

MÓDULO DE CONSTRUCCIÓN

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo de la construcción de edificios.

- 5 Más precisamente, se refiere a módulos prefabricados y muros construidos a partir de esos módulos prefabricados.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- La estructura de un edificio debe resistir cualquier tensión debida a acciones verticales, es decir, su propio peso, carga muerta y carga viva, y
- 10 acciones horizontales, como viento y terremoto, dentro de umbrales mínimos de seguridad y confort para los usuarios. Para este fin, tiene una superestructura sobre cimientos compuestos de elementos que se extienden horizontalmente: vigas, viguetas, losas, etc., así como elementos colocados verticalmente: columnas, muros portantes, núcleos rígidos, etc. Normalmente,
- 15 esta superestructura ha sido implementada por hormigón estructural por medios tradicionales, construyendo el trabajo en el sitio y ejecutando artículos hechos a mano. La desventaja de este sistema de construcción es que requiere una gran cantidad de recursos descentralizados y costes significativos en términos de tiempo y ejecución del presupuesto. Para resolver este problema
- 20 se desarrolló el hormigón prefabricado, que resolvió la ejecución de elementos verticales y horizontales de la superestructura.

- Los servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones en la altura de un edificio requieren equipamientos, como tubos, tuberías y cables, que están dispuestos internamente desde el punto de conexión, donde el edificio
- 25 está conectado a redes de suministro externas, hasta el punto donde

eventualmente se realiza cada servicio requerido, dentro de cada vivienda. Estos servicios también requieren sistemas de medición de consumo de cada vivienda, elementos de seguridad y maniobra, etc. Se deben cumplir los requisitos reglamentarios específicos. Todo este conjunto forma la red de
5 distribución interna. Esta red de distribución interna normalmente se ejecuta a mano, colocando y conectando los cables, tuberías y tubos con sus respectivas cajas, elementos de medición de consumo y sistemas de seguridad y maniobra. Sin embargo, esta red de distribución interna tiene los mismos problemas de implementación, con recursos deslocalizados, plazos más largos
10 e incapacidad para trabajar en paralelo, que ya estaban presentes en el caso de prefabricados estructurales. En otras palabras, se amplía el plazo y el presupuesto de construcción.

Es deseable desarrollar muros de hormigón prefabricado que prevean la instalación de equipamientos tales como servicios de agua, electricidad, gas y
15 telecomunicaciones. Se han desarrollado algunos intentos de esta idea.

La patente estadounidense US5127201 describe un núcleo de cocina y baño de hormigón prefabricado, que presenta conexiones en una cocina y un baño a través de un núcleo colocado en un muro de soporte. Sin embargo, no describe un prefabricado estructural como un muro portante. Además, no
20 cuenta con instalaciones integradas para equipamientos.

La solicitud de patente internacional WO201 1135123A1 describe un edificio de construcción modular abierto que comprende un núcleo central de comunicaciones basado en una disposición rectangular típica. Entre los módulos, se prevé cierto espacio para ubicar los equipamientos asociados a
25 esos servicios.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar un módulo prefabricado de construcción que tenga elementos de servicio de edificios preinstalados (servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones) dentro del propio
5 módulo, de tal manera que la red de distribución interna de estos servicios se disponga dentro del módulo de construcción, por lo que se requiere un número mínimo de operaciones en el sitio para su ejecución real. La presente invención resuelve esta necesidad proporcionando un módulo prefabricado que tiene servicios preinstalados. La invención también se refiere a un muro hecho de al
10 menos dos de estos módulos y a un conjunto de núcleo rígido que comprende tres módulos.

En otras palabras, la estructura prefabricada no solo proporciona su misión estructural obligatoria, sino que también contiene uno o más servicios, que permanecen integrados dentro del módulo prefabricado y listos para la
15 conexión y operación. Los servicios preinstalados cumplen la misma función que las redes de distribución internas operadas por medios tradicionales.

Por lo tanto, para gestionar el paso de los equipamientos y la disposición de los elementos de medición, la seguridad y la maniobra, y para generar un acceso para realizar el mantenimiento y la inspección, es necesario crear / abrir
20 espacios dentro del módulo prefabricado. Esto puede poner en riesgo la capacidad estructural del módulo, debido a la pérdida de área y la inercia. Además, la interconectividad con otros elementos estructurales también puede reducirse debido a que las conexiones de la parte estructural deben transmitir esfuerzos en áreas que no han sido debilitadas por el paso de los
25 equipamientos. La presente invención resuelve estos desafíos, que permiten

que el paso vertical de los servicios complete la red de distribución a través de los núcleos de rigidez o la construcción de muros portantes y de carga. Estos núcleos y muros tienen la doble misión de resistir los esfuerzos verticales y horizontales en el edificio, lo que podría ser la acción dominante para el diseño

5 estructural en caso de un terremoto, de hecho.

La solución propuesta supera las limitaciones de las divulgaciones convencionales, como el núcleo prefabricado de cocina y baño de hormigón descrito en el documento US5127201, que no tiene instalaciones integradas para equipamientos; o el edificio modular descrito en el documento

10 WO2011135123A1, que tampoco tiene instalaciones integradas para equipamientos.

El paso de las tuberías de distribución de agua y gas, así como de otros servicios, se instalan preferiblemente en las partes más rígidas y resistentes del edificio, garantizando la seguridad en eventos sísmicos, vientos, vibraciones de

15 uso, etc. Esto se ha hecho sin comprometer la integridad estructural del edificio a construir.

El módulo propuesto puede fabricarse industrialmente prefabricando el hormigón y preinstalando todos los servicios, para su rápida instalación en la construcción de un edificio.

20 Es un objeto de la invención proporcionar un módulo de hormigón armado prefabricado que comprende: un muro de hormigón; al menos dos nervios longitudinales, en el que un primer nervio de dichos al menos dos nervios longitudinales está dispuesto en un extremo de dicho muro de hormigón y un segundo nervio de dichos al menos dos nervios longitudinales está dispuesto

25 en el extremo opuesto de dicho muro de hormigón, dicha muro de hormigón se

extiende entre dichos primer y segundo nervios, dichos al menos dos nervios longitudinales están configurados para soportar esfuerzos verticales y horizontales; medios de acoplamiento para la conexión mecánica con otro módulo que forma un muro vertical; medios de soporte montados sobre dichos nervios longitudinales. El módulo comprende además al menos un elemento de instalación de servicio de construcción preinstalado en dicho muro de hormigón en al menos un hueco hecho a lo largo de la altura de dicho muro de hormigón, dicho al menos un elemento de instalación de servicio de construcción que comprende al menos un extremo libre para conectar dicho elemento de instalación de servicio de construcción con otro elemento de instalación del servicio de construcción preinstalado en otro módulo.

En una realización particular, el módulo comprende además un muro delgado de compartimentación dispuesto a lo largo de la altura de dicho muro de hormigón, paralelo a dichos nervios longitudinales, configurado para definir al menos dos huecos para el paso de al menos dos elementos de instalación de servicio de construcción.

En una realización particular, al menos uno de dichos medios de soporte montados en dichos nervios longitudinales es un voladizo longitudinal montado en dichos nervios longitudinales para transmitir esfuerzos verticales y horizontales.

En una realización particular, al menos uno de dichos medios de soporte montados en dichos nervios longitudinales es un voladizo transversal montado en dichos nervios longitudinales para transmitir esfuerzos verticales y horizontales.

En una realización particular, el módulo comprende además al menos un

muro delgado de conexión dispuesto como una prolongación de un nervio longitudinal, estando configurado dicho muro delgado de conexión para conectar el módulo con otro de tal manera que sean perpendiculares entre sí. El módulo comprende preferiblemente medios de acoplamiento transversales
5 dispuestos en dicho al menos un muro delgado de conexión. Más preferiblemente, los medios de acoplamiento transversal comprenden un cilindro pasante y un elemento alargado que pasa a través del cilindro pasante.

En una realización particular, los medios de acoplamiento para la conexión mecánica con otro módulo que forma un muro vertical comprenden
10 una caja de registro, un cilindro pasante y una varilla roscada que pasa a través del cilindro pasante.

En una realización particular, dicho al menos un elemento de instalación del servicio de construcción es un elemento para la instalación de un servicio de gas, o un servicio de electricidad, o un servicio de agua o un servicio de
15 telecomunicaciones.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un muro de construcción que comprende al menos dos módulos dispuestos longitudinalmente. Los al menos dos módulos pueden estar dispuestos verticalmente uno con respecto a otro o horizontalmente uno con respecto al otro.

20 En otro aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de núcleo rígido que comprende tres módulos, en el que dos de dichos módulos están dispuestos paralelos entre sí, a la misma altura, separados por una distancia, mientras que un tercer módulo conecta dichos dos módulos, dicho tercer módulo está dispuesto perpendicular a dichos dos módulos. En una realización
25 particular, se proporciona un conjunto formado por una pluralidad de conjuntos

de núcleo rígido, en el que dicha pluralidad de conjuntos de núcleo rígido está dispuesta verticalmente en altura.

Los tres módulos pueden ser: los tres son módulos como el ya descrito; o dos de dichos tres módulos son módulos como el ya descrito y el otro módulo
5 es un módulo auxiliar; o uno de dichos tres módulos es un módulo como el ya descrito y los otros dos módulos son módulos auxiliares.

En otro aspecto de la invención, se proporciona el uso de un módulo como el ya descrito, en la construcción de un edificio.

Las ventajas y características adicionales de la invención se harán
10 evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y se señalarán particularmente en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos
15 dibujos forman parte integral de la descripción e ilustran una realización de la invención, que no debe interpretarse como que restringe el alcance de la invención, sino como un ejemplo de cómo se puede llevar a cabo la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 ilustra un muro de hormigón armado prefabricado de acuerdo
20 con una posible realización de la invención.

La figura 2 es una vista frontal del módulo prefabricado de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista posterior del módulo prefabricado de la
figura 1.

La figura 4 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un
25 servicio de gas de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 5 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un servicio de agua y un servicio de telecomunicaciones de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 6 muestra en detalle de una porción del servicio de agua
5 ilustrado en la figura 5.

La figura 7 muestra la preinstalación en un módulo prefabricado de un servicio de electricidad de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 8 muestra en detalle una porción del servicio de telecomunicaciones que se ilustra en la figura 5. Las figuras 9 a 11 muestran
10 diferentes configuraciones del conjunto formado por más de un módulo prefabricado como se ilustra en las figuras 1 a 3. La figura 9 muestra un conjunto de muro portante formado por una pluralidad de módulos prefabricados dispuestos verticalmente. La figura 10 muestra un conjunto de núcleo rígido formado por tres módulos (dos módulos prefabricados como se
15 ilustra en las figuras 1 a 3 y un módulo auxiliar) dispuestos perpendicularmente que definen una cavidad. La figura 11 muestra un conjunto formado por una pluralidad de conjuntos de núcleo rígido dispuestos verticalmente.

DESCRIPCIÓN DE UNA FORMA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

En este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (como "que
20 comprende", etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como una exclusión de la posibilidad de que lo que se describe y define puede incluir otros elementos, etapas, etc.

En el contexto de la presente invención, el término "aproximadamente" y los términos de su familia (como "aproximado", etc.) deben entenderse como
25 valores indicativos muy cercanos a los que acompañan al término mencionado

anteriormente. Es decir, debe aceptarse una desviación dentro de límites razonables de un valor exacto, porque un experto en la materia entenderá que tal desviación de los valores indicados es inevitable debido a imprecisiones en la medición, etc. Lo mismo se aplica a los términos "sobre" y "alrededor" y

5 "sustancialmente".

La siguiente descripción no debe tomarse en un sentido limitativo, sino que se proporciona únicamente con el propósito de describir los principios generales de la invención. Las siguientes realizaciones de la invención se describirán a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos mencionados

10 anteriormente que muestran aparatos y resultados según la invención.

La figura 1 muestra un módulo de hormigón armado prefabricado 10 de acuerdo con una realización de la invención. El módulo de hormigón 10 puede denominarse PWPS, que significa muros prefabricados con servicios preinstalados. Representa un bloque de hormigón armado prefabricado que

15 tiene juntas o conexiones secas. Las conexiones secas implican que no hay necesidad de verter hormigón fresco y esperar a que se endurezca antes de conectarlo. Por el contrario, las conexiones se realizan por medios mecánicos, como pernos, tuercas, etc., que son medios de conexión mecánicos que hacen que el módulo se pueda conectar y desmontar con facilidad y rapidez. Se ha

20 realizado al menos un rebaje (u orificio o hueco) a lo largo de toda la altura (es decir, verticalmente, que se extiende desde el lado superior al lado más bajo del módulo) del bloque principal que forma el módulo 10. En particular, se han realizado dos rebajes 31, 32. Esto significa que, sin usar más espacio, se cumplen dos requisitos: el propio requisito estructural y la ubicación de los

25 rebajes 31, 32 para el paso de las instalaciones. Al realizar los rebajes, se

garantiza el requisito estructural dejando nervios suficientemente gruesos 11 en los extremos del módulo. En particular, la figura 1 muestra los servicios de gas y electricidad 191, 192 preinstalados en los rebajes 31 y 32 formados en el módulo prefabricado 10. Para llegar al desarrollo mostrado, se han superado
5 varios desafíos:

El primer desafío es la generación de esos huecos 31, 32 destinados a actuar como árboles para elevadores. Estos árboles deben tener dimensiones mínimas que permitan el paso de los servicios y deben cumplir ciertos requisitos, como estar abiertos y ser adecuados para la inspección. Esto
10 compromete la misión estructural, ya que el brazo de palanca se reduce y los dos rebajes 31, 32 se dividen por un espesor mínimo de hormigón (elemento 16 en la figura 1), para evitar problemas, como la propagación de incendios. Todo esto debe resolverse sin aumentar el espesor del muro, de modo que se mantenga el concepto arquitectónico del edificio en el que se integrará. Por lo
15 tanto, el desafío se resuelve mediante la reducción del espesor del muro minimizando la pérdida de capacidad estructural, seleccionando el mejor lugar y aprovechando el mejor control de ejecución fuera del sitio, haciéndolo en los módulos, lo que permite reducir los coeficientes de seguridad manteniendo el correcto nivel de fiabilidad estructural.

20 El segundo desafío se deriva del primero y es el mantenimiento de la misión estructural del muro. Esto implica no solo mantener las propiedades de soporte del muro con respecto a las acciones verticales, como el peso, la carga muerta o la carga viva (por el peso de los usuarios, los muebles, etc.) que descansan en el muro, o la capacidad de refuerzo contra acciones horizontales
25 como el viento y el sismo; pero también resolviendo las conexiones de muro,

teniendo en cuenta las limitaciones de espacio y la debilidad inducida por los orificios, lo que complica la distribución de esfuerzos al concentrar las cargas, para conectar el muro en el sistema estructural en el que está integrado (es decir, los muros ubicados arriba y debajo, a los lados, a la misma altura pero
5 paralelos y perpendiculares, las vigas que corren por el muro y descansan sobre él, los pisos, etc.). Además, dado que el módulo que incluye sus servicios debe poder conectarse y desconectarse sin interrumpir el proceso de construcción, se elige un sistema con conexión seca, lo más simple posible, para que sea competitivo.

10 Otro desafío es cómo explotar el área generada por los rebajes para el paso de los diferentes servicios, cómo distribuir los elementos de seguridad y medición requeridos, así como la interconexión de los rebajes para formar la línea de distribución vertical y la conexión con la distribución horizontal de cada planta (piso). Cada uno de los diferentes servicios en cuestión: electricidad,
15 gas, agua y telecomunicaciones, tiene sus peculiaridades que se resuelven como se describe en las realizaciones particulares que se analizan a continuación. En la figura 1, como ejemplo, el servicio de gas 191 y el servicio de electricidad 192 han sido preinstalados en el módulo 10.

Como se muestra en la figura 1, el sistema estructural se basa en un
20 módulo de hormigón armado prefabricado 10 que tiene juntas o conexiones secas, preferiblemente. Las figuras 2 y 3 muestran dos vistas del módulo prefabricado. En las figuras 2 y 3, no se muestran los servicios preinstalados. La figura 2 muestra una vista frontal del módulo 20, mientras que la figura 3 muestra una vista posterior del módulo 20.

25 El módulo 10, 20 comprende un muro de hormigón o muro de fondo 12

que reúne todo el conjunto formado por el módulo. Este muro 12 actúa como un muro de soporte y un muro de refuerzo contra las fuerzas de cizallamiento. En una realización particular, tiene un espesor mínimo de 20 cm.

El módulo 10, 20 también comprende al menos dos nervios longitudinales 11, preferiblemente dispuestos en los extremos opuestos del muro de hormigón o muro de fondo 12. En otras palabras, el muro de hormigón 12 se extiende preferiblemente entre dos nervios longitudinales exteriores 11. El término "longitudinal" se refiere aquí a los nervios 11 que son verticales cuando se monta el módulo 10, 20. Estos al menos dos nervios 11 soportan esfuerzos verticales y horizontales de la construcción. En otras palabras, estos nervios 11 tienen una misión estructural en términos de capacidad de carga y como cabezas de compresión en refuerzos contra acciones horizontales. La contribución de los nervios 11, preferiblemente colocados en los finales o extremos del muro 12, a la inercia global del módulo, es muy importante. Cuando se ensambla un muro u otro módulo al módulo 10, 20, este ensamblaje se realiza contra un nervio 11. En una realización particular, la sección mínima de un nervio 11 es: 50 cm de profundidad y 30 cm de espesor.

En una realización particular, estos nervios 11 también pueden recibir o mantener la conexión de los muros delgados 13, para conectar el sistema estructural con un muro o módulo perpendicular, en el caso de que haya tal muro o módulo perpendicular a conectar. Los muros delgados de conexión 13 también se pueden usar para conectar el sistema estructural con un muro o módulo longitudinal. Una conexión de muro delgado 13 está dispuesta como una prolongación de un nervio correspondiente 11, a lo largo de su altura y la altura del muro de fondo 12, para poder tirar gracias a su refuerzo. Un nervio

11 puede tener una conexión de muro delgado 13 como máximo. En una realización particular, el espesor mínimo del muro delgado de conexión 13 es de 15 cm y el mínimo en el borde es de 15 cm, medido desde el plano del muro de hormigón inferior 12. Los nervios longitudinales 11 reciben o sostienen los
5 muros delgados 13 de conexión entre otros muros o módulos longitudinales y transversales a conectar. En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, el muro delgado de conexión 13 está dispuesto en el lado del muro de hormigón 12 opuesta al lado del muro 12 que tiene los rebajes 31, 32. En realizaciones alternativas, no mostradas, el muro delgado de conexión 13 puede estar
10 dispuesto en el lado frontal del muro de hormigón 12, siempre que el nervio 11 no tenga medios de soporte transversales 15.

El módulo 10, 20 también comprende medios de acoplamiento 17 para la conexión mecánica con otro módulo dispuesto por encima o por debajo. Preferiblemente, hay una primera pluralidad de medios de acoplamiento 17
15 dispuestos en el lado superior del muro de hormigón 12 y una segunda pluralidad de medios de acoplamiento 17 dispuestos en el lado inferior del muro de hormigón 12. Los medios de acoplamiento superiores 17 se usan para conectar el módulo 10, 20 con otro módulo similar dispuesto arriba o en este módulo, mientras que los medios de acoplamiento inferiores 17 se usan para
20 conectar el módulo 10, 20 con otro módulo similar dispuesto por debajo o debajo de este. Cada pluralidad de medios de acoplamiento 17 forman preferiblemente una fila. Los medios de acoplamiento 17 comprendidos en una fila están preferiblemente dispuestos simétricamente en la fila. En la realización descrita en las figuras 1 a 3, cada medio de acoplamiento 17 se implementa
25 por medio de una caja de registro 171, un cilindro pasante 172 y una varilla

roscada 173 que pasa a través del cilindro pasante 172. Como se muestra claramente en la figura 3, un primer extremo de la varilla roscada 173 permanece dentro de la caja de registro 171 y un segundo extremo de la varilla roscada 173, opuesto al primero, se extiende desde el borde del muro, para
5 pasar a través de un cilindro pasante 172 correspondiente de otro medio de acoplamiento 17 de otro módulo 10, 20 para conectarse a este módulo 10, 20. La caja de registro 171 comprende preferiblemente una placa, tal como una placa de acero, dispuesta en el lado de la caja 171 más cerca del borde del módulo (ya sea el borde superior o el borde inferior, según sea el caso). La
10 placa se perfora de manera tal que se hace el cilindro pasante 172.

El módulo 10, 20 también puede comprender medios de soporte longitudinales 14 montados, fabricados o dispuestos sobre un nervio longitudinal 11. En particular, los medios de soporte longitudinales 14 son voladizos. Transmiten esfuerzos verticales y horizontales desde la construcción
15 al módulo 10, 20. Como ya se mencionó, los medios de soporte longitudinales 14 sobresalen o se extienden desde los nervios externos 11 en el mismo plano del muro 12. En otras palabras, el término "longitudinal" se refiere al muro de fondo 12. Los medios de soporte longitudinales 14 se utilizan para sostener vigas longitudinales al muro 12, en un mismo plano. La misión de los medios de
20 soporte 14 es apoyar las vigas en las que gravitan las losas y transmitir los esfuerzos verticales y horizontales que surgen de esas estructuras. Para colocar horizontalmente y sostener las vigas en los medios de soporte longitudinales 14, se pueden usar elementos tales como pernos, contrafuertes o pasadores, diseñados como convexidad para encajar en las aberturas
25 cóncavas apropiadas hechas para este propósito en las vigas, preferiblemente

bien rodeadas por hormigón armado para transmitir los esfuerzos.

El módulo 10, 20 también puede comprender medios de soporte transversales 15 montados, fabricados o dispuestos sobre los nervios longitudinales 11. En particular, los medios de soporte transversales 15 son voladizos. Transmiten esfuerzos verticales y horizontales desde la construcción al módulo 10, 20. Los medios de soporte transversales 15 se proyectan o se extienden desde los nervios exteriores 11 fuera del plano del muro 12. En otras palabras, el término "transversal" se refiere al muro de fondo 12. Los medios de soporte transversal 15 se utilizan para sostener vigas transversales al muro 12. Al igual que los medios de soporte longitudinales 14, la misión de los medios de soporte 15 es soportar las vigas sobre las cuales gravitan las estructuras forjadas y transmitir los esfuerzos verticales y horizontales que surgen de esas estructuras. Además, para posicionar horizontalmente y sostener las vigas en los medios de soporte transversales 15, se pueden usar elementos tales como pernos, contrafuertes o pasadores, diseñados como convexidad para encajar en las aberturas cóncavas apropiadas hechas para este propósito en las vigas, preferiblemente bien rodeadas de hormigón armado para transmitir los esfuerzos.

Como ya se mencionó, los nervios longitudinales 11 sostienen la conexión de muros delgados 13 entre muros o módulos longitudinales y transversales, los medios de soporte longitudinales 14 y los medios de soporte transversales 15.

La altura de un módulo 10, 20 es la misma que la altura entre dos losas o plantas del edificio que se construirá (normalmente entre 2 y 4 m, preferiblemente entre 2,5 y 3,5 m).

El módulo 10, 20 también comprende al menos un elemento de instalación de servicio de construcción preinstalado en el muro de hormigón 12 del módulo, en al menos un hueco 31, 32 practicado a lo largo de toda la altura del bloque principal que forma el módulo 10, 20. Ejemplos de elementos de instalación de servicios de construcción son elementos de agua, gas, electricidad o telecomunicaciones. Dependiendo de los requisitos del edificio a construir, el módulo 10, 20 puede incluir uno o más de estos elementos preinstalados. En la figura 1, un elemento de instalación de servicio de gas 191 se ha preinstalado en el hueco 31, mientras que un elemento de instalación de servicio de electricidad 192 se ha preinstalado en el hueco 32 del módulo prefabricado 10. En particular, un módulo prefabricado 10 puede tener los cuatro elementos de instalación mencionados (agua, gas, electricidad o telecomunicaciones) preinstalados en uno o más huecos. En realizaciones particulares de la invención, no mostradas, el módulo puede tener adicionalmente uno o más huecos dispuestos en el otro lado del muro de hormigón 12 para preinstalar elementos de servicio. Cada elemento de instalación de servicio de construcción comprende al menos un extremo libre para conectar dicho elemento de instalación de servicio de construcción con otro elemento de instalación de servicio de construcción preinstalado en otro módulo 10, 20.

En una realización preferida, en la que el módulo 10, 20 comprende o prevé más de un elemento de instalación de servicio de construcción preinstalado 191, 192, se incluye un muro delgado de compartimentación 16. Este muro delgado 16 tiene la función de separar y compartimentar los orificios o rebajes 31, 32 para el paso de los diferentes servicios 191, 192. Por ejemplo,

cuando hay un muro delgado de compartimentación 16, como se ilustra en la figura 1, uno de los elementos de servicio 191 corre a lo largo del hueco 31 delimitado entre el muro delgado 16 y un primer nervio longitudinal 11 dispuesto en un extremo del módulo 10, y el otro elemento de servicio 192 discurre a lo largo del rebaje 31 delimitado entre el muro delgado 16 y un segundo nervio longitudinal 11 dispuesto en el otro extremo del módulo 10. Preferiblemente, un solo servicio está preinstalado dentro de un rebaje. Por ejemplo, si hay cuatro servicios preinstalados, el módulo puede tener preferiblemente cuatro rebajes y puede haber preferiblemente tres muros delgados 16 que separan los rebajes adyacentes. Por lo tanto, puede haber más de un muro delgado de compartimentación 16. Las una o más muros delgados de compartimentación 16 están conectadas al muro de fondo 12, proyectándose desde el muro de fondo 12 tanto como los nervios longitudinales 11. Los muros delgados 16 están incrustados en el muro de fondo 12. Están hechos de la misma parte de hormigón a partir de la cual se hace el muro de fondo 12. En realizaciones particulares de la invención, no mostradas, el módulo puede tener adicionalmente una o más muros delgados de compartimentación dispuestos en el otro lado del muro de hormigón 12 para preinstalar elementos de servicio.

En una realización preferida, en la que el módulo 10, 20 puede estar destinado a conectarse a otros módulos horizontalmente, es decir, al disponer y conectar otro módulo a lo largo de uno de los nervios longitudinales exteriores 11, se utilizan medios de acoplamiento transversal 18. Se colocan en el muro delgado de conexión 13, a lo largo de su altura, y proporcionan conexión mecánica con otro módulo dispuesto a continuación (a la misma altura que el

módulo 10, 20). Preferiblemente, hay una pluralidad de medios de acoplamiento 18 dispuestos en el muro delgado de conexión 13. Esta pluralidad de medios de acoplamiento 18 forma preferiblemente una columna. Los medios de acoplamiento 18 comprendidos en la columna pueden estar
5 dispuestos simétricamente en la columna. En una realización particular, como se muestra en la figura 3, cada medio de acoplamiento transversal 18 se implementa por medio de un cilindro pasante y un elemento alargado que pasa a través del cilindro pasante. Como se muestra claramente en la figura 3, un primer extremo del elemento alargado se proyecta desde el extremo del muro
10 delgado 13 de conexión hacia el borde del módulo 10, 20, y una parte del elemento alargado que incluye su extremo opuesto al primero extremo, se extiende desde el extremo del muro delgado de conexión 13 más cercano al borde del módulo 10, 20. Esta parte del elemento alargado está destinado a pasar a través de un cilindro pasante de otro módulo al que se conectará este
15 módulo 10, 20. El elemento alargado puede implementarse, por ejemplo, en forma de un perno, pasador o varilla roscada, los dos extremos se fijan a los módulos correspondientes mediante, por ejemplo, tuercas o arandelas.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de un servicio de gas de acuerdo con una posible
20 implementación. La figura 1 muestra, a la izquierda del muro delgado de compartimentación 16, el paso con la preinstalación de un servicio de gas, entre el nervio izquierdo 11 y el muro delgado de compartimentación 16. Cuando un módulo está conectado / dispuesto sobre el que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado / dispuesto debajo de este, se forma un
25 conducto o paso técnico sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio

que se construirá. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de gas para cada vivienda. También en cada piso, hay conexiones entre las tuberías de gas en cada vivienda y la tubería principal vertical dispuesta a lo largo del pasaje. Este pasaje está reservado
5 exclusivamente para la instalación de gas. El pasaje comprende medios de ventilación en los extremos inferior y superior del módulo. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

La figura 4 muestra en detalle la preinstalación de un servicio de gas
10 según una posible implementación. Comprende una conexión inferior 41, que es el punto de unión o conexión a una conexión superior de un módulo similar dispuesto debajo de este, o al suministro externo si este módulo es el primero (el más bajo en el edificio que se construirá). También comprende un tubo principal 42. Puede estar hecho de cobre, acero, acero inoxidable, plomada o
15 cualquier otro material adecuado para mantener el gas en su interior, incluidos los materiales no metálicos para hacer tuberías flexibles. El tubo principal 42 conecta la conexión inferior 41 a la conexión superior 43. Los tubos secundarios 44 comienzan desde el tubo principal 42. Se fabricaron con los mismos materiales que el tubo principal 42. Las tuberías secundarias 44 abren
20 ramas en paralelo, que comienzan en la tubería principal 42. Además, los medidores 45 están conectados entre un tubo secundario 44 y la caja de conexión 46. Los medidores 45 sirven para leer el consumo de cada una de las viviendas. La caja de conexión 46 puede ser una caja adecuada o simplemente un agarre en el muro inferior. En cualquier caso, la salida de cada medidor 45
25 se lleva a esta caja de conexión 46. Estas salidas a su vez serán llevadas a las

viviendas. La conexión superior 43 es el punto de unión o conexión a una conexión inferior 41 de otro módulo. Finalmente, también hay una llave de paso 47. Su misión es permitir o evitar el movimiento de gas desde la tubería principal 42, permitiendo así un manejo y mantenimiento apropiados y seguros de la instalación, evitando fugas.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de un servicio de agua de acuerdo con una posible implementación. Esta preinstalación se puede colocar en el muro de fondo 12 de un módulo, ya sea entre un nervio 11 y el muro delgado de compartimentación 16 o entre dos nervios 11 como se muestra en la figura 2. Una posible implementación de la preinstalación de un servicio de agua 193 se muestra en la figura 5 (lado izquierdo). Cuando un módulo está conectado / dispuesto sobre el que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado / dispuesto debajo de este, se forma un conducto o paso técnico principal sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio que se construirá. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de agua para cada vivienda. También en cada piso, hay conexiones entre las tuberías de agua en cada vivienda y la tubería principal vertical dispuesta a lo largo del pasaje. Cada pasaje principal en un edificio (normalmente uno por piso) es accesible desde una puerta. Está reservado exclusivamente para la instalación del servicio de agua. Las figuras 5 y 6 muestran en detalle la preinstalación de un servicio de agua 193 en un pozo de acuerdo con una posible implementación. Comprende un tubo ascendente 61. En el caso particular en el que el módulo es el módulo más bajo (en un muro formada por varios módulos), el tubo ascendente 61 tiene en su base una válvula de retención,

una llave de paso para mantenimiento y una llave de paso con tapón o tapa de drenaje, ubicado en áreas de fácil acceso y convenientemente identificadas. En el caso particular en el que el módulo es el módulo superior (en un muro formado por varios módulos), el tubo ascendente 61 tiene al menos un

5 dispositivo de purga, ya sea automático o manual, con un separador o cámara que reduce la velocidad del agua, facilitando la salida del aire. La preinstalación de un servicio de agua 193 también comprende los medidores divisionales 62. Disponen de medios para enviar señales de lectura remota de contadores. Después de cada medidor 62 hay una válvula. La preinstalación de un servicio

10 de agua 193 también comprende una llave de paso 63, colocada antes de cada medidor divisional 62, para regular el suministro de agua, permitiendo su interrupción y su funcionamiento. La preinstalación 193 también tiene un desagüe del fregadero 64 conectado a la red general de evacuación del edificio o a una red de evacuación independiente. La preinstalación 193 también tiene

15 un tubo descendente 65, recto y vertical. Puede recoger agua del desagüe del fregadero 64 a través de una tubería secundaria. Aparte de esta característica, es similar al tubo ascendente 61 y tiene elementos específicos cuando pertenece a un módulo superior o inferior. La preinstalación 193 también tiene medidores independientes 66 dispuestos en sucursales a partir del medidor

20 divisional 62. Miden el volumen de agua que pasa hacia cada vivienda. Hay un medidor 66 por vivienda. Finalmente, la preinstalación 193 tiene sucursales domésticas 67, que son salidas del medidor divisional 62 que proporcionan agua a cada vivienda.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica

25 la preinstalación de un servicio de electricidad de acuerdo con una posible

implementación. La figura 1 muestra, a la derecha del muro delgado de compartimentación 16, el paso con la preinstalación de un servicio de electricidad 192, entre el nervio derecho 11 y el muro delgado de compartimentación 16. Este pasaje puede estar dispuesto alternativamente

5 entre dos nervios 11. Cuando un módulo está conectado / dispuesto sobre el que se muestra en la figura 1 y otro módulo está conectado / dispuesto debajo de este, se forma un conducto o paso técnico sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio que se construirá. Este conducto o paso centraliza, en cada piso del edificio, los medidores de electricidad para cada vivienda.

10 También en cada piso, hay puntos de conexión para conectar las ramas de distribución horizontal entre el cable vertical principal y las viviendas. Este pasaje está reservado exclusivamente para la instalación eléctrica. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

15 La figura 7 muestra en detalle la preinstalación de un servicio de electricidad 192 de acuerdo con una posible implementación de la invención. Comprende un interruptor principal 71 para la conexión y desconexión de la electricidad en el piso (pero no la electricidad en la tubería principal o el cable

20 76) para realizar el mantenimiento, la inspección, etc. Se elimina inmediatamente después de la salida del registro secundario 78 y antes de la barra general y fusibles de seguridad 72. La barra de distribución general y los fusibles de seguridad 72 son el punto de interconexión de los cuatro cables (tres fases y el cable neutro), desde el registro secundario 78, con la unidad de medición 73. Los fusibles de seguridad permiten la desconexión por razones de

25 seguridad en caso de cortocircuito. La unidad de medición 73 es la caja que

contiene medidores individuales para cada vivienda al que se suministra electricidad. Dos cables (un cable de fase y uno neutral) llegan a cada medidor y luego dejan el medidor hacia la barra colectora de protección y los terminales de salida 74. La barra de protección y los terminales de salida 74 son los puntos de interconexión de cada cable que proviene de un medidor individual dentro de la unidad de medición, y la línea de tierra correspondiente 77, con ramales de suministro a cada una de las viviendas que están conectadas a los terminales de salida. La preinstalación de un servicio de electricidad 192 también comprende un tubo de conexión 75, que es un tubo para transportar cables dentro de él. Permite el paso de los cables desde la red principal a lo largo de diferentes módulos dispuestos verticalmente uno encima del otro. También comprende una línea principal 76, que comprende un conjunto de cables que forman la línea vertical del edificio. Esta línea principal 76 comprende tres cables de fases, un cable neutro y una línea de tierra. El registro secundario 78 es una caja de conexión de la cual se sacan las ramas de un piso de la línea principal 76. También hay una línea de tierra 77 fuera de la línea principal 76. Finalmente, hay pasajes de registro 79 que son huecos para el paso de los cables desde la línea principal 76 que vienen de un módulo inferior. Permiten su inserción en el registro secundario 78.

A continuación, se describe una realización particular, en la que se explica la preinstalación de servicios de telecomunicaciones de acuerdo con una posible implementación. Esta preinstalación se puede disponer en el muro de fondo 12 de un módulo, ya sea entre un nervio 11 y el muro delgado de compartimentación 16 o entre dos nervios 11. Una posible implementación de la preinstalación de servicios de telecomunicaciones 194 se muestra en la

figura 8. Cuando varios módulos están conectados / dispuestos verticalmente uno encima del otro, se forma un conducto o paso técnico principal sustancialmente recto a lo largo de la altura del edificio que se construirá. En cada piso, hay puntos de conexión para conectar las ramas de distribución horizontal entre el cable vertical principal y las viviendas. Este pasaje está reservado exclusivamente para la instalación de telecomunicaciones. El conducto o paso técnico comprende, en cada piso, una puerta para acceder al conducto para su inspección.

La preinstalación de servicios de telecomunicaciones 194 comprende un registro secundario 81 que guarda y almacena los cables y sus conexiones o empalmes. Varios tubos, llamados tubos verticales de servicio, dejan el registro secundario 81 hacia arriba y hacia abajo. Además, varias tuberías de bifurcación horizontal dejan el registro secundario 81 a las viviendas. Por ejemplo, entre las tuberías verticales de servicio, hay una tubería de televisión de radiodifusión 82, tuberías de telefonía 84, tuberías de fibra óptica 88 y tuberías de repuesto 90 (para posibles servicios futuros). Cada uno de estos tubos lleva los cables convencionales requeridos, que están fuera del alcance de la presente invención. Y entre las tuberías de derivación horizontal, hay una tubería de televisión de radiodifusión 83, una tubería de telefonía 85, una tubería para servicios de telecomunicaciones de banda ancha 87 y una tubería de fibra óptica 89.

Ahora describimos varias configuraciones posibles del ensamblaje de más de un módulo 10, 20 como se explica y se representa en las figuras 1, 2 y 3. Estos módulos se pueden ensamblar de varias maneras, dependiendo de la misión estructural que deben realizar, dependiendo de su contribución a la

estabilidad horizontal que forma un muro portante (como se ilustra en la figura 9) o un núcleo rígido (como se ilustra en las figuras 10 y 11).

La figura 9 muestra un conjunto de muro portante 90 formado por una pluralidad de módulos prefabricados 10, 20 dispuestos verticalmente. En esta configuración, los módulos se pueden conectar colocando sucesivamente el último módulo sobre el anterior y ejecutando la conexión mediante una junta seca. Cada módulo debe ser de la misma altura que la altura entre las plantas del edificio que se construirá. Luego, la conexión entre los módulos se realiza por medio de medios de conexión, como una pluralidad de varillas roscadas, pernos o cualquier otro medio de conexión adecuado, y cada uno se aprieta con medios de apriete, como una tuerca y una arandela en cada extremo. En una realización preferida, la arandela está sujeta por una placa de acero perforada dentro de la caja de registro 171 (como se muestra, por ejemplo, en la figura 3), de tal manera que dos módulos consecutivos se pretensan uno con el otro. Los voladizos 14, 15 son el soporte para vigas y losas que descansan sobre él, en términos de cargas verticales. Las fuerzas horizontales paralelas al muro portante resultante son transferidas por estas vigas que descansan sobre los voladizos longitudinales 14. Los voladizos longitudinales 14 se colocan preferiblemente a una distancia suficiente de la parte superior y la parte inferior del módulo 10, 20. Las fuerzas horizontales transmitidas por los voladizos longitudinales 14 son resistidas por un puntal descendente que lleva la fuerza a un amarre inferior, en el cual la fuerza se comparte con el módulo debajo por fricción y por la pluralidad de varillas roscadas que trabajan por cizallamiento.

La figura 10 muestra un conjunto de núcleo rígido 100 formado por tres módulos prefabricados 101, 102 y 103, dispuestos perpendicularmente

definiendo una cavidad. Los tres módulos que forman el conjunto pueden ser: tres módulos 10, 20 como los descritos con referencia a las figuras 1 a 3 (dos de ellos dispuestos en paralelo, unidos por el tercero, que es perpendicular a ambos); dos módulos 10, 20 dispuestos en paralelo, unidos por un módulo auxiliar perpendicular a ambos (esta es la configuración que se muestra en la figura 10); un módulo 10 y dos módulos auxiliares 103, en el que dos de ellos están dispuestos en paralelo y el tercero, dispuesto perpendicularmente a ellos, los une. Preferiblemente, el módulo auxiliar es un muro convencional que comprende conexiones secas. Esta cavidad puede albergar, por ejemplo, un ascensor o las escaleras o cualquier otro elemento del edificio que se va a construir. Varios conjuntos 100 pueden estar dispuestos uno encima de otro, hasta que la cavidad deseada del edificio esté construida en altura (verticalmente, para cubrir varios pisos o plantas). Esto se hace de una manera similar a la descrita en relación con la figura 9. Dos muros portantes paralelos 101, 102 se elevan al colocar muros adicionales sobre ellos, como se muestra en la figura 11. Cada dos muros portantes paralelos 101 y 102 están separados por una distancia D para generar el espacio adecuado para el ascensor, la escalera o lo que sea. Sin embargo, para esta ejecución se necesita otro muro modular auxiliar 103, utilizado para conectar estos dos 101, 102 en perpendicular en cada planta, como se muestra en la figura 11. Este muro auxiliar 103 tiene preferiblemente el espesor del espacio resultante por la sustracción de la conexión de espesor de muro delgado desde el ancho del nervio y preferiblemente tiene orificios pasantes que coinciden con los del muro delgado de conexión correspondiente. Luego, la conexión se realiza mediante medios de conexión, como varillas roscadas de acero, con tuercas y

moldeadores, tornillos o equivalentes, manteniéndolo lo más simple posible. Con este conjunto, las fuerzas horizontales paralelas a los dos módulos se resisten como se mencionó anteriormente mediante los muros portantes, las fuerzas horizontales perpendiculares a ellos se resisten de la misma manera, pero por el muro modular auxiliar, el par de torsión resiste el momento de flexión inducido por la compresión de un módulo y la tracción del otro, por efecto de pórtico. Los esfuerzos de corte en las conexiones entre los módulos y los muros portantes auxiliares se resisten mediante corte de tornillo. Las conexiones entre muros auxiliares consecutivos en vertical se realizan y funcionan por los mismos principios expuestos para módulos equivalentes.

En conclusión, el módulo prefabricado de construcción propuesto que tiene elementos de instalación de servicio de construcción preinstalados (servicios de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones) permite que la red de distribución interna de estos servicios se disponga dentro del propio módulo de construcción, por lo que se requiere un número mínimo de operaciones en el sitio para su ejecución real.

Por otro lado, la invención obviamente no se limita a la(s) realización(es) específica(s) descrita(s) aquí, sino que también abarca cualquier variación que pueda ser considerada por cualquier experto en la materia (por ejemplo, con respecto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro del alcance general de la invención como se define en las reivindicaciones.