

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 671**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/18** (2006.01)

**G08B 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2015 PCT/AU2015/000187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015 WO15149110**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2015 E 15773938 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3127094**

54 Título: **Sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet**

30 Prioridad:

**01.04.2014 AU 2014901187**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**28.10.2019**

73 Titular/es:

**ICT GLOBAL SYSTEMS PTY LIMITED (100.0%)  
Level 3 73 Walker Street  
North Sydney, NSW 2060, AU**

72 Inventor/es:

**THOMPSON, PAUL, JOHN y  
JOHNSON, STEPHEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 728 671 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a alertas de audio, sistemas de gestión de seguridad de sitios y, en particular, a un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet que utiliza *hardware* y *software* que pueden operar en redes de área local ("LAN"), redes de área amplia ("WAN") o a través de la "nube" para proporcionar mensajes de alerta o notificaciones en sitios únicos o múltiples para los que se busca seguridad.

### Antecedentes de la invención

10 Se conocen sistemas de alerta de audio basados en el protocolo de Internet que tienen una arquitectura de ordenador cliente-servidor. Dichos sistemas pueden almacenar mensajes de alerta centralmente y transmitirlos a través de una red para su difusión. Sin embargo, el tiempo de respuesta de la difusión del mensaje puede ser lento y puede haber interferencias o colas con otros mensajes compartidos en la red. Esto tiene como resultado bien una difusión del mensaje de alerta retrasada, bien posiblemente una difusión del mensaje de alerta ininteligible debido a la corrupción de la señal digital si no se puede volver a convertir de forma precisa a analógica para la difusión. Esta situación se complica cuando hay múltiples puntos o nodos de difusión de mensajes, tales como altavoces en un sistema de altavoces multipolar, ya que es poco probable que la difusión de mensajes de alerta se sincronice, lo que causa problemas adicionales de inteligibilidad. Otros factores, tales como la distancia entre los puntos de difusión de mensajes en un sistema de altavoces multipolar, la variación de la temperatura ambiente entre los múltiples puntos de difusión de mensajes y el ruido ambiental en cada punto de difusión de mensajes, pueden tener un efecto adverso en la fiabilidad del sistema para entregar con éxito el mensaje de alerta a su o sus destinatarios.

15 La publicación de solicitud de patente de EE.UU. 2005/231349 A1 (BHAT) divulga un sistema de evacuación, que proporciona un control operacional mejorado a un operador. En una realización, cada módulo de punto de voz capaz de reproducir mensajes de evacuación se implementa como una unidad direccionable, y un operador puede hacer que se reproduzcan diferentes mensajes en diferentes módulos de punto de voz usando una estación central. Pueden soportarse protocolos tales como H.323 tanto en los módulos de punto de voz como en la estación central, de manera que los datos de control puedan enviarse desde la estación central a los módulos de punto de voz. Los datos de control se pueden utilizar como base para proporcionar funciones como cambiar el nivel de volumen, almacenar mensajes localmente en los módulos de puntos de voz o especificar mensajes almacenados específicos para reproducir.

20 La publicación de solicitud de PCT WO 2006/034246 A2 (REYES ET AL) divulga un sistema rápido de inicio, gestión y archivo de alertas. El sistema comprende *software*, procedimientos y aparatos habilitados por ordenador y conectados a la red, que permiten la rápida difusión desde una estación central o ubicación descentralizada de alertas de la existencia de sucesos amenazantes o peligrosos. El sistema permite monitorear y controlar la actividad de los ocupantes durante el suceso, archivar datos de sucesos, incluido audio, y/o grabaciones de vídeo hasta que la situación vuelva a la normalidad y se emita una señal de fin de alerta. El sistema puede incluir una amplia gama de sistemas de sensores ubicados estratégicamente en todo el sitio, complejo o instalación, incluyendo: cámaras IP de red; detectores de fuego o humo; detectores sónicos que pueden seleccionarse o ajustarse para características únicas de sucesos; sensores de fluctuación rápida de presión; detectores térmicos (temperatura); y similares.

### Compendio de la invención

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet que almacene mensajes de alerta en dispositivos programables ubicados en un sitio bajo gestión de seguridad y los difunda en respuesta a una entrada muy breve y simple, bien instantáneamente, bien en un momento retardado, y de manera sincronizada. En esta especificación y las reivindicaciones, las palabras "en un sitio", "en todo el sitio" y "sitio" pretenden incluir en su significado "a lo largo del perímetro de un sitio y/o dentro de un sitio".

30 Según la invención, se proporciona un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet para gestionar la seguridad en un sitio, que comprende una red de un ordenador servidor central y uno o más ordenadores cliente que se comunican a través de Internet con una pluralidad de dispositivos de borde programables y que controlan el funcionamiento de los medios audiovisuales de entrada y los medios audiovisuales de salida ubicados en todo el sitio, programándose los dispositivos de borde programables con un *software* que les permite almacenar mensajes de alerta y enviar los mensajes de alerta a los medios audiovisuales de salida, donde se difunden los mensajes de alerta en respuesta a disparadores recibidos por los medios audiovisuales de entrada, comprendiendo los medios audiovisuales de salida un altavoz conectado a cada dispositivo de borde programable. El sistema incluye además medios para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz y ajustar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta desde uno o más de los altavoces para compensar la variación en la velocidad del sonido a diferentes temperaturas y para sincronizar la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz, y en donde la temperatura ambiente en cada altavoz es recibida por el dispositivo de borde que controla el funcionamiento de su altavoz, y el dispositivo de borde aplica la temperatura ambiente en su altavoz y la distancia del altavoz a un punto central de referencia designado a un algoritmo almacenado en el dispositivo de borde, que calcula un tiempo de retardo que se utiliza para ajustar automáticamente la temporización y la sincronización de la difusión de los mensajes de alerta. El sistema incluye

además medios para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz y ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta procedentes de uno o más de los altavoces para compensar el ruido ambiental. Los medios para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz comprenden un sensor de temperatura ubicado en el altavoz o adyacente al mismo.

5 Los medios audiovisuales de salida también pueden incluir una pantalla de información visual o una sirena.

Preferiblemente, el medio audiovisual de entrada se selecciona del grupo que consiste en un micrófono, un sensor de movimiento y una cámara.

10 Los mensajes de alerta son preferiblemente mensajes de alerta de audio o audiovisuales que se cargan en el ordenador cliente y luego se distribuyen a través del ordenador servidor central a los dispositivos de borde, donde los mensajes de alerta se almacenan y están listos para ser enviados a los medios audiovisuales de salida en respuesta a disparadores. Es preferible que el sistema incluya medios para evaluar la relación de posición de los altavoces con respecto a un punto central de referencia designado y sincronizar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz, evitando o minimizando así cualquier interferencia de audio fuera de fase entre los altavoces.

15 También se prefiere que la relación de posición de los altavoces se introduzca en el ordenador cliente y se almacene en el ordenador servidor central.

También se prefiere que el dispositivo de borde notifique al ordenador servidor central la temperatura ambiente en su altavoz. El ordenador servidor central aplica la temperatura ambiente en el mismo altavoz a un algoritmo almacenado en el ordenador servidor central, que calcula un ajuste de volumen que se utiliza para ajustar automáticamente el volumen de difusión de los mensajes de alerta.

20 Los medios para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz comprenden preferiblemente un micrófono dedicado montado en el altavoz.

25 Es preferible que el ruido ambiental en cada altavoz sea recibido por el dispositivo de borde que controla el funcionamiento del altavoz, y el dispositivo de borde aplique el ruido ambiental en el altavoz a un algoritmo almacenado en el dispositivo de borde que calcule un ajuste de volumen para ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta.

Preferiblemente, el sistema incluye medios para la autocomprobación de cada altavoz, que comprenden un micrófono de contacto ubicado dentro de cada altavoz o cerca del mismo, y medios para iniciar y detectar una transmisión de audio de prueba desde cada altavoz para evaluar el estado operativo del altavoz. El estado operativo que se ha de evaluar es preferiblemente un estado de funcionamiento o un estado de no funcionamiento.

30 Es preferible que la transmisión de audio de prueba sea una señal multifrecuencia de doble tono (DTMF, por sus siglas en inglés) almacenada por el dispositivo de borde que controla el funcionamiento del altavoz en el que se ha de realizar la autocomprobación.

35 Preferiblemente, el inicio de la señal desde el altavoz comienza con una instrucción de autocomprobación que se envía desde el ordenador cliente al ordenador servidor central, que luego selecciona aleatoriamente el dispositivo de borde, y el dispositivo de borde seleccionado genera y envía la señal al altavoz para su difusión. El dispositivo de borde, utilizando el micrófono de contacto, monitorea la realimentación cuando se difunde la señal. Si se evalúa un estado de no funcionamiento del altavoz, se genera una alarma y se registra en el ordenador servidor central para facilitar una medida correctora.

40 Es preferible que el sistema incluya medios para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, que comprendan una cámara de vídeo instalada en cada altavoz o cerca del mismo, y medios para transmitir una señal de vídeo en vivo desde la cámara de vídeo al ordenador cliente, donde se pueda visualizar en una pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente.

La cámara de vídeo es preferiblemente una cámara de circuito cerrado de televisión (CCTV, por sus siglas en inglés) habilitada para Internet.

45 Preferiblemente, antes de que la señal de vídeo en vivo se pueda transmitir desde la cámara de vídeo, se envía una instrucción de vigilancia en vivo del ordenador cliente al ordenador servidor central, que luego abre la comunicación entre la cámara de vídeo y el ordenador cliente. Es preferible que los medios para transmitir y visualizar una señal de vídeo en vivo procedente la cámara de vídeo proporcionen la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la difusión de los mensajes de alerta por el altavoz.

50 También se prefiere que los medios para transmitir y visualizar una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara de vídeo proporcionen la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la recepción de una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado montado en el altavoz.

De esta manera, el sistema transmite tanto una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado como una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara de circuito cerrado de televisión de vuelta a la pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente.

5 Preferiblemente, el sistema incluye medios para transmitir una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado al altavoz en el cual está montado o a un grupo de altavoces en la red.

La transmisión de audio en vivo se transmite preferiblemente desde el micrófono dedicado, a través del dispositivo de borde que controla el funcionamiento del altavoz, al ordenador servidor central, donde se sincroniza y luego se transmite de vuelta al dispositivo de borde para el altavoz, después de lo cual el dispositivo de borde envía la señal de audio en vivo al altavoz para la difusión.

10 Preferiblemente, el sistema incluye medios para transmitir un anuncio de audio en vivo en todo el sitio, que comprende un micrófono conectado al ordenador cliente y activado a través de una interfaz de usuario del mismo, y medios para indicar al ordenador servidor central que se debe transmitir el anuncio de audio en vivo y luego transmitir el anuncio de audio en vivo al ordenador servidor central, que sincroniza la transmisión y envía el anuncio de audio en vivo a uno o más de los dispositivos de borde, y luego enviar el anuncio de audio en vivo al altavoz o a cada altavoz respectivo, donde se difunde.

15 Preferiblemente, el sistema incluye medios para grabar un mensaje de alerta para la difusión, que comprenden un micrófono conectado al ordenador cliente y activado a través de una interfaz de usuario del mismo, y medios para grabar el mensaje de alerta y luego enviar ese mensaje de alerta a través del ordenador servidor central a los dispositivos de borde, donde se almacena. El mensaje de alerta se dota preferiblemente de un sello de tiempo al final de su grabación.

El mensaje de alerta, además de difundirse en respuesta a disparadores recibidos por los medios audiovisuales de entrada, puede difundirse siguiendo instrucciones recibidas directamente desde el ordenador servidor central o indirectamente desde el ordenador cliente a través del ordenador servidor central.

25 Preferiblemente, el sistema incluye una interfaz de programación para permitir que un sistema informático de terceros se comunique con el ordenador servidor central. El sistema informático de terceros puede preferiblemente enviar mensajes de alerta y notificaciones de acción directamente al ordenador servidor central o indirectamente al ordenador servidor central a través del ordenador cliente, después de lo cual el ordenador servidor central envía los mensajes de alerta a los dispositivos de borde para su envío a los medios audiovisuales de salida, tales como un altavoz, una pantalla de información visual y una sirena. Las notificaciones de acción se utilizan para solicitar la realización de una acción, ya sea por los medios audiovisuales de salida o por el ordenador cliente.

El sistema informático de terceros también puede, preferiblemente, recibir notificaciones del ordenador servidor central de que se ha completado una acción, como la difusión por los altavoces de un mensaje de alerta.

35 De este modo, se han esbozado, de manera bastante amplia, las características más importantes de la invención para que la descripción detallada de la misma que sigue se entienda mejor y se ponga mejor en práctica, y para que la presente contribución a la técnica se pueda apreciar mejor.

40 Hay características adicionales de la invención que se describirán a continuación. Como tal, los expertos en la técnica apreciarán que el concepto en el que se basa la divulgación puede utilizarse fácilmente como base para diseñar otros procesos y sistemas para llevar a cabo los objetos de la presente invención. Es importante, por lo tanto, que se considere que el amplio esbozo de la invención descrita anteriormente incluye tales construcciones equivalentes en la medida en que no se aparten del espíritu y alcance de la presente invención.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor y otros objetos distintos de los expuestos anteriormente se harán evidentes cuando se considere la siguiente descripción detallada de los mismos. Dicha descripción hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

45 la Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra los componentes de un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet de acuerdo con una realización preferida de la invención,

la Figura 2 es un diagrama esquemático que muestra con mayor detalle una configuración de borde del sistema que se muestra en la Figura 1 y que incluye un conjunto de altavoces, un dispositivo de borde y un conmutador Ethernet.

50 la Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra las posiciones de tres altavoces que pueden utilizarse en un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet de acuerdo con una realización preferida de la invención, mostrándose las posiciones con respecto a un punto central de referencia designado,

la Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para evaluar la relación de posición de los altavoces con respecto al punto central de referencia designado y sincronizar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz,

la Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz y ajustar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta desde uno o más de los altavoces para compensar la variación en la velocidad del sonido a diferentes temperaturas,

5 la Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz y ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta de uno o más de los altavoces,

la Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para la autocomprobación de cada altavoz,

10 la Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, con la opción de difundir simultáneamente un mensaje de alerta desde uno o más de los altavoces,

la Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, con la opción de recibir simultáneamente una señal de audio en vivo desde un micrófono en un altavoz,

15 la Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para transmitir una señal de audio en vivo procedente de un micrófono de vuelta al altavoz en el que está montado o a un grupo de altavoces,

la Figura 11 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para transmitir un anuncio de audio en vivo a un altavoz o a un grupo de altavoces,

20 la Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para grabar un mensaje de alerta, almacenarlo y luego difundir el mensaje de alerta, y

la Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra las etapas de un proceso preferido del sistema para permitir que un sistema informático de terceros se comunique con el ordenador servidor central del sistema.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

25 Con referencia a la Figura 1, el sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet que se muestra en la misma generalmente comprende una red de un ordenador servidor central 12, un ordenador cliente central 14 y un ordenador cliente remoto 30 que se comunican a través de Internet (WAN) 16 con una pluralidad de dispositivos 18 de borde programables. Los dispositivos 18 de borde programables controlan el funcionamiento de los medios audiovisuales de entrada y los medios audiovisuales de salida ubicados en un sitio bajo gestión de seguridad por parte del sistema. Los dispositivos 18 de borde programables están programados con un *software* que les permite almacenar mensajes de alerta, que son preferiblemente mensajes de alerta cortos, y enviar los mensajes de alerta a los medios audiovisuales de salida, donde los mensajes de alerta se difunden en respuesta a disparadores recibidos por los medios audiovisuales de entrada. Los medios audiovisuales de salida incluyen un conjunto 22 de altavoces conectado a cada dispositivo de borde programable, pero también pueden incluir una sirena 20 o una pantalla 24 de información visual en ubicaciones seleccionadas del sitio. Los medios audiovisuales de salida también pueden ser un sistema de intercomunicación de aviso de emergencia (EWIS, por sus siglas en inglés) integrado que se ejecute desde una centralita automática privada (PABX, por sus siglas en inglés) 26. También existe la posibilidad de que los dispositivos 18 de borde programables envíen mensajes de alerta de forma inalámbrica, tal como por wifi 32, a tabletas 28, teléfonos inteligentes y otros dispositivos activados por wifi. El ordenador cliente central 14 es, en esta realización, un ordenador de sobremesa, y el ordenador cliente remoto 30 es, en esta realización, una tableta, pero los ordenadores cliente pueden ser como alternativa un ordenador portátil o un teléfono inteligente. Aunque no se muestran en la Figura 1, los medios audiovisuales de entrada pueden ser un micrófono, un sensor de movimiento o una cámara.

45 Cada una de las cuatro configuraciones de borde mostradas en la Figura 1 incluye no solo sus respectivos dispositivo 18 de borde y medios audiovisuales 22, 24, 26, 28 de salida específicos, sino también su respectivo conmutador Ethernet. Las configuraciones de borde que incluyen el conjunto 22 de altavoces y la pantalla 24 de información visual utilizan los respectivos conmutadores Ethernet 34, 35, que están conectados ambos a un conmutador Ethernet 36 de la sala de control de borde. El conmutador Ethernet 36 de la sala de control de borde está conectado directamente a la configuración de borde que incluye la sirena 20 y el wifi 32. La configuración de la sala de control central que se muestra en la Figura 1, que incluye el ordenador servidor central 12, el ordenador cliente central 14 y el ordenador cliente remoto 30, también incluye un conmutador Ethernet 38 de sala de control central, que está conectado a un conmutador Ethernet 40 para la configuración de borde que incluye el sistema EWIS/PABX 26.

55 Con referencia a la Figura 2, la configuración de borde que se muestra en la misma generalmente comprende un conjunto 22 de altavoces, un dispositivo 18 de borde programable y un conmutador Ethernet 34. También se incluye en la configuración de borde una interfaz 42 de entrada/salida y un amplificador 44 de audio. El dispositivo 18 de borde está finalmente conectado al ordenador servidor central 12 a través de componentes de Internet que incluyen una conexión LAN 46 al conmutador Ethernet 34 y un transceptor conectable de factor de forma pequeño (SFP, por sus

siglas en inglés) que se conecta a un puerto SFP 48 del conmutador Ethernet 34. El dispositivo 18 de borde programable, el conmutador Ethernet 34, la interfaz 42 de entrada/salida y un amplificador 44 de audio están normalmente alojados en un armario cerrado, asegurado cerca de la parte inferior de un poste en el que está montado el conjunto 22 de altavoces.

- 5 El dispositivo 18 de borde también está conectado al conjunto 22 de altavoces de varias maneras diferentes para acomodar diversos medios audiovisuales de entrada y medios audiovisuales de salida montados en el conjunto 22 de altavoces.

10 Para la difusión de una transmisión de audio, tal como un mensaje de alerta o una señal de autocomprobación, desde el altavoz 50 del conjunto 22 de altavoces, el dispositivo 18 de borde está conectado al altavoz 50 a través del amplificador 44 de audio.

15 El dispositivo 18 de borde también está conectado directamente a un micrófono 52, tal como el micrófono dedicado o el micrófono de contacto, montado en el conjunto 22 de altavoces. El micrófono 52 se puede usar para monitorear el ruido ambiental en el altavoz 50 con el fin de ajustar el volumen, para recibir una señal de audio en vivo con fines de vigilancia en vivo o para transmitirla de nuevo al altavoz 50 o a otros altavoces, o para la autocomprobación del altavoz 50.

20 El dispositivo 18 de borde también está conectado a la interfaz 42 de entrada/salida que, en última instancia, está conectada al conjunto 22 de altavoces de dos maneras. De una manera, la interfaz 42 de entrada/salida está conectada directamente a un sensor 54 de temperatura montado en el conjunto 22 de altavoces. El sensor 54 de temperatura se puede usar para monitorear la temperatura ambiente en el altavoz 50 con fines de sincronización de difusión de mensajes. De otra manera, el dispositivo 42 de entrada/salida está conectado al altavoz 50 a través del amplificador 44 de audio.

25 El dispositivo 18 de borde no está conectado a una cámara CCTV 56 montada en el conjunto 22 de altavoces. En su lugar, la cámara CCTV 56, cuando transmite una señal de vídeo en vivo, está conectada a un ordenador cliente 14, 30 para visualizar la señal de vídeo en vivo en la pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente. La señal de vídeo en vivo procedente de la cámara 56 se transmite al ordenador cliente 14, 30 a través de componentes de Internet que incluyen una conexión LAN 58 al conmutador Ethernet 34 y un transceptor SFP que se enchufa en un puerto SFP del conmutador Ethernet 34. Antes de que pueda transmitirse una señal de vídeo en vivo, el ordenador cliente 14, 30 necesita completar un "saludo inicial" (también denominado más adelante como una instrucción de vigilancia en vivo) con el ordenador servidor central 12, mediante el cual se inicia y se autentica la conexión entre el ordenador cliente 14, 30 y la cámara 56. Posteriormente en la especificación se dirá más sobre un medio para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, vigilancia que utiliza la cámara 56 de vídeo.

35 Con referencia a la Figura 3, se muestran las posiciones de tres altavoces 50, 62, 64 de un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet preferido de esta invención con respecto a un punto central 66 de referencia designado. La distancia del punto central 66 de referencia al altavoz 50 es de 343 metros, al altavoz 62 es de 2 metros y al altavoz 64 es de 170 metros.

40 El sistema incluye medios para evaluar la relación de posición de los altavoces 50, 62, 64 con respecto al punto central 66 de referencia designado y sincronizar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz, evitando o minimizando así cualquier interferencia de audio fuera de fase entre los altavoces. En esta realización, la relación de posición de los altavoces se introduce en el ordenador cliente 14, 30 y se almacena en el ordenador servidor central 12. La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas del proceso mencionado anteriormente.

45 El sistema incluye medios para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz 50, 62, 64 y ajustar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta desde uno o más de los altavoces para compensar la variación en la velocidad del sonido a diferentes temperaturas y para sincronizar la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz. En esta realización, el medio para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz es un sensor 54 de temperatura montado en cada altavoz. La temperatura ambiente en cada altavoz 50, 62, 64 es recibida por el respectivo dispositivo 18 de borde que controla el funcionamiento de su altavoz, y el dispositivo de borde notifica al ordenador servidor central 12 la temperatura ambiente. Cada dispositivo 18 de borde aplica la temperatura ambiente en su altavoz y la distancia del altavoz al punto central 66 de referencia designado a un algoritmo almacenado en el dispositivo 18 de borde, que calcula un tiempo de retardo que se utiliza para ajustar automáticamente la temporización y la sincronización de la difusión de los mensajes de alerta. El ordenador servidor central 12 aplica la temperatura ambiente en el mismo altavoz a un algoritmo (que proporciona una matriz de temperatura versus resistencia) almacenado en el ordenador servidor central 12, que calcula un ajuste de volumen que se utiliza para ajustar automáticamente el volumen de difusión de los mensajes de alerta. Como resultado, la temporización de la difusión y el volumen de difusión de los mensajes de alerta desde cada uno de los altavoces es tal que proporciona un mensaje de alerta sincronizado e inteligible en todo el sitio. La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

La siguiente descripción ilustra con aún más detalle cómo el sistema puede evaluar la relación de posición de los altavoces 50, 62, 64 con respecto al punto central 66 de referencia designado y usar la temperatura ambiente en cada altavoz para calcular un tiempo de retardo y calcular un ajuste de volumen para ajustar automáticamente el volumen de difusión de los mensajes de alerta y sincronizar la temporización de la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz. Téngase en cuenta que a medida que aumenta la temperatura del aire también aumenta la velocidad del sonido (normalmente 343,2 m/s en aire seco a 20 °C), por lo que cualquier tiempo de retardo preestablecido determinado para la temperatura media deberá reducirse para una temperatura más alta o aumentarse para una temperatura más baja.

Un operador de un ordenador cliente 14, 30 usa la interfaz de usuario del mismo para seleccionar el mensaje de alerta que desea difundir en una zona específica (definida por los altavoces 50, 62, 64 seleccionados) del sitio y en un momento específico. El ordenador cliente 14, 30 envía el mensaje de alerta y una instrucción sobre dónde y cuándo se debe difundir el mensaje de alerta al ordenador servidor central 12 a través de la red IP. El ordenador servidor central 12 recibe el mensaje de alerta y la instrucción y calcula un tiempo de retardo inicial adecuado para agregar al tiempo especificado con el fin de permitir que el mensaje de alerta y la instrucción lleguen a los dispositivos de borde que controlan el funcionamiento de los altavoces 50, 62, 64 con tiempo suficiente para que cada uno de ellos responda en una secuencia correcta. El ordenador servidor central 12 envía el mensaje de alerta y la instrucción a través de la red IP a todos los dispositivos de borde, pero sólo los dispositivos de borde que controlan el funcionamiento de los altavoces 50, 62, 64 reaccionan al mensaje de alerta y las instrucciones. Cada uno de esos dispositivos de borde reacciona poniendo en cola el mensaje de alerta para su difusión y agregando luego un tiempo de retardo adicional adecuado al tiempo de retardo inicial agregado al tiempo especificado por el ordenador servidor central 12. El tiempo de retardo adicional agregado por cada dispositivo de borde es calculado por un algoritmo almacenado en el dispositivo de borde, que usa la distancia preprogramada del dispositivo de borde al punto central 66 de referencia y usa la temperatura ambiente en el altavoz controlado por el dispositivo de borde para calcular el tiempo de retardo adicional. La adición de estos tiempos de retardo garantiza que la difusión del mensaje de alerta desde cada altavoz 50, 62, 64 esté sincronizada y sea inteligible. En la relación de posición de los altavoces 50, 62, 64 con respecto al punto central 66 de referencia designado que se muestra en la Figura 3, el tiempo de retardo para difundir el mensaje de alerta desde el altavoz 50 es el tiempo especificado más 1 segundo, desde el altavoz 62 es el tiempo especificado más 0 segundos y desde el altavoz 64 es el tiempo especificado más 0,5 segundos.

El sistema incluye medios para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz 50, 62, 64 y ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta de uno o más de los altavoces para compensar el ruido ambiental. En esta realización, el medio para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz es un micrófono dedicado 52 montado en cada altavoz. El ruido ambiental en cada altavoz 50, 62, 64 es recibido por el respectivo dispositivo 18 de borde que controla el funcionamiento del altavoz, y el dispositivo de borde aplica el ruido ambiental en el altavoz a un algoritmo almacenado en el dispositivo 18 de borde, que calcula un ajuste de volumen para ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta. La Figura 6 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema incluye medios para la autocomprobación de cada altavoz 50, 62, 64, que comprenden un micrófono 52 de contacto ubicado dentro de cada altavoz o cerca del mismo, y medios para iniciar y detectar una transmisión de audio de prueba desde cada altavoz para evaluar el estado operativo del altavoz. El estado operativo que se ha de evaluar es un estado de funcionamiento (SI) o un estado de no funcionamiento (NO). En esta realización, la transmisión de audio de prueba es una señal multifrecuencia de doble tono (DTMF, por sus siglas en inglés) almacenada por el dispositivo 18 de borde que controla el funcionamiento del altavoz 50 en el que se ha de realizar la autocomprobación. El inicio de la señal desde el altavoz 50 comienza con una instrucción de autocomprobación que se envía desde el ordenador cliente 14, 30 al ordenador servidor central 12, que luego selecciona aleatoriamente un dispositivo de borde, y el dispositivo 18 de borde seleccionado genera y envía la señal al altavoz 50 para su difusión. El dispositivo 18 de borde, a través del micrófono 52 de contacto, monitorea la realimentación (por ejemplo, el nivel de volumen) cuando se difunde la señal. Si se evalúa un estado de no funcionamiento del altavoz 50, se genera una alarma y se registra en el ordenador servidor central 12 para facilitar una medida correctora. La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema incluye medios para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, que comprenden una cámara 56 de vídeo instalada en cada altavoz 50, 62, 64 o cerca del mismo, y medios para transmitir una señal de vídeo en vivo desde la cámara 56 de vídeo al ordenador cliente 14, 30, donde se puede visualizar en una pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente. En esta realización, la cámara 56 de vídeo es una cámara de circuito cerrado de televisión (CCTV, por sus siglas en inglés) habilitada para Internet. Antes de que la señal de vídeo en vivo se pueda transmitir desde la cámara 56 de vídeo, se envía una instrucción de vigilancia en vivo del ordenador cliente 14, 30 al ordenador servidor central 12, que luego abre la comunicación entre la cámara 56 de vídeo y el ordenador cliente. Si es necesario, los medios para transmitir y visualizar una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara 56 de vídeo proporcionan la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la difusión de los mensajes de alerta por el altavoz 50. La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

Además, si es necesario, los medios antes mencionados para transmitir y visualizar una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara 56 de vídeo proporcionan la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la recepción de

una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado 52 montado en el altavoz 50. La Figura 9 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

De esta manera, el sistema transmite tanto una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado 52 como una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara 56 de circuito cerrado de televisión de vuelta a la pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente 14, 30. Tal monitoreo visual y de audio en vivo permite que los mensajes de alerta subsiguientes estén adaptados o respondan específicamente a los sucesos que se desarrollan en la pantalla de interfaz de usuario y el altavoz del ordenador cliente 14, 30.

El sistema incluye medios para transmitir una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado 52 al altavoz 50 en el que está montado o a un grupo de altavoces en la red. En esta realización, la señal de audio en vivo se transmite desde el micrófono dedicado 52, a través del dispositivo 18 de borde que controla el funcionamiento del altavoz 50, al ordenador servidor central 12, donde se sincroniza y luego se transmite de vuelta al dispositivo 18 de borde para el altavoz. El dispositivo de borde envía la señal de audio en vivo al altavoz, donde se difunde. La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema incluye medios para transmitir un anuncio de audio en vivo a uno o más altavoces en todo el sitio, que comprenden un micrófono 52 conectado al ordenador cliente 14, 30 y activado a través de una interfaz de usuario del mismo, y medios para indicar al ordenador servidor central 12 que se debe transmitir el anuncio de audio en vivo y luego transmitir el anuncio de audio en vivo al ordenador servidor central 12. El ordenador servidor central 12 sincroniza la transmisión y envía el anuncio de audio en vivo a uno o más de los dispositivos 18 de borde, y el anuncio de audio en vivo se envía luego al altavoz o a cada altavoz respectivo 50, 62, 64, donde se difunde. La Figura 11 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema incluye medios para grabar un mensaje de alerta para su difusión, que comprenden un micrófono 52 conectado al ordenador cliente 14, 30 y activado a través de una interfaz de usuario del mismo, y medios para grabar el mensaje de alerta y luego enviar ese mensaje de alerta a través del ordenador servidor central 12 a los dispositivos 18 de borde, donde se almacena. En esta realización, el mensaje de alerta se dota de un sello de tiempo al final de su grabación. El mensaje de alerta, además de difundirse en respuesta a disparadores recibidos por los medios audiovisuales de entrada, tales como el micrófono 52, un sensor de movimiento o una cámara, puede difundirse siguiendo instrucciones recibidas directamente desde el ordenador servidor central 12 o indirectamente desde el ordenador cliente 14, 30 a través del ordenador servidor central 12. La Figura 12 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema incluye una interfaz de programación para permitir que un sistema informático de terceros se comuniquen con el ordenador servidor central 12. En esta realización, el sistema informático de terceros puede enviar mensajes de alerta y notificaciones de acción directamente al ordenador servidor central 12 o indirectamente al ordenador servidor central a través del ordenador cliente 14, 30, después de lo cual el ordenador servidor central envía el mensaje de alerta a los dispositivos de borde para su envío a los altavoces y/u otros medios audiovisuales de salida. Las notificaciones de acción se utilizan para solicitar la realización de una acción, ya sea por los medios audiovisuales de salida o por el ordenador cliente. El sistema informático de terceros también puede recibir notificaciones del ordenador servidor central 12 de que se ha completado una acción, tal como la difusión desde los altavoces, a través de los dispositivos 18 de borde, de un mensaje de alerta. La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra esquemáticamente las etapas en el proceso mencionado anteriormente.

El sistema de la presente invención requiere menos ancho de banda que los sistemas de alerta de audio basados en el protocolo de Internet que almacenan mensajes de alerta largos de forma centralizada y los transmiten a través de una red para su difusión. Los mensajes de alerta más cortos que se transmiten en el sistema de la presente invención (porque adoptan la forma electrónica de paquetes de datos más pequeños) minimizan el riesgo de degradación y errores en las transmisiones, son menos vulnerables a los ataques de amenazas de seguridad y aumentan la capacidad para sincronizar la difusión de los mensajes, lo que hace que el sistema sea más fiable que los sistemas controlados por servidor conocidos donde los mensajes de alerta se almacenan y transmiten desde un ordenador servidor central.

El sistema de la presente invención es multifuncional, ya que puede enviar mensajes de alerta de audio y audiovisuales, y puede responder de esta manera a diferentes entradas de disparo, tales como la detección de intrusos y el aumento de temperatura, sin la participación de un ordenador servidor central.

La difusión sincrónica de cada mensaje de alerta desde los altavoces es una característica importante de la presente invención. La ubicación de todos los altavoces en la red es conocida por un sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) y la temperatura en cada altavoz también se monitorea. Con esta información, la temporización y el volumen de la difusión del mensaje de alerta desde cada altavoz se pueden ajustar en función de la velocidad del sonido a la temperatura relevante, asegurando así que los mensajes de alerta estén sincronizados para maximizar la capacidad de entrega y la inteligibilidad de la difusión, y para minimizar la interferencia de mensajes de alerta.

La vigilancia en vivo utilizando una cámara de vídeo instalada en un altavoz simultáneamente con una transmisión de audio desde el altavoz es otra característica importante de la presente invención. Esto se logra utilizando un *software* de transmisión de vídeo conocido que coopera con un flujo de datos de audio a través de la misma red de protocolo de Internet.

- 5 Otra característica importante de la presente invención es que su arquitectura de ordenador cliente-servidor se basa en el sistema operativo Microsoft Windows™ .NET, que confiere fiabilidad y perfecta integración con muchas redes e infraestructura existentes.

- 10 Será fácilmente evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones en los detalles del diseño y la construcción de las realizaciones del sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet, y en las etapas de uso del sistema descrito anteriormente, sin apartarse del alcance o ámbito de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de alerta de audio basado en el protocolo de Internet para gestionar la seguridad en un sitio, que comprende una red de un ordenador servidor central (12) y uno o más ordenadores cliente (14, 30) que se comunican a través de Internet (16) con una pluralidad de dispositivos (18) de borde programables y que controlan el funcionamiento de unos medios audiovisuales de entrada y medios audiovisuales (20, 22, 24, 26) de salida ubicados en el sitio, programándose los dispositivos (18) de borde programables con *software* para permitirles almacenar mensajes de alerta y enviar los mensajes de alerta a los medios audiovisuales (20, 22, 24, 26) de salida, donde los mensajes de alerta se difunden en respuesta a disparadores recibidos por los medios audiovisuales de entrada, comprendiendo los medios audiovisuales (20, 22, 24, 26) de salida un altavoz (50, 62, 64) conectado a cada dispositivo (18) de borde programable, caracterizado por que
- el sistema incluye además medios para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz (50, 62, 64) y ajustar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta desde uno o más de los altavoces para compensar la variación en la velocidad del sonido a diferentes temperaturas y para sincronizar la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz (50, 62, 64), siendo recibida la temperatura ambiente en cada altavoz (50, 62, 64) por el dispositivo (18) de borde que controla el funcionamiento de su altavoz (50, 62, 64) y aplicando el dispositivo (18) de borde la temperatura ambiente en su altavoz (50, 62, 64) y la distancia del altavoz (50, 62, 64) a un punto central (66) de referencia designado a un algoritmo almacenado en el dispositivo (18) de borde, que calcula un tiempo de retardo que se utiliza para ajustar automáticamente la temporización y la sincronización de la difusión de los mensajes de alerta;
- el sistema incluye además medios para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz (50, 62, 64) y ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta de uno o más de los altavoces (50, 62, 64) para compensar el ruido ambiental; y
- los medios para monitorear la temperatura ambiente en cada altavoz (50, 62, 64) comprenden un sensor (54) de temperatura ubicado en el altavoz (50, 62, 64) o adyacente al mismo.
2. El sistema según la reivindicación 1, en donde los medios audiovisuales (20, 22, 24, 26) de salida también incluyen una pantalla de información visual o una sirena, y los medios audiovisuales de entrada se seleccionan del grupo que consiste en un micrófono (52), un sensor de movimiento y una cámara (56).
3. El sistema según la reivindicación 1, en donde los mensajes de alerta son mensajes de audio o audiovisuales que se cargan en el ordenador cliente (14, 30) y luego se distribuyen a través del ordenador servidor central (12) a los dispositivos (18) de borde, donde los mensajes de alerta son almacenados y están listos para ser enviados a los medios audiovisuales (20, 22, 24, 26) de salida en respuesta a disparadores.
4. El sistema según la reivindicación 1 y que además incluye medios para evaluar una relación de posición de los altavoces (50, 62, 64) con respecto al punto central (66) de referencia designado y sincronizar automáticamente la difusión de los mensajes de alerta por cada altavoz (50, 62, 64), evitando o minimizando así cualquier interferencia de audio fuera de fase entre los altavoces (50, 62, 64).
5. El sistema según la reivindicación 3, en donde la relación de posición de los altavoces (50, 62, 64) se introduce en el ordenador cliente (14, 30) y se almacena en el ordenador servidor central (12).
6. El sistema según la reivindicación 1, en donde el dispositivo (18) de borde notifica al ordenador servidor central (12) la temperatura ambiente en su altavoz (50, 62, 64), y el ordenador servidor central (12) aplica la temperatura ambiente en el mismo altavoz (50, 62, 64) a un algoritmo almacenado en el ordenador servidor central (12), que calcula un ajuste de volumen que se utiliza para ajustar automáticamente el volumen de difusión de los mensajes de alerta.
7. El sistema según la reivindicación 1, en donde los medios para monitorear el ruido ambiental en cada altavoz (50, 62, 64) comprenden un micrófono dedicado (52) ubicado en el altavoz (50, 62, 64) o adyacente al mismo.
8. El sistema según la reivindicación 1, en donde el ruido ambiental en cada altavoz (50, 62, 64) es recibido por el dispositivo (18) de borde que controla el funcionamiento del altavoz (50, 62, 64), y el dispositivo (18) de borde aplica el ruido ambiental en el altavoz (50, 62, 64) a un algoritmo almacenado en el dispositivo (18) de borde, que calcula un ajuste de volumen para ajustar automáticamente el volumen de los mensajes de alerta.
9. El sistema según la reivindicación 1 y que además incluye medios para la autocomprobación de cada altavoz (50, 62, 64), comprendiendo los medios para la autocomprobación un micrófono (52) de contacto ubicado dentro de cada altavoz (50, 62, 64) o adyacente al mismo, y medios para iniciar y detectar una transmisión de audio de prueba desde cada altavoz (50, 62, 64) para evaluar un estado operativo del altavoz (50, 62, 64).
10. El sistema según la reivindicación 9, en donde la transmisión de audio de prueba es una señal multifrecuencia de doble tono (DTMF, por sus siglas en inglés) que se almacena en el dispositivo (18) de borde que controla el funcionamiento del altavoz (50, 62, 64) en el que se ha de realizar la autocomprobación.

- 5 11. El sistema según la reivindicación 10, en donde el inicio de la señal desde el altavoz (50, 62, 64) comienza con una instrucción de autocomprobación que se envía desde el ordenador cliente (14, 30) al ordenador servidor central (12), que luego selecciona aleatoriamente el dispositivo de borde (18), y el dispositivo (18) de borde seleccionado genera y envía la señal al altavoz (50, 62, 64) para su difusión, y en donde, al difundirse la señal, el dispositivo (18) de borde, utilizando el micrófono (52) de contacto, monitorea la realimentación de la señal, de manera que si se evalúa un estado de no funcionamiento del altavoz (50, 62, 64) se genera una alarma y se registra en el ordenador servidor central (12) para facilitar una medida correctora.
- 10 12. El sistema según la reivindicación 1 y que además incluye medios para proporcionar vigilancia en vivo en todo el sitio, comprendiendo los medios para proporcionar vigilancia en vivo una cámara (56) de vídeo instalada en cada altavoz (50, 62, 64) o adyacente al mismo, y medios para transmitir una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara (56) de vídeo al ordenador cliente (14, 30), donde se puede visualizar en una pantalla de interfaz de usuario del ordenador cliente (14, 30), en donde la cámara (56) de vídeo es una cámara de circuito cerrado de televisión (CCTV, por sus siglas en inglés) habilitada para Internet y los medios para transmitir una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara (56) de vídeo proporcionan la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la difusión de los mensajes de alerta por el altavoz (50, 62, 64), y en donde los medios para transmitir una señal de vídeo en vivo procedente de la cámara (56) de vídeo proporcionan la señal de vídeo en vivo simultáneamente con la recepción de una señal de audio en vivo procedente del micrófono dedicado (52) ubicado en el altavoz (50, 62, 64) o adyacente al mismo.
- 15 13. El sistema según la reivindicación 1 y que además incluye medios para transmitir un anuncio de audio en vivo en todo el sitio, que comprenden un micrófono (52) conectado al ordenador cliente (14, 30) y activado a través de una interfaz de usuario del mismo, y medios para indicar al ordenador servidor central (12) que se debe transmitir el anuncio de audio en vivo y luego transmitir el anuncio de audio en vivo al ordenador servidor central (12), que sincroniza la transmisión y envía el anuncio de audio en vivo a uno o más de los dispositivos (18) de borde, y luego enviar el anuncio de audio en vivo al altavoz o a cada altavoz (50, 62, 64) respectivo, donde se difunde.
- 20 14. El sistema según la reivindicación 1 y que además incluye una interfaz de programación para permitir que un sistema informático de terceros se comunice con el ordenador servidor central (12), mediante lo cual el sistema informático de terceros puede enviar mensajes de alerta y notificaciones de acción directamente al ordenador servidor central (12) o indirectamente al ordenador servidor central (12) a través del ordenador cliente, después de lo cual el ordenador servidor central (12) envía los mensajes de alerta a los dispositivos (18) de borde para su transmisión a los altavoces (50, 62, 64), y mediante lo cual el sistema informático de terceros también puede recibir notificaciones del ordenador servidor central (12) de que se han difundido los mensajes de alerta.
- 25 30

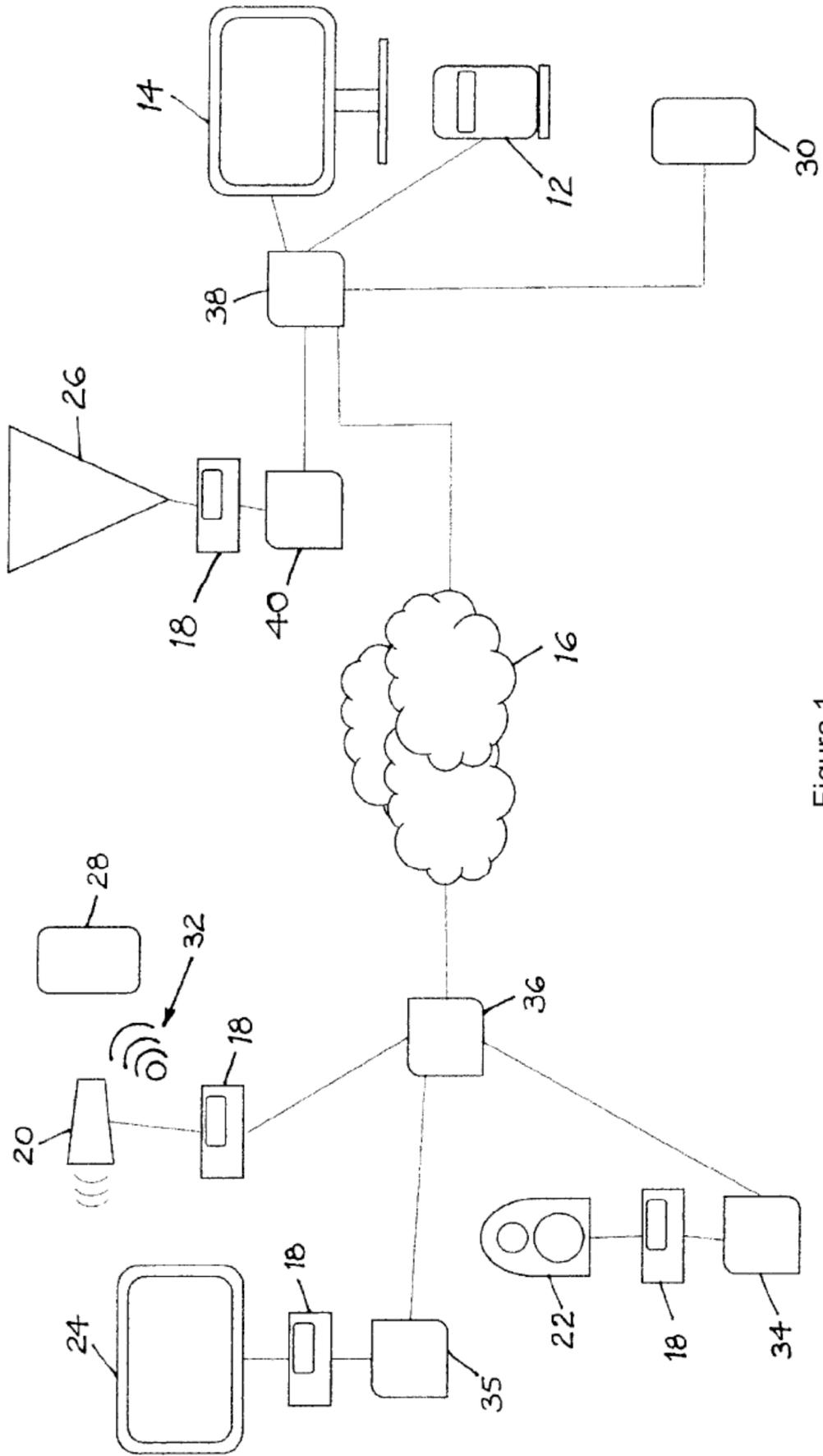


Figura 1

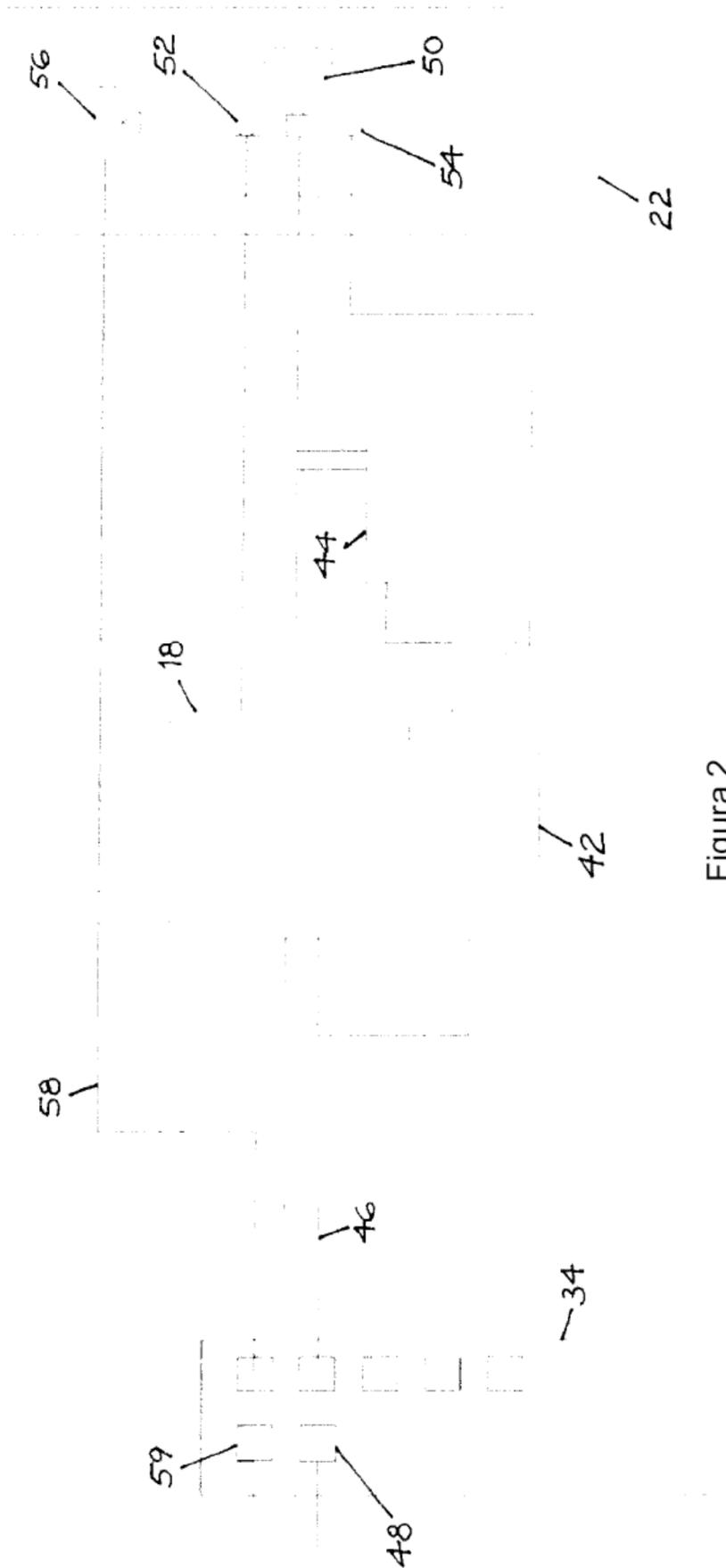


Figura 2

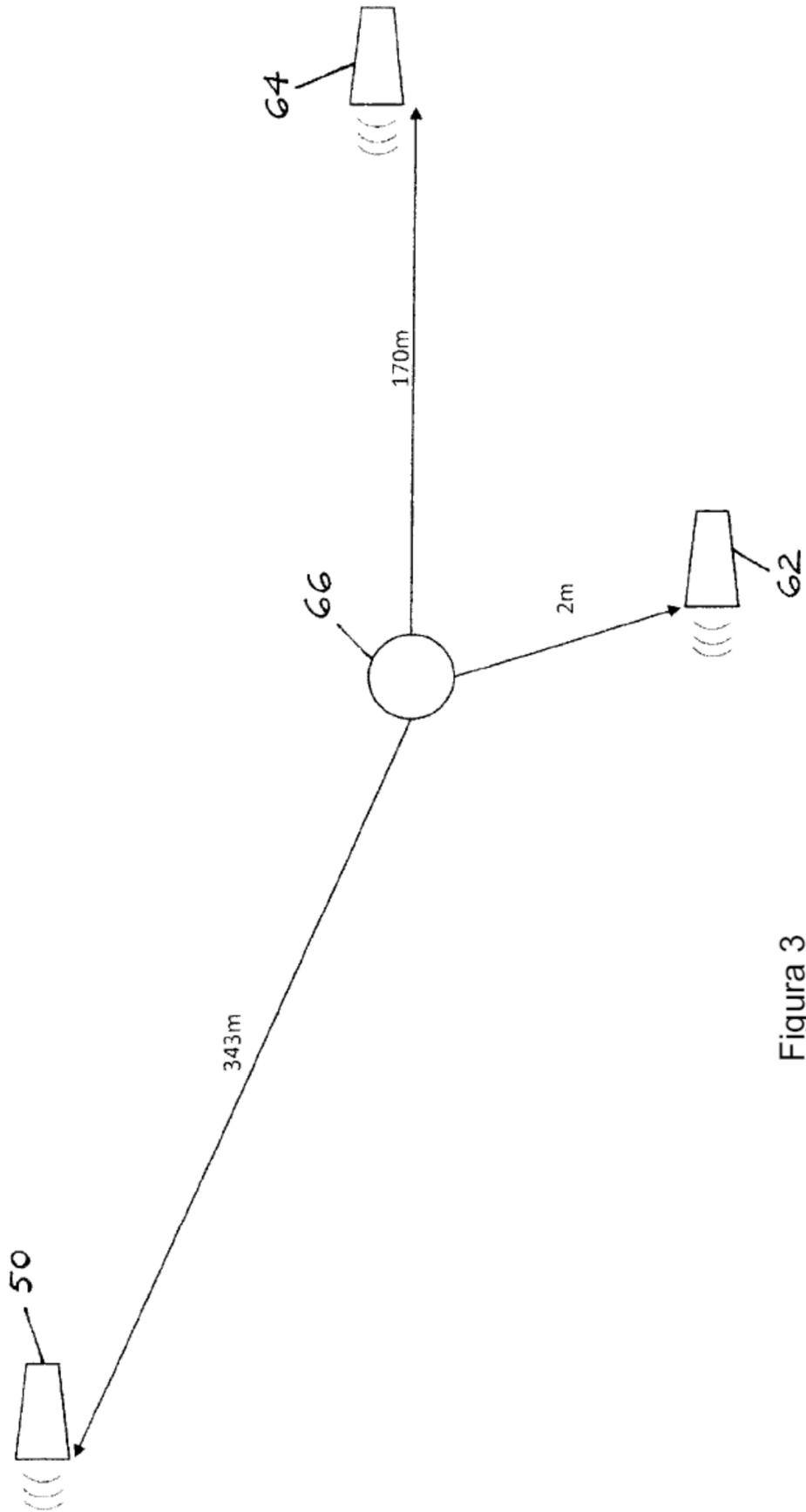


Figura 3

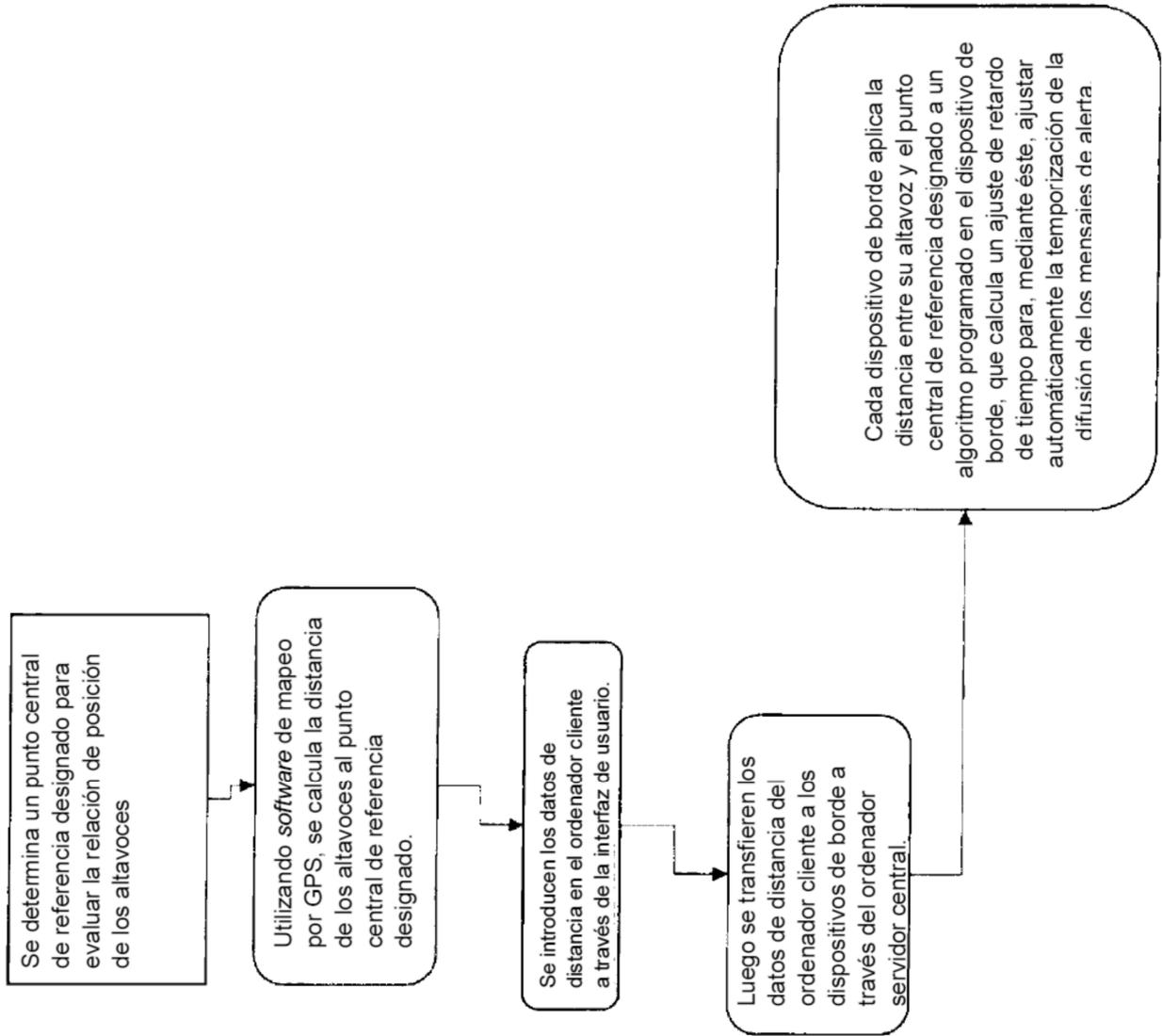


Figura 4

Figura 5

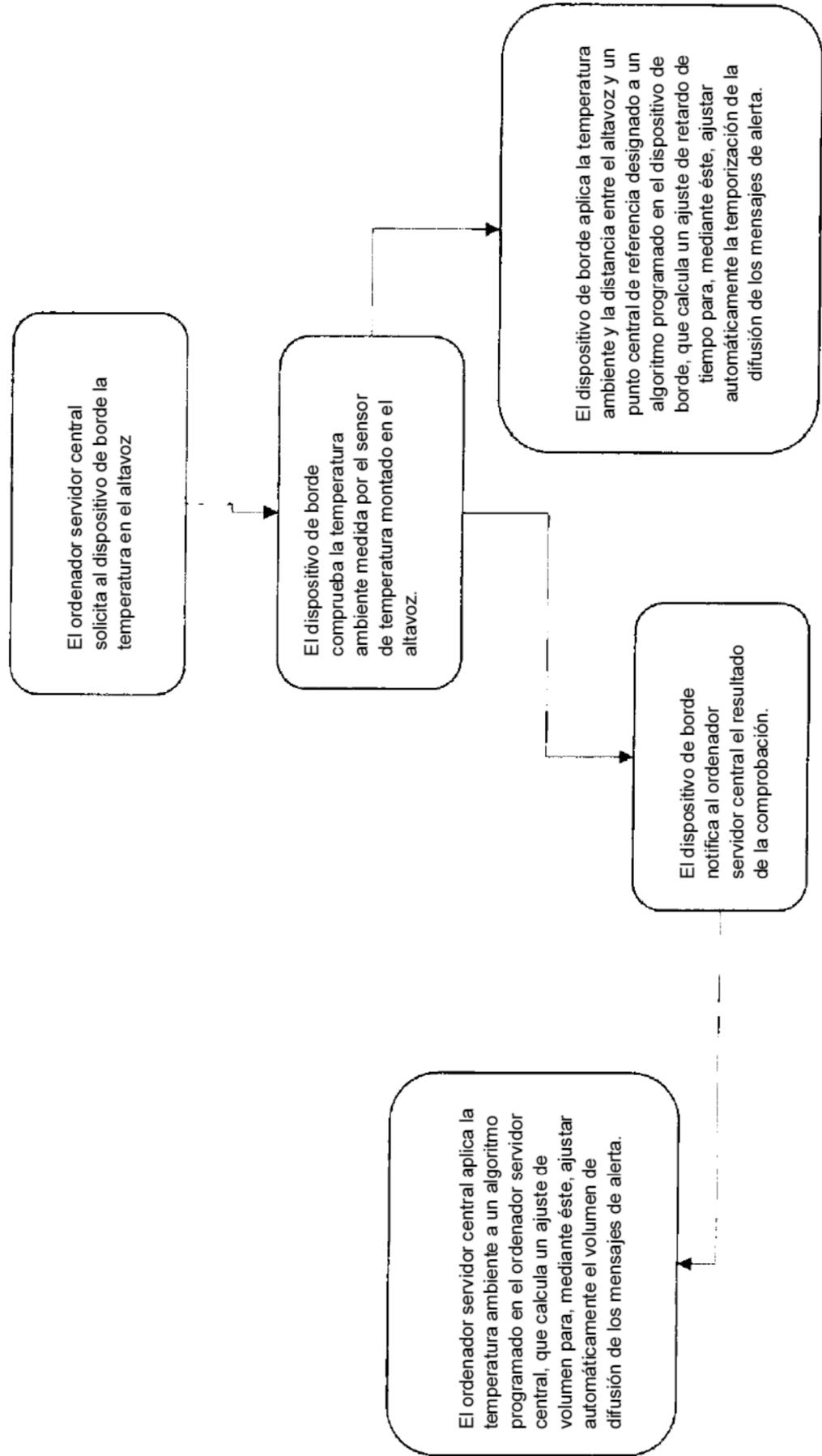


Figura 6

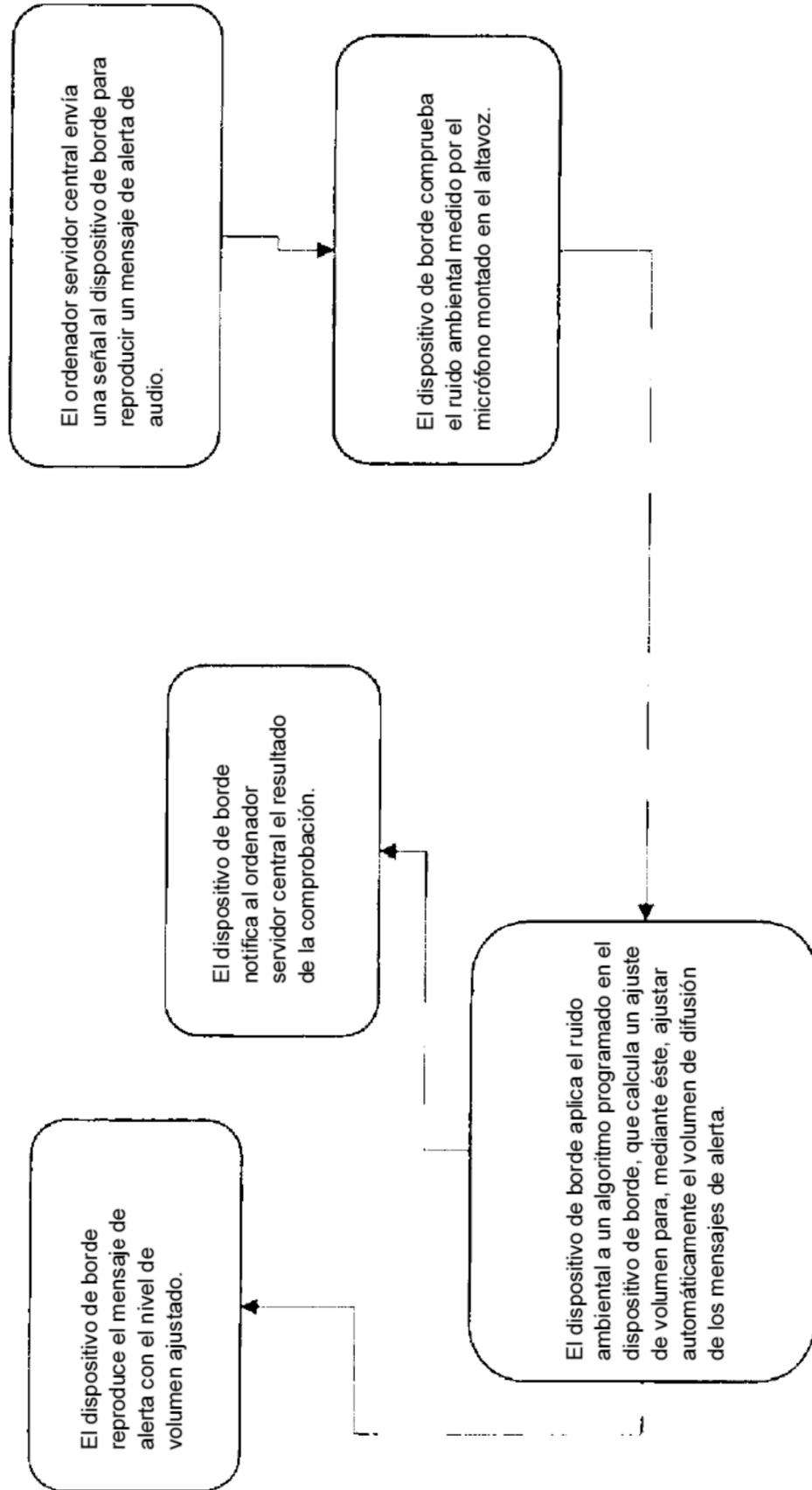
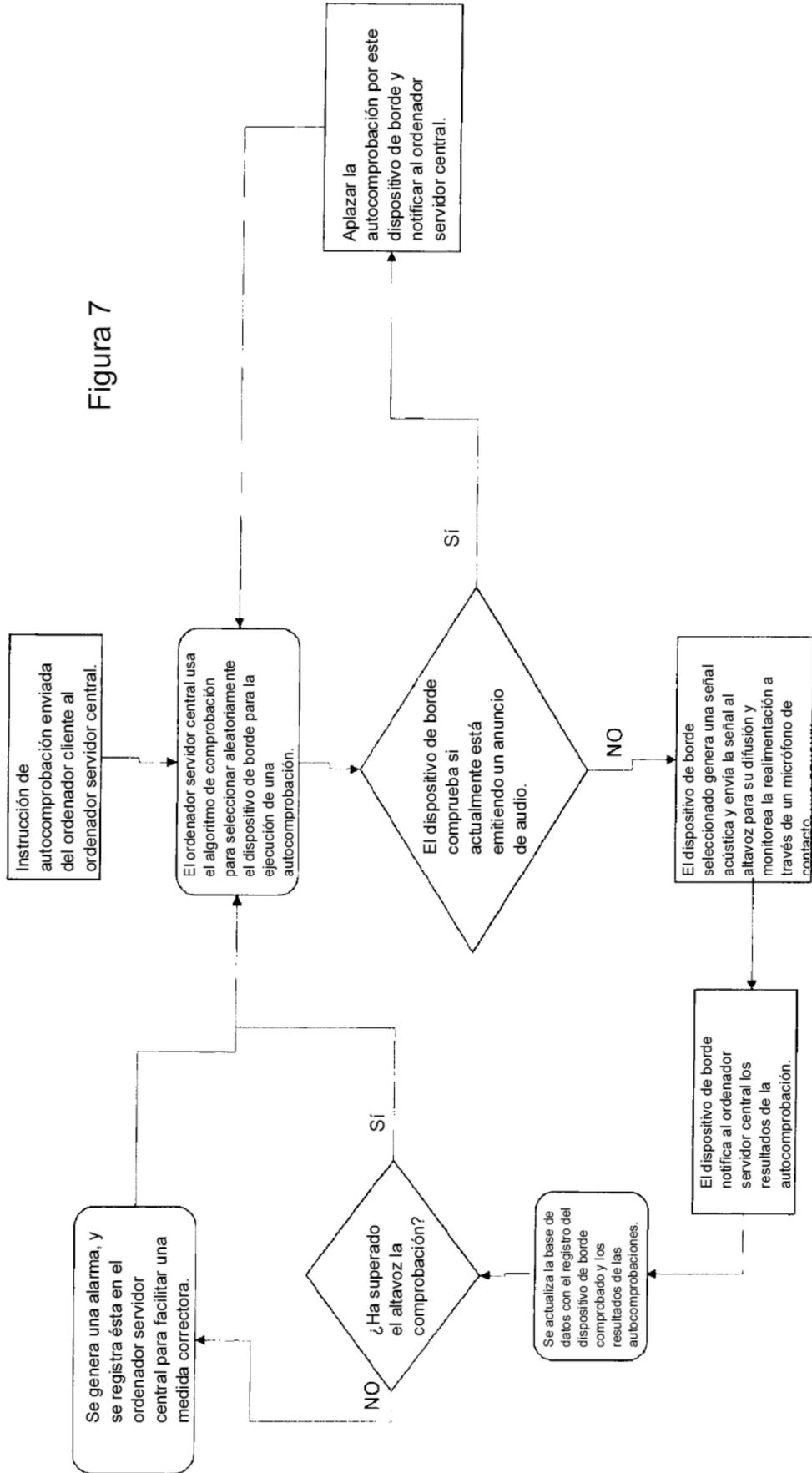


Figura 7



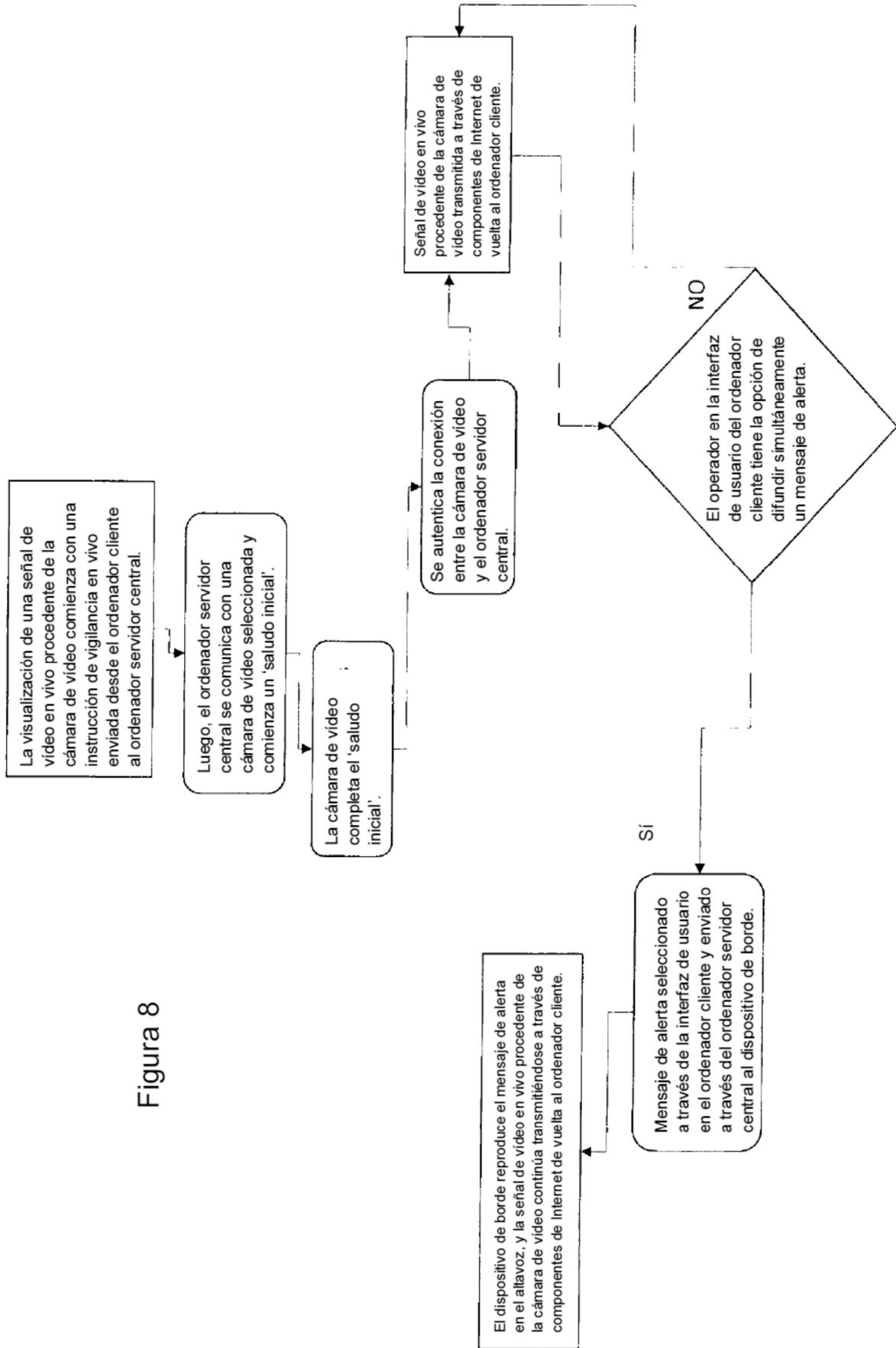


Figura 8

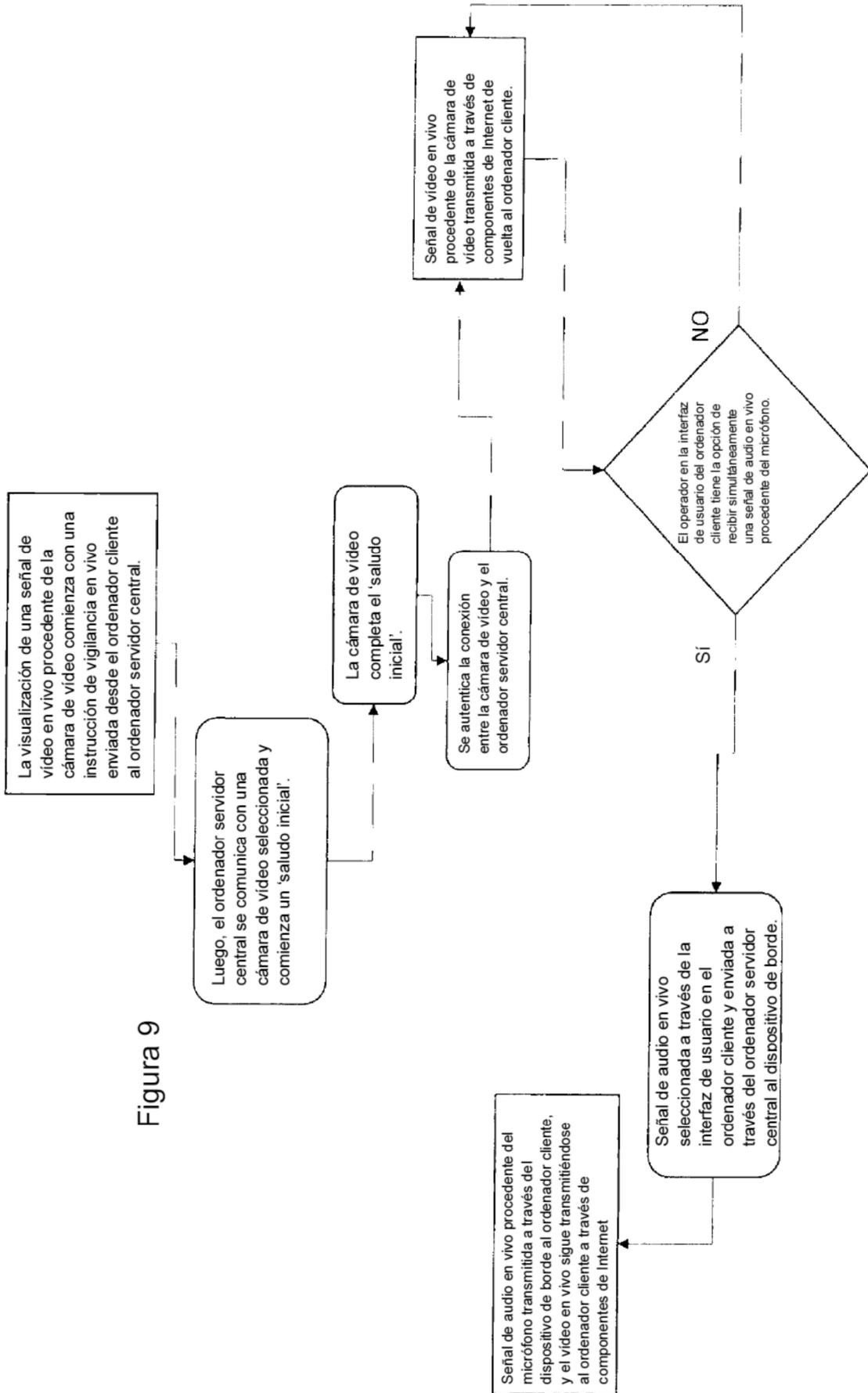
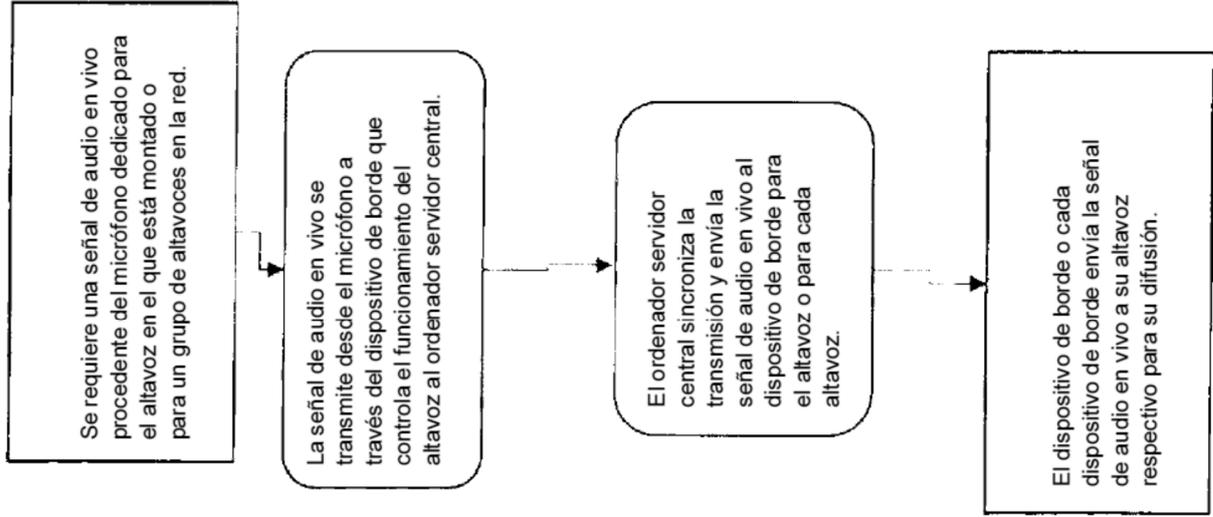


Figura 9

Figura 10



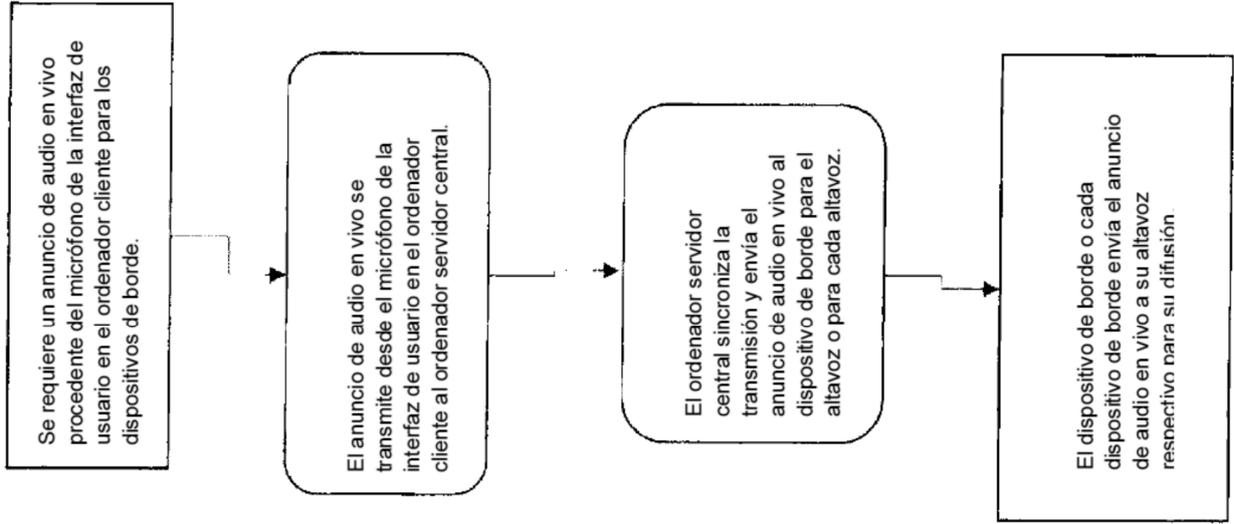


Figura 11

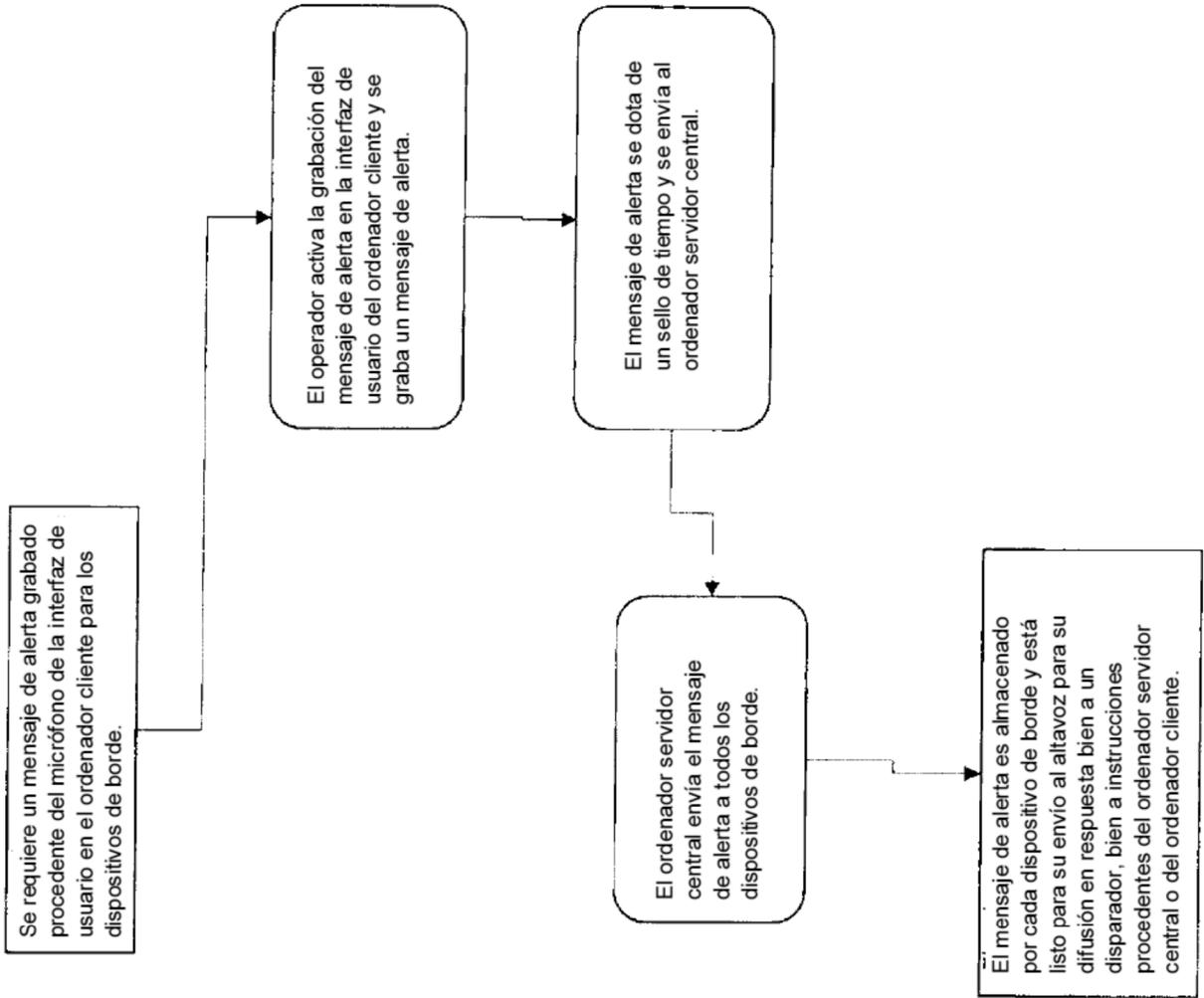


Figura 12

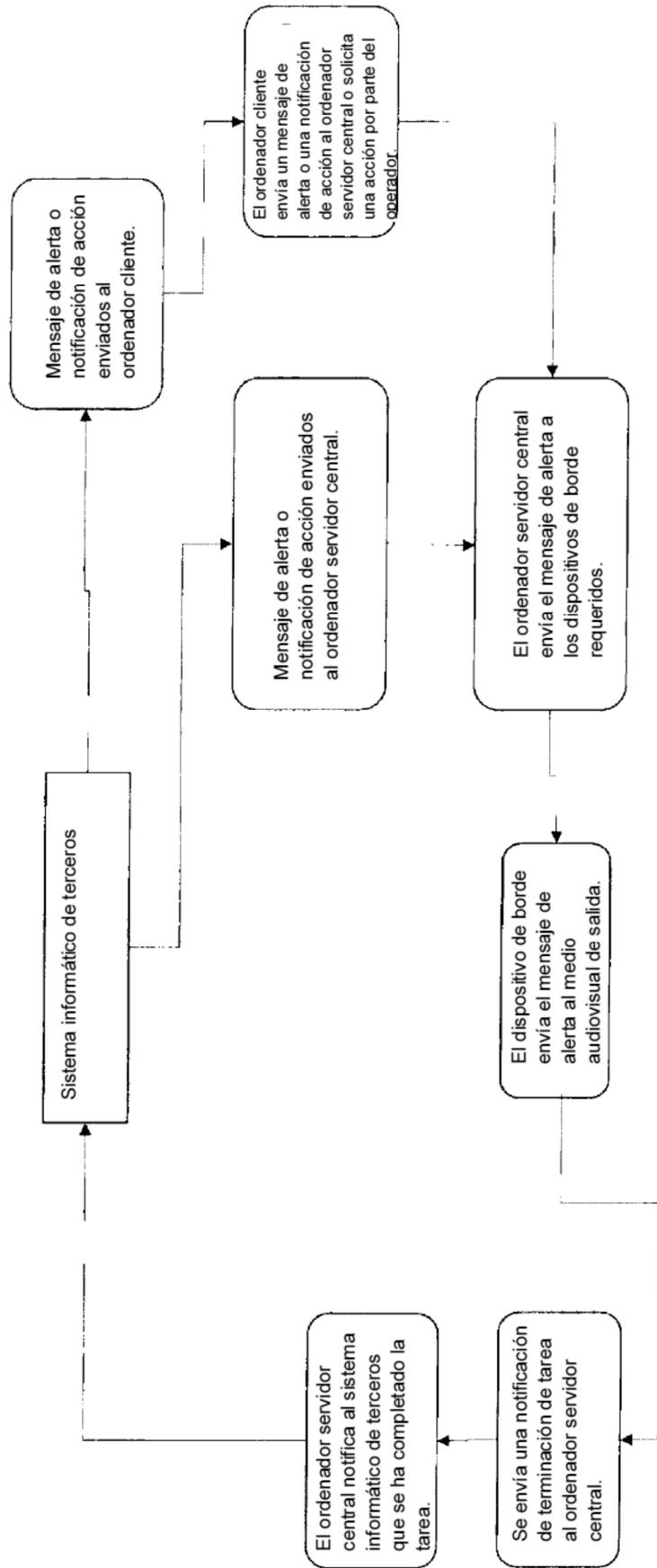


Figura 13