

19



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 105**

21 Número de solicitud: 201431427

51 Int. Cl.:

G01S 1/00 (2006.01)

G08C 21/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

31.03.2016

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS (100.0%)
C/ Tulipán s/n
28933 Móstoles (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, María Cristina;
BORROMEO LÓPEZ, Susana;
VAQUERO LÓPEZ, Joaquín y
HERNÁNDEZ TAMAMES, Juan Antonio**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la localización y guiado de personas con discapacidad en espacios interiores**

57 Resumen:

Procedimiento y dispositivo para la localización y guiado de personas, tanto con discapacidad como sin ella, en espacios interiores y en situaciones de emergencia que permite adaptar la ruta y la información de guiado a las características físicas y psíquicas de la persona que recibe el mensaje.

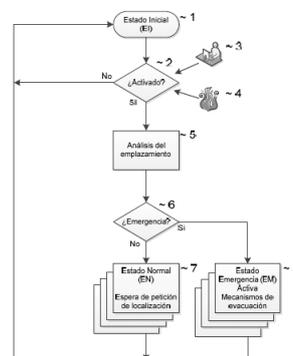


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para la localización y guiado de personas con discapacidad en espacios interiores.

Sector de la Técnica

5

La presente invención se refiere a un procedimiento y un sistema de guiado, en situación de emergencia, en especial para personas discapacitadas.

Estado de la técnica

10

Los sistemas relacionados de señalización y la generación de rutas de evacuación, para las situaciones de emergencia son un factor crítico, especialmente cuando se trata de personas con discapacidad. En estas situaciones es necesario localizarlas y darles instrucciones adaptadas y precisas, para que puedan seguir el camino de evacuación, o cualquier otra instrucción en función de la situación y del protocolo de actuación correspondiente.

15

El Código Técnico de Edificación (CTE) marca las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). El Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. A este respecto es importante señalar los cambios en la normativa reflejados en los Documentos Básicos (DB) relacionados; el DB-SI (Documento Básico en caso de Incendio, Real Decreto 173/2010) y el DB-SUA (Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad, Real Decreto 173/2010), en términos de accesibilidad universal en situaciones de emergencia, es decir, relacionados con la accesibilidad de los edificios y las rutas de evacuación para las personas con discapacidad.

20

25

30

Las cifras sobre personas con diversidad funcional (discapacidad) alertan sobre la necesidad y obligatoriedad de mejorar la accesibilidad y los servicios en edificios. Según el estudio del INE (Instituto Nacional de Estadística), junto con el Ministerio de Sanidad y Política Social, y el sector de discapacidad, a través de Fundación ONCE, CERMI y FEAPs, entorno al 10% de la población Española son personas con discapacidad (diversidad funcional) definida y justificada. De ellos, destacamos que existe la siguiente media: por

cada 1000 habitantes hay unas 47 personas con discapacidad visual, 50 con discapacidad auditiva, 121 con movilidad reducida (personas mayores también incluidas en esta cifra), 35 con problemas de comunicación y con otros tipos discapacidad cognitiva la cifra es de unas 60 personas.

5

Relacionado con los avisos en situaciones de emergencia, existen soluciones visuales y acústicas que alertan de la situación a los usuarios sobre su entorno. Sin embargo, relacionado con la señalética de rutas de evacuación las soluciones existentes son visuales, por lo tanto, las personas con discapacidad visual no pueden seguir estas rutas.

- 10 En el proceso de evacuación de un edificio las personas que no puedan reconocer la situación o la ruta de evacuación de manera autónoma (personas con movilidad reducida o discapacidad visual), la normativa actual considera que deben ser las últimas personas en ser evacuadas. Por el contrario, si existiera un sistema automatizado que les avisara e indicara las pautas para seguir la ruta de evacuación de manera autónoma, se evitarán los
- 15 tiempos de espera relacionados con la localización y evacuación de este perfil de usuarios, por parte del personal de rescate, principalmente bomberos.

- Según los últimos estudios en 2013 de la OMS, en una situación de emergencia, mueren el doble de personas con discapacidad que sin discapacidad. Según la ONU a fecha 10 de
- 20 octubre del 2013, los sistemas de preparación para emergencias no están diseñados para que las personas con discapacidades puedan sobrevivir un desastre. En el un estudio que se realizó por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), se concluye que los problemas en un proceso de evacuación para las personas con discapacidad son la dificultad para oír (39%), ver (54%), dificultad de comunicación
- 25 (45%); y la falta de ayuda por otras personas para seguir la ruta de evacuación apropiada (13%).

- Por consiguiente, se detecta una falta de automatización de estos procesos relacionada con la localización de las personas, sobre todo de personas con diversidad funcional, en
- 30 espacios interiores y la limitación de los dispositivos de emergencia existentes para realizar labores de orientación y guiado adaptado y preciso en el camino de la ruta de evacuación.

Por ello el problema técnico que resuelve esta invención es la reducción del tiempo de localización y evacuación de personas discapacitadas, en de locales interiores, especialmente en situaciones de emergencia.

5 Para reducir este tiempo se propone un procedimiento y un dispositivo que permita la localización y guiado accesible, para personas con y sin discapacidad, en espacios interiores, y con capacidad para proporcionar rutas de evacuación en situaciones de emergencia. Además, el sistema permite la interacción con los usuarios y la comunicación/gestión por los servicios de Auto-Protección, Entidades de Seguridad de los
10 edificios en los que estén instaladas y Servicios de Emergencias, Seguridad y Protección Civil.

Todo dispositivo de evacuación y emergencia tiene que cumplir con unos requisitos básicos de autonomía y señalización de carga. Por tanto, el dispositivo propuesto esta alimentado
15 desde la red eléctrica y con una alimentación alternativa que funcione en caso de caída de la red eléctrica, a semejanza de lo indicado en la normativa relacionada con el alumbrado de emergencia, Instrucción Técnica Complementaria de Baja Tensión 28 (ITC_BT_28) del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

20

Este procedimiento y dispositivo están concebidos como un complemento a los sistemas de emergencia ya disponibles y suplir las carencias de la señalética y de las alarmas sonoras que no indican de manera personalizada cómo actuar en una situación de emergencia.

25 **Descripción de la invención**

La invención propuesta permitirá ofrecer rutas accesibles e interactivas de evacuación de modo universal a los usuarios de un lugar para favorecer su autonomía y movilidad, utilizando una dispositivo móvil e inalámbrico que se comunicará con una red de dispositivos
30 para un funcionamiento en estado normal y en estado de emergencia.

La invención está dirigida fundamentalmente a gestionar situaciones de emergencia de modo accesible, uso no discriminatorio, autónomo y transparente, y además, resuelve la problemática explicada anteriormente mediante una red de dispositivos con inteligencia y capacidad de comunicaciones, tanto cableada como inalámbricas, denominados Balizas de Guiado y Emergencia Accesible, que se despliegan en el edificio, junto con una aplicación informática para terminales móviles e inalámbricos que permite el guiado y la interacción con dichos dispositivos y con otros usuarios y gestores del sistema. El sistema se completa con un sistema de monitorización remota que permite el seguimiento, actualización de la información contenida en las balizas y control, tanto en situaciones normales como en situaciones de emergencias.

El sistema y los dispositivos permiten interactuar con la infraestructura y con los usuarios y gestores, de modo automatizado y transparente, para localizar, guiar y avisar de posibles alarmas y dar instrucciones precisas y adaptadas para actuar en las distintas situaciones de emergencia posibles. Su uso es universal y no discriminatorio, válido también para personas con diversidad funcional. Para ello, los dispositivos y el sistema emplean tecnologías de información y comunicación. Además, con el objetivo de facilitar la comunicación y la posible falta de cobertura entre los dispositivos de los usuarios que se encuentren en un determinado edificio, el sistema permite que a través de la aplicación móvil de los usuarios y la comunicación inalámbrica, ya sea de corto o largo alcance, de los mismos dispositivos de los usuarios se pueda utilizar, en el caso de que los usuarios lo tengan activado, para reenviar la información y la ruta de evacuación entre los usuarios del edificio, y que esta información pueda llegar al personal de seguridad y auto-protección.

Este sistema y sus dispositivos asociados puede ser instalado en cualquier edificio a semejanza de los sistemas de alumbrado de emergencia contemplados en el REBT, ofreciendo un apoyo a la señalética ubicada en el interior de estos edificios y a los sistemas de auto-protección, mejorando la automatización y gestión en situaciones de emergencia.

El dispositivo de la invención comprende un medio de alimentación de energía, un medio de comunicación, un medio de control y un medio de señalización e identificación, que se describen a continuación:

- a) Un medio de alimentación, que en situaciones normales provea al dispositivo de la energía necesaria para su funcionamiento y para la carga y mantenimiento de la alimentación alternativa, que proveería de energía al dispositivo en caso de caída de la red eléctrica y que respete la autonomía de funcionamiento para poder cumplir con la normativa de dispositivos o aparatos para situaciones de emergencia.

En realizaciones preferidas de la invención este sistema alternativo comprende de un sistema de almacenamiento de energía y su sistema de carga. Este sistema de almacenamiento consta de una o varias baterías. Cualquier tecnología de batería, incluyendo las de estado sólido o "*thin film*" y el almacenamiento de energía en súper-condensadores o "*ultracapacitors*", es aplicable al dispositivo.

En otras realizaciones preferidas puede disponerse de medios adicionales de carga del sistema de almacenamiento independientes de la red eléctrica, como placas solares, captadores de energía proveniente de la radiación electromagnética, de la energía térmica o cualquier otro medio de los denominados de "*energy harvesting*".

- b) Un medio de comunicación mediante el cual el dispositivo se comunica con los otros dispositivos que forman la red del sistema instalado en el edificio, con los usuarios del lugar donde está desplegado y con los servicios de emergencia, seguridad y protección civil.

En realizaciones preferidas de la invención, el medio de comunicación pueden ser medios de comunicación inalámbrica de corto y largo alcance como Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, NFC, RFID, 3G, 4G, etc, medios de comunicación cableados dedicados o bien medios de comunicación por portadora a través de la propia red eléctrica. La comunicación con los usuarios (usuario final, gestor, unidades de seguridad o auto-protección y Servicios de Emergencias, Seguridad y Protección Civil) puede realizarse a través de cualquier tipo de dispositivo o terminal móvil que tenga comunicaciones inalámbricas y cualquier sistema operativo, (*Smartphones*, *Tablets*, teléfonos, "gafas tecnológicas", "relojes con sistemas de comunicación inalámbrica, etc.) o con cualquier dispositivo dotado de medios de comunicación cableados dedicados, incluyendo medios de comunicación por portadora a través de la propia red eléctrica.

- c) Un medio de control encargado de gestionar los modos de funcionamiento o estados y la información suministrada en cada uno de esos modos, en función de las señales y comandos o instrucciones que recibe, y que de acuerdo con las realizaciones

particulares de la invención puede ser un dispositivo basado en un microcontrolador, un microprocesador, una FPGA, un DSP y un ASIC.

Los modos de funcionamiento posibles son los de situación normal, situación de emergencia y dispositivo fuera de servicio.

5 En una realización preferente de la invención, la información suministrada se corresponde con la presencia o no de alimentación de la red eléctrica, del nivel de carga medida de la alimentación alternativa y del modo de funcionamiento de dispositivo fuera de servicio. Esta información se indicará tanto mediante señales luminosas incorporadas al dispositivo, tipo LED o similar, como mediante información
10 enviada al sistema de monitorización y gestión, a través del medio de comunicación. Además, los dispositivos proveen información acerca de su disposición y localización, basada en el lugar en el que se encuentran (edificio), planta, coordenada X,Y,Z relativa a su ubicación y modo de funcionamiento o estado (Normal/Emergencia/Fuera de Servicio).

15

d) Un medio de señalización e identificación, enfocado por un lado para el cumplimiento de la normativa vigente a aparatos para situaciones de emergencia y por otro lado, enfocado a labores de mantenimiento y gestión del despliegue de dispositivos en el lugar.

20

En una realización preferente de la invención, este medio comprende identificación de modo inalámbrico, y también, etiquetas de radiofrecuencia, tipo RFID y NFC, en cualquier de las modalidades activas y pasivas, códigos de barras y códigos bidimensionales, tipo QR-Code, que permiten identificar y gestionar la funcionalidad de cada dispositivo. La información mediante señales luminosas proporcionada por el
25 medio de control y descrita en el punto anterior se puede considerar también como señalización. La carcasa o envoltorio asegurará la visibilidad del dispositivo en la oscuridad o en condiciones de baja luminosidad, mediante materiales fluorescentes o similares.

30

Como se ha mencionado anteriormente, estos dispositivos tienen dos modos de funcionamiento. Un modo de funcionamiento para situaciones de no emergencia (situaciones normales y no críticas) y otro modo de funcionamiento para situaciones de emergencia.

35

Descripción de las figuras

5 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de la realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha presentado lo siguiente:

La figura 1 muestra el diagrama general del procedimiento de guiado para personas discapacitadas, descrito en la presente solicitud.

10

La figura 2 muestra dos posibles alternativas, basadas en este procedimiento general, una para el guiado en interiores de cualquier persona, en diversas circunstancias, y un procedimiento para el guiado en espacios interiores de personas con discapacidades en una situación de emergencia.

15

Figura 3.- Muestra una realización particular de un dispositivo de tipo Baliza de Guiado y Emergencia Accesible.

20

Figura 4.- Muestra un ejemplo de emplazamiento, en la planta de un edificio, del despliegue de los dispositivos de la presente invención y su área de influencia.

Descripción detallada de la invención

Funcionamiento en estado de NO emergencia

- 5 El procedimiento para la localización y guiado de personas, tanto con discapacidad como sin ella, en espacios interiores en un estado de NO emergencia es el siguiente.

10 El edificio, objeto de esta instalación, tiene instalado el sistema de guiado y emergencia accesible, formado por la red de dispositivos. El sistema comprueba continuamente, si en el edificio hay alguna situación de emergencia o no. En el caso de que no la haya (2, de la figura 1), el sistema queda a la espera de recibir una petición por parte del usuario, bien para ser localizado, bien para ser guiado.

15 En la figura 2 se muestra un diagrama de flujo del proceso. Un usuario dispondrá de un dispositivo móvil e inalámbrico capaz de interactuar con la Red de Dispositivos de la Presente Invención. Una vez que se activa la petición (10, 11), se localiza al usuario utilizando un algoritmo de triangulación adaptado al edificio donde está instalado el sistema de la presente invención.

20 Una vez localizado el usuario (12), el sistema interactúa con el usuario para saber si sólo quiere saber dónde se encuentra, (y se volvería al punto 10), o si quiere ir a un destino concreto (13). Esta notificación se realiza a través de su dispositivo móvil, que recibirá e interpretará la información de modo adecuado, mediante una Aplicación Móvil, o bien, si el dispositivo inalámbrico del usuario no dispone de esa Aplicación Móvil el sistema enviará un
25 paquete de información completo para interpretar y notificar al usuario, y si fuera necesario, instalar dicha aplicación.

30 Si el usuario quiere ir a un destino concreto, se generará la ruta a un destino especificado por el usuario (14) y todas las instrucciones asociadas a la ruta, punto a punto más adaptada al usuario y al edificio. Para ello, se utilizará un algoritmo basado en Dijkstra [S. Skiena. *The algorithm design manual*. ISBN: 978-1-84800-069-8] modificado para que considere las variables de situación de accesibilidad de la ruta, adaptación a las preferencias del usuario y basado en la información contextual recibida por los sensores del

dispositivo. Esto se realiza de modo individual a cada usuario, y de modo escalable, sin importar el número de usuarios.

5 El usuario recibirá la información (19) a través de su dispositivo móvil inalámbrico (por ejemplo, *Smartphone*). Éste dispositivo interpretará la información de modo automático a través de una aplicación móvil instalada en dicho dispositivo, o bien, de no tener la aplicación, se enviaría un paquete especial para que el dispositivo móvil del usuario pueda interpretar toda la información en tiempo real. Esta información se mostrará al usuario acorde a su canal de comunicación, es decir, en función de la discapacidad sensorial, física
10 o cognitiva, la información será textual, audio, visual, vibración, o una combinación de todas ellas.

El sistema comprueba continuamente si el usuario sigue la ruta propuesta con las instrucciones que se le han enviado (22); en caso afirmativo, se actualiza la posición en la
15 ruta de evacuación de dicho usuario (23), en caso contrario, se comprueba si el usuario desactivo manualmente la ruta (27), si es así, se detiene el procedimiento (28). Si no se ha desactivado la ruta, es que se ha perdido, y por lo tanto hay que recalcular la nueva ruta (18b) utilizando el mismo algoritmo que en el punto 18.a, y enviando de nuevo la información como en el punto 19 de la figura.

20 Por último, se comprueba si el usuario ha llegado al final de la ruta (25); en caso afirmativo, se notificará al usuario que el proceso a finalizado (26 y 28); en caso negativo, se comprueba de nuevo si ha desactivo manualmente la ruta (27), en ese caso, se detiene el procedimiento (28). Si no desactivo la ruta, es que se ha perdido, y por lo tanto hay que
25 recalcular la nueva ruta de evacuación (18b) utilizando el mismo algoritmo que en el punto 18.a, y enviando de nuevo la información como en el punto 19.

Funcionamiento en estado de emergencia

30 El procedimiento para la localización y guiado de personas, tanto con discapacidad como sin ella, en espacios interiores en un estado de emergencia es el siguiente.

El edificio, objeto de esta instalación, tiene instalado el sistema de guiado y emergencia accesible, formado por la red de dispositivos. Una vez que se produce la situación de emergencia (15), el sistema pasa al funcionamiento en “emergencia”, que puede haberse detectado de modo automático, mediante un sensado inteligente de la situación de
5 emergencia (4, de la figura 1), o bien mediante una activación manual (3, de la figura 1). En la activación manual pueden intervenir diferentes agentes, propios del lugar o agentes externos de seguridad, para que el sistema entre inmediatamente en modo de “emergencia”.

Un usuario dispondrá de un dispositivo móvil e inalámbrico capaz de interactuar con la red
10 de dispositivos de la presente invención.

A continuación, se desactiva la localización y guiado en situación normal, si ésta estuviese activa (16). En ese punto, se va a proceder a evacuar a las personas del edificio por la ruta de evacuación disponible, más cercana y adaptada a sus necesidades funcionales y
15 capacidades. Para ello, se localiza al usuario utilizando un algoritmo de triangulación adaptado al edificio donde está instalado el sistema de la presente invención.

Una vez localizado el usuario (17), se notifica al usuario que se está produciendo una situación de emergencia, y toda la información de interés relativa a dicha situación. Esta
20 notificación se realiza a través de su dispositivo móvil, que recibirá e interpretará la información de modo adecuado, mediante una Aplicación Móvil, o bien, si el dispositivo inalámbrico del usuario no dispone de esa Aplicación Móvil el sistema enviará un paquete de información completo para interpretar y notificar al usuario, y si fuera necesario, instalar dicha aplicación.

25

En ese instante, además, se enviará esa información a una “base de datos para emergencia” cifrada y respetando las normas de privacidad. Esa información podrá ser utilizada por entidades interesadas en este tipo de situaciones (servicios Auto-Protección, Entidades de Seguridad de los edificios en los que estén instaladas y Servicios de
30 Emergencias, Seguridad y Protección Civil). El objetivo así será poder monitorizar la posición de los usuarios en una situación de emergencia, y si fuera necesario, acudir a su auxilio sabiendo la información en tiempo real de su localización.

En este momento el sistema genera la ruta de evacuación (18.a) y todas las instrucciones asociadas a la ruta de evacuación más cercana, disponible y adaptada a cada usuario. Para ello, se utilizará un algoritmo basado en Dijkstra modificado para que considere las variables de situación de emergencia, accesibilidad de la ruta, adaptación a las preferencias del usuario y basado en la información contextual recibida por los sensores de la red de dispositivos del sistema. Esto se realiza de modo individual a cada usuario, y de modo escalable, sin importar el número de usuarios.

El usuario recibirá esa información (19) a través de su dispositivo móvil inalámbrico (por ejemplo, *Smartphone*). Éste dispositivo interpretará la información de modo automático a través de una aplicación móvil instalada en dicho dispositivo, o bien, de no tener la aplicación, se enviaría un paquete especial para que el dispositivo móvil del usuario pueda interpretar toda la información en tiempo real. Esta información se mostrará al usuario acorde a su canal de comunicación, es decir, en función de la discapacidad sensorial, física o cognitiva, la información será textual, audio, visual, vibración, o una combinación de todas ellas.

A continuación, el sistema comprobará continuamente si el usuario sigue la ruta propuesta con las instrucciones que se le han enviado (22), mediante las técnicas de localización utilizadas en la misma acción del punto 17. En caso afirmativo, se actualiza la posición en la ruta de evacuación de dicho usuario (23), y enviando también en paralelo su localización a la “base de datos para emergencia”. En caso contrario, se comprueba si el usuario desactivo manualmente la ruta (26), en ese caso, se detiene el procedimiento (28). Si no desactivó la ruta, es que se ha perdido, y por lo tanto hay que recalcular la nueva ruta de evacuación (18b) utilizando el mismo algoritmo que en el punto 18.a, y enviando de nuevo la información como en el punto 19 de la figura.

Por último, se comprueba si el usuario ha llegado al final de la ruta (25). En caso afirmativo, se notificará al usuario que el proceso a finalizado (26 y 28). En caso negativo, se comprueba de nuevo si ha desactivo manualmente la ruta (26), en ese caso, se detiene el procedimiento (28). Si no desactivo la ruta, es que se ha perdido, y por lo tanto hay que recalcular la nueva ruta (18b) utilizando el mismo algoritmo que en el punto 18.a, y enviando de nuevo la información como en el punto 19 del Diagrama.

Otro punto a señalar, es que durante la ruta de evacuación se indicará en modo emergencia la localización o proximidad de elementos de protección del edificio (extintores, bocas de incendio equipadas, sistemas de comunicación con el exterior, ascensores protegidos, ascensores de emergencia, situación de zonas refugio).

5

En cualquiera de los modos anteriores, los dispositivos pueden comunicarse entre ellos para enviar información de lo que está pasando en un lugar concreto y para poder reconfigurar automáticamente la información de emergencia y las rutas de evacuación más adecuadas para cada usuario. Esta reconfiguración puede hacerse mediante envíos a un dispositivo concreto o a todos los dispositivos de la red instalada en un lugar, ya sea utilizando técnicas de paso de testigo o técnicas de difusión a todos (*broadcasting*).

10

Realización preferente de la invención

15 En la Figura 3, se muestra el dispositivo (30) de la invención, que tiene un medio de alimentación (32), que cuenta con un sistema de almacenamiento de energía (33) y un sistema de carga (34), un medio de comunicación (35), un medio de control (37), una serie de sensores (36) y un medio de señalización e identificación (7). El dispositivo (1) está conectado a la línea a de alimentación eléctrica.

20

A modo de ejemplo de instalación, la Figura 4 representa una parte de una planta, las áreas acotadas por curvas continuas sombreadas muestran el área óptima de localización de las balizas (43). Dentro de este área, las balizas se detectan con intensidades configuradas entre 60 y 80 puntos de intensidad para localización de usuarios en el interior del edificio, que equivale a 1-2 metros de precisión (10-15 metros de la baliza). Además, las áreas acotadas por curvas punteadas indican el rango de visibilidad o cobertura de cada baliza (42), es decir, es el área desde donde un usuario puede ser localizado por la baliza. Debido al solapamiento de cobertura se ha incluido un algoritmo para detectar con la precisión de 1-2 metros la localización del usuario precisa.

25

Tiempo estimado de evacuación para un caso de uso

A continuación, se muestra el cálculo relacionado con el tiempo invertido de una persona para salir de un edificio en caso de emergencia, cuyas características se definen a continuación, siguiendo la ruta de evacuación.

En primer lugar, se especificarán las características de un edificio, a modo de ejemplo, para un caso de uso determinado, y así analizar el tiempo invertido en la evacuación de una persona de modo autónomo.

5

En segundo lugar, se explicará el tiempo invertido para seguir una ruta de evacuación en una situación de emergencia, tanto de una persona con discapacidad como de una persona sin discapacidad, sin el sistema de la presente invención.

10 En tercer lugar, se explicará la reducción en el tiempo invertido para seguir una ruta de evacuación en una situación de emergencia, tanto de una persona con discapacidad como de una persona sin discapacidad, con el sistema de la presente invención.

1) Edificio Ejemplo:

15

- Un edificio denominado Edificio_DII de 3 plantas de 250 m² cada una.
- Cada planta tendría una estructura como la representada en la Figura 4.
- Cada planta tiene dos alas: el ala derecha y el ala izquierda de 125 m² cada una. Cada una con 2 salidas de emergencia respetando la normativa en términos de distancia y disponibilidad.
- La Figura 5 corresponde a un ejemplo de instalación de la presente invención en el ala derecha de la planta representada de la Figura 4. La instalación para el ala izquierda sería la misma.
- En la Figura 5 están señalizadas un total de 2 salidas de emergencia, donde será necesario instalar un total de 8 balizas por ala, por lo tanto, 16 balizas por planta.

20

25

Partiendo del ejemplo para el Edificio_DII, se ha elaborado la siguiente fórmula con el objetivo de obtener el Tiempo de Evacuación (**TE**) de una persona en dicho edificio:

30

(Ecuación 1) $TE = TD + TA + TC + TPE + TI$, donde

***TD** es el tiempo de detección de la alarma,*

***TA** tiempo de la puesta en marcha de la alarma,*

***TC** es el tiempo de confirmación,*

35

***TPE** es el tiempo propio de evacuación.*

TI es el tiempo de incertidumbre relacionado con parámetros de pérdida de usuarios o bloque de salidas,

Nota explicativa de estos parámetros:

5 *Para TD se parte de la siguiente base, en una situación de emergencia la activación de modo manual (personal presente o vigilancia que de modo visual deba identificar la situación) podría ser de unos 10 minutos. En cambio, podría ser de 1" o menos en el caso de que en el edificio disponga de una central de alarma automatizada.*

10 *La medida TA es subjetiva al tipo de edificio y mecanismo de seguridad y se basará en el protocolo definido por los sistemas de auto-protección, en el ejemplo se ha definido como 15".*

Con respecto a TC se considera un tiempo de retardo en la confirmación de 15".

Tanto TPE como TI se explican de modo particular en los siguientes párrafos, varía en función del perfil del usuario y del sistema de evacuación instalado.

15

2) Tiempo estimado SIN el sistema de la presente invención:

• En el caso de una **persona sin discapacidad y sin el sistema** de la presente invención, teniendo en cuenta una alarma con central automatizada (el mejor de los casos), para el edificio EDIFICIO_DII y usando la fórmula de la Ecuación (Ecuación 1), el valor TE será de:

o La velocidad recorrida en cualquier punto de la planta de la Figura 4 hacia otro punto se estima de: un metro por segundo y un desplazamiento en vertical de 8 escaleras.

o Teniendo en cuenta esta velocidad, los metros que se deben recorrer desde el punto más alejado de la Figura 5 hasta salir del edificio y con los valores TD=1', TA=15" y TC=15" explicados anteriormente, se ha hecho la siguiente estimación para TE partiendo de la Ecuación (Ecuación 1):

$$TE = 1' + 15" + 15" + 2,01" + TI \rightarrow TE = 3'36" + TI$$

30

Sobre el valor TI (Tiempo de Incertidumbre), se tiene en cuenta que el **valor TE puede ver alterado por TI si:**

o El usuario **no conoce la instalación**, si sufre algún tipo **de crisis**, o si existe algún **impedimento físico en la salida de emergencia.**

35

- Por ejemplo, contemplando que al menos una salida puede quedar bloqueada por el propio incidente, el usuario obligatoriamente deberá utilizar otra salida, aunque esto suponga un mayor recorrido de evacuación. Incluso, en el peor de los casos, puede que se haya dispuesto a acudir a la más próxima y que, por lo tanto, tenga que deshacer el camino sumando a este tiempo el camino a la otra salida de emergencia disponible.
- Esto significaría que tendría que tardar al menos el doble del camino estimado TPE, quedan $TI=2*TPE$. Así TE sería del siguiente modo:

5

10

$$TE = 1' + 15'' + 15'' + TPE + TI,$$

$$TE = 1' + 15'' + 15'' + TPE + 2*TPE,$$

$$TE = 1' + 15'' + 15'' + 2,01'' + 2*2,01'' \rightarrow TE = 7'33''$$

15

Por lo tanto, una persona sin discapacidad tardaría unos 7'33'', más del doble recomendada para salir del edificio_DII debido al TI, quedando, además, a expensas de la información de megafonía o del personal de seguridad para conocer la salida de emergencia no bloqueada.

20

- En el caso de una **persona con discapacidad** (física, sensorial o cognitiva) y **sin el sistema de la presente invención**, teniendo en cuenta una alarma c con central automatizada (el mejor de los casos), para el edificio EDIFICIO_DII y usando la fórmula de la Ecuación (Ecuación 1), partiendo de la base de la no autonomía en sistemas ajenos a la presente invención, **se identifica el valor TED como el valor TE para personas con discapacidad** y será de:

25

- $TED = TE + Tiempo_Dr + Tiempo_Servicios_Seguridad_Externos$, donde

30

TED es el tiempo invertido para la evacuación de una persona con discapacidad, **TE** es el tiempo de evacuación sin más atributos obtenido de la ecuación del ejemplo anterior ($TE=7'33''$ en el peor de los casos),

Tiempo_dr es el tiempo invertido en el aviso sobre la localización del usuario con discapacidad (mínimo estimado 30''-1' desde el punto de la persona encargada de la información de la evacuación hasta el punto más alejado en el emplazamiento del ejemplo),

35

Tempo_servicios_seguridad_Externo es el tiempo que puede tardar en llegar los servicios de evacuación externos una persona que se encuentre con

problemas de orientación, por su discapacidad o movilidad reducida, que no haya recibido la información en tiempo y forma. Se estima entre 5-20 minutos hasta llegar al usuario en cuestión.

- o **El resultado**, en el peor de los casos, por tanto sería:

5 $TED = 7'33'' + 1' + 15' = 25' 33''$.

3) Tiempo estimado CON el sistema de la presente invención:

10 Nota explicativa: el sistema de guiado de la presente invención puede programarse para darte la salida de emergencia más cercana, en conexión con el sistema de detección, o bien, a través del sistema de acción humana pueda configurarse la información para que el sistema guíe a la persona hacia la salida de emergencia más cercana y operativa.

15 Para este planteamiento utilizaremos las variables: TEG_1 como el tiempo TE invertido con el presente sistema de guiado; mientras que TEG_2 es el tiempo TE invertido con el presente sistema de guiado para personas con discapacidad.

- En el caso de una **persona sin discapacidad** y **CON el sistema** de la presente invención, teniendo en cuenta una alarma con central automatizada (el mejor de los casos), para el edificio EDIFICIO_DII y usando la fórmula de la Ecuación (Ecuación 1), el valor TE será de:

- o $TEG_1 = 1' + 15'' + 15'' + 2,01''$, $TEG = 3'36''$

- En el caso de una **persona CON discapacidad** y **CON el sistema** de la presente invención, teniendo en cuenta una alarma con central automatizada (el mejor de los casos), para el edificio EDIFICIO_DII y usando la fórmula de la Ecuación (Ecuación 1), el valor TE será de:

- o **$TEG_2 = TEG_1$** ,

- o **Por lo tanto, es el mismo valor, gracias a** que ofrece mayor autonomía, es decir, pueden seguir la ruta solos, porque te guía punto a punto, adaptado a tus necesidades y dándote la salida de emergencia disponible y más viable acorde a tu canal de comunicación y necesidades.

35 *Por otro lado, a las personas con movilidad reducida no elevada se les guiaría hasta la “zona refugio”, gracias a que el sistema las tendrá localizadas en dicho*

espacio, sólo será necesario evacuar desde ese punto por el personal encargado de dicha labor. Para este caso, no se contemplan las personas con movilidad reducida elevada, a las que haya que proceder a evacuar en el procedimiento normal, sumando por tanto a este tiempo 15' (tiempo de los servicios de rescate en personarse en el lugar con el sistema de la presente invención, ellos podrán orientarse hacia el usuario en cuestión de modo más operativo y rápido) → quedando $TEG_2 + 15' = 17,16'$.

5

- 10 **EN RESUMEN**, teniendo en cuenta el tiempo de evacuación de la Ecuación (Ecuación 1), analizando los valores obtenidos para TE, TED sin el sistema de la presente invención, se puede concluir que la **presente invención permitiría reducir el tiempo para seguir la Ruta de evacuación de modo más Autónomo en una Situación de Emergencia en un 84%**, evitando invertir tiempo en rutas equivocadas o hacia salidas de emergencia
- 15 bloqueadas siguiendo un diseño y uso Universal.

Reivindicaciones

1. Procedimiento para la localización y guiado de personas, tanto con discapacidad como sin ella, en espacios interiores y de emergencia caracterizado porque consta de las siguientes etapas:
- a. se activa el sistema (15) por la activación de una baliza automática (4) o bien por una activación manual (3),
 - b. se desactiva la localización y el guiado en situación normal (16),
 - c. se desactiva cualquier ruta en situación normal (16),
 - d. se localiza a cada usuario (17),
 - e. se notifica a cada usuario la situación de emergencia (17),
 - f. se genera la ruta de óptima de evacuación hacia la salida, con la información adaptada al tipo usuario (18),
 - g. se envía a cada usuario la ruta de evacuación y las instrucciones necesarias para alcanzar la salida (19),
 - h. el sistema comprueba si el usuario sigue la ruta propuesta (22),
 - i. en caso afirmativo, se actualiza la posición del usuario (23),
 - j. en caso contrario se comprueba si el usuario ha desactivado manualmente el guiado (21). En caso afirmativo se detiene el procedimiento (28), en caso contrario se vuelve al punto 19 para recalcularse la ruta y se actualiza la ruta de evacuación (18.b),
 - k. se comprueba si se ha alcanzado el final de la ruta (25),
 - l. en caso afirmativo, se manda una notificación (26) y finaliza el proceso (28),
 - m. en caso contrario, se comprueba si el usuario ha desactivado manualmente el guiado (27),
 - n. en caso afirmativo se detiene el procedimiento (28),
 - o. en caso contrario se vuelve al punto (19) para recalcularse la ruta.
2. Procedimiento para la localización y guiado de personas con discapacidad en espacios interiores de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** para la localización del usuario (17 y 22) se realiza aplicando un algoritmo de triangulación modificado con datos del entorno y preferencias de usuario.
3. Procedimiento para la localización y guiado de personas con discapacidad en espacios interiores de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado porque** la

generación de la ruta de salida (18) se realiza aplicando un algoritmo Dijkstra modificado para que considere las variables de situación de emergencia, accesibilidad de la ruta y adaptación a las preferencias del usuario.

- 5
4. Procedimiento para la localización y guiado de personas en espacios interiores caracterizado porque consta de las siguientes etapas:
- a. se activa el sistema con una petición de guiado por parte del usuario (10, 11),
 - b. se localiza al usuario (12),
 - c. se comprueba si el usuario quiere ir a un destino particular (13), en caso
10 contrario vuelve al punto 10,
 - d. en caso afirmativo se calcula la ruta (14)
 - e. se envía al usuario la ruta solicitada y las instrucciones necesarias para alcanzar el destino (19),
 - f. el sistema comprueba si el usuario sigue la ruta propuesta (21),
 - 15 g. en caso afirmativo, se actualiza la posición del usuario (23),
 - h. en caso contrario, se comprueba si el usuario ha desactivado manualmente el guiado (26), si es así se detiene el procedimiento (28), sino se vuelve a calcular la ruta (19) y se actualiza la ruta de evacuación (24)
 - i. se comprueba si se ha alcanzado el final de la ruta (25),
 - 20 j. en caso afirmativo, se manda una notificación (26) y finaliza el proceso (28),
 - k. en caso contrario, se comprueba si el usuario ha desactivado manualmente el guiado (27),
 - l. en caso afirmativo se detiene el procedimiento (28),
 - m. en caso contrario se recalcula la ruta (19)
- 25
5. Procedimiento para la localización y guiado de personas en espacios interiores de acuerdo con la reivindicación 4 **caracterizado porque** para la localización del usuario (17 y 22) se realiza aplicando un algoritmo de triangulación modificado con datos del entorno y preferencias de usuario.
- 30
6. Procedimiento para la localización y guiado de personas en espacios interiores de acuerdo con la reivindicación 4 **caracterizado porque** la generación de la ruta de salida (18) se realiza aplicando un algoritmo Dijkstra modificado para que considere

las variables de situación de emergencia, accesibilidad de la ruta y adaptación a las preferencias del usuario.

- 5
7. Dispositivo para la localización y guiado de personas con o sin discapacidad en espacios interiores de acuerdo a las reivindicaciones anteriores que consta al menos de un medio de alimentación de energía, un medio de comunicación, un medio control, un medio de identificación y un medio de **caracterizado por ser capaz de** realizar el procedimiento descrito en las reivindicaciones de la 1 a la 6.
- 10
8. Dispositivo para la localización y guiado de personas con o sin discapacidad en espacios interiores de acuerdo con las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el medio de alimentación de energía también es capaz de almacenarla.
- 15
9. Dispositivo para la localización y guiado de personas con o sin discapacidad en espacios interiores de acuerdo con las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las balizas pueden comunicarse entre sí por medio de un sistema inalámbrico, con un sistema cableado específicamente para esta función o un medio de comunicación por portadora a través de la red eléctrica.
- 20
10. Dispositivo para la localización y guiado de personas con o sin discapacidad en espacios interiores de acuerdo con las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la información de localización y guiado se recibe en un dispositivo autónomo, como puede ser un teléfono, un ordenador portátil o un aparato diseñado específicamente para este fin.
- 25
11. Dispositivo para la localización y guiado de personas con o sin discapacidad en espacios interiores de acuerdo con las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el medio de control encargado de procesar el procedimiento puede ser un microcontrolador, un microprocesador, una FPGA, un DSP, circuito específico de tipo ASIC o cualquier otro capaz de realizar esa función.
- 30

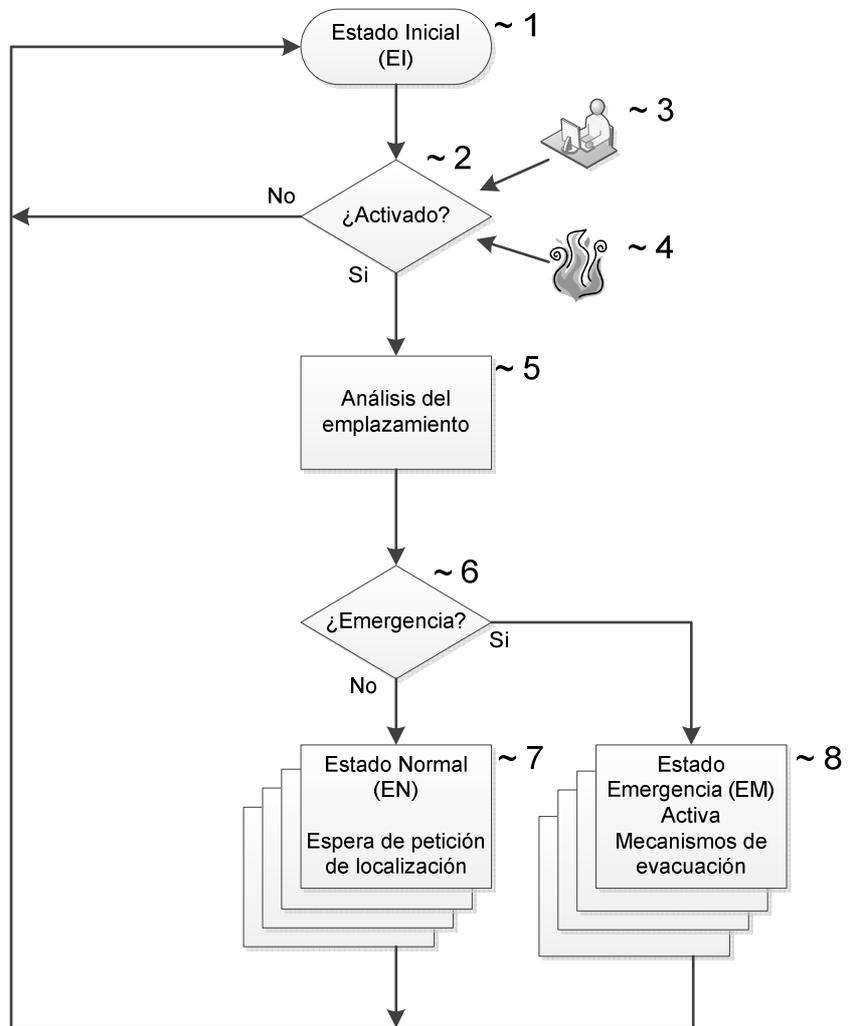


Fig. 1

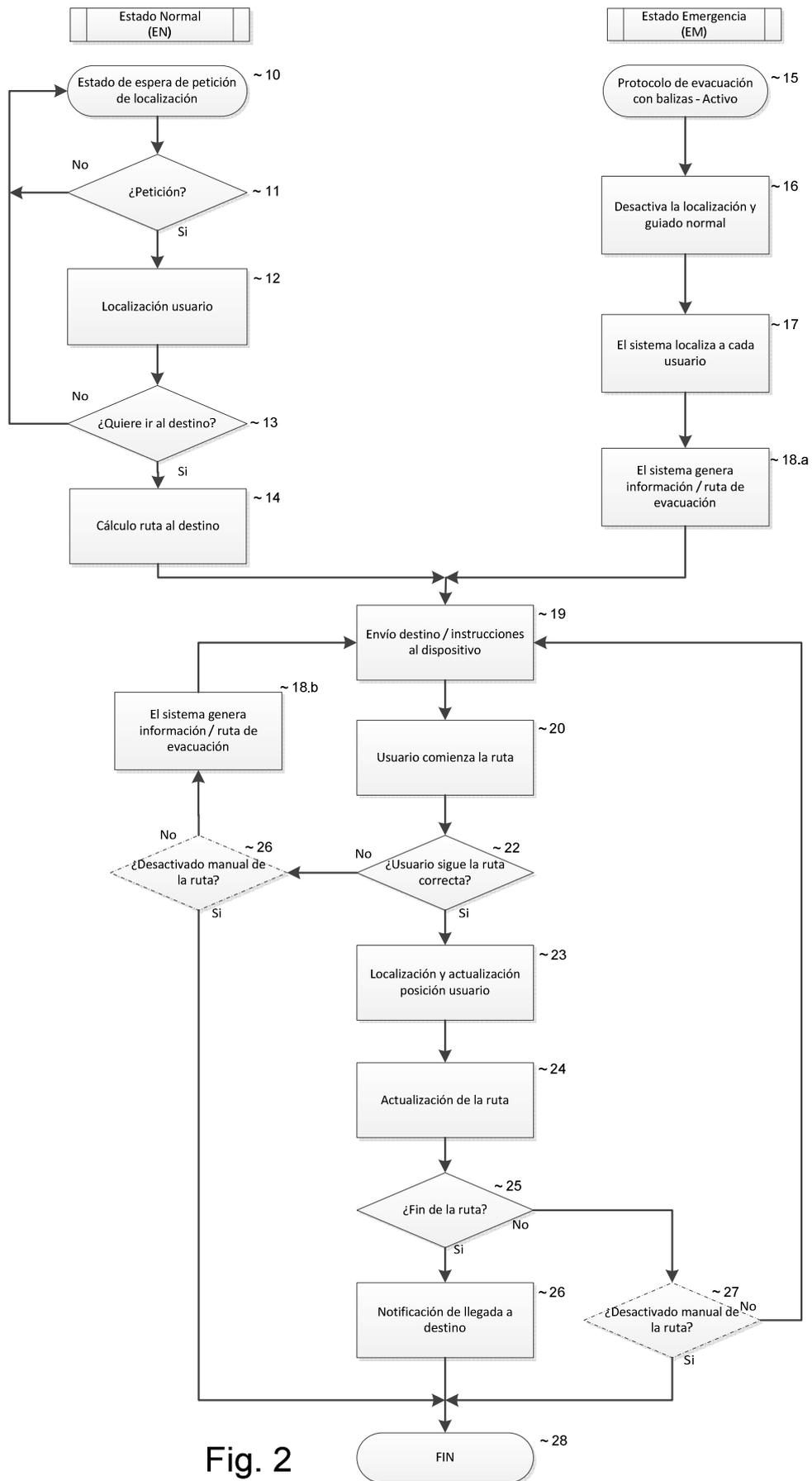


Fig. 2

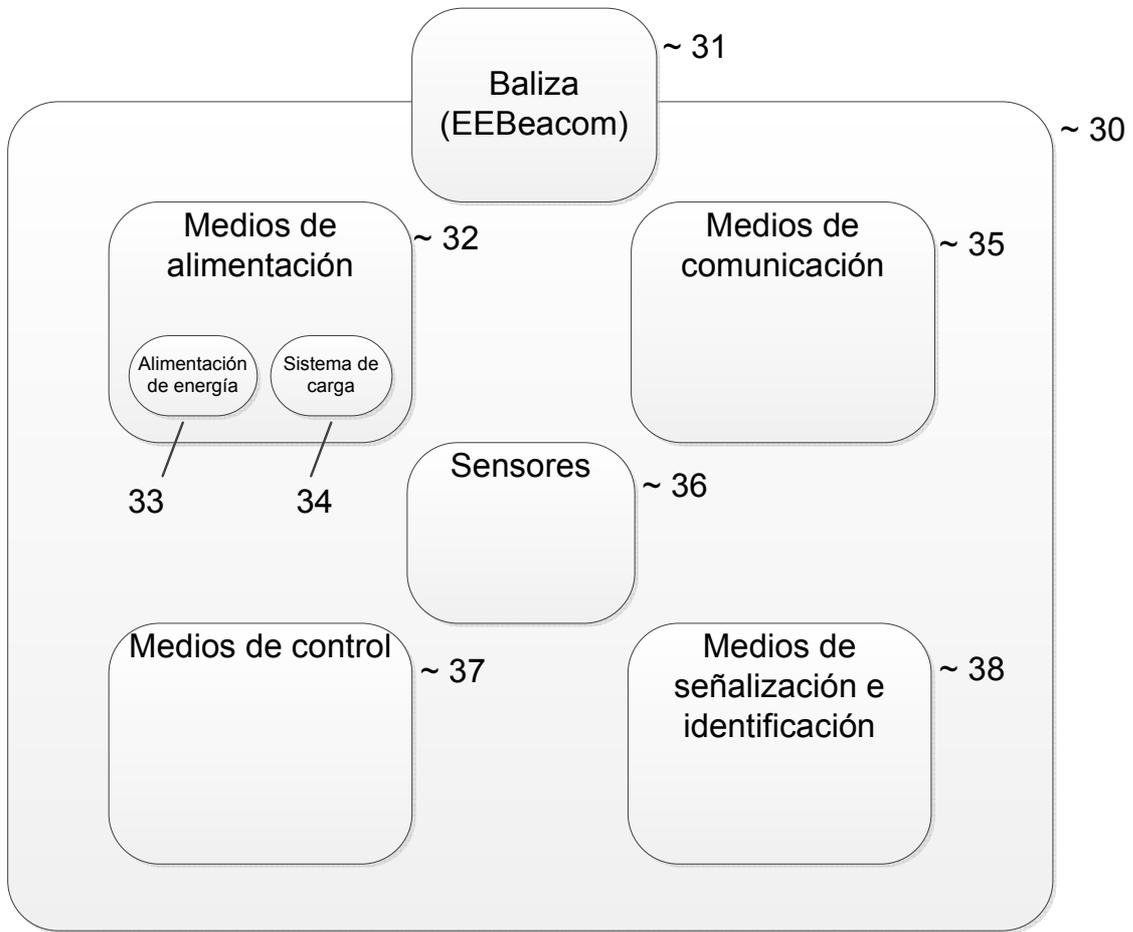


Fig. 3

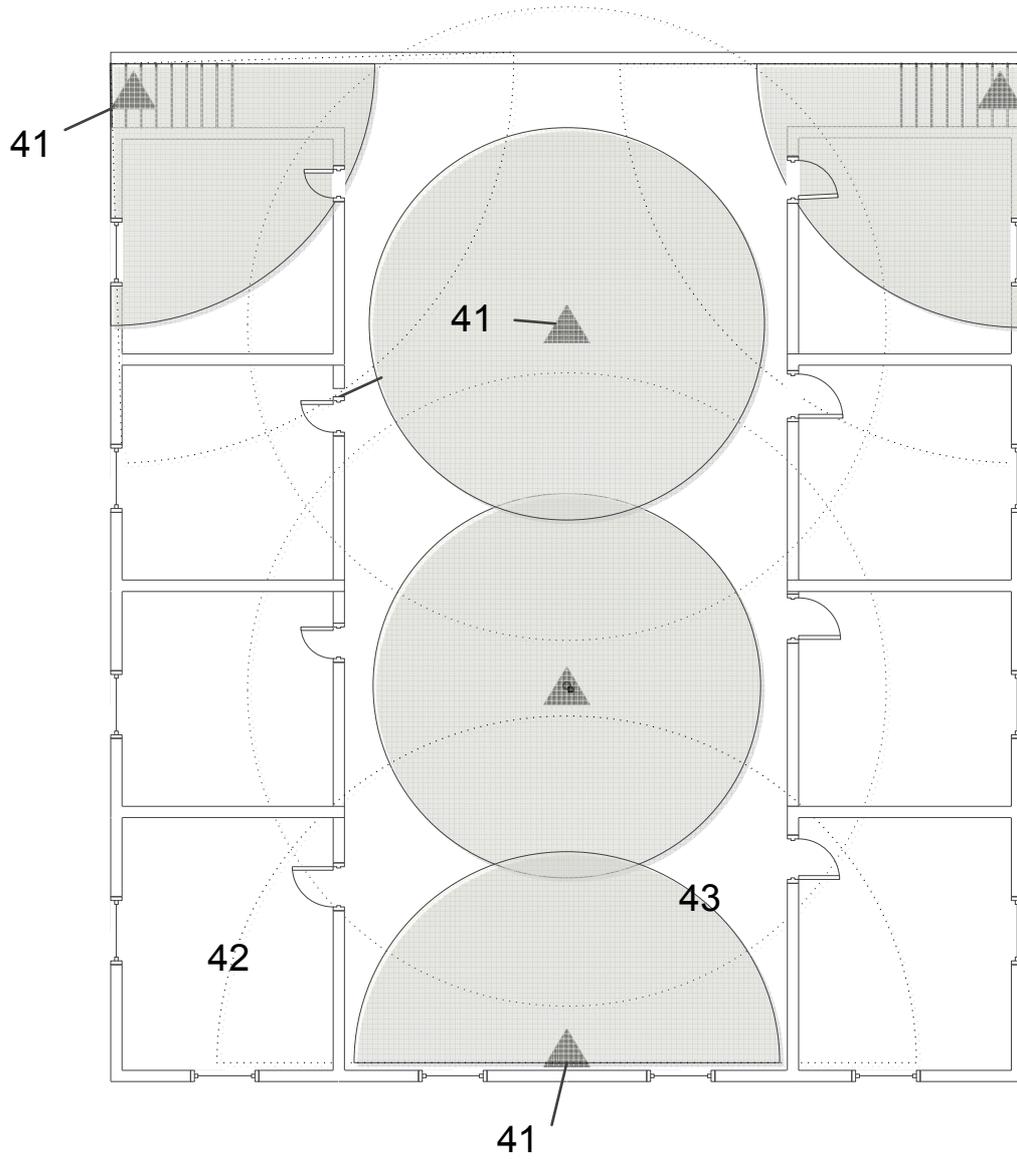


Fig. 4



- ②① N.º solicitud: 201431427
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01S1/00** (2006.01)
G08C21/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2296507 B1 (RAMON BENGOCHEA ISASA) 16.04.2008, columna 1, línea 30 – columna 2, línea 54; figura 1.	1-11
A	JP 2005284699 A (HCK KK, CLARION CO LTD, HITACHI LTD) 13.10.2005, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,7
A	JP 2006023094 A (NAVITIME JAPAN CO LTD) 26.01.2006, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,7
A	ES 2415514 A1 (UNIVERSIDAD DE ALMERÍA) 25.07.2013, página 6, línea 14 – página 8, línea 23; figura 1.	1,7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
27.04.2015

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01S, G08C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.04.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2296507 B1 (RAMON BENGOCHEA ISASA)	16.04.2008
D02	JP 2005284699 A (HCK KK, CLARION CO LTD, HITACHI LTD)	13.10.2005
D03	JP 2006023094 A (NAVITIME JAPAN CO LTD)	26.01.2006
D04	ES 2415514 A1 (UNIVERSIDAD DE ALMERIA)	25.07.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un sistema de localización y guiado de personas en espacios interiores, que comprende una pluralidad de terminales portátiles en poder de los diferentes usuarios, los cuales reciben instrucciones de guiado desde un determinado servidor que a su vez ha determinado la localización exacta de cada uno de los usuarios por medio de un conjunto de enlaces o balizas distribuidos por el recinto. Dado que el sistema es capaz de localizar automáticamente la posición de los terminales de usuario y enviar las instrucciones de guiado de los puntos de destino, y dado que el sistema es capaz de recalcular una determinada ruta o reconducir al usuario hacia el punto de destino en caso de error o extravío, podríamos decir que dicho sistema podría llevar a cabo perfectamente el procedimiento desarrollado en la reivindicación 1ª de la solicitud objeto de estudio, y por lo tanto que dicha reivindicación carecería de actividad inventiva dado que un experto en la materia podría llegar de una manera evidente a la invención propuesta en dicha reivindicación partiendo del documento D01.

Con respecto a las reivindicaciones 2ª y 3ª, dependientes de la 1ª reivindicación, también diríamos que carecerían de actividad inventiva, ya que en el documento D01 se desarrollan las aplicaciones respectivas mediante un software en el servidor tanto para la localización del usuario bien por triangulación o por proximidad entre el terminal de usuario y los enlaces que reciben su señal, como para el establecimiento de itinerarios entre la localización obtenida y cualquier destino ofrecido por el sistema.

Asimismo quedaría cuestionada la actividad inventiva de las reivindicaciones 4ª a 6ª por motivos análogos a los explicados anteriormente, ya que el sistema es capaz de localizar y guiar a un usuario dentro de un recinto tanto en situaciones normales en que lo solicite el usuario como en situaciones de emergencia.

Por otro lado, y en lo que respecta a la reivindicación 7ª referente al dispositivo para la localización y guiado de personas en un espacio interior y para llevar a cabo el procedimiento descrito en las reivindicaciones 1ª a 6ª, diríamos que también quedaría cuestionada con el documento D01 en lo que respecta a la actividad inventiva, dado que dicho documento constaría de los medios de comunicación para llevar a cabo la comunicación entre el usuario y el servidor remoto, de los medios de control en este caso en el propio servidor y a modo de software en un ordenador, y de los medios de identificación gracias a la cobertura de enlaces distribuidos por todo el recinto. El experto en la materia entendería que los medios de alimentación de energía son evidentes para el adecuado funcionamiento del dispositivo.

En lo que hace referencia a las reivindicaciones 8ª a 11ª también diríamos que no incluyen ninguna característica técnica que en combinación con las características de la reivindicación 7ª de la que dependen, cumplan con el requisito de actividad inventiva por los siguientes motivos:

-Reivindicación 8ª: Un sistema de almacenamiento de energía no indica nada que no sea de conocimiento común del estado de la técnica general.

-Reivindicación 9ª: El documento D01 describe un sistema de comunicación inalámbrico entre los distintos enlaces, pero el experto en la materia también podría llevar a cabo un cableado específico para tal función o un medio de comunicación por portadora a través de la red eléctrica, de sobra conocidos en el estado de la técnica.

-Reivindicación 10ª: El documento D01 dispone de dispositivos autónomos portados por el usuario tanto para las funciones tanto de localización como de guiado.

-Reivindicación 11ª: El software descrito en el documento D01, encargado de procesar un procedimiento de localización y guiado como el que se desarrolla en la reivindicación 1ª de la solicitud de invención, tendría que implementarse necesariamente por ejemplo en un microprocesador, que haría la función de controlar todo el funcionamiento del dispositivo.

Por otro lado, los documentos D02 a D04 reflejarían el estado de la técnica anterior.

A modo de resumen, podríamos concluir que ni en el procedimiento para localización y guiado de personas dentro de un recinto ni en el dispositivo para llevar a cabo tal procedimiento descrito en las reivindicaciones 1ª a 11ª de la presente solicitud se aprecia actividad inventiva, por considerarse obvio para un experto en la materia que se llegara a tal invención a partir del documento D01, y por lo tanto la patentabilidad de la invención se vería cuestionada conforme al artículo 8 de la ley 11/86 de patentes.