

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
09 de enero de 2020 (09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) Número de publicación internacional  
**WO 2020/008308 A1**

(51) Clasificación internacional de patentes:  
E04H 1/02 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/IB2019/055479

(22) Fecha de presentación internacional:  
28 de junio de 2019 (28.06.2019)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
NC2018/0006968  
03 de julio de 2018 (03.07.2018) CO

(72) Inventor; y

(71) Solicitante: CAMACHO BARRERA, German Ricardo  
[CO/CO]; Calle 26 no. 18-07, Paipa (CO).

(74) Mandatario: RODRIGUEZ MORALES, Jhon Alejandro et al.; TM TAMAYO - CRA 13-A No. 28-38 Bufete 230, Bogota 110311 (CO).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: SUSTAINABLE SHELTER

(54) Título: REFUGIO SOSTENIBLE

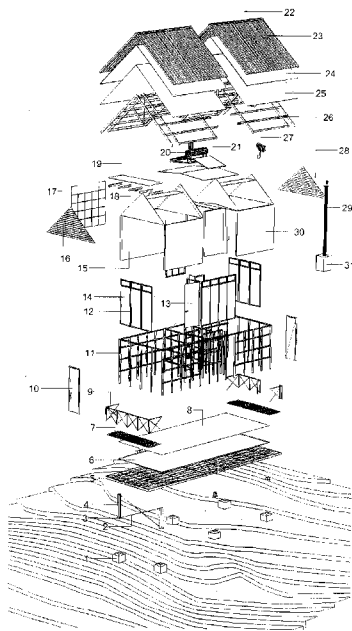


Fig. 1

(57) Abstract: The present application relates to an environmentally sustainable habitable structure, having a simple, modular, flexible, lightweight construction, and to a method for constructing the structure using recyclable materials. The new invention proposes a new support mechanism with blocks embedded in flat land or irregular land without requiring excavation and without filling, retaining elements and waterproofing, which reduces the effects of later settlements or ground humidity common in flat land. The structure has its own modular assembly using tensioning elements, nuts, metallic columns, means for securing to the embedded bricks, and mechanisms for using clean energy, reuse of grey water and rainwater, home robotics, solid waste management, and a green roof and walls.

(57) Resumen: La presente solicitud se relaciona con una estructura habitable ambientalmente sostenible, de construcción liviana, flexible, modular y sencilla, así como un método de construcción de la misma estructura con materiales reciclables; donde la nueva invención propone un nuevo mecanismo de soporte con dados incrustados en terrenos planos o terrenos irregulares sin requerir excavación, sin rellenos, sin contenciones y sin impermeabilizaciones; que disminuye los efectos de asentamientos posteriores o humedades del suelo comunes en terrenos planos; y con su propio ensamble modular utilizado tensores, tuercas, columnas metálicas, medios de sujeción a los dados incrustados y mecanismos de aprovechamiento de energías limpias, reutilización de aguas grises y aguas de lluvia, domótica, manejo de residuos sólidos, cubierta y muros verdes.



WO 2020/008308 A1

## REFUGIO SOSTENIBLE

## Campo de la Invención

La presente solicitud se relaciona con una estructura habitable ambientalmente sostenible, de construcción liviana, flexible, modular y sencilla, así como un método de construcción de las misma estructura con materiales reciclables; donde la nueva invención propone un nuevo mecanismo de soporte con dados incrustados en terrenos planos o terrenos irregulares sin requerir excavación, sin rellenos, sin contenciones y sin impermeabilizaciones; que disminuye los efectos de asentamientos posteriores o humedades del suelo comunes en terrenos planos; y con su propio ensamble modular utilizado tensores, tuercas, columnas metálicas, medios de sujeción a los dados incrustados y mecanismos de aprovechamiento de energías limpias, reutilización de aguas grises y aguas de lluvia, domótica, manejo de residuos sólidos, cubierta y muros verdes.

## 15 Antecedentes de la Invención

La necesidad de vivienda aumenta con el paso de los años. A medida que la población crece se hace necesario proporcionarles vivienda digna, a bajo costo y, amigable con el medio ambiente. Esas condiciones también aplican para viviendas de tipo recreacional, para las cuales también resulta deseable que la vivienda armonice con sus alrededores y pueda erigirse con facilidad independiente de los accidentes del terreno.

Por otro lado, existe también la necesidad de proporcionar refugios de emergencia para situaciones calamitosas como, por ejemplo, desastres naturales, guerras o desplazamientos masivos. En estas situaciones, resulta conveniente poder contar con una construcción económica, ligera y de fácil instalación.

La presente invención busca plantear un nuevo paradigma de construcción para las necesidades actuales de vivienda. Las casas de acuerdo con la presente invención se construyen eficientemente y son ambientalmente amigables, produciendo un sistema de construcción de viviendas sostenible, económico y moderno.

Cuando hablamos de viviendas ecológicas, de construcción liviana, sencilla y rápida, nos referimos a dos clases diferentes de edificaciones y sistemas de construcción, a saber:

- Las casas prefabricadas, que son viviendas construidas a partir de secciones estandarizadas, fabricadas con antelación fuera de su lugar de emplazamiento y posteriormente enviadas a su ubicación definitiva para su ensamblaje final; y

- Las casas de construcción modular, que son aquellas donde se realiza un proceso constructivo cuya estructura está formada por módulos de marcos metálicos de dimensiones estandarizadas, que son cerrados por paneles que van encajando en la estructura.

- 5 La optimización del diseño y la construcción de una vivienda puede lograrse utilizando un sistema estandarizado de productos prefabricados de producción en masa. Al utilizar productos prefabricados producidos en masa bajo condiciones controladas y eficientes, en una fábrica, se reduce la cantidad de corte y desperdicio que prevalece en la construcción. Un diseño inteligente, la elección de los materiales y el uso de materiales fabricados bajo condiciones controladas de fábrica incrementa la eficiencia y reduce los costos innecesarios y el desperdicio de materiales.

El estado del arte enseña diferentes tipos de viviendas prefabricadas o modulares, las cuales también dicen ser ambientalmente amigables. Es así como, por ejemplo, encontramos la solicitud de patente CO-13236505, titulada "SISTEMA DE EDIFICACIÓN PREFABRICADO EN BASE A POLÍMEROS, DESPLEGABLE Y TRANSPORTABLE EN MÓDULOS", la cual se incorpora acá en su totalidad a modo de referencia y enseña un sistema modular móvil y expandible integral, el cual está compuesto de una estructura central de polímero reforzado con acero revestido del mismo material polimérico, ensamblado con bisagras y levas que permiten el plegado de sus elementos, la cubierta hecha a base de materiales poliméricos provee elementos de recolección de agua lluvia para llevar a fin la reutilización de la misma; el piso abatible, está elaborado a base de estructura metálica forrada con tabloncillos poliméricos para evitar cualquier tipo de absorción de humedad. se ajusta al suelo existente por medio de soportes telescópicos reforzados para su nivelación y adaptación. Los muros abatibles cubren la función plegable con un sistema de bisagras fijadas con precisión a la estructura polimérica reforzada; estos paneles modulares están fabricados con materiales poliméricos machihembrados huecos los cuales ya contienen aperturas tales como ventanas y puertas para el acceso, iluminación y ventilación del mismo modulo, así como las instalaciones eléctricas y sanitarias en su caso.

30

De igual modo, la patente de Estados Unidos No. 7.941.975, titulada "EDIFICIOS ASEQUIBLES Y SOSTENIBLES COMPUESTOS POR MATERIALES RECICLABLES Y SUS MÉTODOS", la cual se incorpora acá en su totalidad a modo de referencia, enseña un edificio asequible y sostenible, que comprende partes constitutivas prefabricadas producidas en masa sustancialmente en su totalidad fabricadas fuera del emplazamiento, las partes constituyentes prefabricadas que comprenden una base, un módulo de marco que comprende una pluralidad de marcos, en donde el módulo de marco está asegurado a la base, es reversible conector para conectar la pluralidad de marcos para formar el módulo de marco, un panel de pared

35

configurado para montarse en el módulo de marco, un panel de suelo configurado para montarse en el módulo de marco y un panel de techo configurado para montarse en el módulo de marco. Cada parte constituyente forma parte de una biblioteca de partes a partir de la cual se seleccionan las partes constituyentes. Las partes constituyentes están hechas predominantemente de material reciclable para ser respetuosas con el medio ambiente. Se pueden desarrollar programas informáticos para facilitar el diseño y la construcción de edificios asequibles y sostenibles, y para calcular puntos de conexión adecuados para levantar y mover módulos de marcos.

10 También encontramos la patente de Estados Unidos No. 8,910,439, titulada "PANELES DE PARED PARA EDIFICIOS ASEQUIBLES Y SOSTENIBLES", la cual se incorpora aquí en su totalidad a modo de referencia y se relaciona con un panel de pared configurado para una fabricación y montaje rápidos y fáciles para crear edificios asequibles y sostenibles. El panel de pared tiene una sección de pared principal que tiene una superficie que mira hacia el interior y una superficie que mira hacia el exterior opuesta a la superficie que mira hacia el interior; un primer conjunto de espárragos alargados incrustados en la superficie que mira hacia el exterior de la sección de pared principal, cada espárrago alargado en el primer conjunto de espárragos alargados que tiene una longitud; un segundo conjunto de espárragos alargados incrustados en la superficie que mira hacia el interior de la sección de pared principal, cada espárrago alargado en el segundo conjunto de espárragos alargados que tiene una longitud; donde la longitud de cada espárrago alargado del primer conjunto de espárragos alargados es mayor que una altura de la sección de pared principal, y en el que la longitud de cada espárrago alargado del segundo conjunto de espárragos alargados es equivalente a la altura de la sección de pared principal.

25

Encontramos también la solicitud de patente de Estados Unidos No. 2009/0223143, titulada "VIVIENDA PREFABRICADA EN CONTENEDOR", la cual se incorpora acá en su totalidad a modo de referencia y se relaciona con proporcionar un núcleo único de alojamiento autónomo configurado para contenerización. El núcleo de la carcasa incluye una primera sección que tiene un piso y una primera porción de paredes. Una segunda sección está conectada con la primera sección para definir al menos una cavidad. La segunda sección incluye un techo y una segunda porción de las paredes. La segunda sección también incluye un depósito. Los elementos de implementación se eliminan con la primera y la segunda sección. Los implantes están dispuestos dentro de la primera y la segunda sección. Los artículos sueltos se eliminan con la primera y la segunda sección. También se describen métodos y sistemas para construir una unidad de vivienda que incluye el núcleo de la carcasa y el transporte del núcleo de la carcasa a través del transporte intermodal.

35

Por último, encontramos la solicitud de patente de Estados Unidos No. 2010/0205870, titulada "ESTRUCTURA", la cual se incorpora aquí en su totalidad a modo de referencia y que se relaciona con realizaciones y aspectos de estas, las cuales se describen e ilustran junto con composiciones y métodos que se pretende que sean ejemplares e ilustrativos, no limitantes en su alcance. Una realización de la invención proporciona una estructura para alojar individuos, en la que la estructura comprende una base y una vivienda prefabricada que comprende cuatro paredes y un techo, donde la estructura está configurada para la situación en cualquier entorno y la estructura está configurada para aceptar una habitabilidad unidad. En una realización, la estructura comprende además al menos una unidad de habitabilidad. En una realización, la unidad de habitabilidad se selecciona de un grupo que comprende un módulo / sistema fotovoltaico, turbina eólica, energía hidroeléctrica, sistema solar de calentamiento de agua, sistema de escalera flexible, sistema de almacenamiento térmico en tierra, sistema de aislamiento de vibraciones, sistema hidrónico, sistema de captación de agua, batería banco, y combinaciones de los mismos. En una realización adicional, la base comprende un sistema de soporte de cimentación elevado, que sitúa la vivienda a una distancia por encima del plano de tierra (es decir, se eleva).

En diversas realizaciones, el techo puede ser un techo de cobertizo que puede ser útil para maximizar la orientación del sol / panel solar. En una realización, el techo está equipado con un alero o toldo para protección adicional de la vivienda contra la lluvia, el sol y otros elementos naturales. En otra realización más, el techo puede configurarse con paneles metálicos y canaletas para ayudar en la captura y suministro de agua. En otra realización más, el alero o toldo puede configurarse con paneles y canaletas para ayudar a la captura y suministro de agua. En otra realización, la estructura puede incorporar escaleras ajustables en altura ajustadas a la estructura para permitir el acceso a la vivienda desde condiciones de suelo de altura variable. En una realización, la estructura puede controlarse y controlarse remotamente usando un sistema de gestión de sistemas y un sistema de comunicaciones por satélite.

De acuerdo con lo anterior, la nueva invención es una solución diferente que mejora las viviendas modulares conocidas y los métodos y materiales de construcción de las mismas en terrenos planos y principalmente en terrenos irregulares; donde las soluciones conocidas no presentan flexibilidad por los componentes, materiales y configuración de armado; solución que si presenta la nueva invención.

Los datos de cimentación propuestos de la nueva solicitud no tienen que ver nada con excavación profunda tales como las soluciones conocidas que tiene cimientos de concreto armado, cimiento ciclópeo o cimentación por pilotes; ni son soluciones con cimentación por ampliación de superficie como los encontrados en los antecedentes que tienen cimentaciones

corridas, cimentación flotante, cimentación por zapatas o cimientos superficiales. Los más cercano al tipo de cimentación es la cimentación por zapatas o cimientos superficiales; pero con la nueva invención se evita excavación de terrenos para zapatas de cimentación superficial que soportan columnas sobre terrenos homogéneos; ya que la invención propone la  
5 incrustación de dados sin ampliación de superficie.

Por otro lado, existe una necesidad en el estado del arte de nuevas maneras para diseñar, construir y fabricar viviendas o refugios que sean asequibles, eficientes, flexibles, amigables con el medio ambiente y, sobre todo, con proposiciones de nueva configuración estructural que  
10 reemplaza los tradicionales soportes con canaletas para paredes sobre superficies planas, o las zapatas de cimentación superficial que soportan columnas sobre terrenos homogéneos. La nueva invención incorpora elementos de sostenibilidad modulares como el aprovechamiento de energías limpias, reutilización de aguas grises y aguas de lluvia, domótica, manejo de residuos sólidos, cubierta y muros verdes; y adicionalmente su implantación con toda su  
15 configuración propuesta responde a superficies irregulares y no solo a superficies planas que se encuentran en el estado de la técnica.

#### BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

20 La presente invención se relaciona con un tipo de vivienda que puede implementarse fácilmente en terrenos de topografía compleja, con paisaje agreste y aislado de la posibilidad de acceder a servicios públicos como electricidad, agua o alcantarillado. El tipo de vivienda de acuerdo con la presente invención es de pocos metros cuadrados, fácil de montar y desmontar, espacialmente y constructivamente más flexible, más amigable con el medio ambiente y  
25 sostenible.

La vivienda de acuerdo con la presente invención se eleva del terreno para adaptarse a cualquier topografía, sin intervenir o dañar el suelo existente, disminuyendo de esta manera los costos de construcción al evitar la necesidad de realizar excavaciones, rellenos,  
30 contenciones, impermeabilizaciones y demás adecuaciones necesarias, reduciendo también los inconvenientes posteriores ocasionados por los asentamientos o la humedad del suelo.

La vivienda de acuerdo con la presente invención está construida en estructura metálica, superboard, drywall, madera y otros materiales livianos con el fin de ofrecer un sistema de  
35 construcción más rápido, más limpio, más económico y más dispuesto a posibles ampliaciones y modificaciones, dado que muchas de las piezas se elaboran en la fábrica y no hay desperdicios como en la obra de cemento tradicional.

Lo anterior permite gran flexibilidad, ya que brinda la posibilidad de ampliar la construcción inicial mediante conectores, adicionando tantos módulos como se desee, para lograr una vivienda que se ajusta a las necesidades de sus residentes de una manera más eficiente.

5 Es, por lo tanto, un objeto de la presente invención, construir una estructura habitable utilizando donde sea posible partes de construcción ambientalmente sensibles que son preparadas rápida y eficientemente en la fábrica u otra instalación de manufactura similar, que se pueden ensamblar rápidamente en el sitio de construcción, y que al final de la vida útil de la vivienda pueden desarmarse con la misma rapidez y reutilizarse o reciclarse. Se pueden utilizar  
10 materiales tales como, por ejemplo, metales, espumas que pueden ser molidas de nuevo, caucho y plásticos en la construcción, los cuales reducen el costo de desperdicio y el espacio necesario para alojar los productos de desecho, lo cual en últimas beneficia el medio ambiente y la economía.

15 Una vivienda de acuerdo con la presente invención puede comprender componentes sustancialmente enteramente prefabricados fuera del sitio, las partes prefabricadas comprenden unos cimientos, un módulo de marco que comprende una pluralidad de marcos más pequeños, en donde el módulo de marco está asegurado a los cimientos; un conector reversible para conectar la pluralidad de marcos que forman el módulo de marco; un panel de  
20 pared configurado para ser montado en el módulo de marco; un panel de piso configurado para ser montado sobre el módulo de marco; y un panel de techo configurado para ser montado en el módulo de marco.

De manera resumida, el método de construcción consiste en incrustar unos cimientos tipo dado  
25 en el sitio de construcción, los módulos de marco autónomos se erigen conectando una pluralidad de marcos individuales, tal como vigas y columnas, mediante conectores reversibles. Una vez se ha erigido el módulo de marco y éste se ha acoplado a los cimientos, se pueden entonces agregar más módulos de marcos adicionales, conectándolos a los existentes, o se pueden acoplar los paneles a los marcos existentes para crear las habitaciones individuales.  
30 Estos paneles pueden ser las paredes, puertas, ventanas, puertas deslizables, y complementarlos con otros accesorios conocidos de una estructura habitable.

Los diferentes componentes de la vivienda pueden tener formas variadas, las cuales se ajustan a los requerimientos de construcción. De igual forma, la construcción de la vivienda comprende  
35 también el uso de materiales convencionales tales como ladrillo, bloque, cemento y similares. Con el fin de mantener el aspecto ambientalmente amigable de la vivienda, se pueden incorporar elementos tales como celdas fotovoltaicas y baterías de almacenamiento para

suministrar electricidad a la vivienda, y pozos sépticos y sistemas de recirculación de aguas grises para maximizar el uso del agua.

El tipo de vivienda de acuerdo con la presente invención tiene ventajas significativas sobre  
5 otras estructuras o métodos de construcción similares, las cuales hacen que una vivienda  
construida de acuerdo alguna de las modalidades de la presente invención ofrezca los  
siguientes beneficios:

a) Elevación de la estructura del suelo por medio de dados de concreto, lo cual no requiere la  
intervención del terreno, posibilitando la instalación de la vivienda en topografías complejas,  
10 disminuyendo los costos por cuenta de excavaciones, rellenos, contenciones e  
impermeabilizaciones, y evitando inconvenientes posteriores: como los asentamientos y la  
humedad del suelo.

b) La utilización de materiales con características sostenibles. La placa plana, es un material  
reciclable que permite su reutilización y minimiza el desperdicio de obra. Los muros en panel  
15 de yeso, se utilizan en construcciones livianas en seco, donde el consumo de agua es mínimo,  
lo que genera una construcción más sostenible. El piso y enchape de madera certificados,  
producidos mediante una gestión forestal ambientalmente apropiada, socialmente beneficiosa  
y económicamente viable.

c) La estructura modular de la vivienda, consiste en un módulo de perfil rectangular, donde la  
20 ventanería de la fachada lateral derecha posee la doble función de actuar como conector de  
una posible conexión para ampliar la construcción, esto permite adicionar tantos módulos y  
conexiones como se quiera, para lograr una vivienda creciente y progresiva.

d) La incorporación de elementos sostenibles tales como el calentador solar de agua, que  
utiliza la radiación solar como energía térmica para el calentamiento del agua, el panel colector  
25 de energía solar, el cual es un panel que utiliza energía fotovoltaica para generar electricidad  
para la vivienda, un sistema de almacenamiento de agua, el cual consta de un sistema  
anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia.  
Cubierta y muros verdes, para la adsorción de aguas de lluvia, de altas temperaturas y de  
agentes contaminantes del aire, manejo de residuos sólidos, que consisten en el  
30 almacenamiento de desechos renovables y no renovables que se generen en la vivienda.

e) La tecnificación de la vivienda, a través de la Domótica integra: los sistemas de seguridad,  
la gestión energética, el bienestar de los usuarios y las comunicaciones.

f) El reciclaje de espacios, a través del juego del mobiliario modular, que permite gran  
flexibilidad y el desarrollo de distintos espacios como se quiera.

35 Estas y otras ventajas serán evidentes para el técnico medio con habilidad en la materia, a  
partir de las figuras que se adjuntan y la descripción detallada de las mismas que se hace a  
continuación.

## DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La FIGURA 1 es una vista en despiece de una vivienda construida de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención.

5 La FIGURA 2 es una vista de la fachada frontal de una vivienda construida de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención.

La FIGURA 3 es una vista de la fachada lateral derecha de la vivienda construida de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención.

La FIGURA 4 es una vista de la fachada lateral izquierda de una vivienda construida de acuerdo con una primera modalidad de la presente invención.

10 La FIGURA 5 es una vista del sistema anaeróbico de recolección de aguas de la vivienda construida de acuerdo con una segunda modalidad de la presente invención.

La FIGURA 6 es una vista representativa del sistema de domótica integral de una vivienda construida de acuerdo con una tercera modalidad de la presente invención.

15 La FIGURA 7 es una vista de los ganchos internos que van dentro de los dados de cemento.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se puede observar en la FIGURA 1, la vivienda de acuerdo con una modalidad de la presente invención comprende al menos 4 dados de concreto (1) de 25 a 50 cm de largo, 25 a 50 cm de ancho y 50 a 100 cm de alto incrustados hasta la mitad en el terreno irregular, a los  
20 cuales se asegura una columna metálica (4), mediante una platina metálica (3) de anclaje ubicada en la superficie del dado que se encuentra por fuera del terreno. La platina de anclaje (3) es asegurada al dado de concreto (1) mediante ganchos internos (33) conformados por cuatro pernos (37) de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 50cm-80cm de longitud, atornillados a la platina de anclaje (3) con arandelas (40), tuerca (38) y contratuerca (39). La  
25 adherencia hormigón-acero es el fenómeno básico sobre el que descansa el funcionamiento del hormigón armado como material estructural, cumpliendo fundamentalmente dos objetivos: asegurar el anclaje de las columnas (4) con los dados de concreto (1) y transmitir las tensiones tangentes periféricas que aparecen en la armadura principal como consecuencia de las variaciones de su tensión longitudinal.

30 Para la elevación de la estructura de la vivienda sobre el terreno irregular, se disponen de 6 a 10 columnas metálicas (4) tipo columna IPE (Perfil Europeo) o también llamado tipo doble T de caras paralelas, que tienen altura con medidas conforme a la irregularidad del terreno y la estructura de piso horizontal (5), seguida su denominación de un número que indica la altura  
35 total nominal (h) del perfil, expresada en milímetros. La altura de las columnas oscilara entre 0.20m a 2.00m, según la pendiente del terreno.

Los dados (1) se distribuyen regularmente a lo largo de lo que constituye el piso de la vivienda, para ofrecer una estructura de soporte base adecuada, de manera tal que los dados (1) se encuentran apareados. Las columnas (4) tipo IPE, transmiten los esfuerzos de compresión de la estructura del refugio hacia los dados de concreto (1) que funcionan como soporte estructural de la vivienda.

La columna metálica (4) unida a un dado (1) en particular es amarrada a la columna metálica (4) que está unida al dado (1) más próximo mediante al menos un tensor metálico (2) que conecta la parte superior de una columna con la parte inferior de la columna adyacente. Los tensores metálicos (2) que sirven como disipadores de cargas se aseguran con pernos a las columnas metálicas para su fijación, entrecruzándose para su anclaje a una distancia de 3.30m a 6.00m y pueden ser de tipo horquilla o tubular. En una modalidad preferida, las columnas están unidas por dos tensores (2) que se cruzan en un punto equidistante de las dos columnas que unen. Sísmicamente, el tensor metálico actúa como disipador de cargas que pueda generar cualquier agente externo.

Sobre cada una de las columnas metálicas (4) se apoya una estructura de piso (5) de perfil metálico de sección rectangular. Cada estructura de piso (5) consta de cuatro perfiles que forman un rectángulo, con dos lados largos y dos lados cortos. Los rectángulos son modulares y se unen para formar una estructura de soporte que abarca la totalidad del área del piso de la casa.

En otra modalidad de la invención, la estructura del piso (5) se compone de perfiles metálicos que se cortan in situ según las dimensiones requeridas, y se aseguran mediante pernos o soldadura en forma de una cuadrícula, la cual se coloca sobre las columnas metálicas (4) para soportar la base de la vivienda.

El perfil metálico de la estructura de piso (5) va asegurado con pernos o soldado, y sirve de base para la disposición de una placa plana (6), que está compuesta por mezcla de cemento, fibra de celulosa, sílice y agregados naturales, que consisten en una mezcla de agua y óxidos de aluminio, en proporciones de 20% a 60% cada uno y con un espesor de placa entre 17 a 20 mm, lo que le permite a la placa alcanzar un inigualable nivel de estabilidad y resistencia. Los perfiles empleados tienen bordes rectificadas, escuadrados y su superficie lijada, recomendada para fachadas con alta exigencia estética y aplicación de luz rasante. Tienen, además, las siguientes propiedades físicas y mecánicas: conductividad térmica 0.26 W/°K, resistencia al impacto 2.86 KJ/m<sup>2</sup> y resistencia a la flexión de 10.5 MPa. Con espesores que van de 6mm a 10mm, y una dimensión estándar de 1.20m x 2.40m.

La placa plana (6), compuesta de una mezcla de cemento, fibra celulosa, sílice y agregados naturales, tiene un espesor entre 17 a 20 mm, que brinda una gran estabilidad dimensional y alta resistencia. Sobre esta placa (6) de piso se disponen los pisos de madera laminada (8) para áreas internas, (80mm x 30mm y/o 100mm x 60mm), listones de madera (7) para áreas  
5 externas (80mm x 40mm y/o 80mm x 60mm). También puede utilizarse madera tipo: Pino (240mm x 1220mm x 12 mm y/o 240mm x 1220mm x 16 mm), Zapan (196mm x 2440mm x 8 mm y/o 196mm x 2440mm x 12 mm), Abarco de río (40mm x 2480mm x 10mm y/o 40mm x 2480mm x 15mm y/o), y teca (35mm x 2100mm x 10mm y/o 35mm x 2100mm x 15mm). En una modalidad preferida, el área externa conforma una zona de balcón, la cual es delimitada  
10 con una baranda metálica (9).

Al momento de la elección de los materiales, se considera que todo elemento en madera (pisos y enchapes), estén certificados con el sello FSC (Forest Stewardship Council), que es una  
15 certificación de manejo forestal, dedicada a promover la gestión ambiental responsable en todo el mundo y contribuye a la gestión fiable de los bosques a la hora de producir productos derivados de la madera.

Otros materiales que pueden utilizarse para revestimiento de pisos son; Deck PVC, fabricado a partir de una mezcla de resinas de PVC y celulosa (150mm x 2200mm x 23mm y/o 150mm  
20 x 2200mm x 28mm). Linóleo, es un piso cuyo componente principal es el aceite linaza, combinado con otros materiales como piedra molida, se destaca por ser un material natural y a su vez biodegradable (305mm x 610mm x 2.50mm y/o 610mm x 610mm x 2.50mm). Y caucho reciclado, que son láminas de goma (500mm x 500mm x 2mm y/o 1000mm x 1000mm x 2mm).

25 Sobre la estructura del piso (5) se levanta la estructura de los muros (11), la cual también se construye con perfiles metálicos de sección rectangular. Los perfiles también se ensamblan, inicialmente, en forma de rectángulos modulares de diferentes tamaños, dependiendo de su aplicación en la estructura del muro. La estructura de piso en perfil metálico de sección rectangular va asegurada con pernos o soldada a las columnas metálicas, a esta base (piso)  
30 se aseguran con pernos o sueldan los perfiles metálicos de muro y a esta misma se sueldan o aseguran con pernos la estructura metálica de la cubierta (26).

En una modalidad de la invención, la estructura de los muros (11) está conformada por perfiles que se cortan in situ de acuerdo con las dimensiones requeridas, para formar los muros y dar  
35 espacio a puertas y ventanas de diferentes tamaños. Los perfiles se aseguran unos a otros mediante pernos o soldadura y, a su vez, se aseguran a la estructura del piso (5) también mediante pernos o soldadura. Sobre esta estructura de los muros (11) se coloca la estructura

metálica de la cubierta (26), la cual se asegura con pernos o soldadura a la estructura de los muros (11).

5 La estructura de los muros (11) comprenden un muro de revestimiento interior en panel de yeso, formado por un núcleo de roca de yeso bihidratado cuyas caras se encuentran revestidas con un papel multicapa de celulosa especial, que destaca por sus especificaciones técnicas; densidad en seco 300 kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de conductividad térmica ( $\lambda$ ) 0,41 W/m.k, coeficiente de permeabilidad al vapor de agua ( $\lambda$ ) 0,06 g/m.h.kPa, y dimensiones que van de 6-10mm de espesor, con estándares de 1.20m x 2.40m y un muro exterior en panel de placa plana  
10 mencionado anteriormente. Lo que hace sea una construcción liviana, en seco y con un proceso donde la utilización de agua es de 150 a 300 litros durante la ejecución de obra, en un periodo de 45-75 días, haciéndolo más ágil y limpio a la hora de construir.

15 Los diferentes rectángulos se unen unos con otros para formar las paredes, dar campo a elementos como puertas (10,13) y marcos de ventanas (12), entre otros. En una modalidad preferida de la invención, la vivienda comprende una puerta principal (10) metálica y puertas interiores (13) en madera.

20 Los espacios de la estructura de los muros (11) no ocupados con puertas o ventanas se cubren con enchape de panel de yeso (15), enchape de madera (16), enchape de placa plana (17, 30) y otro tipo de acabados para complementar el aspecto interior y exterior de la vivienda. Esta selección de materiales hace que sea una construcción liviana en seco y un proceso donde la utilización de agua es mínima, haciéndolo más ágil y limpio a la hora de construir.

25 Sobre la estructura de muros (11) se coloca la estructura de cubierta (26), también en perfil metálico rectangular. La cubierta se compone por un perfil metálico de sección rectangular que sirven de soporte para una o más láminas de cielo raso (25) en panel de placa plana que actúa como revestimiento, una o más láminas de aislamiento acústico y térmico (24) en fibra de vidrio para el control del ruido y la temperatura en los espacios internos para encajar dentro de la  
30 perfilería de muros de yeso cartón, debido a su presentación en paneles pre cortados de aislamiento (600" x 48" x 2,5" y/o 600" x 48" x 3,5"); una o más láminas de teja galvanizada (23) de perfil arquitectónico para condiciones externas (1830mm x 1050mm x 0.31mm y/o 1830mm x 1050mm x 0.44mm), y por último uno o más caballetes (22) en lámina galvanizada, que consiste en unir el cambio de dirección de las cubiertas (3.05m x 0.45m y/o 0.61m x 2.44m,  
35 ambos de calibre 26).

En la fachada frontal, se hace uso de ventanería (12) en aluminio de color negro, gris, verde, naranja, azul y rojo acompañado de vidrio laminado (14) 3mm a 5mm incoloro, lo que

configuran grandes ventanales para la iluminación y apreciación de las visuales. En una modalidad de la invención, se utiliza revestimiento de enchape en listones de pino (16) de 3cm x 8cm. Para generar sombra se utiliza una lámina de policarbonato (19), que lleva un aplique para iluminación exterior (28), soportada por perfiles metálicos de sección rectangular (18).

5

La fachada posterior, se compone por ventanería (12) en aluminio color negro, acompañado de vidrio laminado (14) 3+3 incoloro, y como revestimiento enchape en listones de pino (240mm x 1220mm x 12 mm y/o 240mm x 1220mm x 16 mm). Otros materiales que pueden utilizarse para este tipo de revestimientos son: enchape en placa plana, utilizado en su mayoría para la construcción de vivienda, enchape en Deck PVC (150mm x 2200mm x 23mm y/o 150mm x 2200mm x 28mm), enchape en tablón de arcilla (33cm x 18 cm x 8cm y/o 33cm x 24 cm x 8cm), y enchape de bambú (96cm x 9.6 cm x 2.21cm y/o 96cm x 15.6 cm x 2.21).

10

La fachada lateral derecha, dispone de ventanería (12) en aluminio color negro, gris, verde, naranja, azul y rojo acompañado de vidrio laminado (14) 3mm a 5mm incoloro, esta ventanearía posee una doble función ya que proporciona además una conexión para una posible ampliación de la vivienda. También La fachada lateral derecha, incorpora un aplique para iluminación exterior (28), un buitrón metálico (29) de sección redonda (h = 2.20m a 2.80m, r = 5cm a 8cm), que termina por configurar el hogar de chimenea (31) en lámina metálica (embocadura de 0.55m x 0.73m x 0.80m y/o de 0.70m x 0.73m x 0.80m), para su calefacción interna.

15

20

Para generar sombra se utiliza una lámina de policarbonato, soportada por perfiles metálicos de sección rectangular. Es de preferencia el policarbonato debido a su cualidad de transparencia (esto hace que se pueda aprovechar la luz natural), a sus características moldeables y a su alta resistencia a los impactos. Se pueden utilizar otros materiales que sustituyan el policarbonato como; madera (tablas o tablonados) y aluminio (chapas acanaladas en secciones de aluminio).

25

En una modalidad de la invención, al lado izquierdo de la vivienda se encuentra el baño, para lo cual se dispone de ventanas de menores proporciones para su ventilación, y las paredes consisten en un mosaico de rectángulos (30cm x 30cm y/o 30cm x 60cm), en base a tres colores aleatorios elaborados en placa plana.

30

Los cerramientos están representados por; puertas internas en madera (250cm x 80cm x 5cm y/o 210cm x 80cm x 5cm), también pueden ser de aluminio, PVC, acero y vidrio. Puertas externas en lámina metálica (250cm x 80cm x 5cm y/o 210cm x 80cm x 5cm), también pueden ser de madera, PVC, acero y vidrio. Barandas metálicas (5.40MI x 4.00MI y/o 5.40MI x 6.00MI), que también pueden ser de madera, PVC y vidrio.

35

En una modalidad preferida de la vivienda de la presente invención, los componentes sostenibles comprenden un calentador de agua (20), que utiliza la radiación solar como energía térmica para el calentamiento; una antena (27); uno o más paneles colectores de energía solar (21), los cuales son paneles que transforman la energía solar en energía eléctrica, y mecanismo anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia (32), el cual consiste en la degradación controlada de materia en cinco etapas (un método que funciona por gravedad y que no conlleva ningún tipo de consumo de energía externa por ser un proceso netamente biológico):

- 1) Un filtro de gravilla (41) ubicado en el suelo del terreno aísla los elementos más pesados.
- 2) Un primer tanque trampa (42) que contiene una trampa de grasas separa las aguas jabonosas y los elementos no biodegradables.
- 3) Un segundo tanque digestor (43) se encarga de transformar los sólidos contenidos.
- 4) Un tercer tanque anaeróbico (44) descompone lo que aun en esa etapa no se haya descompuesto.
- 5) Las aguas resultantes pasan por un filtro final (45) que logra la retención de nutrientes y tóxicos hasta los niveles aceptados por las normas vigentes.

La modalidad arriba descrita da como resultado una vivienda con la distribución que se muestra en las FIGURAS 2 y 3, en donde se observan los tensores (2), las columnas (4) y los dados (1); con todo el mecanismo anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia (32) ejecutados por sus paneles solares (21). Sin embargo, los paneles solares (21) también pueden colocarse sobre las tejas de lámina galvanizada (23) si se requiere mayor generación de energía solar para alimentar la vivienda.

En una modalidad de la invención, la vivienda comprende además una turbina eólica (46), en la cual la energía contenida en el viento hace girar las palas de misma, transmitiendo su movimiento a un generador que produce electricidad. Son mini-generadores eólicos para producción de energía eléctrica normalmente formando conjuntos mixtos eólicos-fotovoltaicos. Este sistema posee las siguientes características:

- 1) Al estar en las propias viviendas, la generación de electricidad se encuentra muy próxima a los puntos de consumo, disminuyendo así las pérdidas por transporte y distribución.
- 2) No requieren fuertes vientos para comenzar a aprovechar su energía. El desarrollo de esta tecnología ha conseguido que se pueda comenzar a generar electricidad con velocidades de arranque de 1 m/s.
- 3) No son necesarias grandes extensiones de terreno. Los aerogeneradores domésticos se pueden ubicar en pequeños emplazamientos.

Pueden ser utilizados en sistemas aislados de la red eléctrica.

El espacio interno se convierte en áreas flexibles y prácticas para la disposición de cualquier actividad. El espacio sala/cocina se guarda para convertirse en comedor o dormitorio y viceversa, a través de mobiliario dinámico modular, consiguiendo un juego de ambientes según las necesidades que se tengan.

5

En una modalidad de la presente invención, la vivienda puede comprender muros verdes o cubiertas verdes. De acuerdo con cómo se plantea en esta solicitud, una cubierta verde corresponde a una disposición parcial o total de vegetación en una cubierta, ya sea en suelo del terreno o en un medio de cultivo apropiado, con una membrana impermeable. Puede incluir

10

otras capas que sirven para drenaje e irrigación y como barrera para las raíces. Dentro de sus servicios cuenta con la implementación de sistemas de captación de aguas pluviales, las cuales, benefician a la estructura habitacional y al medio ambiente, pues tienen la capacidad de recuperar y filtrar el agua de lluvia. En cuyo caso, la cubierta comprende un

15

sistema en el que la cubierta retiene el líquido y lo dirige por medio de gravedad hacia pendientes que van a las canales que filtran el agua hacia los tanques de almacenamiento, donde se realizaran los procesos anaeróbicos correspondientes para su reutilización. De acuerdo con cómo se plantea en esta solicitud, un muro verde consiste en la integración de

20

vegetación vertical en las paredes externas de la construcción, teniendo en consideración la elección de las plantas a instalar, el tipo de clima, el comportamiento de las raíces en la permeabilidad y las estructuras que las sostienen. Además de una atractiva apariencia visual, la vegetación le entrega varios beneficios tanto a la vivienda como a sus habitantes.

25

Se hace uso de muros verdes para:

- Regular la temperatura: Se produce gracias al efecto de convección física que se hace sobre el espacio. De esta forma, ayuda a reducir gastos de climatización entre un 35% y 42%. Tienen la capacidad de reducir considerablemente el calor (20°C a 30°C), producido por la radiación solar en verano y la pérdida de calor, por radiación.

30

- Atrapar el polvo y smog: Absorben naturalmente contaminantes, cada 1m<sup>2</sup> de cobertura vegetal atrapa 130gr de polvo/año.

- Aislar el ruido: Pueden disminuir hasta 35 a 40 decibeles del sonido proveniente de la calle hacia el interior. Actúa como barrera acústica; el suelo del terreno bloquea los sonidos de baja frecuencia y las plantas los de alta frecuencia.

35

- Mejora la calidad de vida: Capturan dióxido de carbono y otras partículas suspendidas en el aire, cada 1m<sup>2</sup> de cubierta vegetal puede absorber hasta 5 kg de CO<sub>2</sub> al año.

- Repeler insectos: No permite la proliferación de insectos y bacterias.

- Reducir el riesgo de inundaciones: Actúan como drenaje de aguas de lluvia.

Las viviendas construidas de acuerdo con la presente invención se diseñan y construyen de acuerdo con principios de manejo eficiente de los recursos, incluido el uso eficiente de electricidad, agua y otros servicios. Para tal fin, las viviendas incorporan desde su concepción la Domótica, que consiste en servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas. Por ello se entiende como una tecnología integral en el diseño inteligente de un recinto cerrado.

En la modalidad complementada con un mecanismo de domótica, el invento está compuesto por un sistema de control (cerebro) (36) que recibe la información del entorno, a través de sensores (35) (sensor de temperatura, de estado de seguridad, de humedad, de velocidad del aire, de nivel de CO<sub>2</sub>, entre otros) que hace que el sistema de control entienda y pueda procesar y tomar decisiones. Esta información se transforma en actuadores (34) (motores, relés, pistones, válvulas, indicadores luminosos, entre otros) que son dispositivos que, siguiendo las órdenes del sistema de control, realizan acciones que repercuten en el mundo real.

El espacio interno de la construcción se convierte en áreas flexibles y prácticas para la disposición de cualquier actividad. El espacio sala/cocina se guarda para convertirse en comedor o dormitorio y viceversa, a través de mobiliario modular (es un mueble de fácil manejo que se puede mover con facilidad y puede ser reutilizado en numerosas combinaciones), consiguiendo un juego de ambientes según las necesidades que se tengan.

La edificación constantemente genera residuos, es por eso que se procederá a la manipulación, almacenamiento y desecho de estos mismos. Se instalarán dos canecas para el correcto funcionamiento de esta actividad, y así tener control de los desechos renovables y no renovables.

La vivienda de acuerdo con la presente invención se construye in situ de acuerdo con un proceso diseñado para minimizar el impacto ambiental y el tiempo de construcción. El método comprende los pasos de:

Paso 1: Elegir la ubicación de la vivienda de acuerdo con la pendiente que se desee, teniendo en consideración los siguientes aspectos: accesos, servicios, salida y puesta de sol.

Paso 2: Vaciar los dados de concreto (1) de alta resistencia, con ganchos internos flexibles que permitan mayor adherencia del dado al hierro. En una modalidad de la invención, los dados de concreto (1) han sido prefabricados y este paso consiste en abrir los huecos donde se van a colocar los dados (1).

Paso 3: Asegurar con pernos la platina metálica de anclaje (3) al dado de concreto y la columna metálica (4) tipo IPE (Perfil Europeo) o también llamado tipo doble T de caras paralelas.

Paso 4: Asegurar con pernos o soldar la estructura de piso de perfil metálico (5) de sección rectangular sobre las columnas metálicas (4).

- 5 Paso 5: Colocar de los tensores metálicos (2) entre las columnas frontales metálicas (4) seleccionadas para tal fin, como disipadores de cargas.

Paso 6: Colocar el perfil metálico de sección rectangular de la estructura de muros (11) sobre la estructura del perfil metálico de piso (5).

- 10 Paso 7: Anclar con pernos o soldar la estructura en perfil metálico de sección rectangular de la cubierta (26) sobre la estructura de muro (11).

Paso 8: Configurar las instalaciones eléctricas, gas, hidráulicas y sanitarias.

Paso 9: Instalar el sistema anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia (32). Compuesto por tanques plásticos que van enterrados en la parte posterior de la vivienda.

- 15 Paso 10: Instalar el calentador de agua (20) y del panel colector de energía solar (21).

Paso 11: Colocar las láminas de placa plana sobre el perfil metálico de la estructura de piso (5).

Paso 12: Colocar sobre la placa plana el piso en madera laminada en el interior de la vivienda y los listones de madera en el exterior.

- 20 Paso 13: Colocar los muros exteriores (30) en panel de placa plana, y muros interiores (15) en panel de yeso en la estructura de perfil metálico de muro (11).

Paso 14: Colocar el revestimiento de cielo raso (25) en panel de yeso, el aislamiento acústico y térmico, la teja en lámina galvanizada (23) de perfil arquitectónico, y por último el caballete metálico (22) sobre la estructura de cubierta en perfil metálico (26).

- 25 Paso 15: Instalar todas las ventanas en aluminio (12), junto con el vidrio laminado.

Paso 16: Instalar los cerramientos internos: puertas en madera, y los cerramientos externos: puertas en lámina metálica (10) y barandas metálicas (9).

- 30 Paso 17: Para complementar el diseño, se emplea en fachada enchape en listones de pino, definir el orden de las piezas en madera de pino ya cortadas, preparar un mortero 1:4 (arena lavada) para luego extenderlo (espesor de 2cm) en la superficie del muro donde se procederá a colocar las piezas para terminar el enchape, luego de una limpieza. Instalar el perfil metálico de sección rectangular que sostiene una pequeña cubierta en lámina de policarbonato.

- 35 Paso 18: Incorporar los elementos restantes; antena de televisión satelital, apliques para iluminación exterior y buitrón metálico de sección redonda para la chimenea en lámina metálica.

## REIVINDICACIONES

- 1- Refugio sostenible tipo vivienda modular de construcción liviana, que comprende:
- dados de concreto (1) de 25 a 50 cm de largo, 25 a 50 cm de ancho y 50 a 100 cm de alto incrustados hasta la mitad en terrenos irregulares, que se fabrican in situ o prefabricados.
  - 5 - platinas metálicas (3) de anclaje ubicadas en la superficie del dado (1) que se encuentra por fuera del terreno y que tiene ganchos internos (33) conformados por cuatro pernos (37) de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 50cm-80cm de longitud, atornillados a la platina de anclaje (3) con arandelas (40), tuerca (38) y contratuerca (39).
  - De 6 a 10 columnas metálicas (4) tipo columna IPE (Perfil Europeo) o también llamado tipo  
10 doble T de caras paralelas de 0.20m a 2.00m con medidas cada una conforme a la irregularidad del terreno y la distancia a la estructura de piso horizontal, trasmisoras de los esfuerzos de compresión de la estructura del refugio hacia los dados de concreto (1) y de las tensiones tangentes periféricas que aparecen en la armadura principal como consecuencia de las variaciones de su tensión longitudinal.
  - 15 - tensores metálicos (2) disipadores de cargas que se aseguran con pernos a las columnas metálicas (4) para su fijación, entrecruzados con anclaje a una distancia de 3.30m a 6.00m tipo horquilla o tubular; donde los tensores (2) que se cruzan en un punto equidistante de las dos columnas que unen.
  - una estructura de piso (5) que consta de rectángulos modulares individuales que se unen con  
20 pernos para formar dicha estructura de piso (5) en forma horizontal, que abarca la totalidad del área del piso de la casa y se apoya sobre las columnas metálicas (4) soportando a su vez la estructura de muros (11), enchape de panel de yeso (15), enchape de madera (16), enchape de placa plana (17, 30), puertas (10,13), marcos de ventanas (12), pisos de madera laminada (8) para áreas internas de 80mm x 30mm y/o 100mm x 60mm, listones de madera (7) para  
25 áreas externas de 80mm x 40mm y/o 80mm x 60mm y una placa plana (6) de piso; donde los bordes rectángulos modulares individuales son rectificadas, escuadrados y lisos, con conductividad térmica  $0.26 \text{ W/}^\circ\text{K}$ , resistencia al impacto  $2.86 \text{ KJ/m}^2$  y resistencia a la flexión de  $10.5 \text{ MPa}$  y espesores que van de 6mm a 10mm, y una dimensión estándar de 1.20m x 2.40m.
  - 30 - placa plana (6) compuesta de una mezcla de cemento, fibra celulosa, sílice y agregados naturales de agua y óxidos de aluminio en proporciones de 20% a 60% cada uno y con un espesor de placa (6) entre 17 a 20 mm.
  - muros (11) con revestimiento interior en núcleo de roca de yeso bihidratado con caras  
35 revestidas con un papel multicapa de celulosa con densidad en seco  $300 \text{ kg/m}^3$ , coeficiente de conductividad térmica ( $\lambda$ )  $0,41 \text{ W/m.k}$ , coeficiente de permeabilidad al vapor de agua ( $\lambda$ )  $0,06 \text{ g/m.h.kPa}$ , y dimensiones que van de 6-10mm de espesor, con medidas de 1.20m x 2.40m.

- 5 - una estructura de cubierta (26) compuesta de un perfil metálico de sección rectangular que sirve de soporte para una o más láminas de cielo raso (25) en panel de placa plana, una o más láminas de aislamiento acústico y térmico (24), una o más láminas de teja galvanizada (23) de perfil arquitectónico, y uno o más caballetes (22) en lámina galvanizada que se apoya sobre y asegura a la estructura de muros (11).
- 10 - un calentador solar de agua (20); uno o más paneles colectores de energía solar (21); y un sistema anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia (32) con un filtro de gravilla (41) ubicado en el suelo del terreno aísla los elementos más pesados, un primer tanque trampa (42) que contiene una trampa de grasas separa las aguas jabonosas y los elementos no biodegradables, un segundo tanque digestor (43) se encarga de transformar los sólidos contenidos, un tercer tanque anaeróbico (44) descompone lo que aun en esa etapa no se haya descompuesto y un filtro final (45) que logra la retención de nutrientes y tóxicos.
- 15 - turbina eólica (46), que transmite su movimiento a un generador que produce electricidad.
- 15 - cubierta verde con una disposición parcial o total de vegetación en una cubierta, con una membrana impermeable.
- 20 - mecanismo de domótica, compuesto por un control cerebro (36) que recibe la información del entorno, a través de sensores (35) (sensor de temperatura, de estado de seguridad, de humedad, de velocidad del aire, de nivel de CO<sub>2</sub>, entre otros) que hace que el sistema de control entienda y pueda procesar y tomar decisiones y transforma la información recibida con en actuadores (34) (motores, relés, pistones, válvulas, indicadores luminosos, entre otros) que son dispositivos que, siguiendo las órdenes del control (36) realizan acciones que repercuten en el mundo real.
- 25 2- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las columnas (4) son aseguradas individualmente a cada dado (1) mediante la platina metálica (3) de anclaje.
- 3- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los tensores metálicos se conectan desde la parte superior de una columna (4) a la parte inferior de la columna (4) adyacente mediante pernos.
- 30 4- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque rectángulos individuales que conforman la estructura del piso (5) se sueldan unos a otros.
- 5- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los espacios de la estructura de los muros (11) no ocupados con puertas o ventanas se cubren con enchape de panel de yeso (15), enchape de madera (16), o enchape de placa plana (17, 30).
- 35 6- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende ventanas (12) en aluminio, acompañado de vidrio laminado (14) y revestimiento de enchape en listones de pino (16); pisos de Pino de 240mm x 1220mm x 12 mm y/o 240mm x 1220mm x 16 mm, Zapan de 196mm x 2440mm x 8 mm y/o 196mm x 2440mm x 12 mm, Abarco de rio de 40mm x 2480mm x 10mm y/o 40mm x 2480mm x 15mm y/o, y teca de 35mm x 2100mm x

10mm y/o 35mm x 2100mm x 15mm; con área externa conforma una zona de balcón delimitada con una baranda metálica (9).

7- Refugio sostenible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura de piso (5) y la estructura de muros (11) tiene anclajes para adosar secciones de nuevos módulos de vivienda.

8- Refugio sostenible tipo vivienda modular de construcción liviana caracterizado porque tiene un sistema anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas comprende:

- Un filtro de gravilla ubicado en el suelo del terreno aísla los elementos más pesados.

- Un primer tanque que contiene una trampa de grasas separa las aguas jabonosas y los elementos no biodegradables.

- Un segundo tanque (el digestor) se encarga de transformar los sólidos contenidos.

- Un tercer tanque (anaeróbico) descompone lo que aun en esa etapa no se haya descompuesto.

- un filtro final por el que pasan las aguas residuales, el cual logra la retención de nutrientes y tóxicos.

9- Refugio sostenible tipo vivienda modular de construcción liviana caracterizado porque tiene el siguiente método de ensamble que comprende los pasos de:

- Paso 1: Elegir la ubicación de la vivienda de acuerdo con la pendiente que se desee, teniendo en consideración los siguientes aspectos: accesos, servicios, salida y puesta de sol.

- Paso 2: Vaciar los dados de concreto (1) de alta resistencia, con ganchos internos flexibles que permitan mayor adherencia del dado al hierro. En una modalidad de la invención, los dados de concreto (1) han sido prefabricados y este paso consiste en abrir los huecos donde se van a colocar los dados (1).

- Paso 3: Asegurar con pernos la platina metálica de anclaje (3) al dado de concreto y la columna metálica (4) tipo IPE (Perfil Europeo) o también llamado tipo doble T de caras paralelas.

- Paso 4: Asegurar con pernos o soldar la estructura de piso de perfil metálico (5) de sección rectangular sobre las columnas metálicas (4).

- Paso 5: Colocar de los tensores metálicos (2) entre las columnas frontales metálicas (4) seleccionadas para tal fin, como disipadores de cargas.

- Paso 6: Colocar el perfil metálico de sección rectangular de la estructura de muros (11) sobre la estructura del perfil metálico de piso (5).

- Paso 7: Anclar con pernos o soldar la estructura en perfil metálico de sección rectangular de la cubierta (26) sobre la estructura de muro (11).

- Paso 8: Configurar las instalaciones eléctricas, gas, hidráulicas y sanitarias.

- Paso 9: Instalar el sistema anaeróbico de recolección, purificación y reutilización de aguas grises y aguas de lluvia (32). Compuesto por tanques plásticos que van enterrados en la parte posterior de la vivienda.

- Paso 10: Instalar el calentador de agua (20) y del panel colector de energía solar (21).
- Paso 11: Colocar las láminas de placa plana sobre el perfil metálico de la estructura de piso (5).
- Paso 12: Colocar sobre la placa plana el piso en madera laminada en el interior de la vivienda y los listones de madera en el exterior.
- Paso 13: Colocar los muros exteriores (30) en panel de placa plana, y muros interiores (15) en panel de yeso en la estructura de perfil metálico de muro (11).
- Paso 14: Colocar el revestimiento de cielo raso (25) en panel de yeso, el aislamiento acústico y térmico, la teja en lámina galvanizada (23) de perfil arquitectónico, y por último el caballete metálico (22) sobre la estructura de cubierta en perfil metálico (26).
- Paso 15: Instalar toda la ventanería en aluminio (12), junto con el vidrio laminado.
- Paso 16: Instalar los cerramientos internos: puertas en madera, y los cerramientos externos: puertas en lámina metálica (10) y barandas metálicas (9).
- Paso 17: Para complementar el diseño, se emplea en fachada enchape en listones de pino, definir el orden de las piezas en madera de pino ya cortadas, preparar un mortero 1:4 (arena lavada) para luego extenderlo (espesor de 2cm) en la superficie del muro donde se procederá a colocar las piezas para terminar el enchape, luego de una limpieza. Instalar el perfil metálico de sección rectangular que sostiene una pequeña cubierta en lámina de policarbonato.
- Paso 18: Incorporar los elementos restantes; antena de televisión satelital, apliques para iluminación exterior y buitrón metálico de sección redonda para la chimenea en lámina metálica.

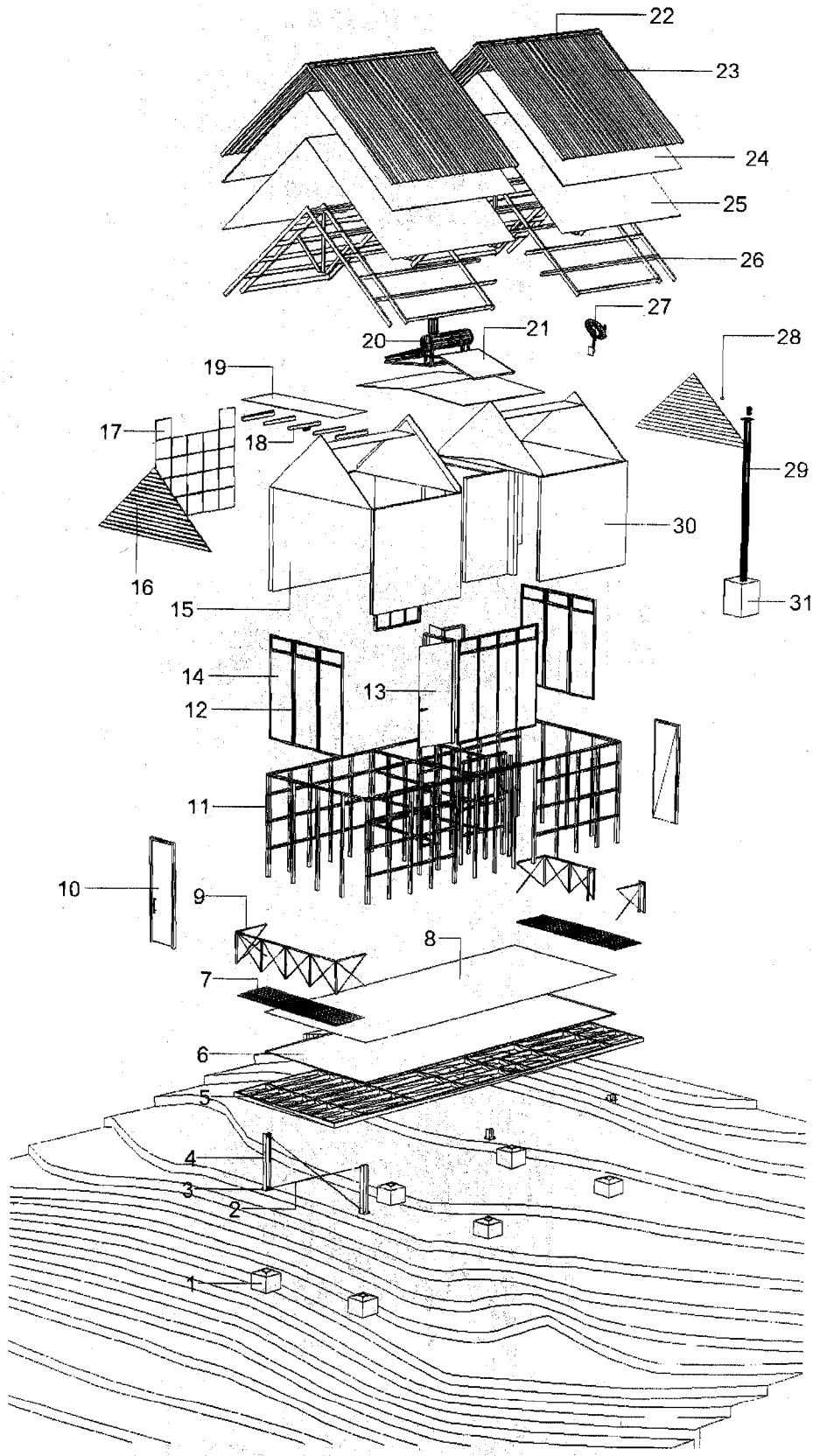


Fig. 1

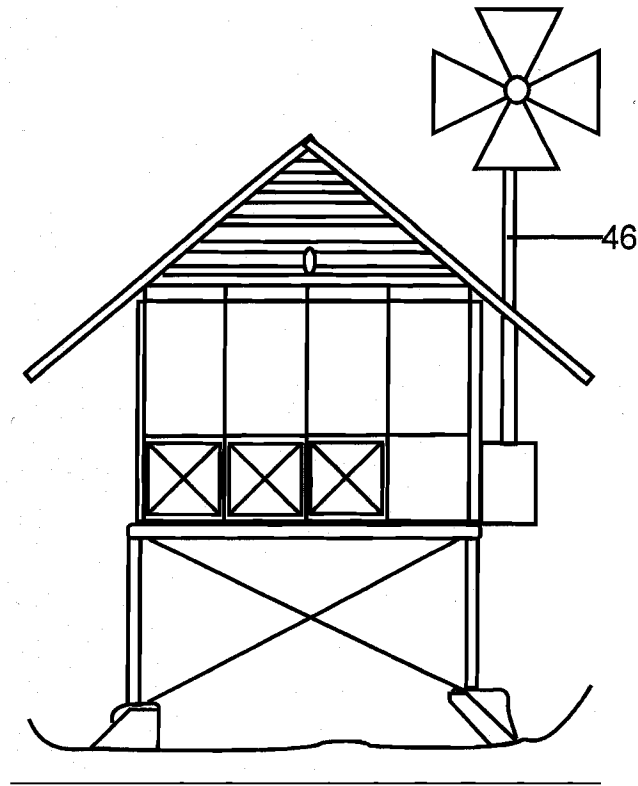


FIG. 2

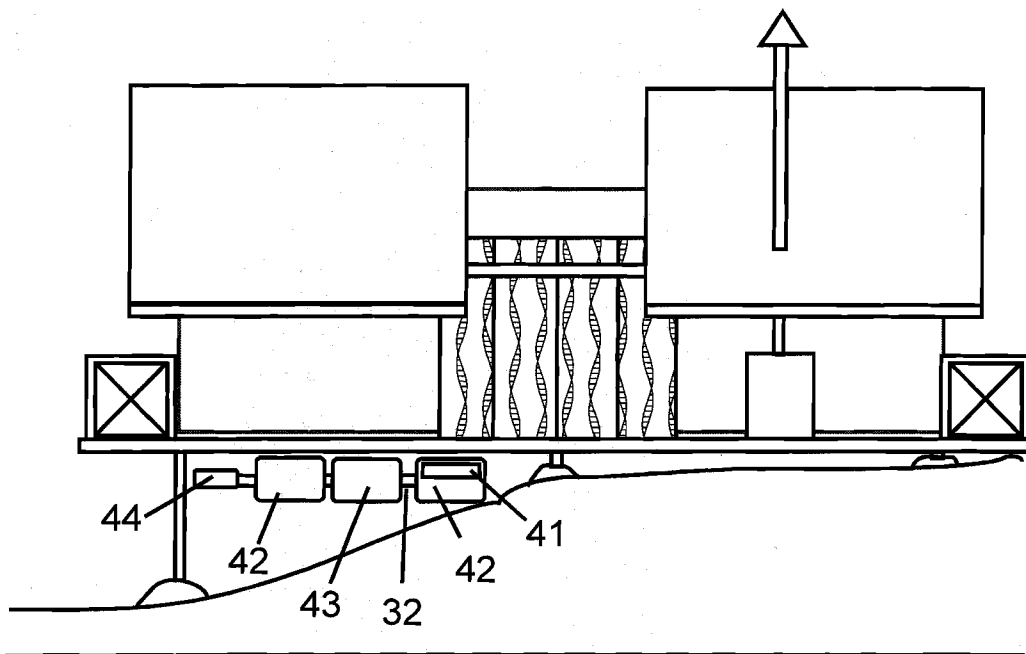


FIG. 3

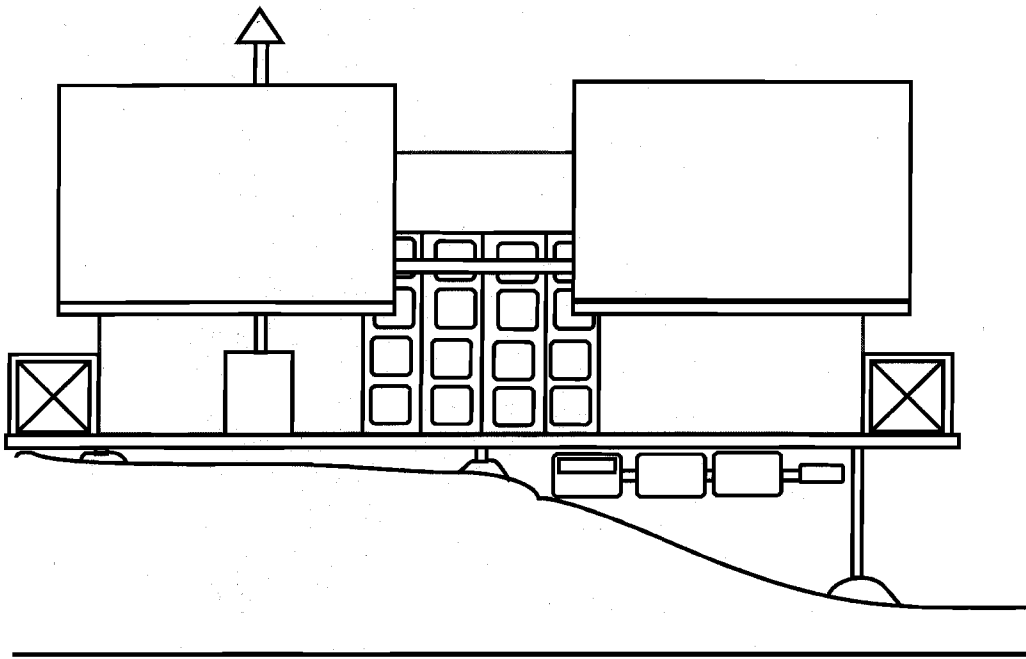


FIG. 4

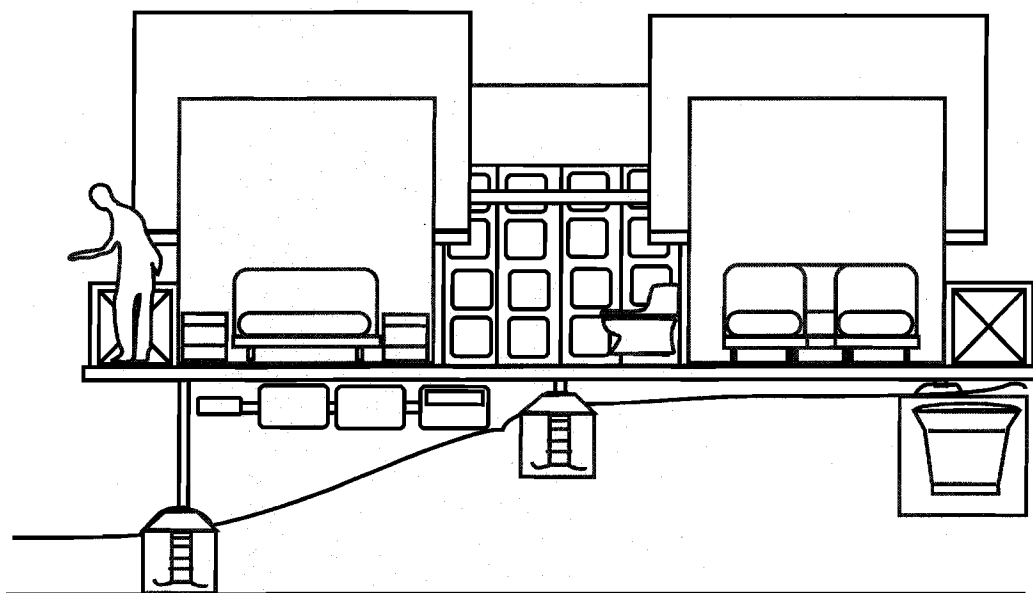


FIG. 5

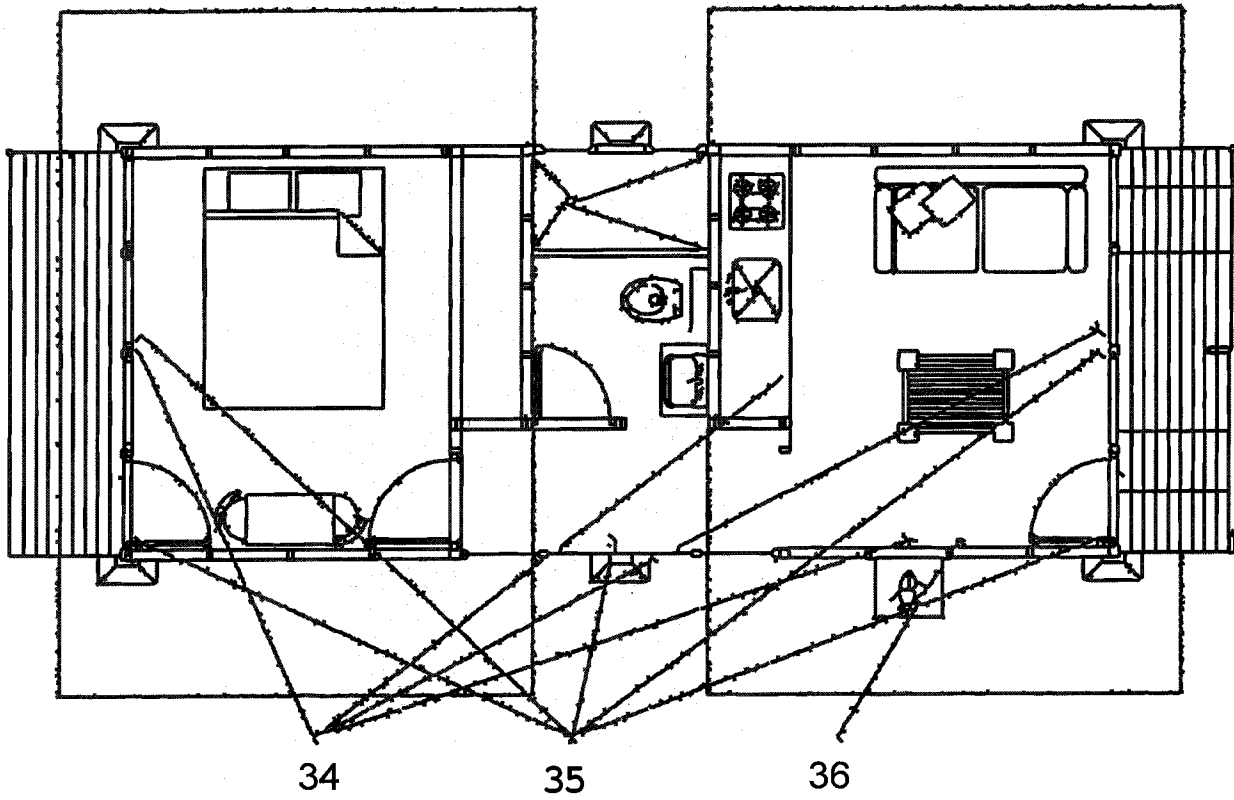


Fig. 6

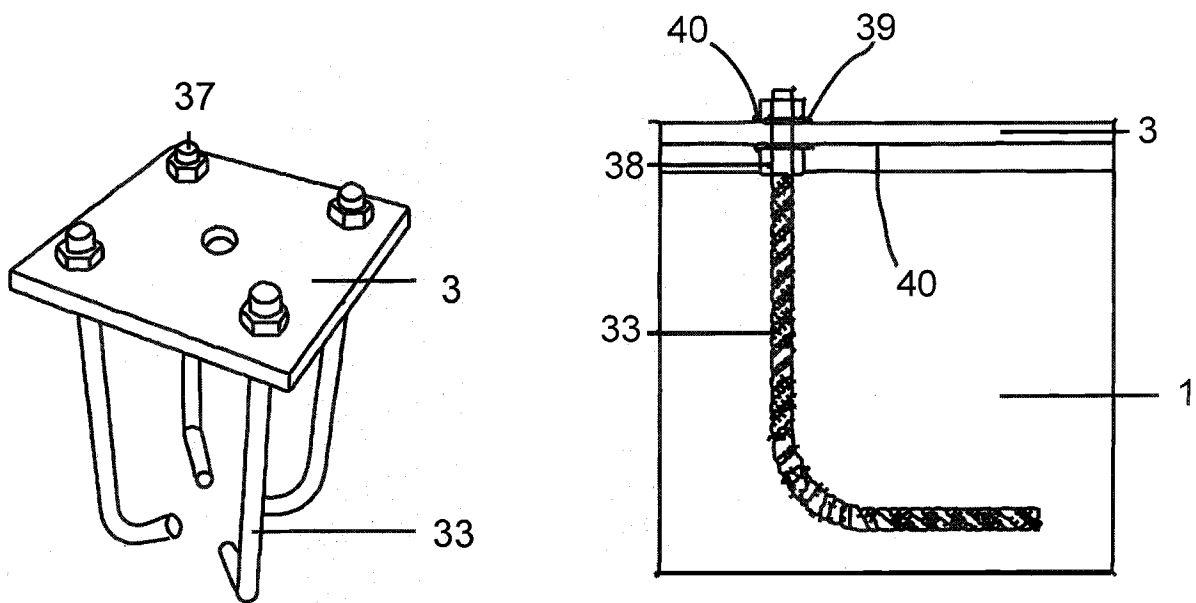


FIG. 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2019/055479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (CIP) E04H1/02 (2019.01). According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) (CIP) E04H1/02 / (CPC) E04H1/02; Y02B10/12, 10/20, 10/30. Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) DERWENT INNOVATION, ESP@CENET, GOOGLE PATENT, INAPI.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US2G1 G02G5870A1 (COBB, E), 19-08-2010. Abstract; paragraphs [0002] - [0005], [0012]-[0023], [Q053]-[0075]; figures.	1 - 9
A	CN 106460374 A (NOAH HOUSE KFT), 22-02-2017. The whole document	
A	WO201 6159785A1 ( PUREPODS LTD), 06-10-2016. The whole document	
A	CN201581564U ( CHENGJIN, L), 15-09-2010. The whole document	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29/08/2019		Date of mailing of the international search report 09/09/2019
Name and mailing address of the ISA/ INAPI Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile Facsimile No.		Authorized officer REYES GUTIERREZ, Carlos Telephone No.

**SUPPLEMENTARY INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on Patent Family Members

International application No.

PCT/IB2019/055479

Patent document Cited in the search report	Publication date	Patent Family member(s)	Publication date
US20100205870A1	19-08-2010	NONE	
CN106460374A	22-02-2017	AU2015242365 (A1) EP3126584 (A2) EP3126584 (B1) US2017025988 (A1) WO2015150843 (A2) WO2015150843 (A3)	20-10-2016 08-02-2017 12-09-2018 26-01-2017 08-10-2015 03-12-2015
WO2016159785A1	06-10-2016	NONE	
CN201581564U	15-09-2010	NONE	

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/IB2019/055479

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD  
(CIP) E04H1/02 (2019.01).

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

(CIP) E04H1/02 / (CPC) E04H1/02; Y02B10/12, 10/20, 10/30.

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

DERWENT INNOVATION, ESP@CENET, GOOGLE PATENT, INAPI.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	US20100205870A1 (COBB, E), 19-08-2010. Resumen; párrafos [0002] - [0005], [0012]-[0023], [0053]-[0075]; figuras.	1 - 9
A	CN106460374A (NOAH HOUSE KFT), 22-02-2017. Todo el documento.	
A	WO2016159785A1 ( PUREPODS LTD), 06-10-2016. Todo el documento.	
A	CN201581564U ( CHENGJIN, L), 15-09-2010. Todo el documento.	

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.		
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.		
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
29/08/2019 29/agosto/2019.

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional  
09/09/2019 09/septiembre/2019

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile  
N° de fax

Funcionario autorizado  
REYES GUTIERREZ, Carlos  
N° de teléfono 56-2-28870551

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/IB2019/055479

Documento de patente citado en el Informe de Búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
US20100205870A1	19-08-2010	Ninguno	
CN106460374A	22-02-2017	AU2015242365 (A1) EP3126584 (A2) EP3126584 (B1) US2017025988 (A1) WO2015150843 (A2) WO2015150843 (A3)	20-10-2016 08-02-2017 12-09-2018 26-01-2017 08-10-2015 03-12-2015
WO2016159785A1	06-10-2016	Ninguno	
CN201581564U	15-09-2010	Ninguno	