencia puede emitir una alerta de maremoto con mayor precisión. Como complemento de su red nacional de observación de terremotos que abarca todo el país, la agencia utiliza la información proporcionada por las instituciones oficiales de investigación sismológica (IRIS) y el centro del Pacífico de alertas de maremotos (PTWC), en Hawai, para emitir una alerta de maremoto si se produce un terremoto en el lecho marino del Océano Pacífico.

2.2.1.2 Red de sismógrafos del propio organismo de radiodifusión

Los datos sismográficos de la Agencia meteorológica llegan a NHK aproximadamente 2 min después de que se haya producido un terremoto. Además de esta red de observación de sismos controlada por la Agencia, NHK cuenta con sus propios sismógrafos instalados en 72 puntos a lo largo de todo el país a partir de los cuales recoge datos sismográficos transcurrido un tiempo entre 20 s y 1 min después del terremoto. Tras la llegada de esta información, NHK puede prepararse inmediatamente para radiodifundir los datos del sismo procedentes de la Agencia. Si se estima que la intensidad del temblor rebasa el nivel de peligro, NHK empieza a radiodifundir información del sismo antes que la Agencia. Los organismos de radiodifusión comercial también miden los datos de intensidad sísmica y utilizan unos protocolos de radiodifusión de emergencias similares a los de NHK.

2.2.1.3 Cámaras robot

NHK cuenta con unas 440 cámaras robot ubicadas a lo largo de todo el país. Las cámaras instaladas en la costa son las primeras que avisan al público del peligro más inminente de maremoto. Aunque presentan una calidad de imagen baja, las imágenes grabadas por estas 440 cámaras robot se almacenan durante 12 h en un sistema de supervisión de imágenes de las cámaras robot. El sistema elige automáticamente las cámaras robot de las zonas más afectadas y muestra las imágenes en el momento en que se produce el temblor. Con estas imágenes de información sobre un terremoto/maremoto producidas automáticamente, con las cámaras robot y con el sistema de comprobación técnica, NHK es el primer organismo que proporciona información precisa sobre terremotos y maremotos inmediatamente después de que se produzcan.

Los organismos de radiodifusión comercial también emplean cámaras robot y las utilizan para emitir informes sobre el terremoto al igual que NHK.

2.2.2 Difusión de la información

2.2.2.1 Sistema de radiodifusión de alertas sobre terremotos y maremotos

La Agencia meteorológica ha modificado y mejorado su sistema de alertas de terremotos y maremotos desde 1995 hasta 1999 y NHK también ha renovado su sistema de radiodifusión de alertas de maremotos. Los datos sobre terremotos y maremotos emitidos por la Agencia se transmiten en primer lugar a NHK a través de las líneas de datos. En NHK su sistema informático genera automáticamente una variedad de información visual incluidas «imágenes del temblor/maremoto superpuestas», «mapas del terremoto», «mapas del maremoto» y «hora de llegada esperada del maremoto». El texto que lee el presentador que está en antena también se redacta automáticamente mediante un sistema de presentación de texto de anuncio basado en los datos proporcionados por la Agencia. Tras recibir los datos del sismo de la Agencia, NHK comenzará inmediatamente a radiodifundir programas sobre el sismo/maremoto con la información más actualizada de que disponga (véase la Fig. 4).

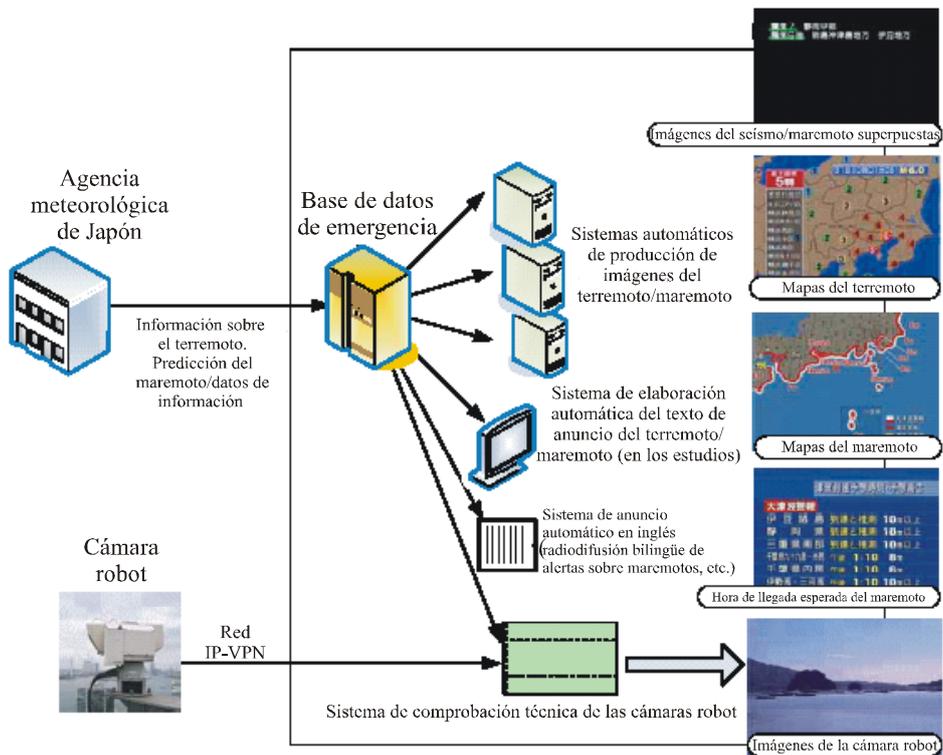
Los radiodifusores comerciales también cuentan con un sistema que puede emitir inmediatamente la última información sobre el terremoto y la ola provocada por el maremoto al igual que NHK.

2.2.2.2 Consola de emergencia

En 1992, el Centro de noticias de NHK instaló una «consola de emergencia» (véase la Fig. 5) para agilizar la radiodifusión de los programas sobre noticias relativas a terremotos y otras emergencias. Esta consola facilita y agiliza en gran medida la introducción de cambios en emisiones previamente programadas tales como las modificaciones necesarias para la radiodifusión de noticias de emergencia.

Si se emite una alerta de maremoto, NHK difundirá una alerta de emergencia para avisar a la población de los posibles peligros. En el momento que recibe una alerta de maremoto de la Agencia meteorológica, NHK utiliza la consola para completar los preparativos de la emisión radiodifundida de emergencia a través de sus 13 medios de comunicación (televisión terrenal, radiodifusión sonora, radiodifusión por satélite). Pulsando simplemente un botón de la consola se emitirán automáticamente los programas sobre noticias de emergencias.

FIGURA 4
Sistema de radiodifusión de alertas sobre terremotos y maremotos



1774-04

FIGURA 5
Consola de emergencia



1774-05

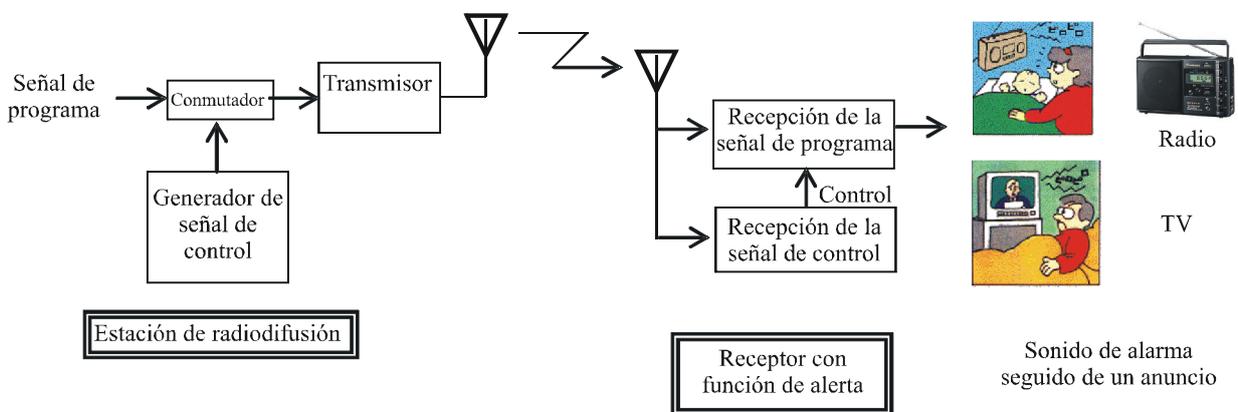
2.3 EWS mediante radiodifusión analógica

2.3.1 Características generales

El sistema de alerta de emergencia desarrollado por los laboratorios de investigación científica y técnica de NHK (NHK STRL) en la década de los 80 transmite de manera rápida y eficaz a la población avisos de emergencia tales como las alertas de maremotos. Funciona utilizando los sistemas convencionales de radiodifusión activando automáticamente receptores de alerta. Este servicio funciona en Japón desde 1985.

La composición de un sistema de alerta de emergencia típico se representa en la Fig. 6. Si se produce una emergencia, la señal de control sustituye a la señal de programa (radiodifusión sonora o el sonido de televisión), activando automáticamente los receptores de alerta aunque estén desconectados. La señal de control está compuesta de dos frecuencias próximas a 1 kHz y se ha fijado a un nivel superior al de la señal del programa normal. La señal de control también se utiliza para el sonido de alerta. El sistema utiliza equipos relativamente sencillos para asegurar un funcionamiento estable.

FIGURA 6
Composición del sistema de alerta de emergencia por radiodifusión analógica



1774-06

El receptor de alerta emite un sonido de alarma especial, una señal de control demodulada, para llamar la atención de los oyentes/espectadores sobre los programas de radiodifusión de emergencia. En NHK, la señal de control puede transmitirse a través de la televisión por satélite, la televisión terrenal, la radiodifusión sonora por ondas hectométricas y la radiodifusión sonora con frecuencia modulada. Muchos organismos de radiodifusión comerciales que explotan la radiodifusión por ondas hectométricas y la TV terrenal también pueden transmitir la señal de control. Dicha señal incluye un código de zona así como un código de tiempo que protege al receptor de alerta contra señales de control falsas intencionadas.

En Japón, se fabrican comercialmente varios tipos de receptores de alerta. NHK y muchos organismos de radiodifusión comercial transmiten periódicamente señales de control de prueba como radiodifusión de alerta de emergencia el primer día de cada mes.

2.3.2 Funcionamiento del sistema de alerta de emergencia (EWS)

Los organismos de radiodifusión activan el EWS únicamente en los siguientes casos:

| | | Señal de arranque | Código de zona |
|-----|---|-------------------|--|
| (1) | La Agencia meteorológica lanza un aviso de alerta por terremoto a gran escala | Categoría I | Todo el país |
| (2) | El Gobernador de la Prefectura solicita emitir un orden de evacuación mediante la radiodifusión | Categoría I | Una prefectura o una zona amplia |
| (3) | La Agencia meteorológica declara una alerta de maremoto | Categoría II | Todo el país, una prefectura o una zona amplia |

La Categoría I activa todos los receptores EWS en la zona de servicio. Por otro lado, la Categoría II activa únicamente mediante esta señal los receptores EWS.

En los casos (1) y (2), los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de arranque de Categoría I. En el caso (3), como los usuarios que habitan tierra adentro no necesitan ser evacuados, los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de arranque de Categoría II.

Una vez lanzado el mensaje de alerta de emergencia, los organismos de radiodifusión transmitirán la señal de finalización para desconectar los receptores EWS.

2.3.3 Especificación y configuración de la señal EWS

El método de modulación de la señal EWS es la de modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) con una frecuencia de reposo de 640 Hz y una frecuencia de trabajo de 1 024 Hz. La desviación de frecuencia admisible es ± 10 ppm en cada caso. La velocidad de transmisión de la señal EWS es de 64 bit/s y su desviación de 10 ppm. La distorsión de la señal se mantiene por debajo del 5%. Las configuraciones de la señal de arranque de Categoría I y la señal de arranque de Categoría II se muestran en la Fig. 7 y la de la señal de finalización en la Fig. 8.

FIGURA 7
**Configuración de la señal de arranque de Categoría I y de la
 señal de arranque de Categoría II**

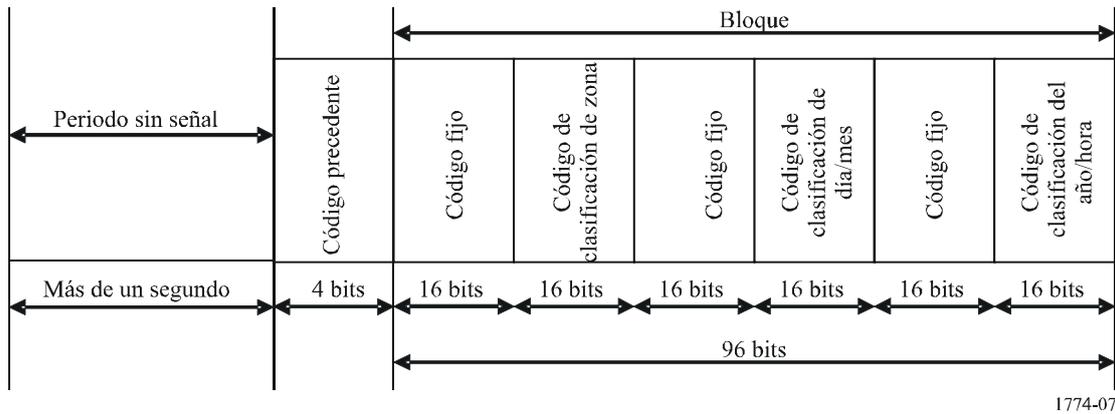
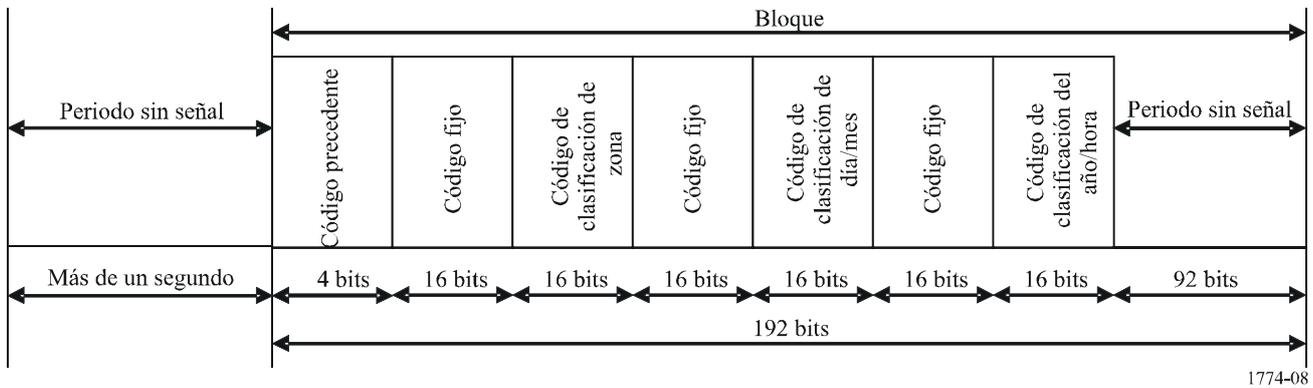


FIGURA 8
Configuraciones de la señal de finalización



Notas de las Figs. 7 y 8:

- 1 Código fijo: El código fijo consiste en un código de 16 bit inherente a la señal EWS. Se utiliza para extraer las señales EWS de las señales de sonido. Además, se emplea para distinguir entre la señal de arranque de Categoría I y la señal de arranque de Categoría II.
- 2 Código de clasificación de zona: El código de clasificación de zona sirve para activar un receptor en zonas regionales restringidas. El objeto de este código es evitar la activación de receptores distintos a los receptores correspondientes debido a condiciones anómalas de propagación de la señal de radiodifusión.
- 3 Código de clasificación del año/mes/día/hora: Este código se utiliza para transmitir información en tiempo real destinada a evitar la activación de los receptores debido a ondas radioeléctricas ilegales registradas y retransmitidas una vez que se han transmitido las señales EWS.

2.4 Sistema de alerta de emergencia digital (EWS digital)

Este punto se refiere al sistema de alerta de emergencia digital (EWS digital) que utiliza la radiodifusión digital.

En la radiodifusión digital, la señal EWS se transmite mediante multiplexación con la onda de radiodifusión al igual que en el caso de la radiodifusión analógica. Muchos receptores de televisión existentes pueden recibir señales EWS. Si se trata de receptores de televisión analógica, se conmuta automáticamente cuando el receptor de televisión detecta la señal EWS aunque el conmutador esté desactivado y de esa forma el espectador puede obtener la información urgente. Sin embargo, en la situación actual los receptores de televisión digital pueden recibir esta señal únicamente cuando el conmutador de los receptores de televisión se activa.

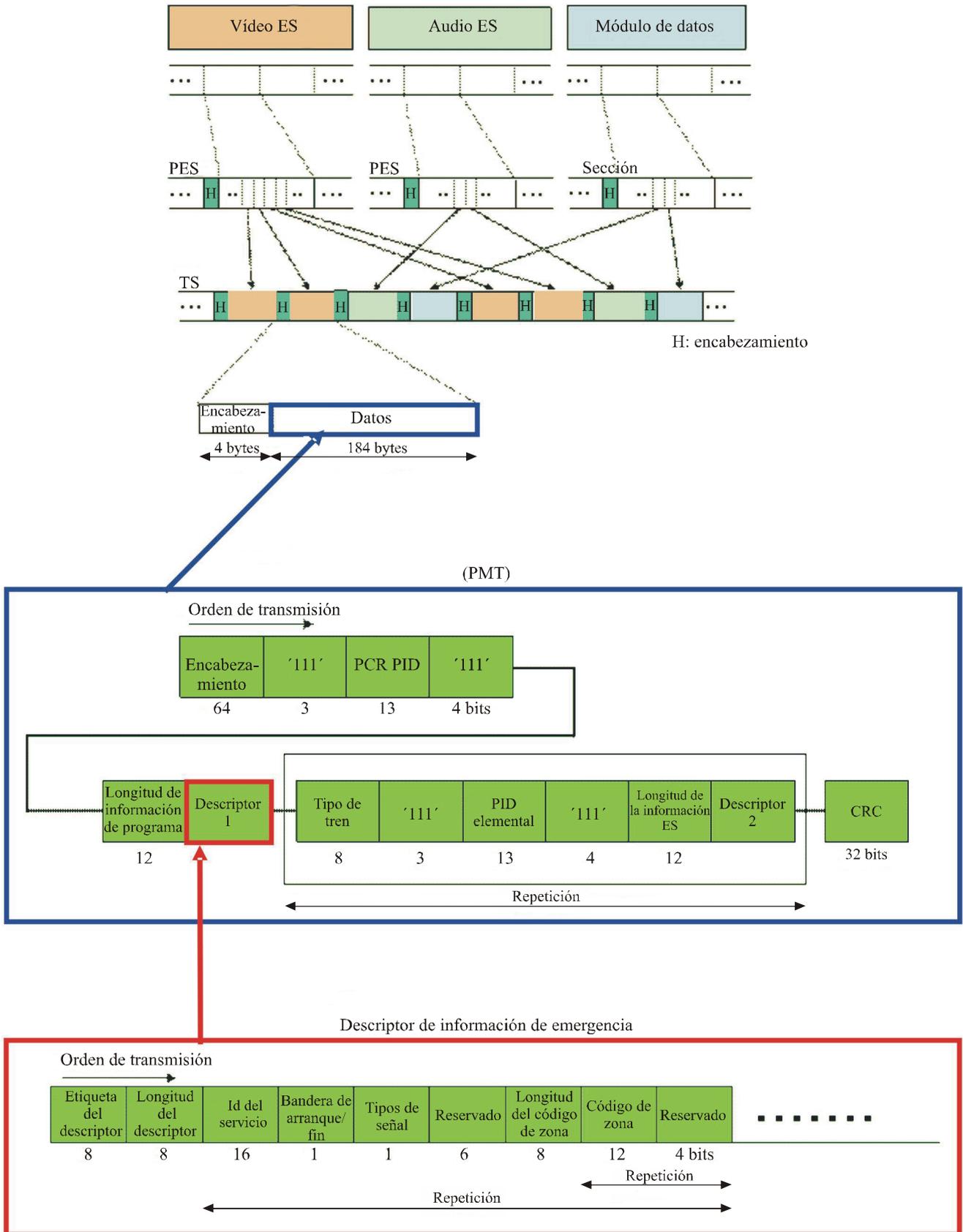
Fundamentalmente, el funcionamiento cuando se recibe la señal EWS viene establecido por la especificación del producto elaborada por cada fabricante.

2.4.1 Especificaciones técnicas de la EWS digital

El descriptor de información de emergencia puede utilizarse únicamente en el sistema de radiodifusión digital de servicios integrados -sistema terrenal de radiodifusión sonora (ISDB-T_{SB}) de la Recomendación UIT-R BS.1114 (Sistema F), en el ISDB-T recomendado en la Recomendación UIT-R BT.1306 (Sistema C), en el sistema de radiodifusión (sonora) por satélite que utiliza la banda de 2,6 GHz recomendado en la Recomendación UIT-R BO.1130 (Sistema E) y en el ISDB-S recomendado en la Recomendación UIT-R BO.1408. El descriptor de información de emergencia para EWS se sitúa en el campo de Descriptor 1 del cuadro de mapa de programa (PMT) que se incluye periódicamente en el tren de transporte (TS). En la Fig. 9 figuran los detalles del descriptor de información de emergencia.

FIGURA 9

Estructuras del TS, PMTy descriptor de información de emergencia



Notas de la Fig. 9:

- 1 ES (tren elemental): ES es vídeo y audio codificado, etc.
- 2 PES (tren elemental en paquetes): PES es el ES en paquetes en cada unidad significativa.
- 3 TS (tren de transporte): TS se divide en PES y su tamaño es 188 bytes incluidos 32 bytes para el encabezamiento.
- 4 PID (identificador de paquete): PID muestra cuál es el paquete transmitido.
- 5 CRC (verificación por redundancia cíclica): CRC es un tipo de función de troceado utilizado para producir una verificación por suma, que es un pequeño número de bits pertenecientes a un gran bloque de datos tales como un paquete de tráfico de red o un bloque de un fichero informático, a fin de detectar errores en la transmisión o el almacenamiento.
- 6 Etiqueta del descriptor: El valor de la etiqueta del descriptor deberá ser 0xFC, representando el descriptor de información de emergencia.
- 7 Longitud del descriptor: La longitud del descriptor deberá ser un campo que indica el número de bytes de datos que siguen a este campo.
- 8 Id de servicio: El id de servicio deberá utilizarse para identificar el número de programa de radiodifusión.
- 9 Bandera de arranque/fin: El valor de la bandera de arranque/fin deberá ser «1» y «0», respectivamente, cuando la transmisión de la señal de información de emergencia arranca (o está en curso) o cuando la transmisión finaliza.
- 10 Tipos de señal: El valor del tipo de señal debe ser «0» y «1», respectivamente, cuando arrancan las señales de la Categoría I y II.
- 11 Longitud del código de zona: La longitud del código de zona deberá ser un campo que señale el número de bytes de datos que siguen a este campo.
- 12 Código de zona: El código de zona será un campo que transmite el código de zona.

2.4.2 Recepción móvil y portátil

En Japón, la radiodifusión de televisión digital terrenal para la recepción móvil y portátil utilizando uno de 13 segmentos comenzará a principios de 2006. La EWS digital para la recepción móvil y portátil es la misma que se describe en el § 5.1 pero el receptor real utilizado aún está en etapa de diseño.

Con la recepción digital mediante un terminal móvil, como por ejemplo de un teléfono celular y PDA (asistentes personales digitales), caben esperar los siguientes efectos en el campo de prevención de catástrofes:

- establecimiento de un trayecto de transmisión sin congestión, incluso cuando se está produciendo la catástrofe;
- transmisión de informaciones estable incluso en situaciones de emergencia o catástrofe, mediante un control de arranque;
- establecimiento de trayectos de comunicación de acuerdo con las zonas y objetivos.

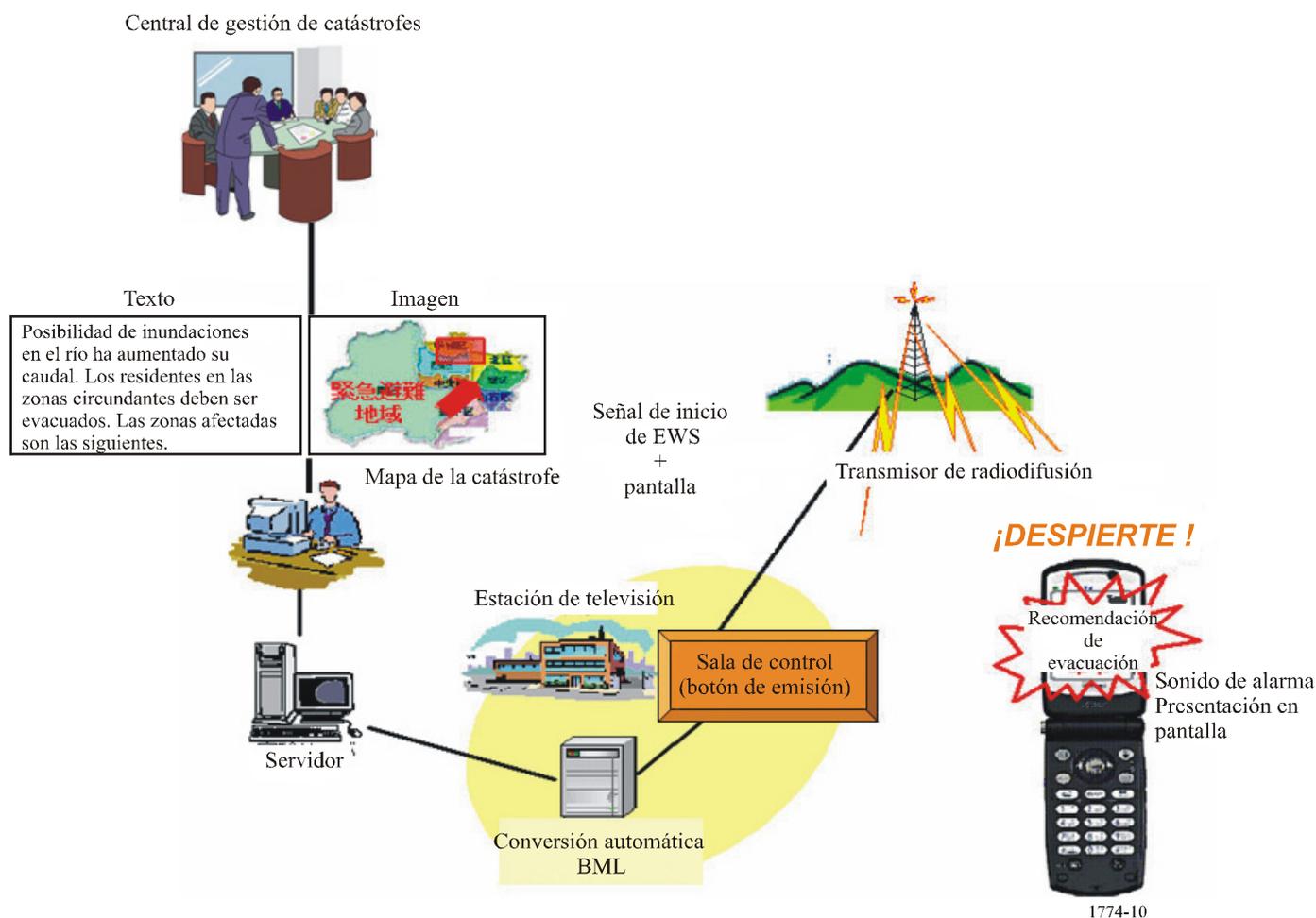
2.4.3 Activación automática de receptores manuales por señales EWS

La radiodifusión digital terrenal dispone de un mecanismo de alerta de emergencia similar al de la radiodifusión analógica. La radiodifusión difiere de las telecomunicaciones en que puede enviar información a un gran número de receptores portátiles al mismo tiempo. La posibilidad de activar los receptores portátiles para recibir información de emergencia puede reducir los daños causados por una catástrofe. Para que esto sea eficaz, el receptor manual debería estar constantemente en modo en espera para las señales EWS, pero si el consumo de potencia fuese demasiado elevado sería difícil mantener dicho modo en espera durante mucho tiempo.

Para resolver este problema se han estudiado circuitos para modo en espera de señal EWS de bajo consumo de potencia que pueden mantener dicho modo en espera para las señales EWS de radiodifusión digital terrenal.

FIGURA 10

Concepto de EWS para recepción móvil y portátil



La Fig. 11 muestra la activación de un receptor manual utilizando señales EWS para la radiodifusión digital terrenal.

Una señal EWS se indica por el bit 26 de la señales control de configuración de transmisión y multiplexión (TMCC) que comprende 204 bits en el Sistema C de la Recomendación UIT-R BT.1306-2. En el caso del Modo 3 (número de portadoras: 5 617), el número de portadoras TMCC es un total de 52 para 13 segmentos, o cuatro portadoras por segmento. Las señales TMCC presentan una modulación por desplazamiento de fase binaria diferencial (MDP-2D) y se transmiten con un intervalo de aproximadamente 0,2 s.

Para lograr una activación a distancia, las señales EWS en una o más portadoras TMCC deben ser comprobadas continuamente por cada receptor. Además, la comprobación continua deberá realizarse sin acortar sustancialmente el tiempo de espera de los receptores manuales. Para reducir el consumo de potencia, se aplica un algoritmo de espera especializado que:

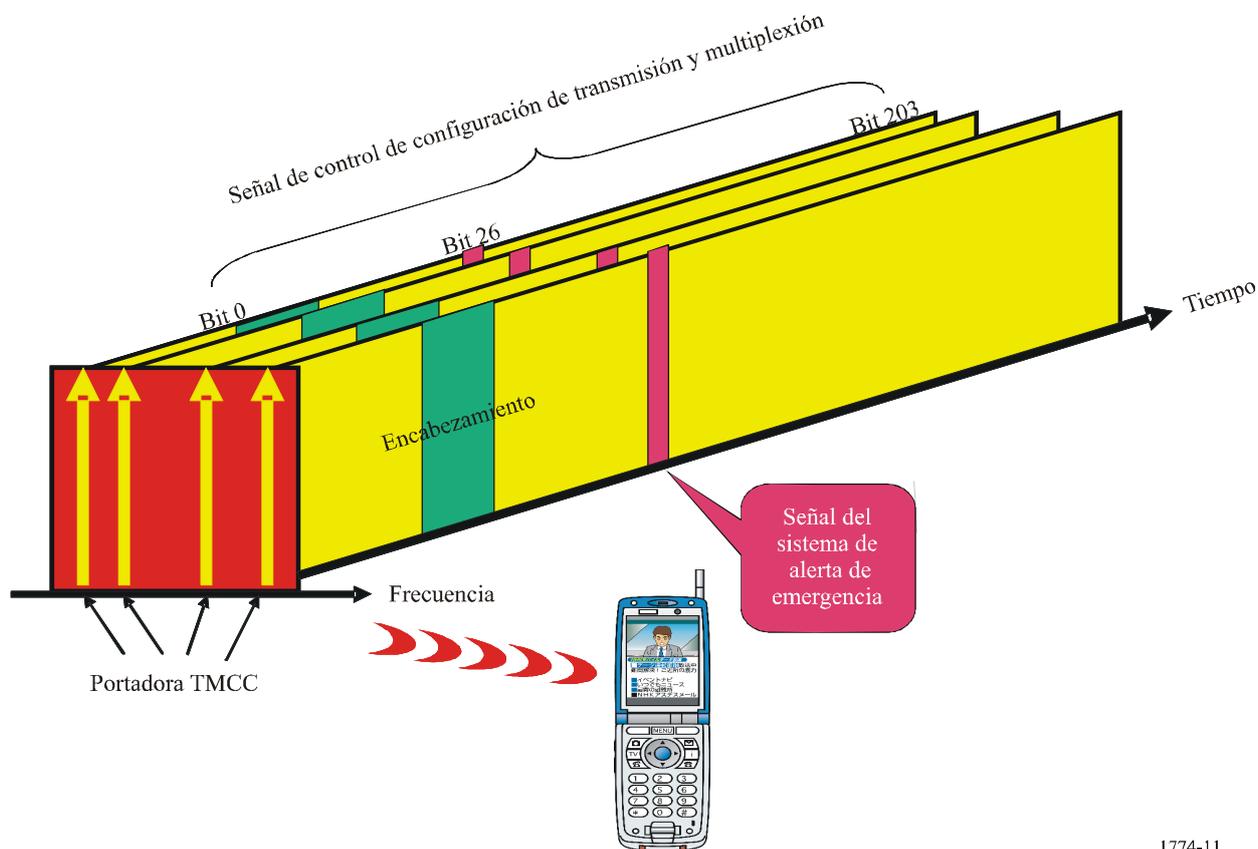
- extrae únicamente las portadoras TMCC y
- comprueba únicamente las señales EWS limitando los intervalos de tiempo.

Se ha verificado la función para el modo en espera EWS con muy bajo consumo de potencia.

La técnica de activación a distancia que utiliza las señales EWS en TMCC también puede aplicarse a receptores fijos del sistema C de la Recomendación UIT-R BT.1306-2.

FIGURA 11

Activación del receptor manual utilizando señales EWS de la radiodifusión digital terrestre



1774-11

2.5 Bibliografía (informativa)

La información sobre el sistema de alerta de emergencia figura en las siguientes referencias:

- ARIB Standard, BTA R-001 Receiver for Emergency Warning System (EWS): (<http://www.arib.or.jp/english/>).
- ARIB Standard, ARIB STD-B32 Video Coding, Audio Coding and Multiplexing Specifications for Digital Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>)
- ARIB Technical Report, ARIB TR-B14 Operational Guidelines for Digital Terrestrial Television Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).

3 República de Corea

En este punto se presenta una panorámica del estado actual de los sistemas de alerta a la población por radiodifusión en la República de Corea.

3.1 Sistemas de alerta a la población por radiodifusión analógica

3.1.1 Especificación para la radiodifusión de alarmas automáticas por televisión

La norma emplea la característica de subtítulos para presentar información de emergencia a la población, sin interrumpir el programa principal. El mensaje se inserta en la señal síncrona de 284 con impulsos binarios sin retorno a cero (NRZ, *non return to zero*) modulados en amplitud. El reloj funciona a 503 496,32 Hz, es decir, a 32 veces la frecuencia horizontal. La velocidad de datos es de aproximadamente 60 bit/s. Durante la emergencia, el televisor se enciende automáticamente y emite un fuerte sonido de alarma. En la parte baja de la pantalla del televisor aparece una descripción de la emergencia. En el Cuadro 1 figura el formato del mensaje.

CUADRO 1

Formato del mensaje de emergencia para televisión analógica

| Código de control | Código de inicio | | Fecha y hora | | Prueba | | Número de zona | | Zona 1 | | Zona 2 | | | Zona N | |
|-------------------|------------------|------|--------------|---|--------|----|----------------|----|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|
| Hex | 1D37 | 1D37 | | | xx | xx | xx | xx | xx/xx/xx/xx | xx/xx/xx/xx | xx/xx/xx/xx | xx/xx/xx/xx | | xx/xx/xx/xx | xx/xx/xx/xx |
| Tamaño en bytes | 2 | 2 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 8 | 8 | | 8 | 8 |

| Código de control | GroupId | | Código de inicio del suceso | | Código del suceso | | Gravedad | | Inicio de subtitulación | | Texto | Hora de presentación | | Código de finalización | |
|-------------------|---------|----|-----------------------------|------|-------------------|----|----------|----|-------------------------|------|----------|----------------------|------|------------------------|------|
| Hex | xx | xx | 1D3B | 1D3B | xx | xx | xx | xx | 1D39 | 1D39 | | 1D3A | 1D3A | 1D38 | 1D38 |
| Tamaño en bytes | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | Variable | 2 | 2 | 2 | 2 |

3.1.2 Especificación para la radiodifusión de alarmas por transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

Esta especificación emplea la característica de radiotexto (RD, *radio text*) de la transmisión radioeléctrica de datos (RDS, *radio data system*) para presentar el mensaje de emergencia sin interrumpir el programa principal. Tras aplicarle codificación diferencial, el mensaje se inserta en la subportadora auxiliar modulada en amplitud, que es el tercer armónico (57 kHz) de la señal piloto en banda base. La velocidad de datos es de 1 187,5 bit/s. El funcionamiento principal es similar al de la norma de televisión analógica, salvo que no se utilizan subtítulos para presentar el mensaje, sino una señal sonora que emplea el sistema opcional de síntesis de voz a partir de texto. En el Cuadro 2 aparece el formato del mensaje.

CUADRO 2

**Formato del mensaje de emergencia para transmisión radioeléctrica
con modulación de frecuencia**

| Código de control | Código de inicio | Fecha y hora | Duración | Número de zona | Zona 1 | ... | Zona N | Código del suceso | Suma de verificación | Hora de presentación | Texto | Fin de la presentación | Código de finalización |
|-------------------|------------------|--------------|----------|----------------|-------------|-----|-------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------------|------------------------|
| Hex | 24 | | xx | xx | xx/xx/xx/xx | ... | xx/xx/xx/xx | 01 - FF | | 02 | | 03 | 40 |
| Tamaño en bytes | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | ... | 4 | 1 | 1 | 1 | Variable | 1 | 1 |

3.2 Sistemas de alerta a la población por radiodifusión digital

3.2.1 Servicio de alerta automática de emergencia (AEAS, *automatic emergency alert service*) para la radiodifusión de multimedios digital terrenal (T-DMB, *terrestrial digital multimedia broadcasting*)

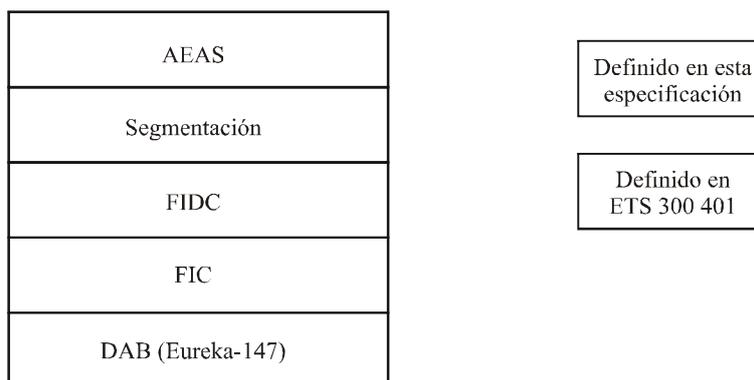
3.2.1.1 Generalidades

La T-DMB proporciona un servicio personal móvil al público en general. Algunos receptores se combinan con los teléfonos celulares mientras que otros se instalan en automóviles, por lo general junto con un dispositivo de navegación. Se considera que la T-DMB es ideal para proporcionar alertas con activación automática en caso de emergencia. Desde 2005 se ha estado elaborando una norma sobre el servicio de alerta automática de emergencia (AEAS) para proteger la vida y propiedad de las personas que utilizan el sistema de radiodifusión de multimedios digital terrenal (T-DBM) [Informe UIT-R, BT.2049]. La norma vigente se encuentra en redacción final. Se probará un sistema experimental del AEAS a finales de 2006.

La norma especifica lo siguiente: definición de un mensaje de emergencia (es decir, un mensaje AEAS); método de señalización y difusión de un mensaje AEAS utilizando T-DMB, y requisitos funcionales de los sistemas de transmisión AEAS de T-DMB y de los receptores AEAS. El formato del mensaje AEAS se diseñó corto, únicamente con la información fundamental, para que pueda ser difundido rápidamente. En caso de situaciones extremas, se emplearán otros servicios para recibir información adicional, como descripción de los sucesos e instrucciones de evacuación. El formato del mensaje AEAS contiene campos para el mensaje de texto breve y/o los enlaces externos. El AEAS proporciona un servicio focalizado, dependiendo de la ubicación del receptor. En la Fig. 1 aparece la pila de protocolos necesaria para proporcionar el AEAS.

FIGURA 12

Pila de protocolos del servicio de alerta automática de emergencia



AEAS: Servicio de alerta automática de emergencia

FIDC: Canal de datos de información rápida

FIC: Canal de información rápida

1774-12

3.2.1.2 Formato del mensaje AEAS

Cada mensaje AEAS contiene información relacionada con un suceso, por ejemplo incidentes o catástrofes naturales. En el Cuadro 3 se ilustra la estructura del mensaje AEAS.

CUADRO 3

Formato del mensaje AEAS

| Código del suceso | Gravedad | Fecha y hora | tGeocode | nGeocode | rfu | Geocodes | Descripción y enlaces |
|-------------------|----------|--------------|----------|----------|--------|----------|-----------------------|
| 3 bytes | 2 bits | 28 bits | 3 bits | 4 bits | 3 bits | Variable | Variable |

A continuación se presenta la sintaxis y semántica de cada campo:

- *Código del suceso:* En este campo figura el código de suceso definido en el Anexo 1 de la norma. Las partes principales del código del suceso se extraen de la Parte 11 de la Norma 47 de la FCC de Estados Unidos.
- *Gravedad:* Este campo de 2 bits indicará la gravedad del suceso, de conformidad con el Cuadro 4:

CUADRO 4

Gravedad

| Gravedad | Semántica |
|----------|---|
| 00 | «Desconocida» – Gravedad desconocida |
| 01 | «Media» – Posible peligro contra la vida o la propiedad |
| 10 | «Grave» – Peligro significativo contra la vida o la propiedad |
| 11 | «Extrema» – Peligro extremo contra la vida o la propiedad |

- *Fecha y hora*: Este campo de 28 bits indica la fecha y hora a la que una fuente anunció la información de emergencia. Los primeros 17 bits corresponden a la fecha modificada del Calendario Juliano y los siguientes 11 bits, al código UTC (forma corta), definido en la sección 8.1.3.1 de la versión 1.4.1 del documento ETS 300 401.
- *tGeocode (tipo de código geográfico)*: Este campo de 3 bits indica el tipo de código geográfico utilizado en el mensaje.

CUADRO 5

Tipo de código geográfico

| Tipo de código geográfico | Semántica |
|----------------------------------|---|
| 000 | La totalidad del territorio de la República de Corea |
| 001 | Definido por el Gobierno de la República de Corea |
| 010 | Código regional coreano. El destinatario es la población en general |
| 011 | Rfa |

Los mensajes AEAS incluirán un solo tipo de código geográfico. Si tGeocode vale 000, se fijará nGeocode a 0000 y no se incluirá ningún código geográfico en el mensaje.

- *Códigos geográficos (Geocodes)*: Este campo incluye al menos un código geográfico que indica la zona que afecta el mensaje AEAS. El tipo y cantidad de códigos geográficos están definidos en los campos tGeocode y nGeocode, respectivamente. La longitud del código geográfico es fija y se definirá implícitamente. Por ejemplo, la longitud del código regional coreano se fijó en 10 bytes.
- *Descripción y enlaces*: En este campo de longitud variable se incluyen un texto legible por la población y un enlace externo relacionado con el mensaje AEAS. El texto incluye una descripción del suceso e instrucciones a la población a la que está dirigido. El enlace externo figurará entre comillas (« »). El campo externo puede utilizarse para ofrecer información adicional respecto al mensaje, por ejemplo, el identificador uniforme de recursos (URI, *uniform resource identifier*) de una página web o de otros servicios de radiodifusión de medios digitales (DMB, *digital media broadcasting*). El URI deberá ser absoluto y estar completo.

3.2.1.3 Segmentación del mensaje AEAS

Los mensajes AEAS se enviarán utilizando FIDC (FIG 5/2). Cada mensaje AEAS se segmentará en varios FIG. El campo de datos de cada FIG contendrá uno, y solamente un segmento de un mensaje AEAS. Con este fin se utilizará el encabezamiento de segmento de 2 bytes, de la forma descrita en el Cuadro 6.

CUADRO 6

Campos del encabezamiento del segmento

| Secuencia | nSegment | AEASId |
|------------------|-----------------|---------------|
| 4 bits | 4 bits | 8 bits |

- *Secuencia (n)*: Este campo de 4 bits indica el (n+1)-ésimo número de secuencia del segmento actual.
- *nSegment (m)*: Este campo de 4 bits indica el número total de segmentos del mensaje AEAS. El número total es (m+1). Como un FIG puede contener a lo sumo 26 bytes del mensaje AEAS, el máximo tamaño de los mensajes AEAS es de 26 bytes/FIG x 16FIG = 416 bytes
- *AEASId*: Este identificador permite que el receptor AEAS ensamble el mensaje AEAS a partir de los segmentos FIG. El identificador evita, además, la duplicación de mensajes en el receptor AEAS. Como durante una emergencia el mensaje AEAS se enviará repetidamente, el receptor AEAS deberá registrar los AEASId presentados. Sin embargo, si el AEASId se gestiona localmente, pueden aparecer situaciones problemáticas en el receptor móvil: que un mismo mensaje AEAS tenga AEASId diferentes, o que dos mensajes AEAS tengan el mismo AEASId. Para evitar estas situaciones, una autoridad central deberá gestionar el AEASId a nivel nacional, de manera que una misma información de emergencia tenga el mismo AEASId en todo el país.

CUADRO 7

Campos AEASId

| OriginL (nivel del remitente) | MsgId (identificador del mensaje) |
|--------------------------------------|--|
| 3 bits | 5 bits |

- *OriginL (nivel del remitente)*: Este campo de 3 bits indica el grupo remitente del mensaje AEAS. Representa tres niveles gubernamentales; es decir, gobierno nacional, estatal o local.

CUADRO 8

Lista de los niveles del remitente

| OriginL | Descripción |
|----------------|-------------------------------------|
| 000 | Gobierno nacional (NEMA, KMA, etc.) |
| 001 | Ciudad grande, provincia |
| 010 | Ciudad pequeña, comarca |
| 100~111 | Rfa |

- *MsgId*: Este contador de 5 bits en modulo 32 se incrementará con cada mensaje AEAS consecutivo.

3.2.1.4 Entrega del mensaje AEAS

Los mensajes AEAS y su correspondiente señalización se codifican en el canal de datos de información rápida (FIDC), concretamente, en la extensión 2 del FIG tipo 5 (FIG 5/2). En la Fig. 2 se presenta la estructura del FIG 5/2.

Se aplican las siguientes definiciones a las banderas D1 y D2:

D1: Esta bandera de 1 bit se reservará para uso futuro del campo tipo 5.

D2: Esta bandera de 1 bit indicará si el campo tipo 5 contiene mensajes AEAS o si es sólo de relleno:

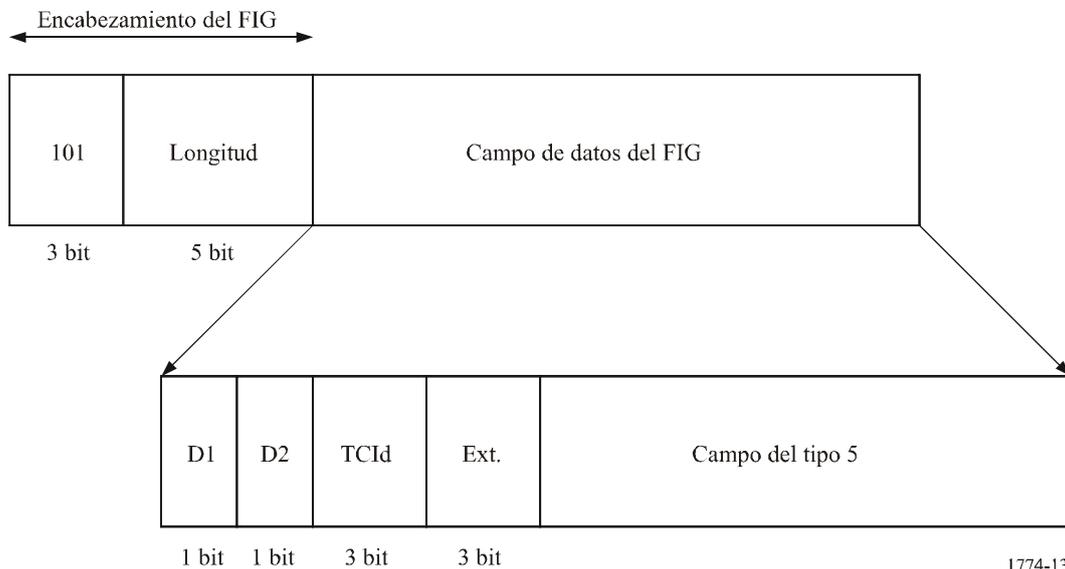
0: Relleno.

1: Contiene un mensaje AEAS.

El TCI será 000.

Si no existe una situación de emergencia, el mensaje de relleno, con D2=0, se transmitirá al menos cada 0,5 segundos. El tamaño del relleno es de 29 bytes, de forma que el FIG con el mensaje de relleno puede ocupar todo un bloque de información rápida (FIB, *fast information block*). El mensaje de relleno indica que el servicio AEAS está activo en el conjunto actual. El mensaje también garantiza que esté disponible la anchura de banda necesaria para insertar inmediatamente el mensaje AEAS. No se empleará señalización de AEAS con información de configuración del múltiplex (MCI, *multiplex configuration information*). Una vez se reciba información de emergencia del centro del control, inmediatamente se crearán y enviarán los mensajes AEAS correspondientes. Los mensajes AEAS tienen una prioridad mayor que los otros servicios de radiodifusión. El mensaje AEAS se emitirá repetidamente durante la emergencia. Cuando reciba un mensaje AEAS, el receptor presentará de inmediato la información de emergencia, con una prioridad mayor a la de los demás servicios.

FIGURA 13
Estructura del FIG Tipo 5



Anexo 2

Señal de control común de los sistemas de alerta de emergencia por radiodifusión analógica

1 Introducción

El EWS descrito en el presente anexo permite que se emitan alertas públicas a través de canales de radiocomunicaciones analógicos y/o canales de audio de la televisión analógica, en caso de presentarse emergencias debidas a catástrofes, etc. La radiodifusión analógica es un método eficaz para emitir las alertas públicas, ya que es uno de los servicios de radiodifusión más extendidos.

La señal de control de este EWS, utilizada para alertar a la población, activará los receptores inactivos. La activación inmediata de los receptores implica que una parte del circuito del receptor debe permanecer alimentada para supervisar la señal de control.

2 Señal de control audible del EWS en banda base

En una emergencia, la señal de control del EWS sustituye a la señal del programa (radiodifusión sonora analógica y/o señal de audio de la televisión analógica), a fin de activar automáticamente los receptores equipados con la función EWS, aun cuando éstos se encuentren en estado de espera activa. La utilización de sonido analógico en este EWS se caracteriza por que el receptor consume poca potencia al supervisar la señal. El sonido de la señal de control del EWS se emplea tanto como sonido de alarma como para llamar la atención de los oyentes/telespectadores sobre el programa de radiodifusión de emergencia emitido por la señal de control del EWS.

La señal de control del EWS es una señal con modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) que utiliza dos frecuencias de audio, 640 Hz y 1 024 Hz, y que puede transmitir datos a 64 bit/s. Conviene que el nivel de modulación de la señal de control del EWS sea cercano a 80%, para que pueda detectarse con fiabilidad dicha señal de control. La señal de control del EWS incluye dos tipos de señal: una señal de inicio y una señal de finalización. Una señal de inicio audible indica el comienzo del programa de radiodifusión de alerta de emergencia y activa los receptores configurados con EWS. Una señal de finalización audible indica el final del programa de radiodifusión de alerta de emergencia, y el receptor activado vuelve a su estado inicial.

2.1 Señal de inicio

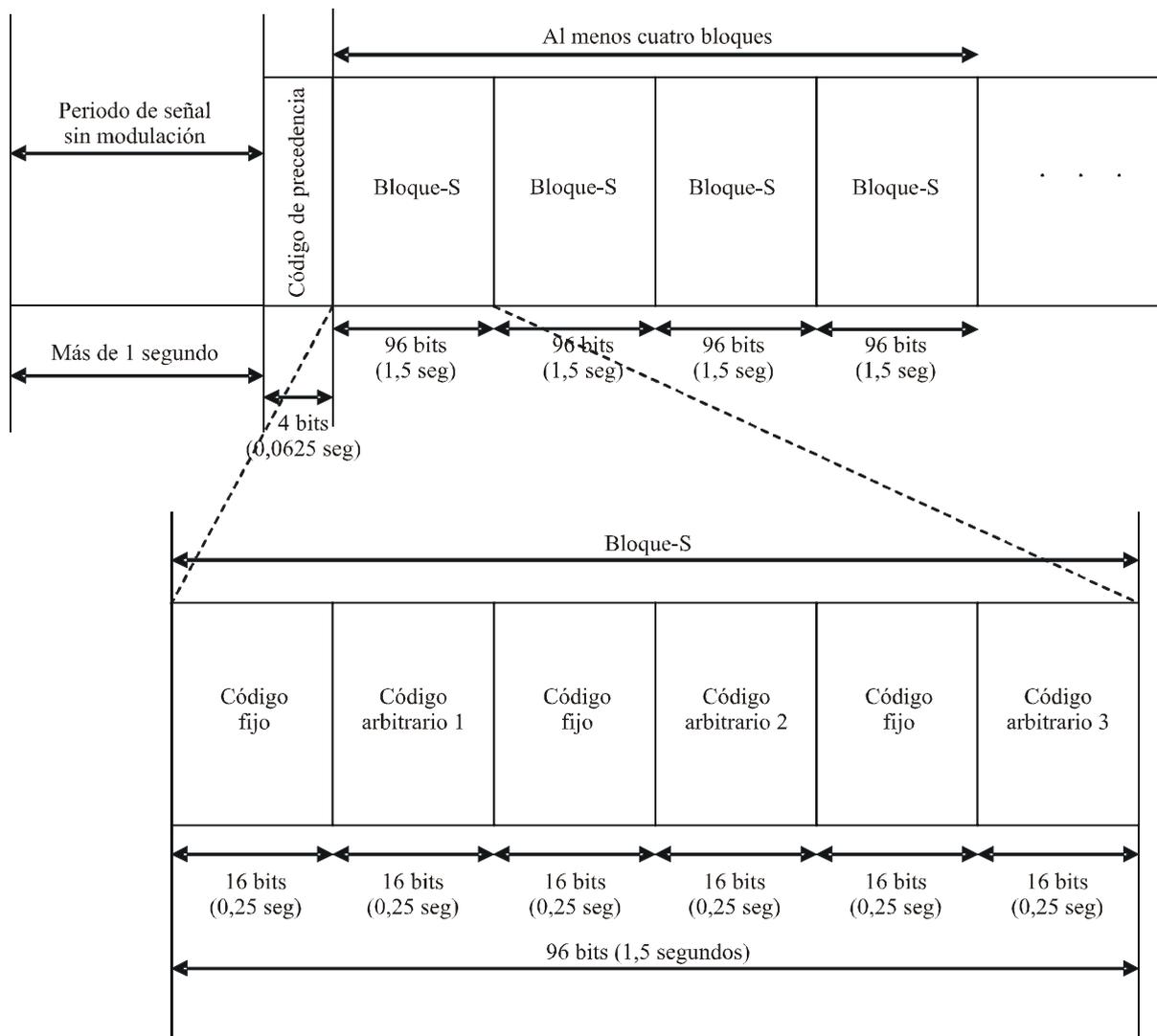
En la Fig. 3 se presenta la estructura de la señal de inicio. La señal incluye: un intervalo de señal sin modulación, un código precedente, un código fijo y un código arbitrario. El periodo de señal sin modulación permite que mediante un silencio se pueda diferenciar claramente la señal de control del EWS del programa radiodifundido. El código precedente puede utilizarse para indicar si se trata de una señal de inicio o de una señal de finalización. El código fijo es el más importante en la señal de control del EWS y tiene las siguientes dos funciones: 1) Activación del receptor, 2) Referencia de temporización para el código arbitrario. El código arbitrario transporta información adicional como la fecha o la localización del suceso. El campo BLOQUE-S, mostrado en la Fig. 3, incluye los códigos fijo y arbitrario y debe transmitirse varias veces: al menos cuatro. Esta transmisión repetitiva de los códigos fijos evita interpretaciones erróneas en los receptores y garantiza también que éstos se activan aun en entornos de difícil recepción.

A continuación se especifican los códigos:

- El periodo de señal sin modulación dura más de un segundo.
- El código precedente de la señal de inicio es «1100».
- El código fijo es una palabra de código de 16 bits que se inicia con «00» y finaliza con «01».
- El código arbitrario es una palabra de código de 16 bits que se inicia con «01» ó «10», y finaliza con «00» u «11». Los 12 bits restantes pueden corresponder a cualquier patrón de bits compatible con un funcionamiento adecuado y estable del receptor.

Los primeros y últimos dos bits de los códigos fijo y arbitrario se fijan de forma tal que nunca se repita el mismo patrón de bits de los códigos fijo y arbitrario.

FIGURA 14
Estructura de la señal de inicio

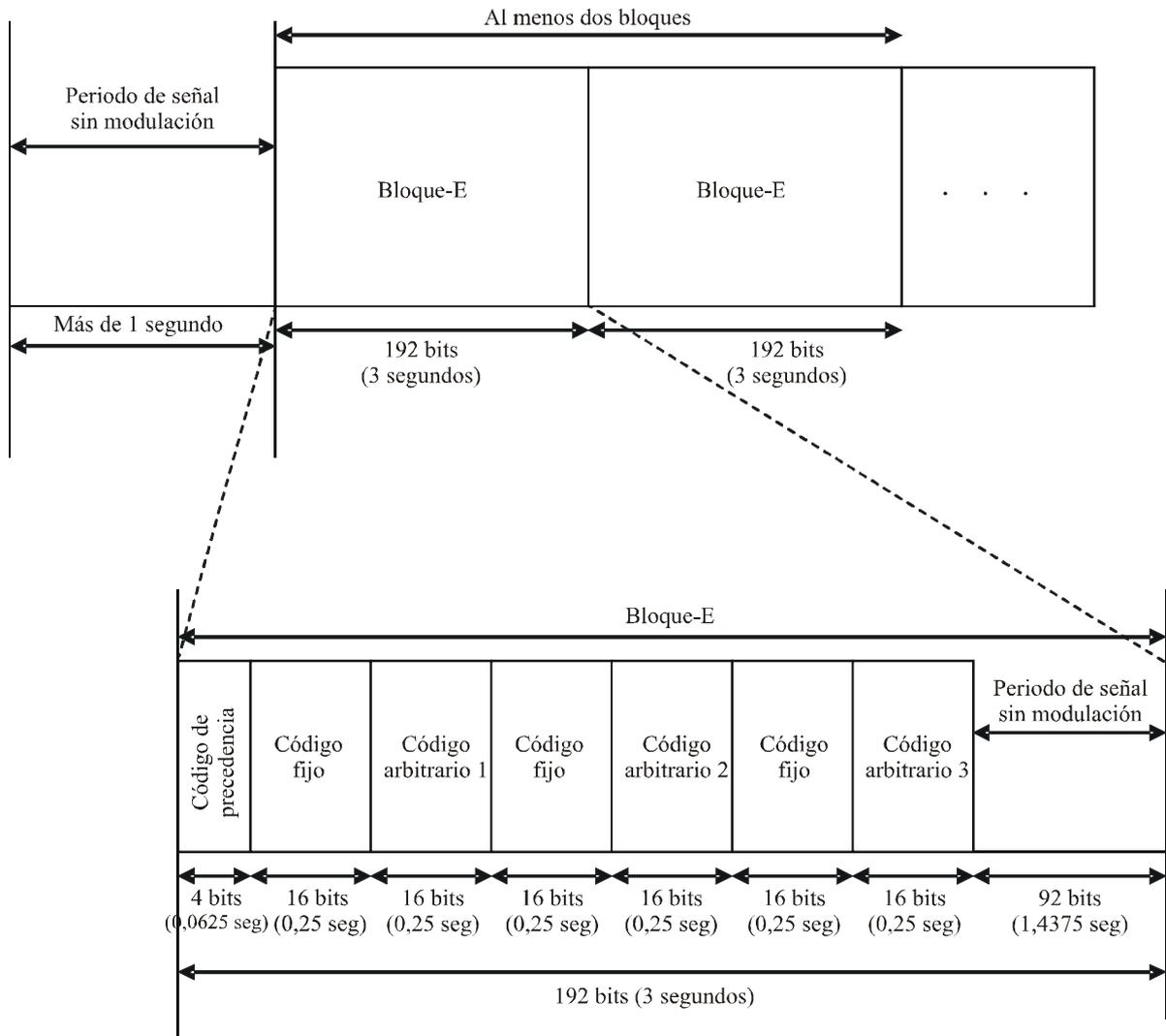


2.2 Señal de finalización

La señal de finalización informa a los receptores que ha finalizado el programa de radiodifusión de emergencia. Los receptores activados regresan a su estado inicial tras recibir la señal de finalización. La estructura de la señal de finalización, que se muestra en la Fig. 4, es similar a la de la señal de inicio. El código fijo utilizado en la señal de finalización es idéntico al de la señal de inicio. El código precedente de la señal de finalización es «0011».

A modo de preparación para una emergencia real, es importante probar la activación automática de los receptores mediante radiodifusiones periódicas programadas (mensualmente, por ejemplo) que incluyan la señal de control del EWS. En estas radiodifusiones de prueba, es necesario que los receptores se apaguen automáticamente una vez finalizada la prueba. Si el receptor no se apaga, se descargará la fuente de alimentación de los receptores portátiles y la batería podría estar descargada cuando ocurra una catástrofe real. La señal de finalización se utiliza para evitar que esto ocurra. La transmisión de la señal de finalización es opcional.

FIGURA 15
Estructura de la señal de finalización



2.3 Código fijo común

Las catástrofes de gran magnitud pueden afectar a muchos países. Cuando se produce una de estas catástrofes, la información de alerta de emergencia debe difundirse ampliamente, incluso a través de las fronteras entre los países. Es por lo tanto conveniente que la señal de control del EWS sea común. A fin de detectar dicha señal, el receptor del EWS calcula permanentemente la correlación cruzada entre el código fijo dado y la señal de entrada. Un valor alto de la correlación significa que el receptor detectó el código fijo. Para evitar una detección equivocada, conviene que el código fijo tenga las siguientes características:

- El número de bits de valor «1» debe ser igual al número de bits de valor «0». Un código con trenes largos de sólo bits «1» o sólo bits «0» produce componentes continuos de sonido de 640 Hz o de 1 024 Hz. Como dichos componentes pueden existir en algunos programas de radiodifusión, no conviene que se utilicen éstos códigos como código fijo.
- El patrón de bits del código fijo no debe aparecer en ninguna otra parte de la combinación entre este código con cualquier otro código arbitrario. Si aparece nuevamente el patrón de bits del código fijo, el receptor interpretará que tanto la posición de referencia correcta como la posición del patrón de bits falsa son posiciones de referencia del EWS. La detección de posiciones de referencia múltiples no es conveniente para la demodulación de los códigos arbitrarios.

Los códigos fijos presentados en este anexo satisfacen estas características. Así como ocurre con el código fijo, debe elegirse uno de los códigos enumerados en el apéndice. Se recomienda utilizar el código «0010 0011 1110 0101» como código fijo común de la señal de control del EWS de radiodifusión analógica. Los demás códigos pueden utilizarse, por ejemplo, como códigos fijos regionales de un país o región.

3 Especificación para la radiodifusión de alarmas automáticas por la televisión analógica

La norma emplea la característica de subtítulos para presentar información de emergencia a la población, sin interrumpir el programa principal. El mensaje se inserta en la señal síncrona de 284 con impulsos NRZ binarios modulados en amplitud. El reloj funciona a 503 496,32 Hz, es decir, a 32 veces la frecuencia horizontal. La velocidad de datos es de aproximadamente 60 bit/s. Durante la emergencia, el televisor se enciende automáticamente y emite un fuerte sonido de alarma. En la parte baja de la pantalla del televisor aparece una descripción de la emergencia. El formato del mensaje figura en el Cuadro 9, en el que cada código se transmite dos veces. En la Fig. 5 se ilustra la estructura de señal de una línea de intervalo de supresión vertical (VBI, *vertical blanking interval*).

CUADRO 9

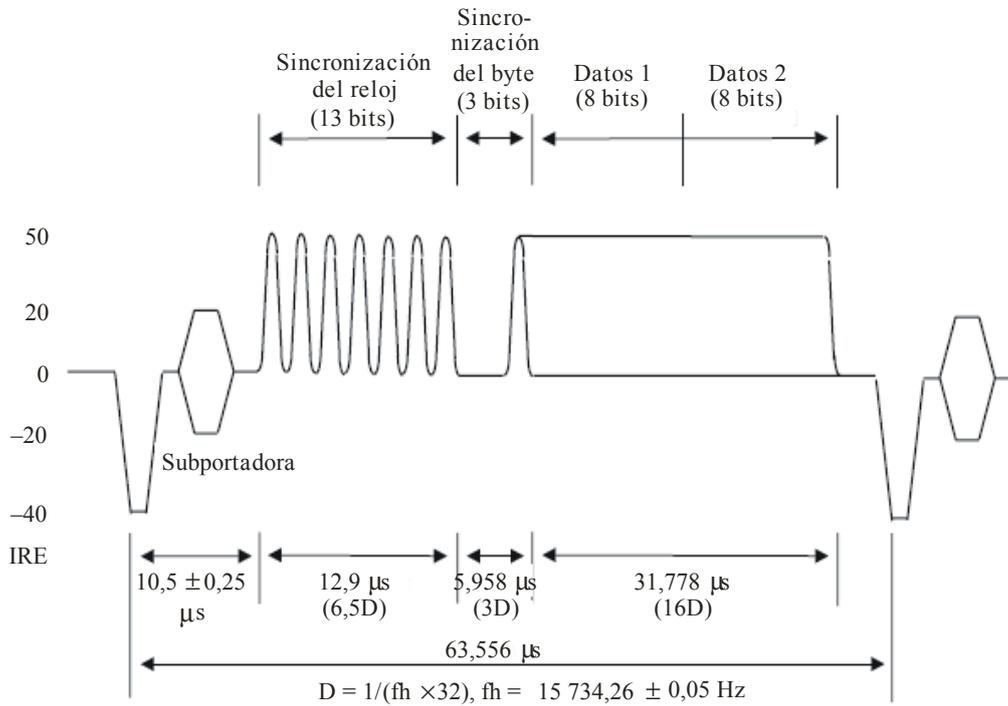
Formato del mensaje de emergencia por televisión analógica

| Código de control | Código de inicio | | Fecha y hora | | Prueba | | Número de zona | | Zona 1 | | Zona 2 | | | Zona N | |
|-------------------|------------------|------|--------------|----------|--------|----|----------------|----|----------|----------|----------|----------|------|----------|----------|
| Hex | 1D37 | 1D37 | | | xx | xx | xx | xx | | | | | | | |
| Tamaño en bytes | 2 | 2 | Variable | Variable | 1 | 1 | 1 | 1 | Variable | Variable | Variable | Variable | | Variable | Variable |

| Código de control | GroupId | | Código de inicio del suceso | | Código del suceso | | Gravedad | | Inicio de subtítulo | | Texto | Hora de presentación | | Código de finalización | |
|-------------------|---------|----|-----------------------------|------|-------------------|----|----------|----------|---------------------|------|----------|----------------------|------|------------------------|------|
| Hex | xx | xx | 1D3B | 1D3B | xx | xx | | | 1D39 | 1D39 | | 1D3A | 1D3A | 1D38 | 1D38 |
| Tamaño en bytes | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | Variable | Variable | 2 | 2 | Variable | 2 | 2 | 2 | 2 |

FIGURA 16

Estructura de una línea de VBI (intervalo de supresión vertical)



4 Especificación para la radiodifusión de alarmas por transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

Esta especificación emplea la característica de radiotexto (RT, *radio text*) de la transmisión radioeléctrica de datos (RDS, *radio data system*) para presentar el mensaje de emergencia sin interrumpir el programa principal. Tras aplicarle codificación diferencial, el mensaje se inserta en la subportadora auxiliar modulada en amplitud, que es el tercer armónico (57 kHz) de la señal piloto en banda base. La velocidad de datos es de 1 187,5 bit/s. El funcionamiento principal es similar al de la norma de televisión analógica, salvo que no se utilizan subtítulos para presentar el mensaje, sino una señal sonora que emplea el sistema opcional de síntesis de voz a partir de texto (TTS, *text-to-speech*). En el Cuadro 10 aparece el formato del mensaje.

CUADRO 10

Formato del mensaje de emergencia para transmisión radioeléctrica con modulación de frecuencia

| Código de control | Código de inicio | Fecha y hora | Duración | Número de zona | Zona 1 | ... | Zona N | Código del suceso | Suma de verificación | Hora de presentación | Texto | Fin de la presentación | Código de finalización |
|-------------------|------------------|--------------|----------|----------------|----------|-----|----------|-------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------------|------------------------|
| Hex | 24 | | | xx | | ... | | | | 02 | | 03 | 40 |
| Tamaño en bytes | 1 | Variable | Variable | 1 | Variable | ... | Variable | Variable | Variable | 1 | Variable | 1 | 1 |

Apéndice 1 (del Anexo 2)

Código fijo

En el Cuadro 11 se presentan los posibles códigos fijos mencionados en el punto 2.3 del Anexo 2.

CUADRO 11

Lista de códigos fijos

| Número | Código fijo |
|--------|---------------------|
| 1 | 0010 0011 1110 0101 |
| 2 | 0000 1011 0011 1101 |
| 3 | 0000 1011 1100 1101 |
| 4 | 0000 1100 1011 1101 |
| 5 | 0000 1110 0110 1101 |
| 6 | 0000 1110 1011 1001 |
| 7 | 0000 1110 1110 1001 |
| 8 | 0000 1111 0011 0101 |
| 9 | 0000 1111 0101 1001 |
| 10 | 0000 1111 0110 0101 |

CUADRO 11 (*Fin*)

| Número | Código fijo |
|--------|---------------------|
| 11 | 0001 0001 1110 1101 |
| 12 | 0001 0011 1110 0101 |
| 13 | 0001 0100 1110 1101 |
| 14 | 0001 0100 1111 1001 |
| 15 | 0001 0110 1110 0101 |
| 16 | 0001 1010 0111 1001 |
| 17 | 0001 1010 1110 1001 |
| 18 | 0001 1011 1100 0101 |
| 19 | 0001 1110 1100 0101 |
| 20 | 0001 1110 1101 0001 |
| 21 | 0001 1111 0010 0101 |
| 22 | 0001 1111 0010 1001 |
| 23 | 0010 0001 1101 1101 |
| 24 | 0010 0011 0101 1101 |
| 25 | 0010 0110 0011 1101 |
| 26 | 0010 0111 1001 0101 |
| 27 | 0010 0111 1100 0101 |
| 28 | 0011 0000 1011 1101 |
| 29 | 0011 0000 1111 0101 |
| 30 | 0011 0111 1000 0101 |
| 31 | 0011 1011 0000 1101 |
| 32 | 0011 1011 0100 0101 |
| 33 | 0011 1100 1000 1101 |
| 34 | 0011 1100 1001 0101 |
| 35 | 0011 1100 1010 1001 |
| 36 | 0011 1100 1011 0001 |
| 37 | 0011 1110 0010 0101 |
| 38 | 0011 1110 0010 1001 |
| 39 | 0011 1110 0100 0101 |
| 40 | 0011 1110 0101 0001 |

Se recomienda que el código número 1 del Cuadro 11, «0010 0011 1110 0101», sea el código fijo común de la señal de control del EWS por radiodifusión analógica.
