

LOS SISTEMAS DE MEGAFONÍA PARA APLICACIONES DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA

La obligación, por parte del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, sobre la generación de mensajes verbales para la transmisión de la alarma a los ocupantes ha potenciado la aplicación de estos sistemas en la mayoría de los edificios de pública concurrencia.



Autor: **JUAN J. NOGALES GARCÍA**
Director Zona Sur
Honeywell Life Safety Iberia

Aplicar este tipo de dispositivos en los edificios de gran complejidad o gran tamaño garantiza la correcta difusión del mensaje de alarma y ayuda notablemente a la correcta evacuación de los ocupantes.

Los requisitos que deben cumplir estas instalaciones, su arquitectura y algunos de los principios básicos para su diseño son el objetivo de este artículo.

ASPECTOS NORMATIVOS

Pese a que todavía se halla en desarrollo una normativa específica para los sistemas de aviso por voz en detección de incendio, normativa ya desarrollada como la **UNE 23007-14** apunta los requisitos para garantizar el nivel sonoro mínimo en cada recinto a proteger.

De la misma manera, la norma **EN-60849 "Sistemas de Megafonía para aplicaciones de Emergencia y Evacuación"** define las características que debe reunir un equipo de megafonía para ser usado como sistema de evacuación y emergencia.

Una de las últimas incorporaciones ha sido la norma **EN-54 parte 13** que tiene como título "**Evaluación de la compatibilidad de los componentes de un sis-**

tema de protección contra incendios", publicada en nuestro país el 1 de diciembre de 2006 mediante BOE 287.

UNE 23007-14

En su anexo 6.6.2.1, se refiere a los niveles sonoros mínimos en un edificio, tanto para indicadores acústicos convencionales (sirenas, campanas) como a altavoces para mensajes hablados. Estos niveles mínimos son:

- El nivel de la alarma será de 65 dB(A) o 5 dB(A) por encima del ruido ambiente, en caso de conocerse éste, en todos los puntos del recinto.
- Si la alarma tiene por objeto despertar a ocupantes en reposo (hoteles, residencias), el nivel será de 75 dB(A) en cabecera de dormitorio.
- El nivel sonoro no podrá ser superior a 120 dB(A) a más de un metro del dis-

positivo acústico.

- El nº será el suficiente para garantizar el nivel sonoro.
- El nº mínimo será de dos en un edificio y uno por sector.
- El tono empleado para incendio será exclusivo.

El Anexo 6.6.2.5 es exclusivo para el sistema de megafonía:

- Mensaje automático pregrabado adecuado de alarma.
- Mensajes cortos, claros e inequívocos.
- Nivel sonoro según A.6.6.2.1.
- Garantizar la inteligibilidad del mensaje mediante un diseño adecuado.
- Prioridad del mensaje de alarma.
- El intervalo entre mensajes debe ser menor de 30 s con señales de fondo en los intervalos.
- Micrófonos para la transmisión de mensajes hablados directos, al menos un micrófono en puesto de control.

EN-60849

Los equipos diseñados para cumplir con **EN-60849** deben incorporar las siguientes características:

- Los cableados han de ser supervisados o vigilados con indicación de la con-

Es necesario emitir avisos claros y directos que conduzcan a una evacuación eficaz del edificio

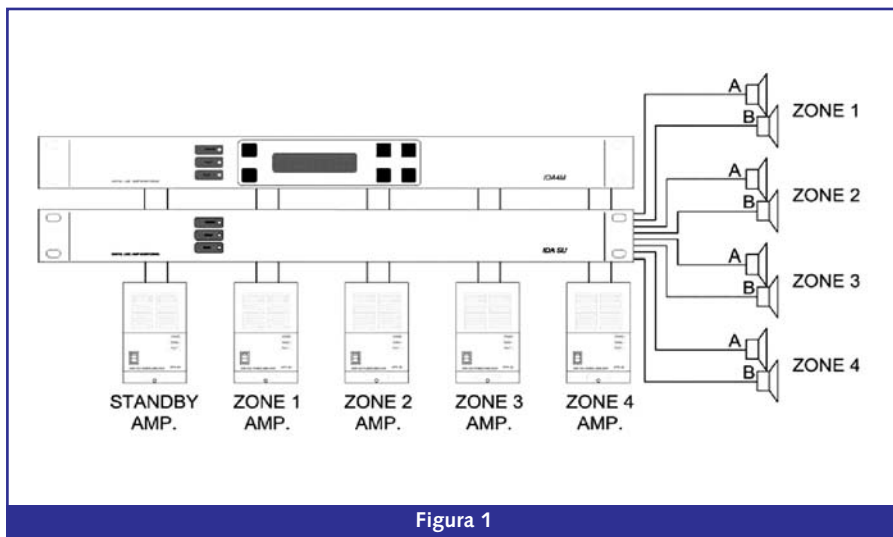


Figura 1



Figura 2. Componentes de un sistema de megafonía

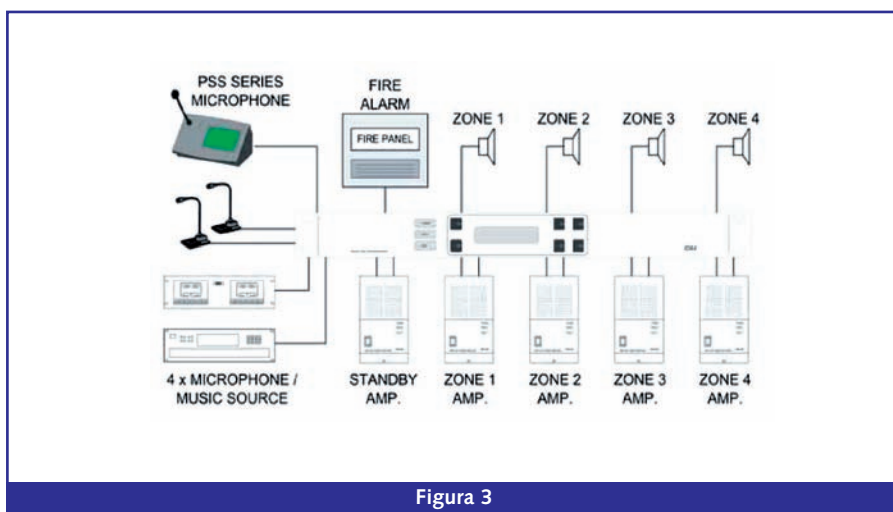
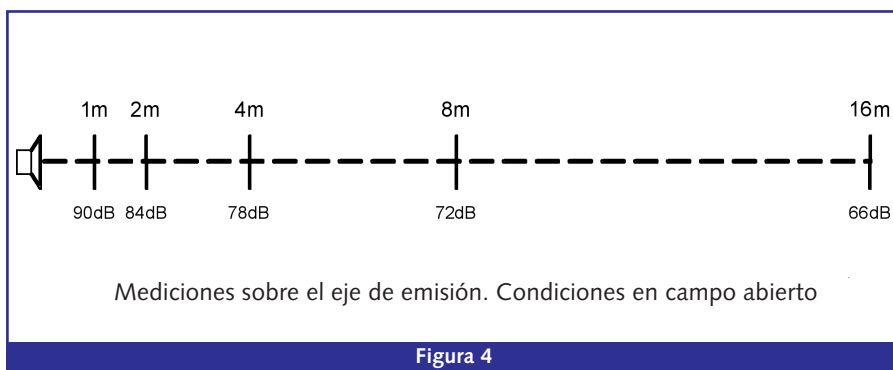


Figura 3



Mediciones sobre el eje de emisión. Condiciones en campo abierto

Figura 4

dición de fallo en la central de megafonía y en el panel de incendios.

- En caso de fallo de una zona de megafonía, no podrán quedar inutilizados todos los altavoces. Esto nos obliga a realizar doble circuito de sonorización, (circuito A y circuito B por cada zona de megafonía).
- El sistema de potencia debe incorporar amplificadores de respaldo de forma que, en caso de fallo del principal, pueda actuar el secundario (ver Figura 1).

EN-54/13

Uno de los apartados recogidos en esta norma corresponde a las conexiones del sistema de detección con otros sistemas de protección de incendios (instalaciones de extinción, compartimentación, megafonía, etc.).

En éste se detalla que las líneas de intercomunicación entre equipos deben ser supervisadas o vigiladas de forma que cualquier corto o fallo en la conexión se muestre en ambos equipos.

ARQUITECTURA

Para instalar un sistema de megafonía, de acuerdo con las normas anteriormente citadas, necesitaremos una serie de componentes, a saber (ver Figura 2):

- Red de micrófonos para mensajes directos hablados (uno como mínimo en el centro de control).
- Unidad de control: es el cerebro del sistema. Se encarga de controlar y supervisar las zonas de megafonía, los cableados, los micrófonos y el estado de los amplificadores para conmutar al amplificador de respaldo o secundario, en caso de fallo de uno de los principales. También es el responsable y generador de los mensajes pregrabados y de la comunicación con el sistema de detección de incendios.
- Unidad de conmutación de zona: elemento asociado a la unidad de control, encargado de gestionar el doble circuito de zona para evitar el fallo total de la zona de altavoces.

• Los amplificadores, normalmente modulares, deberán incorporar fuente de alimentación independiente para cumplir con EN-60849. Totalmente monitorizado su funcionamiento para garantizar la integridad del sistema.

Funcionarán como principales o secundarios para garantizar una potencia mínima de sonido.

• Los altavoces son los encargados de difundir el sonido en todos los puntos del recinto. Existe gran variedad de ellos en el mercado, dependiendo de su forma de

montaje (superficie o empotrado), ángulo de dispersión, forma de propagar el sonido (bidireccional o unidireccional) o tipo de ambiente en el que irán instalados (antivandálicos, para exteriores, clasificados para zonas con riesgo de explosión).

Algunos de estos sistemas utilizan la posibilidad de la integración de las señales procedentes de la central de detección mediante protocolo de comunicaciones a través del estándar RS-232. Esto simplifica notablemente el cableado y añade potencia y flexibilidad a la conjunción de ambos sistemas (ver Figura 3).

DISEÑO ACÚSTICO

Trataremos de repasar algunos conceptos básicos para el diseño acústico de estos sistemas, teniendo en cuenta que no se trata de una guía de diseño.

Un sistema de Megafonía para Emergencia y Evacuación debe ser:

- Audible; para ser oído, el nivel del sonido debe ser más alto que el nivel de ruido de fondo.
- Inteligible; para ser comprendido, el sonido debe estar libre de distorsión (y ser audible).

Para ser audible, deberemos, por tanto, cuantificar el nivel del sonido. Éste viene

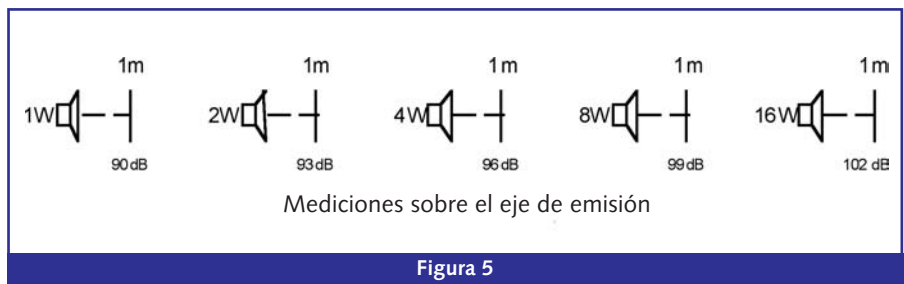


Figura 5

normalmente expresado mediante el nivel de presión sonora o decibelios (SPL); se trata de una escala logarítmica basada en la respuesta del oído humano de la siguiente forma:

- 1 dB_{SPL} es el mínimo sonido perceptible por el oído humano.
- 130 dB_{SPL} es el nivel máximo de sonido soportable por el oído, provoca daños en el ser humano.

Las instrucciones dadas a través de mensajes de voz permiten identificar el alcance del riesgo y provocan la reacción inmediata

- 130 dB es 10¹³ veces mayor que 1 dB.

Al tratarse de una escala logarítmica, la dispersión y variación de potencia del sonido no son *lineales*:

Variación del SPL en función de la distancia. Cuando se duplica la distancia a la fuente sonora, se observa una pérdida de 6 dB (ver Figura 4).

Aumento de la potencia de la fuente sonora. Elevar la potencia de la fuente al doble implica la ganancia de 3 decibelios (ver Figura 5).

La inteligibilidad se mide mediante la escala CIS (Common Intelligibility Scale). Éstos son algunos factores a tener en cuenta:

- EN-60849 requiere un mínimo de 0,7 CIS.
- La inteligibilidad queda limitada por el medio acústico: tiempo de reverbera-



ción (eco), niveles de ruido de fondo, restricciones en la ubicación de los altavoces, etc.

- La inteligibilidad puede mejorarse en gran medida a través del tipo de altavoz, posición, orientación, cantidad y potencia o elección de la toma en el transformador (ver Figuras 6, 7 y 8).

- En ciertos casos, para obtener un mínimo aceptable de inteligibilidad, el espacio acústico debe ser alterado, por ejemplo, usando materiales absorbentes, etc.

- Idealmente, las transmisiones deberían ser de 10 a 15 dB por encima del nivel de ruido para maximizar la inteligibilidad.

INNOVACIONES EN SISTEMAS DE EVACUACIÓN POR VOZ

En un gran número de instalaciones, las personas que protegen los sistemas de detección, alarma y evacuación no están familiarizadas con el entorno por lo que, en el momento en que se produce el incendio, es necesario emitir avisos claros y directos que conduzcan a una evacuación eficaz del edificio.

Está demostrado que las instrucciones dadas a través de mensajes de voz permiten identificar el alcance del riesgo y provocan la reacción inmediata de las personas que ocupan el local. Sin embargo, no en todas las ocasiones es viable poder disponer de un sistema de megafonía para dar los avisos de alarma y evacuación o no es necesario combinarlos con el sistema de megafonía general.

Hoy en día, *el estado del arte* ha puesto a disposición del proyectista e instalador soluciones que permiten aplicar avisos de evacuación por voz a través del propio lazo de comunicación de los detectores de incendio. Los propios detectores pueden incorporar funciones de emisión de voz y señalizaciones ópticas de gran intensidad que reducen drásticamente el tiempo de respuesta y la realización de procedimientos de evacuación del edificio, al mismo tiempo que eliminan los costes en tareas de instalaciones y mantenimientos adicionales.

CONCLUSIONES

Los Sistemas de Megafonía para aplicaciones de Emergencia y Evacuación por voz toman, día a día, mayor relevancia dentro de las instalaciones de seguridad en los edificios, reconociéndose en ellos la forma más efectiva y segura de garantizar la difusión del mensaje de alarma, favoreciendo la evacuación. ■

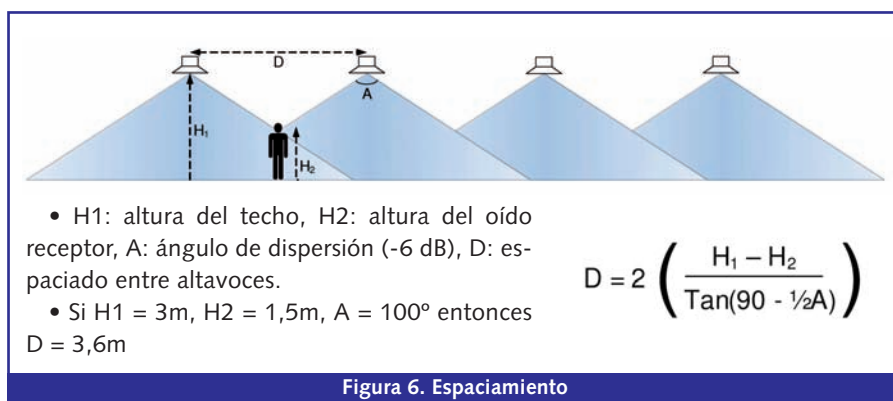
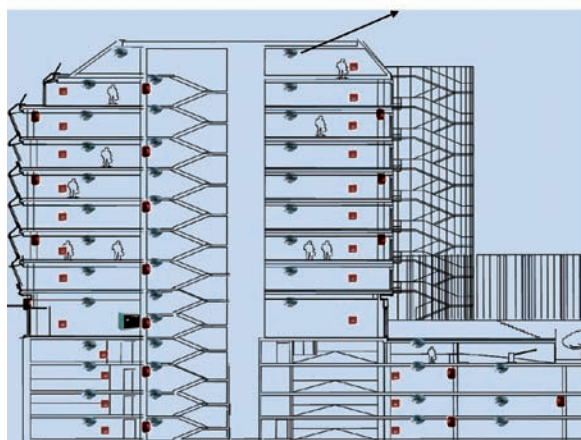
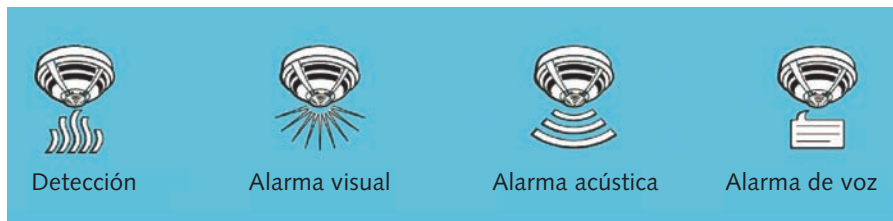


Figura 6. Espaciamiento

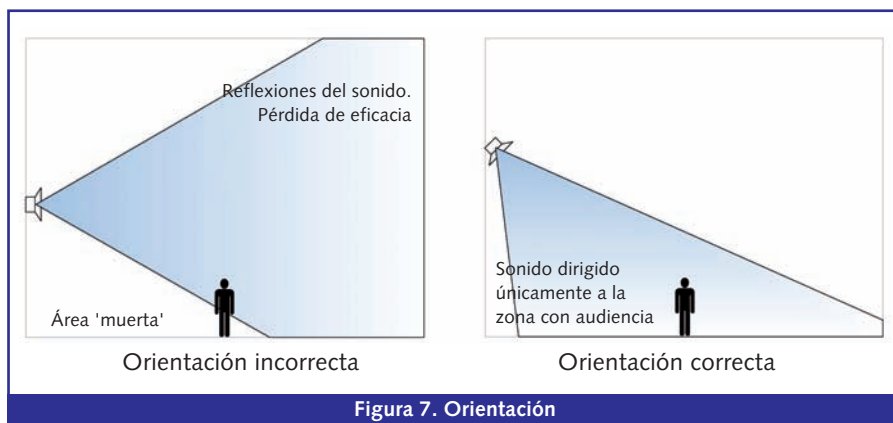


Figura 7. Orientación

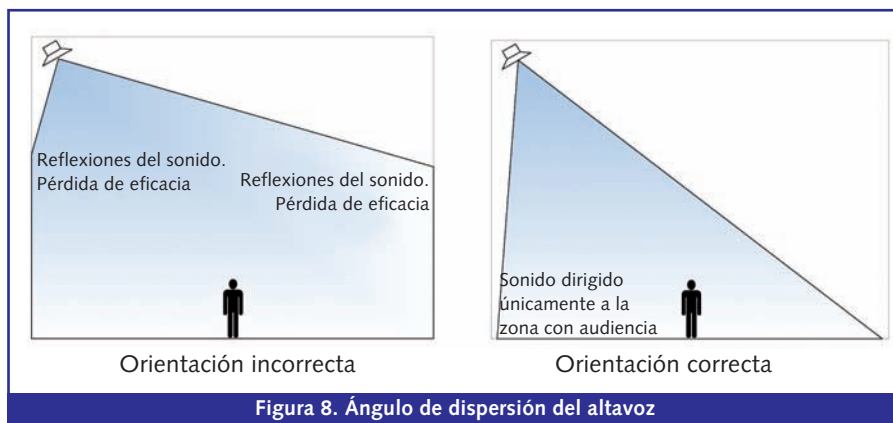


Figura 8. Ángulo de dispersión del altavoz