

BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN MONOLÍTICO Y FORMALETA PARA SU OBTENCIÓN

Sector tecnológico

La presente invención se relaciona con el campo de la construcción y más específicamente con el campo de bloques de construcción y formaletas para su obtención. El bloque de construcción de la presente invención permite proveer en una única pieza las características estructurales y arquitectónicas requeridas en determinadas aplicaciones de construcción rápida y efectiva.

Para este propósito, el bloque es vinculado a otros bloques del mismo tipo, ejerciendo un óptimo comportamiento frente a cargas vivas y muertas. Del mismo modo, la presente invención hace referencia a la formaleta destinada a la obtención del bloque de construcción descrito.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica existen varios acercamientos para la construcción rápida y eficaz de viviendas. Algunas publicaciones proponen bloques de construcción y estructuras que pueden ser alzadas para condiciones particulares. No obstante, persiste la necesidad de proveer a la técnica con un bloque de construcción que sea fácil de operar y que estructuralmente provea un óptimo comportamiento frente a cargas vivas y muertas. Adicionalmente, se requiere una formaleta que permita obtener dicho tipo de bloque de construcción.

Este problema ha sido afrontado por otras tecnologías tales como la enseñada en la publicación CH675268, la cual hace referencia a una estructura de bloque que consiste en un elemento tipo '*sandwich*' con un sistema de encaje por medio de una pestaña en la parte central del bloque. Este bloque sin embargo, carece de orificios internos y la unión entre bloques se realiza por medio del espacio resultante del desplazamiento hacia arriba de la cara interna del bloque. Adicionalmente, la estructura requiere utilizar productos de pega entre cada bloque y emplea únicamente refuerzos transversales, por lo que no es un sistema monolítico y está conformado de piezas adicionales.

Otro documento que revela una estructura tipo '*sandwich*' es el DE19916247. Según las figuras, el bloque cuenta con una pestaña que tiene variaciones según el muro

que se vaya a alzar. Posteriormente, se instalan refuerzos de tornillo dependiendo de la necesidad estructural. En las figuras no se evidencian orificios internos dentro del bloque para refuerzos transversales o longitudinales. Igualmente el documento WO9800612 divulga un bloque de 3 piezas tipo 'sandwich' unidas entre sí mediante tornillos, dejando un orificio en su interior para verter concreto y permitir el alzado de muros. Esta estructura requiere de piezas adicionales para alzar muros dependiendo de la configuración que se requiera y da lugar a refuerzos longitudinales. De otro lado, el documento CN102677780 revela bloques de construcción, en donde cada bloque se encaja entre sí por medio de muelas de un lado y revoques por el otro extremo y que al unirlos entre sí conforman tres orificios en los cuales se vierte concreto o alguna otra mezcla.

También la publicación CN202882212U hace referencia a un bloque de construcción que contiene una pestaña con 8 tornillos (4 en cada lado transversal) y 3 longitudinales. La pestaña se corta en la esquina dejando un espacio entre la unión de cada bloque. No es claro si las varillas o tornillos de la pestaña vienen de manera monolítica o son puestos *in situ*.

Por su parte, el documento US5507127 menciona un bloque conformado por 3 piezas, en donde la pieza del centro se desplaza mínimamente del centro permitiendo el encaje entre bloques. La posición de cada bloque puede ser desplazada en el eje de la pestaña inmediatamente inferior y no contiene orificios internos para refuerzos. Una propuesta similar se encuentra en la publicación US2007204548 que enseña un bloque conformado por 3 piezas, en donde la pieza del centro se desplaza mínimamente del centro permitiendo el encaje entre bloques. La unión entre bloques deja un espacio en medio para verter concreto. Posteriormente, el espacio restante es rellenado con más concreto. También el documento US2010269443 menciona un bloque conformado por 3 piezas, en donde la pieza del centro se desplaza mínimamente del centro permitiendo el encaje entre bloques. La unión entre pestañas debe hacerse por medio de un tornillo.

De otro lado, el documento US2008148666 revela un sistema de ensamble constructivo en el cual las piezas conformadas son unidas por medio de orificios externos en las caras externas. Contiene una lengüeta y una ranura para la unión de cada bloque. Adicionalmente, se requiere la unión de las piezas por medio de tornillos y la unión entre bloques por medio de piezas auxiliares.

Otro sistema es el propuesto en la publicación WO2005010289, correspondiente a un riel que permite el encaje entre bloques, por las caras exteriores e internamente por una lengüeta que contiene dos perforaciones para tornillos. El sistema de riel también es empleado en el documento DE2523568, en donde piezas de madera para revestimiento son unidas mediante un sistema de junta '*lengthways*'. Una propuesta similar tipo riel se encuentra en la publicación CO1436597, en donde las perforaciones para introducir las varillas verticales roscadas son diseminadas y deben anclarse a la zapata. El sistema requiere pieza de inicio de ensamble y pieza de remate.

En la publicación CO1414589 se emplean dos piezas para la unión de un panel. Este panel no cuenta con cavidades internas. La unión de sistema se realiza gracias a una pieza de unión tipo tornillo. De otro lado, el sistema de la publicación CO2013298091 consta de dos caras exteriores y un núcleo aislante, en donde las tres partes son pegadas en sí. Tiene diferentes tipologías de bloque para los diferentes ensamblajes. Requiere pega entre bloques.

Otros sistemas son los propuestos por la publicación CO11140640, que divulga un machihembrado realizado de forma trapezoidal con un centro hueco y la publicación CO9963819 conformado por 3 piezas, en donde se requiere un anclaje al piso de uno de esos elementos como línea base y piezas diferentes para puertas ventanas y unión entre muros. También la publicación CO9766050 enseña un sistema que requiere fundir una pieza en concreto como línea base, funcionando como riel para hilar cada pieza, en donde el tensado de varilla se hace de manera vertical. Por su parte, el documento CO9542424 emplea una saliente trapezoidal en todo el borde de su longitud y orificios para refuerzo longitudinal.

Es importante mencionar que los bloques de construcción del estado de la técnica pueden ser obtenidos mediante formaletas aplicables según el tamaño. En el caso de la presente invención, la formaleta se diferencia de las del estado de la técnica precisamente porque permite obtener un bloque de construcción como el descrito más adelante, el cual no podría ser fabricado sin tener en cuenta las particularidades de su estructura.

Aunque, el estado del arte incluye alternativas que han buscado ofrecer bloques de construcción con las características mencionadas, persiste la necesidad de proveer bloques de construcción de fácil ensamblaje, constituidos por una única pieza (bloque monolítico), que provean las características estructurales y arquitectónicas

requeridas para una construcción fácil y eficaz y que tengan un óptimo comportamiento frente a cargas vivas y muertas.

A manera de ventaja, frente a los bloques de construcción revelados por el estado de la técnica, los muros obtenidos con el bloque de construcción de la presente invención no requieren variación para la unión entre ellos y contienen en su interior orificios a fin de introducir refuerzos longitudinales y transversales que además se anclan a la placa de cimentación y placas de entepiso para garantizar mayor estabilidad a la estructura. Estos orificios también funcionan como espacios para las instalaciones hidráulicas, eléctricas y las que se requieran en la construcción. Del mismo modo, el bloque de la presente invención permite alzar muros en construcciones nuevas o anclarlos a sistemas tradicionales en proyectos de remodelación o ampliaciones.

Además, el bloque de la presente invención contiene en su interior, desde su fabricación, dos únicos orificios para la entrada de los refuerzos longitudinales y transversales. El reborde interno es desplazado en su totalidad hacia una esquina dejando estructuralmente firme la unión entre bloques sin espacios resultantes entre los mismos para mayor rigidez.

Otra ventaja del bloque de la presente invención, es que tiene un sistema de encaje machihembrado que une los bloques entre sí por cualquiera de sus partes, evitando el uso de cualquier tipo de pega.

Igualmente, la presente invención no requiere piezas auxiliares para unión de bloques ni perforaciones.

En cuanto a la formaleta, ésta se encuentra compuesta por materiales resistentes a la humedad, lo cual genera un mínimo índice de expansión y de deformación que favorece y permite su re-utilización, reduciendo así el impacto ambiental.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 corresponde al corte transversal del bloque de acuerdo con la invención. Se puede observar el mecanismo mediante el cual las varillas de refuerzo transversal y longitudinal se disponen en el interior del bloque, las cuales son introducidas al momento en el que está alzado el muro.

La figura 2 corresponde al bloque de la invención en su fase final.

La figura 3 muestra el muro alzado y el sistema de encaje machihembrado entre ellos, así como la ubicación de las varillas que se introducen de manera transversal y longitudinal y se anclan a la placa de cimentación.

La figura 4 ilustra un plano de vista en planta de la formaleta según la invención, en donde se muestran los traslapos entre las piezas para la unión.

La figura 5 muestra la vista posterior de la formaleta, en donde se reconoce su estructura principal y las aberturas para los espacios de las varillas así como el espacio para la unión entre el reborde y el bloque.

La figura 6 es una vista frontal de la formaleta, en donde se reconocen sus estructuras principal y secundaria, así como las aberturas para los espacios de las varillas.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un bloque de construcción (13) conformado por un cuerpo monolítico que comprende un reborde (2) que sobresale del cuerpo a manera de encaje. El bloque de construcción de la presente invención también comprende un sistema machihembrado constituido por un reborde (2) localizado en la mitad del bloque (13) mediante una malla electro soldada en su interior que facilita el encaje (14) en el interior de cada bloque.

Ahora bien, el interior del bloque está constituido por un sistema de concavidades (16) que reciben los rebordes (2) resultantes de cada bloque y por concavidades (16) en el cuerpo lateral, lo que permite el encaje con cualquier configuración del bloque.

Es importante mencionar que el encaje entre bloques no requiere un lado preciso para tal efecto, dado que su disposición facilita el anclaje por cualquiera de sus lados.

El bloque también comprende orificios (4) dispuestos en el interior desde su fabricación, lo que permite atravesar refuerzos longitudinales (1) y transversales (3) una vez alzados los muros.

Las cavidades al interior están dispuestas para que los refuerzos no se crucen al introducir las varillas.

Los refuerzos longitudinales (1) ayudan a que el bloque se ancle a placa de cimentación (11) cuando se requiera y, así mismo, atraviesan las placas de contrapiso para brindar mayor estabilidad a la estructura.

La estructura del bloque de la presente invención permite alzar paneles con diferentes alturas, por ejemplo, se puede lograr una altura común en construcción de 2,40 m, lo cual beneficia la reducción de cortes especiales para piezas de remate. Sin embargo, como puede estimar una persona del oficio normalmente versada en la materia, el formato del bloque de construcción puede ser aplicado para otras alturas, dependiendo de la necesidad específica, al unir los bloques de construcción.

De la misma manera, el diseño del bloque de construcción facilita la unión entre los muros y la placa de cimentación a través del uso de los rebordes restantes de los bloques (2). Por su parte, la incrustación de roscas en la placa (11) permite la unión de los refuerzos longitudinales (10) con ésta y asegura mayor rigidez y estabilidad a la estructura. La utilización de pega entre bloques se hace innecesaria debido al sistema de encaje a presión de cada pieza (machihembrado) (12). Así mismo, el interior de cada bloque cuenta con orificios transversales (4, 5) que proporcionan una concavidad destinada a la penetración de refuerzos transversales (3) y longitudinales (1) que generan traslapes al interior de cada bloque.

Los refuerzos transversales y longitudinales pueden estar constituidos por cualquier tipo de varilla que ofrezca resistencia estructural. Un ejemplo de refuerzo común son varillas de hierro para construcción, las cuales normalmente tienen dimensiones de 1,3 cm (1/2"), lisas o estriadas y con roscas en los extremos para ajustar y brindar estabilidad a cada panel armado. Las varillas (1, 3) proveen así un refuerzo longitudinal que tiene doble función: en primer lugar, brindar estabilidad al muro alzado, y, en segundo lugar, brindar la posibilidad de anclarse a la placa de cimentación o traspasar las placas de contrapiso (según sea el caso y la necesidad). Los refuerzos transversales pueden ser anclados a muros de estructura tradicional si se requiere combinar en proyectos contruidos o remodelaciones con otros sistemas constructivos.

El bloque por su parte, puede tener dimensiones de 0,60 x 0,60 x 0,15 m; 0,30 x 0,30 x 0,1 m; 0,30 x 0,40 x 0,12 m; 0,15 x 0,12 x 0,10 m; 0,20 x 0,15 x 0,12 m; 0,25 x 0,20 x 0,10 m; 0,20 x 0,20 x 0,10 m. Por su parte, el reborde (2) puede tener dimensiones de 0,30 x 0,30 m; 0,12 x 0,12 m; 0,15 x 0,15 m; 0,10 x 0,10 m; 0,20 x 0,20 m; 0,25 x 0,25 m.

Ahora bien, el reborde (2), es una pieza que está fundida con el bloque y se ubica en una esquina de ambas caras de manera que su respectivo borde queda suspendido del filo de las caras exteriores, conformando una pestaña que posteriormente encajará con cada uno de los bloques de las mismas características. La pestaña puede sobresalir a una distancia, por ejemplo, de 0,11 m respecto al borde del bloque.

Para la construcción de muros se requiere la réplica de la misma pieza por lo que se hace innecesario el uso de piezas de remate o piezas auxiliares.

Tal como se indicó, el sistema de encaje a presión elimina el uso de pega entre bloques y el diseño interior de cada bloque proporciona cavidades internas transversales (4, 5) destinadas a la introducción de las varillas indicadas. Estas cavidades proveen además una solución para las instalaciones eléctricas básicas de una vivienda. Igualmente, las piezas del bloque permiten perforaciones o cortes para la instalación de apliques (enchufes, toma eléctrica, cables, etc.). Los vanos se obtienen substrayendo uno, dos y hasta cuatro bloques con cortes en los refuerzos y roscando los extremos (10) para conservar la rigidez y estabilidad del muro.

Adicionalmente, los rebordes (2) y los refuerzos longitudinales (1) pueden ser fundidos tanto a la placa de cimentación (11) como a la placa de contrapiso brindando posibilidades estructurales y de estabilidad al muro y la unión entre muros se obtiene al atravesar las varillas transversales (1, 3) en los bloques perpendiculares con orificios *in situ*.

Posibles materiales que pueden ser empleados para la obtención del bloque de acuerdo con la presente invención son todos aquellos conocidos por la persona del oficio normalmente versada en la materia. Ejemplos de estos materiales pueden ser, pero no están limitados a, hormigón, plástico reciclado, lodo de papel, desechos industriales, desechos farmacéuticos, bagazo de caña de azúcar, inclusive composiciones de material reciclado como el enseñado en la solicitud Colombiana No. NC2016/0003327.

La construcción basada en el bloque como se describe en la presente invención no requiere mano de obra calificada o trabajos de albañilería, lo cual reduce los costos y el presupuesto global de la obra. Igualmente, se ha estimado que, debido a la facilidad de ensamblaje de los bloques (por ser un sistema de prefabricación *in situ*) y al hecho de que no se requiera pega, el rendimiento de construcción es de 30 m² por hora, es decir, 6 veces más rápido que el sistema tradicional en donde el rendimiento es de 5 m² por hora.

Debido a la versatilidad del bloque de construcción, éste se adapta a muros estructurales o diversas aplicaciones arquitectónicas al interior, ya sea de un proyecto nuevo o una construcción ya terminada, debido a que puede encajar con diferentes sistemas tradicionales.

Con el fin de obtener el bloque según la invención, se requiere una formaleta que corresponde a un molde en el que se vierte la mezcla de construcción deseada, según los posibles materiales mencionados anteriormente. El diseño de la formaleta facilita la construcción externa e interna del bloque con las características físicas requeridas en las cavidades propuestas.

La formaleta de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende una estructura cúbica principal con tres paneles (17, 18, 19), la cual está dividida internamente por una estructura en C con forma de L (25) y una estructura cúbica secundaria (20) que sobresale desde la estructura cúbica principal, que también tiene forma de L y que genera el reborde (2) del bloque.

Los paneles de la estructura principal corresponden a paneles posteriores (19) y a paneles frontales (17, 18), según la perspectiva frontal de la figura 6. De otro lado, los paneles posteriores y frontales (17, 18, 19) comprenden perforaciones (21) que conforman las cavidades internas del bloque donde se ubicarán los refuerzos transversales y longitudinales (1, 3). El panel posterior (19) se caracteriza por tener un traslape (22) con los paneles frontales (17, 18), con el fin de dar lugar a los orificios de los tornillos (23) que juntan las piezas con roscas. Las roscas pueden ser, por ejemplo, de 0,8 mm.

De otro lado, los paneles frontales (17, 18) contienen una abertura en forma de L (24) que permite el paso de la mezcla, logrando la formación del reborde (2) del bloque y generando la estructura monolítica del mismo.

Es importante mencionar que los paneles (17, 18, 19) y la estructura secundaria (20), pueden ser desarmados para facilitar el desencofrado de los bloques. Dado el diseño y cavidades del bloque, las características de la formaleta deben adecuarse a la forma interna logrando la producción y resultado monolítico del mismo.

Las dimensiones de la pieza que conforma la parte interna de la formaleta serán las mismas del bloque, razón por la cual se prevé que la medida del borde hacía afuera dependerá del calibre de la lámina empleada para su construcción. Por ejemplo, en el caso de un bloque de dimensiones 0,60 x 0,60 x 0,15 m, las medidas internas de borde a borde de la formaleta corresponderán a un cuadrado de 0,60 x 0,60 m con una altura de 0,15 m, en donde la estructura secundaria (20) con forma de L tendrá medidas de 0,30 x 0,30 m con una altura de 0,7 m ubicada en dos de los paneles (17, 18). La persona del oficio normalmente versada en la materia puede determinar otras posibles medidas, según los bloques que se deseen obtener.

La estructura en C con forma de L (25) corresponde a una pieza soldada (fija) que ayuda a obtener la cavidad que recibe el reborde (2) de cada bloque. Esta pieza puede tener medidas de 0,7 x 0,7 m, o podrá variar según las características del bloque, por ejemplo, 0,5 x 0,5 m, 0,6 x 0,6 m, 0,7 x 0,7 m, 0,8 x 0,8 m, 0,9 x 0,9, etc.

Posibles materiales para la formaleta pueden ser lámina de hierro, plásticos de alta densidad, maderas reforzadas y curadas, derivados del concreto, y otros que pueden ser determinados por la persona del oficio normalmente versada en la materia.

El ensamble de la formaleta consiste en un sistema de roscas en los remates del traslapo (22) y de los orificios para los tornillos (23), con el fin de facilitar el desencofrado del bloque. El traslapo (22) en los paneles (17,18,19) y en la estructura cúbica secundaria (20) permiten la perforación y posterior instalación de tornillos que aseguran una pieza con otra, por medio de tuercas, que atraviesan cada traslapo de un lado a otro ajustadas por medio de una llave de tuercas. De esta misma manera se puede ajustar y desarmar cada una de las piezas para la reutilización de la formaleta.

A continuación, se exponen ejemplos experimentales que demuestran el efecto técnico de la invención. No obstante, deben entenderse como no limitativos, toda

vez que la persona del oficio normalmente versada en la materia puede claramente entender alternativas obvias a los casos reportados, según su conocimiento.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se construyó un bloque de dimensiones 0,30 x 0,30 x 0,10 m empleando madera como material para la formaleta. De otro lado, se utilizó una composición de material reciclado como el enseñado en la solicitud Colombiana No. NC2016/0003327, para el bloque.

Sin embargo, debido al tamaño del bloque, al tiempo de secado y al grado de humedad de la mezcla, se presentó deformación en la formaleta y por consiguiente, deformidad en el bloque final.

A pesar de lo anterior, la madera no se descarta como material para la formaleta debido a los procesos que se adelantan en la conservación de este tipo de materiales, lo que a un futuro puede representar soluciones de carácter ambiental.

Ejemplo 2

Se construyó un bloque de dimensiones 0,60 x 0,60 x 0,15 m empleando lámina galvanizada como material para la formaleta. De otro lado, se utilizó una composición de material reciclado como el enseñado en la solicitud Colombiana No. NC2016/0003327, para el bloque.

A partir de esta experimentación se determinó que la lámina galvanizada no resultaba un material óptimo debido a que su calibre de 0.9 mm presentó deformidad inmediata y además corrosión en contacto con la humedad.

Ejemplo 3

Se construyó un bloque de dimensiones 0,60 x 0,60 x 0,15 m empleando lámina de acero HR con calibre 3/16 para la formaleta. De otro lado, se utilizó una composición de material reciclado como el enseñado en la solicitud Colombiana No. NC2016/0003327, para el bloque.

Vale mencionar que cada pieza de la formaleta se recubrió con pintura electroestática, permitiendo desencofrar el bloque de la presente invención sin inconvenientes.

Si bien la pintura electroestática no impermeabiliza la formaleta para todos los usos, puede ser pintada nuevamente en la medida que el desgaste se presente, facilitando el reciclaje.

Ejemplo 4

Se obtuvo un bloque de construcción siguiendo el procedimiento del Ejemplo 3 y fue sometido a una pruebas de resistencia a compresión, como se muestra en la figura 7. La prueba permitió determinar que el bloque de construcción según se define en la presente invención soporta una compresión de hasta 13,03 MPa, demostrando su excelente comportamiento frente a cargas vivas y muertas.