

PATENTE DE INVENCION

ELEMENTO ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE Y AISLANTE TÉRMICO CON NÚCLEO DE LÁMINA METÁLICA Y MÉTODO DE FABRICACIÓN

RESUMEN

Un elemento estructural sismo-resistente, con aislamiento termoacústico y núcleo de lámina metálica (100) para la construcción de viviendas y edificaciones. El elemento estructural (100) se relaciona de manera especial con paredes exteriores, paredes interiores y tabiques de aislante térmico, aunque su uso no se limita a dichas implementaciones. El elemento estructural (100) comprende una lámina metálica (1), una pluralidad de elementos aislantes (2), malla metálica (3), y revestimiento (4) superficial. La lámina metálica (1) y los elementos aislantes (2) pueden obtenerse y aplicarse con base en materiales y objetos reciclados tales como contenedores de carga y láminas de poliestireno expandido, así como obtenerse de contenedores, lo que provee a la invención con la posibilidad adicional de realizarse con materiales de bajo costo y contribuir a la conservación del medio ambiente dada la reutilización de material y la disminución de envío de material a vertederos.

SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención se encuentra en el sector tecnológico de la construcción en lo relacionado con los elementos estructurales, materiales de construcción y métodos para elaborar dichos elementos estructurales. Específicamente, la invención está relacionada con elementos estructurales sismo-resistentes y termoacústicos de núcleo metálico, así como el procedimiento para la elaboración de dichos elementos estructurales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La construcción de edificaciones por sociedades humanas data de hace más de cinco mil años, centrándose, en un principio, principalmente en edificaciones tales como templos, recintos pequeños y murallas que permitían aislar individuos o comunidades de las inclemencias del



clima y la temperatura y de posibles peligros exteriores.

Hoy día el sector tecnológico de la construcción compete principalmente a personal especializado tal como arquitectos, ingenieros civiles, y maestros de obra, quienes se embarcan en ambiciosos proyectos de ingeniería de la construcción para crear en muchos casos edificaciones y recintos de alta durabilidad o de alto índice demográfico en un área reducida (tal como conjuntos residenciales y rascacielos), y quienes tienen a su disposición numerosas herramientas y materiales para la consecución de sus objetivos. Las herramientas, técnicas y personal de obra utilizados muchas veces son costosos y de compleja implementación, un ejemplo de costo asociado al personal es por ejemplo, la capacitación de personal en la fabricación y montaje de diversos elementos estructurales y de construcción, y un proceso de implementación técnica es, por ejemplo, la estructuración y montaje de cimientos para la construcción.

En numerosos casos las técnicas y materiales empleados no aíslan de manera aceptable las interacciones térmicas con el ambiente, ni se caracterizan por cumplir con características lo suficientemente prudentes en cuanto a sismo-resistencia, y, en muchos casos, los dispositivos e implementaciones que sí cumplen con las características recién descritas suelen ser muy costosos e inaccesibles para las construcciones que se destinan al general de la población.

Un ejemplo de panel utilizado como elemento estructural se divulga en el documento ES2378859A1, en el que se detalla un cerramiento multicapa que utiliza capas porosas y de densidad variable por donde puede circular un flujo de aire que es aportado por intercambiadores de calor en donde el calor es generado por una de diversas fuentes de energía. Sin embargo, en dicho documento no se divulga la utilización de materiales convencionales o incluso reciclados que permitan disminuir la incorporación de un núcleo o presencia de materiales flexibles que permitan proveer a la estructura de una elasticidad aceptable que la haga resistente frente a posibles fenómenos sísmicos, ni se divulga la utilización discretizada de elementos aislantes que permitan disminuir el costo del aislamiento, incluso con materiales posiblemente reciclados.

Mientras tanto, el documento US3604174A divulga un panel de construcción que comprende



una plancha de hormigón celular liviano junto con una malla metálica de acero que contribuye a formar el concreto y a mantener el panel en su posición dentro de la construcción. Sin embargo, no se divulga la posibilidad de dar un acabado por medio de revestimiento que sea igual o que se vea y sienta similar a los terminados proveídos por un revoque o estocado y que suelen proveer a las estructuras y partes internas de un aislamiento físico adicional, junto con una resistencia física adicional.

Entonces, existe una necesidad técnica de proveer al mercado con una solución integral que mediante materiales de bajo costo, e incluso reciclados, comprenda características de flexibilidad, y aislamiento térmico y sonoro, que permitan al conjunto ser resistente a posibles fenómenos sísmicos y en donde dicho conjunto se resiste al intercambio de calor entre un ambiente interno y un ambiente externo. La presente invención pretende abastecer dicha necesidad técnica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un elemento estructural sismo-resistente, con aislamiento termoacústico y núcleo de lámina metálica (100), o elemento estructural (100), para la construcción de viviendas y edificaciones. El elemento estructural (100) se relaciona de manera especial con paredes exteriores, paredes interiores y tabiques de aislante térmico, aunque su uso no se limita a dichas implementaciones. El elemento estructural (100) comprende una lámina metálica (1), una pluralidad de elementos aislantes (2), por lo menos una malla metálica (3), y por lo menos un revestimiento (4) superficial.

La lámina metálica (1) comprendida por el elemento estructural (100) es troquelada de tal manera que se forma una pluralidad de surcos lineales, preferiblemente paralelos entre sí, a lo largo de las dos caras de la lámina metálica, como la que se aprecia en el ejemplo de la Figura 2. Así mismo, el elemento estructural (100) comprende una pluralidad de elementos aislantes (2) que se disponen en por lo menos una cara de la lámina metálica (1), y en donde cada uno de dichos elementos aislantes (2) se caracteriza relacionarse con láminas de un material seleccionado de polímeros, bioplásticos, entre otros aislantes térmicos y acústicos livianos, preferiblemente poliestireno expandido.



Dicha pluralidad de elementos aislantes se puede fijar mediante un pegante, atornillamiento, soldadura, entre otros métodos de sujeción, preferiblemente mediante el atornillamiento de una malla metálica (3) que una vez atornillada sujeta dichos elementos aislantes a presión y que recubre parcial o de manera preferida totalmente la lámina metálica (1) en cada una de sus dos caras. Además, la disposición de dicha malla metálica (3) es útil también para asegurar la adhesión y compresión correcta y uniforme de un revestimiento (4) que recubre la totalidad de cada una de las dos caras del elemento estructural (100).

El revestimiento (4) mencionado con anterioridad se realiza por medio de una o varias de las técnicas convencionales del sector de la construcción y acabado tales como el repellado, el revoque, el encalado, el guarnecido, la mampostería, el enlucido, la jabelga, el enfoscado, entre otros, de manera que posibles terminaciones y acabados se encuentran dentro el alcance de la presente invención y de manera que se utilizan materiales y mezclas seleccionadas de cal, marmolina, agua, arcilla, cemento, concreto, yesos, betunes, morteros en general, o cualquier combinación posible de los mismos. El revestimiento (4) complementa el aislamiento e insonorización y provee al elemento estructural (100) de un componente de dureza y resistencia a cortes y oxidación, además de aislar y proteger los componentes internos tales como la lámina metálica (1) y los elementos aislantes (2) y de dar un acabado estético y similar al de las paredes y techos convencionales que espera un cliente del sector de la construcción.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la construcción de elementos estructurales (100) como los que se han descrito con anterioridad, el cual se resume en el diagrama de flujo de la Figura 3. El procedimiento para la fabricación de un elemento estructural sismo-resistente y de aislante térmico con núcleo de lámina metálica (100) comprende la etapa de troquelar (doblar) una lámina metálica (1) para la incorporación de flejes (quiebres) en la misma, de tal manera que se generan surcos en ambas caras de dicha lámina metálica (1); el enmarcado de la lámina metálica (1) en una estructura metálica, preferiblemente en una estructura metálica rectangular compuesta de columnas y vigas; la adición de elementos aislantes (2) en ambas caras de la lámina metálica (1); la instalación y



atornillamiento de una malla metálica (3) en ambas caras de la lámina metálica (1); y la adhesión de una mezcla de mortero en ambas caras de la lámina metálica (1).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS:

La Figura 1 muestra, a la izquierda, una vista isométrica de la realización preferida del elemento estructural (100), en donde se detallan la lámina metálica (1) troquelada, los elementos aislantes (2), la malla metálica (3), y capas de revestimiento (4). Así mismo se muestra, a la derecha, una vista lateral de la misma ilustración.

La Figura 2 muestra una vista superior de la lámina metálica (1) y se ilustra un despiece para un posible solapado de láminas metálicas (1) para la creación de un elemento estructural (100) del área requerida según las necesidades.

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo que expone la realización preferida del procedimiento para fabricación de un elemento estructural con núcleo de lámina metálica (100).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un elemento estructural sismo-resistente, con aislamiento termoacústico y núcleo de lámina metálica (100), o elemento estructural (100), para la construcción de viviendas y edificaciones. El elemento estructural (100) se relaciona de manera especial con paredes exteriores, paredes interiores y tabiques de aislante térmico, aunque su uso no se limita a dichas implementaciones. El elemento estructural (100) comprende una lámina metálica (1), una pluralidad de elementos aislantes (2), por lo menos una malla metálica (3), y por lo menos un revestimiento (4) superficial.

La lámina metálica (1) comprendida por el elemento estructural (100) es troquelada de tal manera que se forma una pluralidad de surcos lineales, preferiblemente paralelos entre sí, a lo largo de las dos caras de la lámina metálica, como la que se aprecia en el ejemplo de la Figura 2, de tal manera que los surcos en una cara se relacionan con altos relieves en la cara



opuesta, como se evidencia en esta figura. Preferiblemente, dichos surcos cuentan con tres lados o quiebres: un lado hondo que limita a lado y lado con dos lados que se levantan respectivamente con ángulos de 45° con respecto a dicho lado hondo, como se intuye de la Figura 2. Además, la lámina metálica (1) utilizada se realiza en un material seleccionado de hierro, aluminio, silicatos, entre otros, preferiblemente acero; la realización preferida realizada en acero cuenta con la particularidad y beneficio de que permite una configuración de estabilidad estructural tipo pantalla, relacionando por tanto con una lámina estructural. Las láminas metálicas (1) que se relacionan con lo anteriormente descrito son de fácil producción industrial y pueden ser realizadas en diferentes tamaños según la necesidad así lo determine, con el beneficio adicional de que su producción es de un costo bastante bajo, mientras que el troquelado provee características especiales de resistencia a cargas mecánicas y estabilidad.

Así mismo, el elemento estructural (100) comprende una pluralidad de elementos aislantes (2) que se disponen en por lo menos una cara de la lámina metálica (1), y en donde cada uno de dichos elementos aislantes (2) se caracteriza relacionarse con láminas de un material seleccionado de polímeros, bioplásticos, entre otros aislantes térmicos y acústicos livianos, preferiblemente poliestireno expandido. En la modalidad preferida de la invención, la utilización de tiras laminares (2) de poliestireno expandido permite al elemento estructural (100) conservar un peso liviano que facilita su transporte e instalación, en donde la instalación puede ser a manera de láminas de elemento estructural (100) pre-fabricadas o fabricación en sitio, de acuerdo con el procedimiento relacionado con la presente invención. El material preferido de las tiras laminares (2), siendo poliestireno expandido, brinda al elemento estructural (1) una característica termoacústica, aislando no solamente un ambiente de manera térmica sino también acústica, y además dichas tiras laminares (2) de poliestireno expandido se posicionan a lo largo de cada uno de los surcos que son comprendidos por la modalidad preferida de la lámina metálica (1), de manera que cada cara de dicha lámina metálica (1) cuenta con tiras (2) paralelas de poliestireno expandido, como se intuye de la ilustración de la Figura 1.

Dicha pluralidad de elementos aislantes se puede fijar mediante un pegante, atornillamiento, soldadura, entre otros métodos de sujeción, preferiblemente mediante el atornillamiento de



una malla metálica (3) que una vez atornillada sujeta dichos elementos aislantes a presión y que recubre parcial o de manera preferida totalmente la lámina metálica (1) en cada una de sus dos caras. Además, la disposición de dicha malla metálica (3) es útil también para asegurar la adhesión y compresión correcta y uniforme de un revestimiento (4) que recubre la totalidad de cada una de las dos caras del elemento estructural (100).

El revestimiento (4) mencionado con anterioridad se realiza por medio de una o varias de las técnicas convencionales del sector de la construcción y acabado tales como el repellado, el revoco, el encalado, el guarnecido, la mampostería, el enlucido, la jabelga, el enfoscado, entre otros, de manera que posibles terminaciones y acabados se encuentran dentro del alcance de la presente invención y de manera que se utilizan materiales y mezclas seleccionadas de cal, marmolina, agua, arcilla, cemento, concreto, yesos, betunes, morteros en general, o cualquier combinación posible de los mismos. El revestimiento (4) complementa el aislamiento e insonorización y provee al elemento estructural (100) de un componente de dureza y resistencia a cortes y oxidación, además de aislar y proteger los componentes internos tales como la lámina metálica (1) y los elementos aislantes (2) y de dar un acabado estético y similar al de las paredes y techos convencionales que espera un cliente del sector de la construcción.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, el elemento estructural (100) comprende un núcleo metálico (1) estable que se caracteriza por relacionarse con una lámina metálica (1). Dicha lámina (1) puede realizarse en un material seleccionado de hierro, plata, tungsteno, entre otros, preferiblemente acero; además, dicha lámina (1) puede obtenerse de otros componentes o productos tales como contenedores de carga como los que se utilizan rutinariamente en barcos transcontinentales; de la misma forma, elementos aislantes (2) tales como el poliestireno expandido se pueden reutilizar luego de ser recolectados desde otras posibles utilidades previas tales como su disposición para empaque y embalajes; de esta manera, la producción del elemento estructural (100) puede realizarse con materiales reciclados y reutilizados, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y garantizando un menor costo de producción. Además, dicho núcleo de lámina metálica (1), incluso en conjunción con las demás capas y componentes, provee a la invención de un mayor porcentaje de flexión y fuerza restablecedora que estructuras convencionales para la construcción de



muros y paredes tales como ladrillo y concreto; el mayor porcentaje de flexión garantiza que la construcción sea sismorresistente en tanto que garantiza una mayor probabilidad de perdurar y no ser fracturado en caso de posibles fenómenos sísmicos.

En la modalidad preferida de la invención, el elemento estructural comprende en cada una de ambas caras de la lámina metálica (1) una capa compuesta por una pluralidad de elementos aislantes (2), una malla metálica (3), y un revestimiento (4), como se intuye de la ilustración de la Figura 1, de tal manera que el elemento estructural (100) se termina como un muro o tabique convencional por ambos lados. Sin embargo, en una modalidad posible de la invención, se dispone solamente una de dichas capas en una de las caras de la lámina metálica (1).

La presencia de surcos y concavidades en el núcleo de lámina metálica (1) también permite la incorporación de tuberías y canalizaciones tanto de sistema de acueducto como de sistema de instalaciones eléctricas de manera sencilla y rápida; en donde la realización de posibles orificios en las paredes de los surcos, para la correcta disposición de dichos sistemas, también se encuentra dentro del espíritu de la presente invención; los elementos estructurales (100) que cuentan con dichas tuberías y canalizaciones se encuentran igualmente dentro del espíritu de la presente invención.

Es posible solapar láminas metálicas (1), para crear superficies de mayor área, de manera que es posible crear elementos estructurales (100) mediante la sobreposición de varias láminas (1), como se intuye de la Figura 2, incluso si las láminas de las que se dispone inicialmente son de un área menor a la de la superficie objetivo para los elementos estructurales (100); posterior a la realización de dicho traslapo, se disponen los demás elementos componentes tales como los elementos aislantes (2), la malla metálica (3), entre otros, de acuerdo con la presente invención. Además, en una modalidad de la invención se enmarcan las láminas (1), o pluralidad de láminas (1) de acuerdo con lo anteriormente descrito, por medio de vigas metálicas que permiten dar soporte a posibles estructuras más complejas y a posibles techos o suelos de una planta superior de edificación. Previo a la incorporación de los demás elementos, es posible enmarcar las láminas a cualquier tipo de estructura metálica de acuerdo con las necesidades específicas de construcción y del sitio de



instalación, sin que el enmarcado se limite al enmarcado en vigas metálicas. La unión de las láminas metálicas (1) con las estructuras o vigas metálicas se puede realizar por ejemplo por medio de soldadura.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la construcción de elementos estructurales (100) como los que se han descrito con anterioridad, el cual se resume en el diagrama de flujo de la Figura 3. El procedimiento para la fabricación de un elemento estructural sismo-resistente y de aislante térmico con núcleo de lámina metálica (100) comprende la etapa de troquelar (doblar) una lámina metálica (1) para la incorporación de flejes (quiebres) en la misma, de tal manera que se generan surcos en ambas caras de dicha lámina metálica (1), dichos surcos se relacionan con espacios dentro de los cuales es posible disponer elementos aislantes, termoacústicos y tuberías.

Una vez se han incorporado dichos flejes, se procede a enmarcar la lámina metálica (1) en una estructura metálica, preferiblemente en una estructura metálica rectangular compuesta de columnas y vigas. Posteriormente se procede a disponer una pluralidad de elementos aislantes (2), preferiblemente poliestireno expandido, en los espacios cóncavos creados por los flejes del troquelado, por ambas caras.

Luego se instala una malla metálica (3) de refuerzo, o malla con vena (3), y se atornilla dicha malla (3) a la lámina metálica (1) de tal manera que sujeta también los elementos aislantes (2) en su lugar, por ambas caras. Los tornillos que se utilizan para atornillar dicha malla (3) se ubican preferiblemente en los canales superiores de la lámina (1) y son preferiblemente tornillos de punta de broca.

Finalmente se procede a aplicar una mezcla de revoque por ambas caras, o en general una mezcla mortero, preferiblemente compuesta de materiales seleccionados de cemento, aglomerados, agua y mezclas de estos. El cemento se selecciona de cemento Portland tipo 1 y 2. Los aglomerados se seleccionan de arena, silicato de sodio, silicato de calcio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, óxido de calcio, polvo de mármol, marmolina, cal, mineral, gravilla, entre otros y mezclas de estos.



Se prefieren morteros que comprendan cemento, marmolina y mineral, a lo cual se le adiciona agua. En esta modalidad preferida el mortero comprende marmolina, toda vez que se ha evidenciado mayor estabilidad granulométrica, resistencia y durabilidad al revoque, así como excelentes propiedades para evitar fisuras. Ahora bien, la mezcla anterior puede comprender un material seleccionado de arena o gravilla, dependiendo la función que cumplirá la estructura a formar; por ejemplo, pared o piso.

La aplicación de dicha mezcla se realiza en dos etapas, la primera es aplicar con palustre un recubrimiento de material que contenga un 10% más de agua que la mezcla original mencionada anteriormente, esto con el objetivo de disponer de una contextura maleable antes del secado, de tal manera que se facilita la penetración a través de la malla y el rellenado de los espacios mínimos que quedan alrededor de cada elemento aislante (2). Esta primera capa de revoque se deja secar entre 8 horas y 24 horas, preferiblemente entre 10 horas y 16 horas. La segunda etapa es hacer el revoque de muros tradicional que se aplica con llana y codal y con la misma mezcla mencionada anteriormente, esta vez sin el 10% de adicional de agua. Además, dependiendo del diseño, estructura y utilidad es el grosor del revoque, se deben aplicar juntas para prevenir fracturas a lo alto y ancho del elemento estructural (100). Dichas juntas son muy importantes en la complejidad y rigidez del muro, las juntas se pueden manejar dependiendo el acabado que de cada arquitecto.

En una modalidad de la invención, por ejemplo, se adhieren únicamente elementos aislantes (2), malla metálica (3), y revestimiento (4) con mezcla de mortero en una sola cara de la lámina metálica (1).

En la modalidad preferida de la invención, se adhieren elementos aislantes (2), malla metálica (3), y revestimiento (4) con mezcla de mortero en las dos caras de la lámina metálica (1).

En una modalidad de la invención, luego del revoque se hacen juntas o dilataciones artificiales entre el marco de tubo estructural y el revoque con el fin de evitar cuarteamientos futuros.

La realización de un elemento estructural (100) como el descrito en el presente documento y procedimiento es sencillo y a la vez ingenioso, lo que, sumado a la realización por medio de



un corto número de materiales y al ser incluso posiblemente reciclados, hacen que la presente invención se caracterice por implementar una solución rápida, económica y de fácil y rápido aprendizaje, lo que complementa también la rapidez en general de la operación y los costos de capacitación de personal y de obreros; logrando, en efecto, una solución altamente viable, eficaz y económica.

Las figuras presentadas en la presente descripción se presentan con propósitos meramente ilustrativos. Las figuras descritas no limitan el alcance de la invención divulgada. Una persona versada en el arte es capaz de concebir modificaciones posteriores a los principios determinados en el presente documento.

Aunque algunas modalidades de la invención se describen en la presente descripción, se apreciará que numerosas modificaciones y otras modalidades pueden concebirse por aquellos expertos en la materia con posterioridad a la divulgación de la presente invención. Por ejemplo, las características para las diferentes modalidades pueden usarse en otras modalidades. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones anexas pretenden cubrir todas las modificaciones y modalidades que están dentro del espíritu y alcance de la presente descripción.

