



**No. 15-290122- -00003-0000**

Fecha: 2016-02-25 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 24

As. 118.091

Señor

**DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **15 290.122**– solicitud de patente de invención a favor de **DANIEL RODRÍGUEZ ESTRADA**. Título: **BLOQUES, SISTEMA ESTRUCTURAL Y MÉTODO DE MAMPOSTERÍA EN SECO**.

### **RESPUESTA A EXAMEN DE FORMA**

**JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al Oficio No. 15643 notificado por fijación en lista el 29 de Diciembre de 2015.

En respuesta a las observaciones realizadas como resultado del examen de forma, se presenta un nuevo pliego reivindicatorio, un nuevo juego de figuras y una nueva descripción, todos completamente soportados en la solicitud inicial.

#### **Descripción**

En primer lugar, y de acuerdo con la sugerencia del Señor Examinador, se han incluido los números de referencia en la figura 11 con el fin de favorecer la claridad de la invención.

También se han corregido algunos errores menores en la descripción de la solicitud y se han reenumerado algunos de los elementos, esto con el fin de explicar la invención de forma más clara y evitando confusiones,

#### **Reivindicaciones**

Con el fin de definir la invención de forma más precisa la invención se ha eliminado el término “aproximadamente” del pliego reivindicatorio.

Por otro lado, el fragmento “cara complementaria (8) con una forma complementaria a la cara intermedia (5)” ha sido modificada de la siguiente forma: “una cara complementaria (8) paralela a la cara intermedia (5)”. De esta forma, la nueva reivindicación define la invención de forma clara y precisa.

También, la expresión “sirve como acople a hasta tres muros adicionales en ángulos diferentes” ha sido reemplazada por la definición: “acopla hasta tres muros adicionales en ángulos diferentes”, la cual no hace referencia alguna a un uso.

Ahora con respecto a la frase “da lugar a ángulos rectos entre muros adyacentes”, es preciso mencionar que ésta no puede ser entendida como un resultado a alcanzar, sino que indica la disposición de los bloques esquineros (9) dentro del sistema, por lo que define una relación estructural que debe ser considerada una característica esencial de la invención.

Por su parte, las frases “para obtener un borde superior esencialmente diagonal” y “con el fin de formar un ángulo entre muros adyacentes” han sido eliminadas del pliego reivindicatorio.

Haciendo referencia ahora a la reivindicación 26, es preciso mencionar que ésta se encuentra redactada de forma perfectamente y que puede ser entendida fácilmente por cualquier persona versada en la materia.

Por último, con respecto a la objeción a la reivindicación 27 por incluir una falsa dependencia, resulta pertinente resaltar que ésta no tiene fundamento legal ni técnico alguno y, de hecho, es exactamente contraria a las disposiciones de la GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD de su despacho, la cual establece, en el numeral 2.6.4.3, que “La relación que existe entre reivindicaciones **no es siempre de dependencia**. Si una reivindicación se refiere a otra, pero no depende de ella, se considera que hay una “falsa dependencia”. Por ejemplo: (...) La reivindicación 5 [reivindicación de aparato], que hace referencia a la reivindicación 1 [reivindicación de sistema], que es de la misma categoría, es independiente de ella, puesto que no contiene todas las características de la reivindicación 1” (subraya añadida).

Resulta evidente entonces que es posible hacer una referencia entre reivindicaciones independientes mediante “falsas dependencias”, las cuales son una herramienta de redacción para favorecer la concisión de las reivindicaciones, y las cuales son admisibles bajo la práctica colombiana y no restan en absoluto claridad a las mismas.

En vista de las consideraciones aquí abordadas, se concluye que la totalidad de la materia que conforma la presente divulgación cumple a cabalidad con lo establecido por la legislación vigente, razón por la que solicito sean retiradas las respectivas objeciones y, consecuentemente, se proceda a continuar con el trámite de la presente solicitud.

Atentamente,



**JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

## REIVINDICACIONES

1. Un bloque modular (1) simétrico con respecto a los tres planos ortogonales principales, formado por una pared perimetral (2) caracterizado porque comprende:

dos caras laterales longitudinales (3);

una cara inclinada (4) adyacente a cada extremo lateral de cada cara lateral longitudinal (3); y

dos ranuras (6) en cada cara inclinada (4), una en la parte superior y la otra en la parte inferior de la misma;

en donde el ángulo ( $\beta$ ) formado entre la proyección de cada ranura (6) y la cara inclinada (4) medido por la parte interna del bloque es el doble que el ángulo ( $\alpha$ ) formado entre la cara inclinada (4) y una proyección de la cara lateral longitudinal (3).

2. El bloque modular (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la ranura (6) tiene un ancho (r) que es igual al ancho (W) de la pared perimetral (2).

3. El bloque modular (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde la profundidad (d) de la ranura (6) es la cuarta parte de la altura (H) del bloque (1).

4. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una cara intermedia (5) adyacente a las dos caras inclinadas (4) y perpendicular a las caras laterales longitudinales (3).

5. El bloque modular (1) de acuerdo con la reivindicación 4, la cara intermedia (5) es recta.

6. El bloque modular (1) de acuerdo con la reivindicación 4, la cara intermedia (5) es curva.

7. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las caras laterales longitudinales (3) son rectas.

8. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde las caras laterales longitudinales (3) son curvas, escalonadas o con textura.

9. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el ángulo ( $\alpha$ ) es  $45^\circ$  y el ángulo ( $\beta$ ) es  $90^\circ$ .

10. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además dos paredes de refuerzo (7) entre las caras laterales longitudinales (3).

11. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las paredes de refuerzo (7) tienen una cara complementaria (8) paralela a la cara intermedia (5).

12. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el bloque, denominado bloque medio (13), está recortado a la mitad por un plano horizontal.

13. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el bloque, denominado bloque con abertura (16) comprende además una abertura (17) en uno o en las dos caras laterales longitudinales (3), en una o en las dos caras intermedias (5) o en todas las caras perimetrales.

14. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el bloque, denominado bloque diagonal (18), está recortado en diagonal visto desde el frente del bloque diagonal (18).

15. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, denominado bloque asimétrico (20), en donde los ángulos ( $\alpha'$ ) de sus caras inclinadas (4') del lado derecho difieren de los ángulos ( $\alpha$ ) de sus caras inclinadas (4) de lado izquierdo.

16. El bloque modular (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, denominado bloque recortado (22), en donde el bloque (22) se encuentra recortado por un plano vertical que pasa por la mitad del mismo.

17. Un bloque esquinero (9) simétrico con respecto a los tres planos ortogonales principales formado por una pared perimetral (2) que sigue el contorno de un octágono con cuatro caras rectas (10) y cuatro caras diagonales (11), siendo las caras diagonales (11) opuestas paralelas entre sí, caracterizado porque:

cada una de las caras rectas (10) tiene una ranura (12), tanto en su parte superior como en su parte inferior;

el ángulo de las caras diagonales (11) adyacentes a las caras rectas (10) es complementario al ángulo ( $\alpha$ ) de las caras inclinadas (4) del bloque modular (1); y

la ranura (12) del bloque esquinero (9) tiene un ancho ( $r'$ ) igual al doble del ancho ( $r$ ) de la ranura (6) del bloque modular principal (1).

**18.** El bloque esquinero (9) de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el ancho (W) de su pared perimetral (2) es igual al ancho (W) de la pared perimetral (2) del bloque modular (1).

**19.** El bloque esquinero (9) de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, en donde todos los ángulos internos entre sus caras adyacentes son de 135°.

**20.** Un sistema constructivo de mampostería en seco, caracterizado porque comprende:

una primera hilera (14) de bloques que comprende por bloques modulares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y bloques medios (13) de acuerdo con la reivindicación 12 intercalados en una primera hilera (14), y encastrados entre sí;

una segunda hilera de bloques modulares (1) colocados sobre cada uno de los bloques medios (13) y encastrados con los dos bloques modulares (1) adyacentes de la primera hilera; e

hileras consecutivas siguiendo el mismo patrón de la segunda hilera formando un muro.

**21.** El sistema de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el muro es terminado con una última hilera igual a la primera, con bloques modulares (1) y bloques medios (13).

**22.** El sistema de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el muro es terminado con una sucesión de bloques diagonales (18) de acuerdo con la reivindicación 14 ubicados en hileras progresivamente descendientes.

**23.** El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, que comprende además, en un extremo lateral del muro, una columna de bloques esquineros (9) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, cada uno encastrado con dos bloques modulares (1) sucesivos verticalmente de dicho extremo lateral del muro.

**24.** El sistema de acuerdo con la reivindicación 23, en donde la columna de bloques esquineros (9) acopla hasta tres muros adicionales en ángulos diferentes.

**25.** El sistema de acuerdo con la reivindicación 23 ó 24, en donde la columna de bloques esquineros (9) da lugar a ángulos rectos entre muros adyacentes.

**26.** El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 25, que comprende además bloques con abertura (16) de acuerdo con la reivindicación 13, reemplazando algunos de los bloques modulares (1).

27. Un método de construcción en seco que comprende los pasos de:
- disponer una primera hilera conformada por bloques modulares (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y bloques medios (13) de acuerdo con la reivindicación 12 intercalados, colocando primero los bloques medios (13) adyacentes a cada bloque modular (1), y formando un encastre entre bloques adyacentes a través de las ranuras de los mismos;
  - colocar un bloque modular (1) sobre cada bloque medio (13), encajándolo con los dos bloques modulares (1) adyacentes de la primera línea; y
  - repetir el paso anterior hasta formar un muro de la altura deseada.
28. El método de acuerdo con la reivindicación 27, que comprende además el paso de completar el extremo superior mediante bloques medios (13) intercalados con bloques modulares (1).
29. El método de acuerdo con la reivindicación 27, que comprende además el paso de colocar bloques diagonales (18) de acuerdo con la reivindicación 14 en hileras consecutivamente descendentes.
30. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 27 a 29, que comprende además el paso de, al llegar a un extremo lateral del muro en cada hilera, colocar un bloque esquinero (9) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18 encastrado con el último bloque modular (1).
31. El método de acuerdo con la reivindicación 30, que comprende además el paso de encastrar un bloque modular (1), que hace parte de otro muro, en alguno de los otros lados de cada bloque esquinero (9).
32. Un bloque esquinero modificado (21) formado por una pared perimetral (2) que sigue el contorno de un polígono con una pluralidad de caras laterales rectas (11') e igual número de caras diagonales (10') adyacentes a éstas; cada cara diagonal (10') está compuesta de dos planos que convergen en un ángulo complementario ( $\alpha'$ ); cada una de las caras diagonales (10') tiene una ranura (12), tanto en su parte superior como en su parte inferior; la ranura (12) del bloque esquinero modificado (21) tiene un ancho ( $r'$ ) igual al doble del ancho ( $r$ ) de la ranura (6) del bloque modular principal (1).

## BLOQUES, SISTEMA ESTRUCTURAL Y MÉTODO DE MAMPOSTERÍA EN SECO

### Campo de la técnica

La presente invención se encuentra relacionada con el campo técnico de bloques encastrables, preferiblemente con el campo de bloques de construcción encastrables, así como sistemas estructurales de mampostería en seco y métodos de mampostería en seco relacionados con los mismos.

### Estado de la técnica

En la construcción tradicional de estructuras se utilizan convencionalmente bloques fabricados con diversos materiales como la mezcla de barro, boñiga, paja y tierra pisada, o como cerámica a partir de la cocción de la arcilla, los cuales se apilan incorporando mezclas de arena y cemento como mortero de pega o unión entre las unidades. Con ello las construcciones resultan lentas y costosas, debido al trabajo que requiere la colocación de los bloques fijándolos con el mortero de pega y el tiempo necesario para el secado de dicho mortero de pega.

Entre los típicos resultados de baja calidad obtenidos tras la utilización de este sistema tradicional de mampostería se encuentran los muros torcidos, la desalineación de las hiladas y la mala calidad del mortero de pega, entre otros problemas, los cuales amenazan la estabilidad de la estructura construida. Por tanto, uno de los principales problemas a solucionar es el de crear estructuras prescindiendo de la utilización de dicho mortero de pega.

Con el fin de obtener estructuras seguras, económicas y confiables se han desarrollado sistemas conocidos como *"mortarless"* (sin mortero) o *"dry-stack"* (apilado seco), los cuales son sistemas de construcción por módulos que suprimen el uso del mortero de pega y que en su lugar emplean estrategias como el uso de ensamblaje con rieles verticales o el uso de rellenos de mezcla para juntas, conocidas comúnmente como grout.

Sin embargo estas alternativas presentan a su vez inconvenientes de estabilidad pues, a pesar de contar con guías o rieles para facilitar y mejorar el armado, los bloques simplemente se ubican en una posición determinada pero no se aseguran entre sí. Por otra parte, la utilización de grout como relleno de las cavidades de los bloques puede dar lugar a construcciones rígidas y pesadas, que pueden resultar poco resistentes a sismos u otras perturbaciones. Otras posibles

desventajas del grouting son los desperdicios y la suciedad generada cuando éste se derrama.

El estado de la técnica más cercano a la presente invención corresponde al bloque divulgado en el sistema conocido bajo el nombre comercial Sparlock®. El sistema Sparlock® utiliza el principio de deslizamiento por rieles para bloquear cada bloque en posición, permitiendo que los mismos sean fácilmente apilados. Para tal fin, el sistema Sparlock® proporciona un bloque provisto de una serie de aletas que funcionan como un sistema de guías que brindan facilidad de posicionamiento.

Dentro de las desventajas de dicho sistema Sparlock® se destaca que dichas aletas dan lugar a puntos débiles que afectan la resistencia general de la estructura, razón por la que cada una de las aletas necesarias para crear los canales o rieles en los bloques debe ser lo suficientemente gruesa para contrarrestar dichos puntos débiles y resistir de manera adecuada los esfuerzos a los que son sometidas. Esta limitación ocasiona que los bloques resultantes sean más pesados que un bloque o ladrillo convencional, y por tanto requieran un mayor esfuerzo al momento de ser manipulados.

Adicionalmente, dichos puntos débiles presentes en los bloques de acuerdo con el sistema Sparlock® simbolizan una clara desventaja a nivel estructural pues, al momento de que algún elemento de la construcción falle, esa falla estructural se propagaría mediante un efecto cadena que podría fracturar la construcción completa siguiendo el camino trazado por las aletas de cada uno de los bloques que la conforman. De este modo, el sistema Sparlock® presenta parámetros desfavorables de durabilidad y resistencia.

Por otra parte, el funcionamiento de encajes del sistema Sparlock® requiere que el mismo sea construido con dos capas de bloque, una por cada frente del muro, lo que le atribuye grosor adicional al muro sin garantizar que haya espacio interior suficiente para incorporar instalaciones adicionales o refuerzos generosos a la misma construcción. Debido a esto, las aplicaciones del sistema Sparlock® se limitan principalmente al mercado de los muros cortafuego, en lugar de poder ser utilizado en la construcción de edificaciones variadas.

En este sentido, es evidente que aún existe en el campo técnico la necesidad de proporcionar una serie de bloques de mampostería en seco, sistemas estructurales de mampostería en seco y métodos de mampostería en seco relacionados con los mismos, que permitan la construcción de estructuras

con una mayor integridad estructural, utilizando bloques sencillos de fabricar, y sin necesidad de emplear mortero de pega o unión entre bloques y que además resuelva los problemas asociados con sistemas "mortarless" o "dry-stack" conocidos hasta la fecha.

### **Objeto de la invención**

La presente invención provee una serie de bloques modulares que se entrelazan entre sí restringiendo el movimiento en los tres ejes de forma intercalada en las direcciones horizontal y vertical. Este encastramiento en dos direcciones alternante crea una unión tipo "cremallera" que hace que la estructura armada se comporte como una estructura monolítica con una alta integridad estructural, reduciendo así el error y el desperdicio de recursos frente a otros sistemas de construcción.

Para lograr lo anterior, el bloque modular principal de la presente invención tiene una forma de prisma cuya base es esencialmente rectangular pero con cada una de sus esquinas achaflanada por una diagonal, formando así cuatro paredes diagonales en el bloque. Cada una de las paredes diagonales comprende, tanto en su parte superior como en su parte inferior, una ranura con un ancho esencialmente igual al ancho de la pared, de forma que las ranuras de, por ejemplo, el lado superior derecho de un bloque modular encajan en las ranuras, por ejemplo, el lado inferior izquierdo del siguiente bloque modular. Al encajar un primer bloque modular con un segundo bloque modular, el segundo queda desfasado verticalmente con respecto al primero, de forma que un tercer bloque puede ser encajado en el lado superior izquierdo del primer bloque o en cualquier otro de los lados que estén disponibles.

Así, al encajar los bloques modulares en un orden específico, cada bloque modular se encaja a cuatro bloques adyacentes, formando un panel teselado que se comporta como una estructura monolítica, del que no se puede retirar ningún bloque a menos de que se retiren los bloques de los extremos superior o inferior del panel; si el extremo inferior del panel está restringido por el piso, entonces dicho panel solo puede ser desarmado si se retiran los bloques del extremo superior secuencialmente.

El bloque descrito interactúa con otros bloques similares, pero con algunas modificaciones funcionales para formar diferentes tipos de paneles teselados y estructuras con dichos paneles.

Los bloques de la presente invención son simétricos con respecto a sus tres planos ortogonales principales, por lo que no tienen una forma única de instalación, sino que pueden ser instalados en cualquier orientación, produciendo la misma estructura. Dichos bloques no tienen puntas agudas, protrusiones esbeltas ni aletas o salientes, por lo que no tienen puntos débiles que puedan romperse o quebrarse con facilidad antes de la instalación, facilitando así su transporte y almacenamiento; también, debido a que cada zona de encaje es doble, por tener dos ranuras en cada extremo, el encaje es bastante resistente sin necesidad de elementos adicionales. Estos bloques tienen también un vacío interior que atraviesa toda la extensión vertical del bloque, permitiendo así la inclusión de refuerzos verticales o cualquier otro tipo de elementos alargados, tubería o cables a lo largo de la extensión vertical del panel teselado.

El bloque mencionado puede ser utilizado en una variedad de aplicaciones, tales como bloques didácticos, juguetes de construcción, ensamble de artefactos modulares, ensamble de elementos mobiliarios o sistemas de edificación. En este último caso, los bloques de la presente invención permiten la implementación de un sistema de mampostería en seco, con los cuales se pueden construir muros de manera ventajosa en comparación con los elementos de construcción tradicional e incluso superando los inconvenientes relacionados con los sistemas *"mortarless"* o *"dry-stack"* ya conocidos.

Un aspecto preferente, más no limitante, de la presente invención es el mencionado sistema de mampostería en seco, que presenta notables ventajas frente a los sistemas de construcción tradicionales y *"mortarless"* o *"dry-stack"* ya conocidos, siendo importante destacar que, por ejemplo, este sistema:

- Reduce la probabilidad de error en su ejecución.
- Permite alcanzar resultados que cumplen con altos estándares de calidad sin necesidad de utilizar mortero de pega entre los bloques.
- No requiere personal calificado y el aprendizaje es bastante rápido.
- Es un sistema rápido y eficiente en su uso de recursos, de acuerdo con los principios del *"LEAN construction"*.

Por lo tanto, mediante el sistema de la presente invención se consiguen unas características estructurales y un método de construcción que permiten ahorrar gastos de mano de obra, de gestión de residuos, de medios auxiliares, de tiempo de ejecución de obra y de energía en el uso de los edificios que se construyen; siendo además las construcciones muy respetuosas con el medio

ambiente, en cualquiera de las fases de producción, montaje y desmontaje de las mismas; este sistema de construcción es económica, social y ambientalmente sostenible.

Otro aspecto de la presente invención corresponde al método de construcción asociado al sistema de la presente invención; este método es considerablemente más rápido que los métodos de construcción tradicionales y tiene una baja posibilidad de error durante la instalación. Este método adicionalmente facilita la obtención de muros rectos con una desviación muy pequeña con respecto al diseño inicial, ya que el encaسته de los bloques evita posibles curvaturas o desvíos del muro.

### **Breve descripción de las figuras**

Figura 1: Axonometría bloque principal (1)

Figura 2: Vista en planta de bloque principal (1)

Figura 3: Axonometría bloque esquinero (9)

Figura 4: Axonometría bloque medio (13)

Figura 5: Axonometría de hilera inicial de un panel (14)

Figura 6: Axonometría de extremo superior recto de un panel (15)

Figura 7: Axonometría bloque con abertura (16)

Figura 8: Axonometría bloque diagonal (18)

Figura 9: Axonometría extremos superior diagonal (19)

Figura 10: Vista en planta de bloque asimétrico (20)

Figura 11: Axonometría bloque esquinero modificado (21)

Figura 12: Vista en planta de bloque esquinero modificado (21) ensamblado a bloques asimétricos (20)

Figura 13: Axonometría bloque recortado (22)

Figura 14: Imagen ejemplo de panel armado con bloque principal (1), bloque esquinero (9), bloque medio (13) y bloque con abertura (16)

Figura 15: Imagen ejemplo de sistema armado con refuerzos interiores e instalaciones verticales.

Figura 16: Imagen con ejes de simetría representados sobre bloque principal (1)

Figura 17: Imagen secuencia de armado de panel con bloque principal (1)

### **Listado de referencias**

1 bloque principal estructural

- 2 pared perimetral de los bloques
- 3 caras laterales longitudinales
- 4 caras inclinadas
- 4' caras inclinadas de un lado de un bloque asimétrico
- 5 cara intermedia
- 6 ranura
- 7 paredes de refuerzo
- 8 cara complementaria
- 9 bloque esquinero
- 10 caras rectas del bloque esquinero
- 10': caras diagonales del bloque esquinero modificado
- 11 caras diagonales del bloque esquinero
- 11': caras laterales rectas del bloque esquinero modificado
- 12 ranura del bloque esquinero
- 13 bloque medio
- 14 hilera inicial de un panel
- 15 extremo superior recto de un panel
- 16 bloque con abertura
- 17 abertura del bloque con abertura
- 18 bloque diagonal
- 19 extremo superior diagonal
- 20 bloque asimétrico
- 21 bloque esquinero modificado
- 22 bloque recortado

$\alpha$ : ángulo de cara inclinada con proyección de cara longitudinal

$\beta$ : ángulo de cara inclinada con proyección de ranura por la parte interna del bloque

d: profundidad de la ranura

H: altura del bloque

H': altura del bloque medio

r: ancho de la ranura

W: ancho de la pared perimetral

$\alpha'$ : ángulo de caras inclinadas en bloques asimétricos

r': ancho de la ranura bloque de esquina

### Descripción detallada de la invención

A continuación se realiza una descripción detallada de la implementación de la presente invención en bloques de construcción para formar un sistema de mampostería en seco, que es la modalidad preferente de la presente invención. Sin embargo, esta descripción no se debe entender como una limitación al alcance de la invención, ya que los conceptos y principios aquí explicados pueden ser implementados fácilmente en otras aplicaciones, tales como elementos didácticos y sistemas ensamblables de menor o mayor escala.

En esta descripción se usan de forma intercambiable los términos panel teselado y muro, ya que en el contexto de esta realización preferible los muros corresponden a paneles teselados mediante los bloques constructivos descritos.

La presente invención está conformada por los siguientes bloques:

El bloque principal modular (1), ilustrado en las figuras 1 y 2, es simétrico con respecto a los tres planos ortogonales principales, por lo que se entiende que al describir su parte frontal se describe también su parte trasera, y que al definir una esquina del mismo se definen simultáneamente las otras siete esquinas correspondientes. El bloque principal modular (1) está formado por una pared perimetral (2) que tiene dos caras laterales longitudinales (3). Las caras laterales longitudinales son preferiblemente rectas, pero pueden ser también curvas, escalonadas o con textura. Adyacente a cada extremo lateral de cada cara lateral longitudinal (3) se encuentra una cara inclinada (4) a un ángulo ( $\alpha$ ) con respecto a una proyección de la cara lateral longitudinal (3). Las dos caras inclinadas (4) del mismo lado del bloque se pueden juntar directamente o con una cara intermedia (5) que puede ser recta o curva. Cada cara inclinada (4) tiene una ranura (6). La ranura (6) se extiende a un ángulo ( $\beta$ ) con respecto a la cara inclinada (4) medido por la parte interna del bloque. La ranura (6) tiene un ancho ( $r$ ) que es aproximadamente igual, pero ligeramente mayor para asegurar el encaje, que el ancho ( $W$ ) de la pared perimetral (2). Para asegurar que el encastre de los bloques sea recto, en la dirección longitudinal, se tiene que cumplir que el ángulo tenga un valor ( $\beta$ ) igual al doble del valor del ángulo ( $\alpha$ ). Para realizar el encastre entre bloques se encajan las dos ranuras de la parte superior de un lado del bloque modular (1) con las dos ranuras de la parte inferior del lado opuesto de otro bloque modular (1). La ranura (6) tiene una profundidad ( $d$ ) que es preferiblemente un cuarto de la altura ( $H$ ) del bloque (1); de esta forma, al encastrar dos bloques

modulares (1), estos quedan desfasados preferiblemente una distancia igual a la mitad de la altura (H) del bloque (1), permitiendo así una unión tipo cremallera.

Preferiblemente, el ángulo ( $\alpha$ ) es  $45^\circ$  y el ángulo ( $\beta$ ) es  $90^\circ$ . Sin embargo, se pueden utilizar otros ángulos para generar ángulos entre muros de diferentes valores, como se explicará más adelante.

El bloque principal modular (1) puede tener, además, paredes de refuerzo (7) entre las caras longitudinales (3). Las caras de refuerzo (7) pueden tener varias formas, pero preferiblemente tienen una cara complementaria (8) cuya forma es complementaria a la cara intermedia (5), de forma que, al encastrar dos bloques modulares (1), la cara intermedia (5) del primer bloque (1) coincida con la cara complementaria (8) del segundo bloque.

El bloque esquinero (9), ilustrado en la figura 3, está formado también por una pared perimetral (2) que preferiblemente tiene un ancho (W) igual al ancho (W) de la pared perimetral (2) del bloque modular (1), y que sigue el contorno de un octágono con cuatro caras rectas (10) y cuatro caras diagonales (11). Cada una de las caras rectas (10) tiene una ranura (12), tanto en su parte superior como en su parte inferior. Las caras rectas (10) y las ranuras (12) del bloque esquinero (9) se pueden formar para encajar en dos caras inclinadas (4) de dos bloques principales (1) colocados adyacentes. La ranura (12) del bloque esquinero (9) tiene preferiblemente un ancho ( $r'$ ) igual al doble del ancho ( $r$ ) de la ranura (6) del bloque modular principal (1). De esta forma, a cada bloque esquinero (9) se pueden unir dos bloques modulares (1) por cada cara recta (10), permitiendo así la formación de esquinas o divisiones ortogonales. El bloque esquinero (9) es también simétrico con respecto a los tres planos ortogonales principales.

De acuerdo con la modalidad preferente del bloque modular (1), el bloque esquinero (9) tiene preferiblemente ángulos internos de  $135^\circ$  entre todas sus caras adyacentes.

El bloque medio (13), o bloque de inicio, ilustrado en la figura 4, es esencialmente igual al bloque modular (1), pero recortado a la mitad por un plano horizontal. Así, el bloque medio tiene una altura ( $H'$ ) que es la mitad de la altura (H) del bloque modular y únicamente tiene ranuras (6) en su parte superior. De esta forma, al intercalar bloques modulares (1) y medios bloques (13) en una primera hilera inicial (14), ilustrada en la figura 5, se obtiene un panel teselado con un borde inferior recto. Lo mismo se puede realizar en la parte superior del panel,

invirtiendo el bloque medio, para obtener así un extremo superior recto (15) en el panel armado, como se ilustra en la figura 6.

El bloque con abertura (16), representado en la figura 7, es un bloque esencialmente igual al bloque modular (1), pero tiene una abertura (17) en su cara frontal, permitiendo así acceso al espacio vacío en el interior del bloque (16). Esta abertura (17) permite ingresar, retirar o acceder a cualquier elemento que se haya incluido a través del panel teselado sin necesidad de hacer perforaciones en los bloques.

Otra variación del bloque modular (1) es el bloque diagonal (18), ilustrado en la figura 8, que es esencialmente igual a este, pero recortado en diagonal visto desde el frente del bloque (18), de forma que al colocar una sucesión de estos bloques en hileras progresivamente descendientes, se obtiene un extremo superior esencialmente diagonal (19) para el panel teselado, tal como se muestra en la figura 9.

El bloque asimétrico (20), ilustrado en la figura 10, es esencialmente igual al bloque modular (1), pero los ángulos ( $\alpha'$ ) de sus caras inclinadas (4') del lado derecho difieren de los ángulos ( $\alpha$ ) de sus caras inclinadas (4) de lado izquierdo. Así, usados en conjunción con bloques esquineros modificados (21), ejemplificados en la figura 11, que no tengan una base octogonal, sino ángulos complementarios a los ángulos ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) de uno de los lados (4, 4') del bloque asimétrico (20), se pueden obtener ángulos diferentes entre paneles adyacentes en los extremos laterales opuestos de cada panel, o más de cuatro paneles confluyendo en el mismo esquinero, tal como se ilustra en el ensamble de la figura 12.

Con respecto a la figura 11, esta ilustra bloque esquinero modificado (21) formado por una pared perimetral (2) que sigue el contorno de un polígono con una pluralidad de caras laterales rectas (11') e igual número de caras diagonales (10') adyacentes a éstas; cada cara diagonal (10') está compuesta de dos planos que convergen en un ángulo complementario ( $\alpha'$ ); cada una de las caras diagonales (10') tiene una ranura (12), tanto en su parte superior como en su parte inferior; la ranura (12) del bloque esquinero (21) tiene un ancho ( $r'$ ) igual al doble del ancho ( $r$ ) de la ranura (6) del bloque modular principal (1).

Otra variación del bloque corresponde al bloque recortado (22), ilustrado en la figura 13, que corresponde al bloque principal, pero recortado por un plano vertical que pasa por la mitad del bloque (22). La pared perimetral (2) de este

bloque se cierra a lo largo del corte con el fin de proveer un bloque que finaliza un muro con un lado recto.

Todos los bloques anteriores pueden ser realizados en cualquier material comúnmente usado en bloques de construcción o ladrillos, tales como arcilla cocida, hormigón, cemento, concreto, llantas trituradas, botellas molidas o plásticos termoformados, entre otros.

Por otro lado, la presente invención está dirigida a un sistema constructivo de mampostería en seco compuesto por bloques principales modulares (1) y bloques medios (13) intercalados en una primera hilera (14), y encastrados entre sí, una segunda hilera de bloques modulares (1) colocados sobre cada uno de los bloques medios (13) y encastrados con los dos bloques modulares (1) adyacentes de la primera hilera (14), e hileras consecutivas siguiendo el mismo patrón de la segunda hilera. Esta sucesión de bloques forma un panel teselado o muro, en el cual cada bloque modular (1) está entrelazado con cuatro bloques modulares (1) adyacentes, o con dos bloques modulares (1) y dos bloques medios (13).

El muro puede ser terminado con una última hilera igual a la primera, con bloques principales modulares (1) y bloques medios (13) intercalados, o con una sucesión de bloques diagonales (18) ubicados en hileras progresivamente descendientes.

El sistema comprende además, en un extremo lateral del muro, una columna de bloques esquineros (9), cada uno interconectado con dos bloques modulares (1) sucesivos verticalmente de dicho extremo lateral del muro. Esta columna de bloques esquineros (9) sirve como acople a hasta tres muros adicionales en ángulos diferentes. Preferiblemente, esta unión se usa para generar ángulos rectos entre muros adyacentes.

El sistema puede comprender también bloques con abertura (16) reemplazando bloques modulares (1) con el fin de realizar instalaciones, tales como instalaciones eléctricas o hidráulicas sin necesidad de perforar bloques; la figura 14 ilustra algunos de los elementos de la presente invención en ensamble.

El muro conformado por este sistema comprende un vacío que atraviesa toda la altura del mismo, y que se repite periódicamente cada distancia igual a la longitud del bloque. Este vacío puede ser utilizado para incluir refuerzos verticales, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas y sistemas de ventilación entre otros, tal como se ilustra en la figura 15.

Por último, la presente invención está dirigida a un método de construcción en seco. El método comprende los pasos de disponer una primera hilera conformada por bloques modulares (1) y bloques medios (13) intercalados, colocando primero los bloques medios (13) adyacentes a cada bloque modular (1), y formando un encastre entre bloques adyacentes a través de las ranuras de los mismos; colocar un bloque modular (1) sobre cada medio bloque, encajándolo con los dos bloques modulares (1) adyacentes de la primera línea; y repetir el paso anterior hasta formar un muro de la altura deseada, tal como se ejemplifica en la figura 17.

El método puede comprender el paso de completar el extremo superior mediante bloques medios (13) intercalados para obtener un borde superior recto en el muro. Alternativamente, este paso puede ser reemplazado por colocar bloques diagonales (18) en hileras consecutivamente descendentes para obtener un borde superior esencialmente diagonal.

Adicionalmente, el método puede comprender el paso de, al llegar a un extremo lateral del muro en cada hilera, colocar un bloque esquinero (9) encastrado con el último bloque modular (1). Mientras tanto, en alguno de los otros lados de cada bloque esquinero (9) se encaja un bloque modular (1) que hace parte de otro muro con el fin de formar un ángulo entre muros adyacentes.

Otro paso opcional del método es el de reemplazar, antes de ser instalado, un bloque modular (1) con un bloque con abertura (16) con el fin de realizar instalaciones eléctricas o hidráulicas, para acceder al interior del muro o con fines de ventilación.

FIGURAS

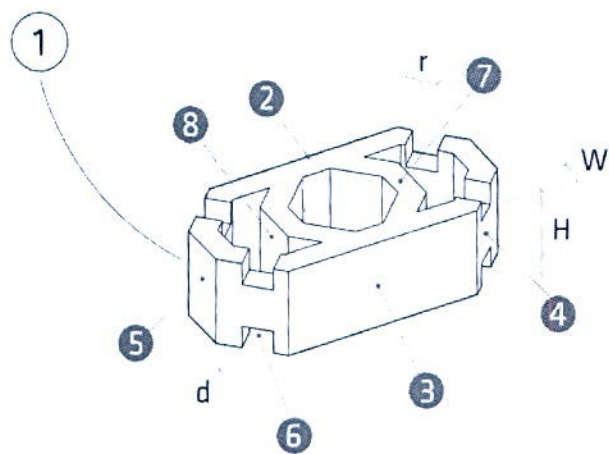


FIGURA 1

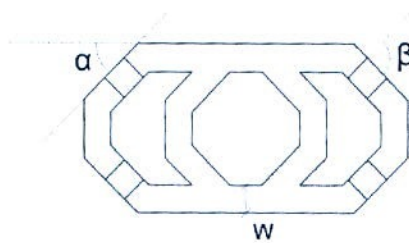


FIGURA 2

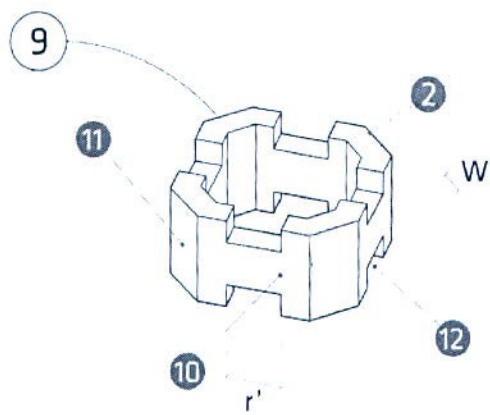


FIGURA 3

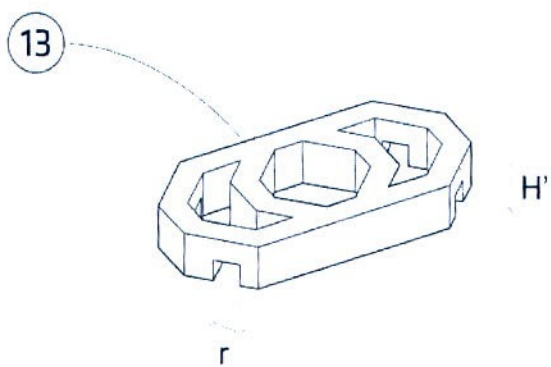


FIGURA 4

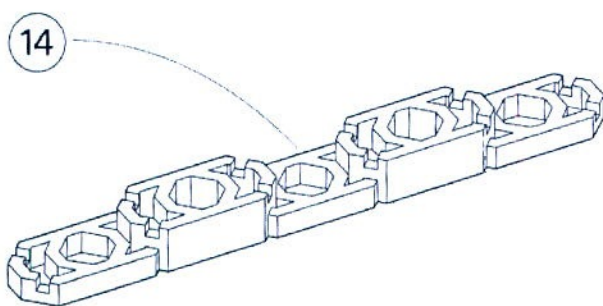


FIGURA 5

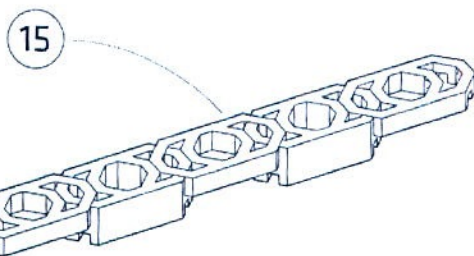


FIGURA 6

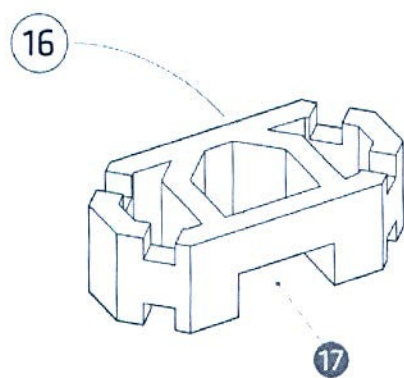


FIGURA 7

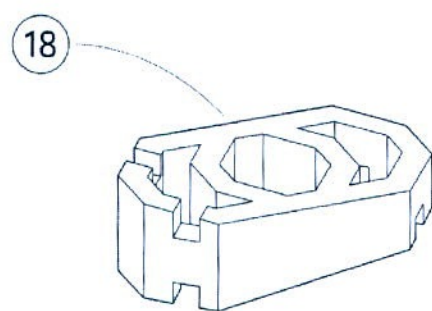


FIGURA 8

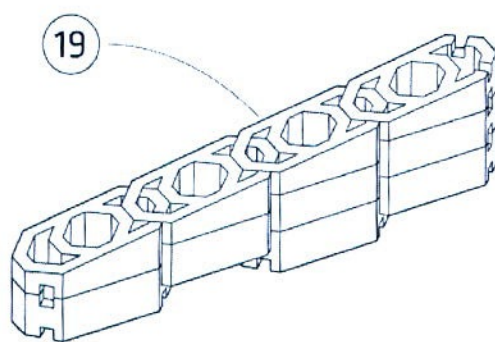


FIGURA 9

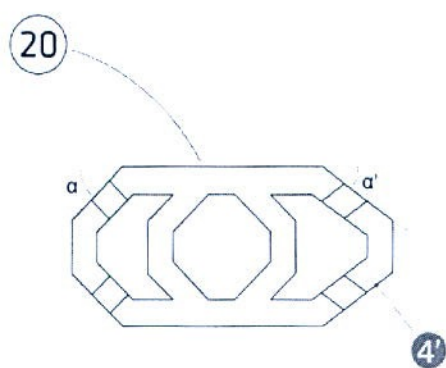


FIGURA 10

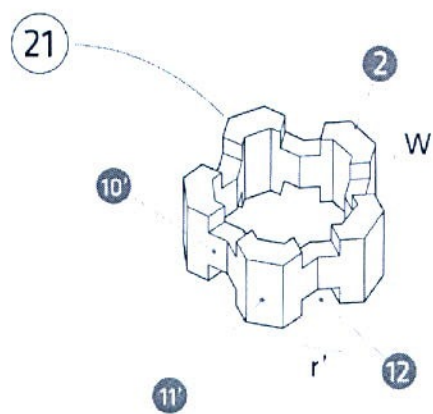


FIGURA 11

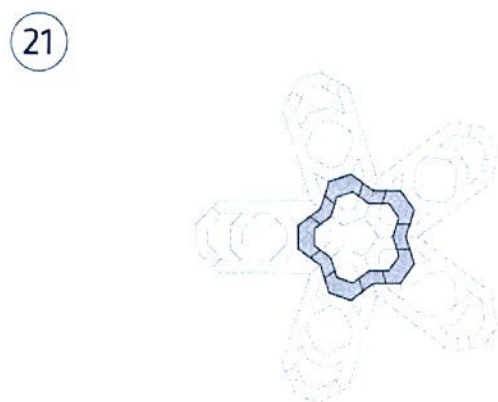


FIGURA 12

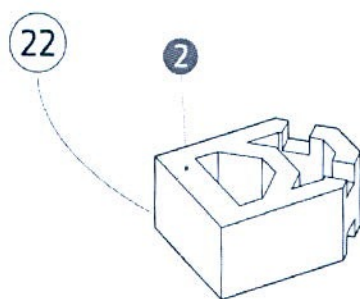


FIGURA 13

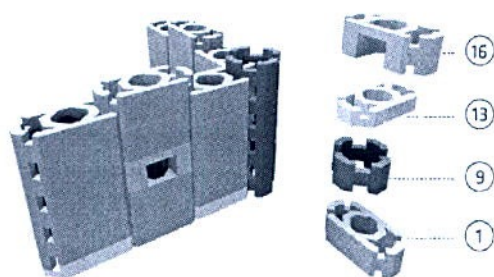


FIGURA 14



FIGURA 15

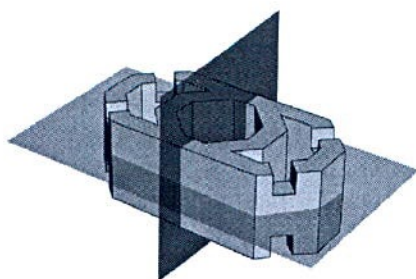


FIGURA 16

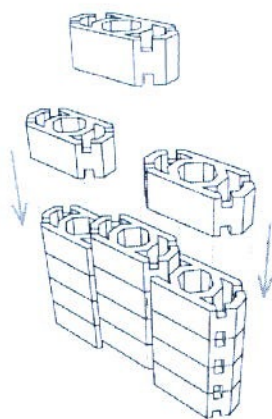


FIGURA 17