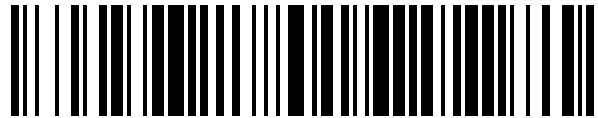


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 185 285**

21 Número de solicitud: 201730632

51 Int. Cl.:

E04G 21/32 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

30.05.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.06.2017

71 Solicitantes:

**BELLÉS ROCA, Joan (100.0%)
C. Sabino Arana, 18
08028 BARCELONA ES**

72 Inventor/es:

BELLÉS ROCA, Joan

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

54 Título: **SISTEMA DE SEGURIDAD PASIVA**

ES 1 185 285 U

DESCRIPCIÓN

Sistema de seguridad pasiva

La presente descripción se refiere a un sistema de seguridad pasiva, el cual puede ser aplicable, por ejemplo, en seguridad laboral.

5

DESCRIPCIÓN

Son conocidos en el estado de la técnica diversos sistemas de seguridad pasiva, entendida la seguridad pasiva como aquella que se enfoca en la minimización del daño producido en una persona u objeto una vez se ha producido un accidente, tal como un accidente de coche, de motocicleta, de bicicleta, laboral, etc. Por el contrario, la seguridad activa tiene como objetivo presentar medidas de seguridad destinadas a prevenir un accidente.

Algunos de estos sistemas de seguridad pasiva conocidos están destinados a detectar el impacto de una persona u objeto en el suelo o similar tras una caída, de manera que el sistema se activa una vez el impacto se ha producido (por ejemplo, cuando se detecta una fuerte y/o repentina desaceleración provocada por el choque o impacto), con las consiguientes lesiones o daños que puede sufrir la persona u objeto. Un posible ejemplo de este tipo de sistemas de seguridad pasiva puede ser un air-bag para ciclistas a modo de collarín, el cual, para activarse, debe detectar el impacto del ciclista contra, por ejemplo, el suelo o un vehículo.

Son conocidos otros sistemas de seguridad pasiva que requieren de la intervención del accidentado para activarse. Claramente, estos sistemas de seguridad pasiva no son eficientes, principalmente cuando el accidentado pierde la conciencia o no actúa sobre el sistema en el momento adecuado.

Por otro lado, un gran número de personas sufren importantes lesiones, o incluso pierden la vida, después de sufrir una caída desde una altura determinada, ya sea en el entorno laboral como en el particular. Así, por ejemplo, es conocido que hay trabajadores que, por la naturaleza de su puesto de trabajo, están expuestos a caídas potenciales. Lo mismo es aplicable a los practicantes de las torres humanas, más conocidos como “*castellers*”.

Por consiguiente, existe la necesidad de un sistema que solucione al menos parcialmente los problemas descritos anteriormente.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

5

En un aspecto, se proporciona un sistema de seguridad pasiva. El sistema de seguridad pasiva puede comprender:

- un primer elemento sensor configurado para detectar la caída libre de una persona;
- un dispositivo de seguridad configurado para evitar o minimizar daños físicos en la persona en caso de impacto tras la caída;
- un módulo de control configurado para:
 - recibir, desde el primer elemento sensor, una señal de detección de caída libre;
 - generar una señal que provoque la activación automática del dispositivo de seguridad, al recibir una señal de detección de caída libre desde el primer elemento sensor.

15

De este modo, cuando el primer elemento sensor detecta la caída libre de una persona, el sistema dispone de tiempo suficiente para provocar la activación y el consiguiente despliegue del dispositivo de seguridad, evitando o minimizándose el riesgo de lesiones de la persona o evitándose incluso su muerte.

20

En algunos ejemplos, el dispositivo de seguridad puede comprender al menos uno de los siguientes elementos de seguridad:

- al menos un paracaídas;
- al menos un air-bag;
- al menos un colchón de rescate o salvamento.

25

En el caso de que el dispositivo de seguridad comprenda al menos un paracaídas y/o al menos un air-bag, la totalidad del sistema de seguridad pasiva puede ser portado por la persona, aunque el módulo de control podría estar dispuesto remoto y en comunicación con el primer elemento sensor y con el dispositivo de seguridad.

30

En el caso de que el dispositivo de seguridad comprenda al menos un colchón de rescate o salvamento, éste puede estar dispuesto distante de la persona, por ejemplo, cubriendo la parte del suelo sobre la que podría impactar la persona en caso de caída. La persona debe portar al menos el primer elemento sensor, para poder detectarse la caída libre de la misma.

5 En cuanto al módulo de control, puede ser portado por la persona o puede estar dispuesto cercano o remoto con respecto al colchón de rescate o salvamento.

De acuerdo con algunos ejemplos, el sistema de seguridad pasiva puede comprender un módulo de comunicaciones. El módulo de comunicaciones puede estar configurado para
10 establecer una conexión inalámbrica con al menos un dispositivo externo, tal como un dispositivo móvil (por ejemplo, un teléfono móvil, una tableta o un ordenador portátil) o un sistema informático o electrónico dispuesto remoto con respecto al sistema. En el caso de que el dispositivo de seguridad comprenda al menos un colchón de rescate o salvamento, el módulo de comunicaciones puede permitir también la conexión del módulo de control con
15 dicho colchón de rescate o salvamento, con el objetivo de provocar su activación en caso de detección de caída libre de una persona por parte del primer elemento sensor.

Por otro lado, el módulo de comunicaciones puede comprender al menos uno de los siguientes sub-módulos:

- 20 • un sub-módulo de comunicaciones de corto alcance, por ejemplo, Bluetooth, NFC, Wifi, IEEE 802.11 o Zigbee;
- un sub-módulo de comunicaciones de largo alcance, por ejemplo, basado en tecnología GSM, GPRS, 3G, 4G o tecnología por satélite.

25 Además, el sistema de seguridad puede comprender un segundo elemento sensor configurado para obtener la altura a la que se produce una caída. De este modo, dependiendo de la altura obtenida, el módulo de control puede determinar qué tipo de elemento de seguridad es más eficiente activar, en el caso de que el dispositivo de seguridad comprenda más de uno, tales como al menos un air-bag y/o al menos un
30 paracaídas. Así, a grandes alturas, un paracaídas se puede desplegar por completo durante el tiempo de caída y ser efectivo. Por el contrario, el uso de un air-bag a grandes alturas puede ser insuficiente para absorber energía de choque. A mediana/baja altura, puede no haber tiempo suficiente para desplegar un paracaídas, mientras que un air-bag puede absorber efectivamente la energía de choque. Además, si el dispositivo de seguridad

comprende más de un mismo tipo de elemento de seguridad (por ejemplo, más de un air-bag y/o más de un paracaídas), puede determinar si es más efectivo activar uno, más de uno o uno en concreto de estos elementos de seguridad.

- 5 Por consiguiente, el dispositivo de seguridad puede comprender una pluralidad de elementos de seguridad y el módulo de control puede estar configurado además para activar al menos un elemento de seguridad de la pluralidad de elementos de seguridad en base a la altura determinada por el segundo elemento sensor, al recibir una señal de detección de caída libre desde el primer elemento sensor.

10

De acuerdo con algunos ejemplos, el sistema de seguridad puede comprender también un módulo de geo-localización, tal como un sistema de posicionamiento global (GPS – *Global Positioning System*). Así, por ejemplo, a partir de los datos aportados por este módulo de geo-localización es posible localizar el sistema de seguridad pasiva en caso de robo o

15 pérdida o puede indicarse la geo-localización en la que se ha producido la caída de una persona.

20

Otros objetos, ventajas y características de realizaciones de la invención se pondrán de manifiesto para el experto en la materia a partir de la descripción, o se pueden aprender con la práctica de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25

A continuación, se describirán realizaciones particulares de la presente invención a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura única muestra un diagrama de bloques de un sistema de seguridad pasiva de acuerdo con algunos ejemplos.

30

EXPOSICIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

Como se puede ver en la figura, un sistema 10 de seguridad pasiva puede comprender:

- un primer elemento sensor 11 configurado para detectar la caída libre de una persona (aunque también podría hacerse referencia a un objeto);

- un dispositivo 12 de seguridad configurado para evitar o minimizar daños físicos a la persona (u objeto) en caso de impacto tras la caída;
- un módulo 13 de control configurado para recibir, desde el primer elemento sensor 11, una señal de detección de caída libre, y para generar una señal que provoque la activación automática del dispositivo 12 de seguridad al recibir una señal de detección de caída libre desde el primer elemento sensor 11.

De este modo, cuando el primer elemento sensor 11 detecta la caída libre de una persona (u objeto), el sistema 10 de seguridad pasiva dispone de tiempo suficiente para provocar la activación y el consiguiente despliegue del dispositivo 12 de seguridad, evitando o minimizándose el riesgo de lesiones de la persona o evitándose incluso su muerte.

El primer elemento sensor 11, puede ser, por ejemplo, un acelerómetro (entendido como un elemento sensor que mide aceleraciones lineales), tal como el acelerómetro MMA-8451. Este acelerómetro es un circuito integrado que detecta la caída libre de una persona u objeto cuando los ejes X, Y y Z están por debajo de un umbral predeterminado (por ejemplo, este umbral puede ser de 0,35 veces la gravedad), aunque puede configurarse. Es importante destacar que la caída libre puede considerarse lineal en la mayoría de los casos, exceptuando en algunos en los que una caída puede ocasionar giros en los objetos o personas mientras están cayendo.

También podría utilizarse, por ejemplo, un acelerómetro del tipo MMA-7361.

En cualquier caso, cualquier primer elemento sensor debe estar configurado para detectar la caída libre de una persona. Así, si el primer elemento sensor es un acelerómetro (por ejemplo, los ya descritos MMA-8451 o MMA-7361), éste debe estar específicamente configurado para la detección de caída libre.

Básicamente, un primer elemento sensor 11 puede tener como dato de entrada la fuerza medida y como salida una señal que se activa cuando se está en régimen de caída libre. En reposo, para que el sistema 10 de seguridad pasiva esté quieto, se ejerce contra el sistema una fuerza de magnitud igual a la masa del sistema multiplicada por la constante de aceleración de la gravedad. En caída libre, al no haber ningún elemento que frene el sistema, no se ejerce ninguna presión contra éste, con lo que el total de fuerzas sobre el

sistema es cero. Las diferentes fuerzas son medibles por el primer elemento sensor que, parametrizado adecuadamente para evitar inacciones y falsos accionamientos, envía una señal cuando el sistema está en caída libre.

5 Con respecto al dispositivo 12 de seguridad, puede comprender uno o más elementos de seguridad. Así, el dispositivo de seguridad puede comprender al menos uno de los siguientes elementos de seguridad:

- al menos un paracaídas;
- al menos un air-bag;
- 10 - al menos un colchón de rescate o salvamento.

La presencia en el sistema 10 de uno u otro tipo de elemento de seguridad puede depender, entre otras cosas, de la altura a la que pueda producirse la caída. Así, a grandes alturas, un paracaídas se puede desplegar por completo durante el tiempo de caída y ser efectivo. Por
15 el contrario, el uso de un air-bag a grandes alturas puede ser insuficiente para absorber energía de choque. A mediana/baja altura, puede no haber tiempo suficiente para desplegar un paracaídas, mientras que un air-bag puede absorber efectivamente la energía de choque.

En el caso de un paracaídas, la señal generada por el módulo 13 de control abre el
20 paracaídas. En el caso de un air-bag, la señal generada por el módulo de control actúa sobre un contenedor de gas comprimido que, en cuestión de fracciones de segundo, hincha el air-bag. En el caso de un colchón de rescate o salvamento, la señal generada por el módulo de control actúa, por ejemplo, sobre al menos un ventilador eléctrico (por ejemplo, portátil), el cual suministra un flujo de aire constante al colchón. Con ello, permite que
25 cuando una persona se lanza sobre el colchón, éste se infle nuevamente en un breve lapso de tiempo.

De este modo, el paracaídas, el air-bag o el colchón de rescate o salvamento puede estar listo antes de que se produzca el impacto de la persona contra el suelo, minimizando
30 significativamente la energía que la persona recibe del choque.

Con respecto al módulo 13 de control, puede tener, por ejemplo, una configuración puramente informática, una configuración puramente electrónica o una configuración basada en una combinación informática y electrónica.

En el caso de una configuración puramente electrónica, el módulo 13 de control puede comprender un dispositivo electrónico programable tal como un CPLD (*Complex Programmable Logic Device*), un FPGA (*Field Programmable Gate Array*) o un ASIC
5 (*Application-Specific Integrated Circuit*).

En el caso de una configuración puramente informática, el módulo 13 de control puede comprender una memoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo estas instrucciones
10 funcionalidades para las cuales el módulo de control ha sido configurado.

El programa informático ejecutado por el procesador puede estar almacenado en la memoria descrita, comprendida en el procesador o externa al mismo. Así, por ejemplo, la memoria puede comprender unos medios de almacenamiento, tal como una ROM, por ejemplo, un
15 CD ROM o una ROM semiconductora, o un medio de grabación magnético, por ejemplo, un disco duro, o una unidad de estado sólido (SSD).

El programa informático puede estar en forma de código fuente, de código objeto o en un código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en forma parcialmente
20 compilada, o en cualquier otra forma adecuada para usar en la implementación de los procedimientos descritos.

El medio portador puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de portar el programa.

25 Por ejemplo, el medio portador puede comprender unos medios de almacenamiento, tales como los descritos anteriormente. Además, el medio portador puede ser un medio portador transmisible tal como una señal eléctrica u óptica que puede transmitirse vía cable eléctrico u óptico o mediante radio u otros medios.

30 Cuando el programa informático está contenido en una señal que puede transmitirse directamente mediante un cable u otro dispositivo o medio, el medio portador puede estar constituido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

Alternativamente, el medio portador puede ser un circuito integrado en el que está encapsulado (*embedded*) el programa informático, estando adaptado dicho circuito integrado para realizar o para usarse en la realización de los procedimientos relevantes.

- 5 Si el módulo 13 de control presenta una configuración combinada informática y electrónica, puede comprender una memoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo estas instrucciones funcionalidades para las que el módulo de control ha sido configurado. Además, el módulo puede comprender circuitos electrónicos diseñados para ejecutar
10 aquellas funcionalidades que no sean implementadas por las instrucciones informáticas.

En algunos ejemplos, el sistema 10 de seguridad pasiva puede comprender además un módulo 14 de comunicaciones, ya sean alámbricas y/o inalámbricas, y puede formar parte o no del módulo 13 de control. En el caso de una comunicación alámbrica, la conexión puede
15 realizarse mediante puertos serie, tales como USB, micro USB, mini USB, Firewire o Ethernet. En el caso de comunicaciones inalámbricas, la conexión puede realizarse mediante módulos de comunicaciones inalámbricas de corto alcance, por ejemplo, Bluetooth, NFC, Wifi, IEEE 802.11 o Zigbee. Si las comunicaciones son de largo alcance, la conexión puede realizarse mediante módulos de comunicaciones basados en tecnología
20 GSM, GPRS, 3G, 4G o tecnología por satélite (por ejemplo, si la comunicación se realiza a través de una red global de comunicación, tal como Internet).

El objetivo de este módulo 14 de comunicaciones puede ser, entre otros, al menos alguno de los siguientes:

- 25 - comunicar la caída de una persona, ya sea a un servicio de urgencias o a alguien relacionado o no con la persona (por ejemplo, un familiar, un responsable de la empresa para la que trabaja, etc.);
- en el caso de que el dispositivo 12 de seguridad comprenda un colchón de rescate o salvamento, enviar, por desde el módulo 13 de control, una señal de activación del
30 colchón de rescate o salvamento en el caso de que dicho módulo de control haya recibido una señal de detección de caída libre. De este modo, se consigue la activación y el consiguiente despliegue del colchón de rescate o salvamento antes de que la persona que ha sufrido la caída impacte contra él.

Por consiguiente, este módulo 14 de comunicaciones puede estar configurado para generar advertencias o alarmas externas, que pueden comprender hacer una llamada telefónica a al menos un número de teléfono establecido (por ejemplo, el número de teléfono de cualquier persona relacionada con el usuario o a un servicio de emergencias) en caso de detección de caída. Además, o alternativamente, si el módulo de comunicaciones comprende datos móviles (por ejemplo, datos de Internet móvil), puede estar configurado para generar una advertencia o alarma externa en forma de mensaje electrónico (por ejemplo, un SMS, un correo electrónico, un mensaje de Whatsapp, Telegram, Messenger, etc. o cualquier otro sistema de mensajería instantánea). De esta manera, el módulo 13 de control puede activar el módulo 14 de comunicaciones para realizar una llamada telefónica o para enviar un mensaje electrónico como se ha descrito.

En algunos ejemplos, el sistema 10 de seguridad pasiva puede comprender también un módulo 15 de geo-localización o de posicionamiento por satélite. Dicho módulo puede ser utilizado para obtener la posición geográfica o geo-localización de la persona que sufre la caída. Dicha posición geográfica puede estar comprendida en la advertencia o alarma externa generada por el módulo 14 de comunicaciones. Además, también permite localizar el sistema 10 en caso de robo o pérdida.

En algunos ejemplos, el sistema 10 de seguridad pasiva puede comprender además un segundo elemento sensor 16 configurado para obtener la altura a la que se produce una caída, es decir, cuando el módulo 13 de control recibe una señal de detección de caída libre, este puede obtener del segundo elemento sensor la altura desde la que se ha producido la caída. De este modo, dependiendo de la altura obtenida, el módulo de control puede determinar qué tipo de elemento de seguridad o qué elemento de seguridad es más eficiente activar, en el caso de que el dispositivo de seguridad comprenda más de uno, tales como al menos un air-bag y/o al menos un paracaídas. Así, a grandes alturas, un paracaídas se puede desplegar por completo durante el tiempo de caída y ser efectivo. Por el contrario, el uso de un air-bag a grandes alturas puede ser insuficiente para absorber energía de choque. A mediana/baja altura, puede no haber tiempo suficiente para desplegar un paracaídas, mientras que un air-bag puede absorber efectivamente la energía de choque. Además, si el dispositivo de seguridad comprende más de un mismo tipo de elemento de seguridad (por ejemplo, más de un air-bag y/o más de un paracaídas), puede determinar si es más efectivo activar uno, más de uno o uno en concreto (por ejemplo, si la persona cae de cabeza puede

provocar la activación de un elemento de seguridad que la proteja especialmente) de estos elementos de seguridad.

Básicamente, el módulo 13 de control que forma parte de un sistema de seguridad pasiva tal como el descrito anteriormente, puede ejecutar un procedimiento que puede comprender:

- recibir una señal de detección de caída libre desde un primer elemento sensor;
- generar una señal que provoque la activación automática del dispositivo de seguridad, al recibir la señal de detección de caída libre.

En el caso de que el sistema de seguridad pasiva comprenda un segundo elemento sensor configurado para obtener la altura desde la que se produce la caída y más de un elemento de seguridad (puede ser del mismo tipo o de diferentes tipos, por ejemplo, un paracaídas o un airbag) que forma parte del dispositivo de seguridad, el procedimiento que se ejecuta en el módulo 13 de control puede comprender, además:

- obtener la altura desde la que se produce la caída (también podría ser la altura en la que se encuentra el sistema de seguridad pasiva, la cual puede ser recibida por el módulo de control para cierto periodo de tiempo, normalmente corto. Entonces, el módulo de control podría hacer uso de la última altura obtenida antes de recibir la señal de detección de caída libre);
- comparar la altura obtenida con un valor umbral;
- si la altura está por encima del valor umbral, generar una señal que provoque la activación de al menos un primer elemento de seguridad (por ejemplo, un air-bag, un paracaídas o un colchón de rescate o salvamento);
- si la altura está por debajo del valor umbral, generar una señal que provoque la activación de al menos un segundo elemento de seguridad (por ejemplo, un air-bag, un paracaídas o un colchón de rescate o salvamento).

En este punto es importante destacar que el valor umbral de altura comentado puede fijarse en base a los elementos de seguridad utilizados y/o en base a los parámetros de funcionamiento de estos elementos de seguridad aportados por el fabricante correspondiente.

Por otro lado, si el sistema de seguridad pasiva comprende un módulo de comunicaciones, el procedimiento puede comprender también:

- generar una alarma o aviso de detección de caída libre.

Esta alarma, tal como se ha descrito anteriormente, puede ser, por ejemplo, una llamada telefónica, un mensaje, etc.

5

Si el sistema de seguridad pasiva comprende un módulo de geo-localización, tal como un GPS, la alarma generada puede comprender la geo-localización en la que se ha producido la caída.

10

Por otro lado, la alarma también puede comprender los datos del usuario del sistema de seguridad pasiva, los cuales puede haber sido introducidos previamente al uso del sistema. Estos datos pueden almacenarse en el propio sistema de seguridad o pueden ser almacenados en un sistema externo al cual puede acceder el módulo de control cuando reciba una señal de detección de caída libre. Esta señal de detección de caída libre u otra

15

señal generada antes o después de ésta puede comprender un identificador del sistema de seguridad pasiva, el cual permite obtener los datos asociados al usuario del sistema de seguridad, o puede comprender directamente datos asociados al usuario del sistema. Estos datos pueden ser, por ejemplo, nombre, apellidos, dirección, teléfono, nombre de la empresa para la que trabaja, etc.

20

A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de

25

las realizaciones concretas que se han descrito. Los signos numéricos relativos a los dibujos y colocados entre paréntesis en una reivindicación son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben ser interpretados como limitantes del alcance de la protección de la reivindicación. El alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura

30

apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de seguridad pasiva **caracterizado** por el hecho de que comprende:
- un primer elemento sensor configurado para detectar la caída libre de una persona;
 - 5 • un dispositivo de seguridad configurado para evitar o minimizar daños físicos en la persona en caso de impacto tras la caída;
 - un módulo de control configurado para:
 - recibir, desde el primer elemento sensor, una señal de detección de caída libre;
 - 10 ○ generar una señal que provoque la activación automática del dispositivo de seguridad, al recibir una señal de detección de caída libre desde el primer elemento sensor.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de seguridad comprende al menos uno de los siguientes elementos de seguridad:
- 15 • al menos un paracaídas;
 - al menos un air-bag;
 - al menos un colchón de rescate o salvamento.
- 20 3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además un módulo de comunicaciones.
4. Sistema según la reivindicación 3, en el que el módulo de comunicaciones está configurado para establecer una conexión inalámbrica con al menos un dispositivo externo.
- 25 5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que el módulo de comunicaciones comprende al menos uno de los siguientes sub-módulos:
- un sub-módulo de comunicaciones de corto alcance;
 - un sub-módulo de comunicaciones de largo alcance.
- 30 6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende un segundo elemento sensor configurado para determinar la altura a la que se produce una caída.

7. Sistema según la reivindicación 6, en el que el dispositivo de seguridad comprende una pluralidad de elementos de seguridad, y en el que el módulo de control está configurado además para activar al menos un elemento de seguridad de la pluralidad de elementos de seguridad en base a la altura determinada por el segundo elemento sensor, al recibir una
5 señal de detección de caída libre desde el primer elemento sensor.
8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un módulo de geo-localización del sistema.

