

Ubicación de instalaciones sin apertura de rozas en cerramientos y particiones cerámicas

Location of Installations Without Opening Chases in Ceramic Walls

Rafael García Quesada

Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Universidad de Granada. rafaelgq@ugr.es

Received 2013.10.15

Accepted 2014.02.03

Resumen: La apertura de rozas en un cerramiento de ladrillo, bloque cerámico o Termoarcilla es, actualmente, un sistema tradicional de ubicación de instalaciones. Se trata, sencillamente, de un sistema caro, lento, peligroso, destructivo y propenso a patología. Tradicionalmente los parámetros de conductividad térmica y aislamiento acústico de un ladrillo, bloque cerámico o Termoarcilla, proporcionados por un fabricante, se refieren a la pieza, no al paramento. La forma de solucionar este incumplimiento de normativa tiene una doble posibilidad. Una, dotar a la pieza cerámica de unos coeficientes de seguridad, de manera que una vez ubicadas las instalaciones en las diferentes rozas, mantenga los mínimos exigidos por la normativa. La segunda opción es solucionar dicha ubicación de instalaciones en la misma geometría de la pieza cerámica. Las directivas europeas relativas a eficiencia energética de 2010 (2010/31/UE, de 19 de Mayo) y 2012 (2012/27/UE de 25 de Octubre), así como en España, los RD 238/2013 (modificación del RITE) y RD 235/2013 (certificación de la eficiencia energética), penalizan gravemente la merma del acondicionamiento pasivo y particularmente, la apertura de rozas. Urge, por tanto, la búsqueda de eco-soluciones (patentes) para procurar salvar en el futuro inmediato, la comercialización segura y eficiente, del cerramiento cerámico.

Palabras clave: Ladrillo, rozas, instalaciones, eficiencia, normativa

Abstract: *To open chases in a wall, made of ceramics bricks, blocks or thermal blocks is, actually, a traditional locating system for installations. It is an expensive, slow, dangerous and destructive system prone to diseases. Traditionally the parameters of thermal conductivity and acoustic insulation of a brick, ceramic block or thermal blocks provided by a manufacturer, have been the result of executing a wall (partition or structural wall) made of that material, but without the opening chases. Companies have been giving some values which really could not comply with regulations. The way to solve this failure to comply is twofold. The first option is to endow the ceramic piece with some safety co-efficient, as far as acoustic and thermal insulation is concerned; so that once the installations have been located in the different chases they meet the minimum requirements set by the regulations. The second option, subject of this paper, is to locate installations within the same geometry of the ceramic piece and so, three patents will be explained briefly to illustrate this point. The European guidelines in the field of energy efficiency in 2010 (2010/31/UE, 19 May), and 2012 (2012/27/UE 25 October), together with the 2013 Spanish executive orders, RD 238/2013 (Regulations for the Thermal Installations on Buildings, RITE, modification) and RD 235/2013 (energy efficiency), severely penalize worsening/weakening of passive conditioning and more specifically, they severely penalize the opening of chases. Therefore, it is time to look for eco-solutions to secure a safe and efficient commercialization of the ceramic closing/wall.*

Palabras clave: Brick, chases, installations, efficiency, regulation.

1. INTRODUCCIÓN

Romper el ladrillo o bloque cerámico, es un sistema de trabajo inducido por el mismo elemento constructivo que no puede albergar las instalaciones. Se trata de un modo de ejecución que encarece y ralentiza considerablemente el proceso constructivo. Unido al precio y al tiempo, dicho sistema se define, además, como una fuente de posible patología. La futura solución a la ubicación de instalaciones en un paramento de ladrillo o bloques cerámicos está, pues, en el mismo elemento constructivo: en la pieza cerámica.

2. ANTECEDENTES

El sector de la construcción en general y especialmente en España, es un ámbito en el que los progresos y los avances tecnológicos se producen muy lentamente y en la mayor parte de los casos, de manera singular. Esto unido a la gran crisis que todavía padecemos, que algunos autores definen como *sistémica*¹, definen un panorama no muy esperanzador para la innovación en la construcción. En cualquier caso, se puede entrever que el cambio de modelos de producción que esta crisis actual demanda, vendrá para el sector de la construcción de la mano de la innovación. Dentro de ella, van a tener un lugar esencial y prioritario, los avances en referencia a los materiales de construcción.

Tradicionalmente la ubicación de instalaciones sin apertura de rozas, se encuentra solucionada en particiones prefabricadas que no son cerámicas, como pueden ser las de placas de cartón-yeso o mamparas. Se trata de un modo de realizar cerramientos y particiones, muy extendido en España, Europa y a nivel mundial. En cualquier caso, si nos referimos a los datos de HYSPALYT (Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida) con más de 250 empresas

1. INTRODUCTION

Breaking the brick, or the ceramic block is a technique prompted by the building element itself, because it cannot house the different fittings. Building costs increase and the process slows down considerably. Together with this, this system is defined as the cause for other possible building pathology. The future solution lies in placing the fittings within the building brick, within the ceramic piece itself.

2. BACKGROUND

In general, technological progress and innovation in the building sector occur at a slow pace, and, in most-cases, in a very peculiar manner. This is even more evident in Spain. This, together with the major recession we are still going through, which some authors define as "systemic", depicts a scene which is discouraging for building innovation. In any case, we can foresee that the change in production models that this current recession is asking for will go hand in hand with innovation. Within innovation, building material and energy efficiency research is going to play a key role.

Traditionally, the placing of fittings without chases is already solved in prefab non ceramic splits, such as plasterboards/plasterboard panels or partitions. It is a very popular way of designing building envelopes and partitions in Spain, Europe and globally. However, in Spain, ceramic is still widely used, both in interior partitions, and exterior envelopes. Most Mediterranean countries also use exterior envelopes, such as Spain. In any case, if we are talking about HYSPALIT data (Spanish

asociadas dedicadas a la producción de productos cerámicos, podemos entrever que en España el uso de elementos cerámicos está más extendido, en el campo de las particiones verticales, que el de elementos prefabricados de cartón yeso o mamparas. En este sentido, la solución a la ubicación de instalaciones sin apertura de rozas en particiones y cerramientos cerámicos, parece que ha de ser inminente si no se quiere perder terreno respecto a la fabricación de particiones y cerramiento ligeros.

Los modos en los que actualmente se soluciona la deficiencia en el comportamiento de estos materiales cerámicos, son básicamente dos. Uno, rellenando la roza con mortero, como recomienda el CTE DB HR en relación al aislamiento acústico, y otro, sobredimensionando el elemento cerámico al que se le van a practicar las rozas.

UNO: Rellenando la roza con mortero de cemento, similar al que se utiliza en la colocación del material. Habitualmente, mortero M-5 o M-7,5. Esta práctica exigía y exige del operario, exhaustividad en su aplicación de modo que no puede dejar huecos abiertos en la fábrica de ladrillo, sin rellenar de mortero (art. 5.1.1.1.2, CTE DB HR²). Exhaustividad de ejecución que es de difícil control en obra por parte de la Dirección Facultativa. Otros revestimientos del tipo yeso o similar, de muy inferior densidad al mortero de cemento, no tienen el aislamiento acústico requerido.

El cumplimiento de la normativa vigente, especialmente en referencia al aislamiento acústico, hacen inviable el mantenimiento del ejercicio de esta práctica. Cualquier propietario particular puede hoy en día realizar unos ensayos que posteriormente pueda utilizar en litigio en contra de los distintos agentes intervinientes en el proceso constructivo, Promotor, Constructor o la misma Dirección Facultativa.

Association of Manufactures of Roof Tiles and Baked Clay Tiles), with more than 250 partner companies, we can see that in Spain the use of ceramic materials in vertical walls, is more extended than light prefabricated materials like plasterboard or bulkhead. In this way, the solution regarding the location of installation without opening chases in ceramic walls appears to be imminent, in order not to risk losing ground with the manufacturing of partitions and light walls.

There are two ways in which inefficiency is detected in these ceramic materials. The first is by filling the chase with mortar, as recommended by the CTE DB-HR (Spanish Technical Building Code on acoustic insulation), and the second by oversizing the ceramic element which it will be chased for.

ONE: Filling the free space with cement mortar, similar to that which is used for material placement. Normally, M-5 or M-7.5. Practice is required and demand from the bricklayer is exhaustive in execution in order to fill every free space with mortar (art. 5.1.1.1.2, CTE DB HR²). This makes the project management, the correct control and monitoring of the building process more difficult. Other wall facings like plaster, less dense than mortar, don't have enough acoustic insulation.

Total compliance with current legislation, especially regarding acoustic insulation, makes this system unfeasible. Today, anyone, any property owner, can carry out an acoustical insulation test and use it, in dispute, against the developer, constructor or even project manager.

DOS: Sobredimensionado del paramento en referencia. Es el caso de la ejecución de una separación entre viviendas, o entre distintos usos, para los que el CTE DB HR obliga a un aislamiento al ruido aéreo (Art. 2.1.1.a) de 50 dB, y que se realiza actualmente y de modo habitual con doble tabicón (dos ladrillos huecos dobles) y aislamiento acústico/térmico en su interior, esencialmente lana de roca. En estos casos puede dimensionarse la manta de fibra de vidrio para que en cada uno de los tabicones pierda uno (o dos) de los huecos para la ubicación de instalaciones. Se trata (sobredimensionado) de la vía actual de cumplimiento de normativa más utilizada, tanto por arquitectos como por fabricantes. La pieza en sí, habitualmente no cumple normativa una vez practicadas las rozas

Como se puede apreciar, la ubicación de instalaciones mediante métodos no-destructivos para cerramientos de ladrillo o bloque cerámico, sólo puede realizarse en la actualidad mediante canalizaciones vistas. Los tabiques prefabricados de cartón yeso, las mamparas y en general todas las particiones ligeras, sí suelen estar preparadas para la ubicación de instalaciones mediante métodos no destructivos. Estos se constituyen como referencia competitiva de los distintos fabricantes cerámicos.

3. ACTUALIDAD DE LA TÉCNICA³

Realizada una búsqueda internacional en torno a esta necesidad en el mercado, se encuentran dos documentos de patente y tres modelos de utilidad, previos a las invenciones que se presentan en este artículo. Actualmente hay algún otro producto en el mercado que facilita la ubicación de instalaciones con roturas parciales del elemento, pero no existe material comercializado que solucione

TWO: Over-sizing the wall. The separate wall between different homes or uses, which CTE DB HR requires an acoustic insulation of 50 dB (Art. 2.1.1. a), actually made with doubled air brick and acoustic/thermal insulation inside, essentially mineral wool. In this case, wool insulation can be dimensioned in order to lose one or even two gaps for the location of installations. This system is used by most of the architects and companies. A simple ceramic brick, usually does not comply with the legislation after making the chases for the installations.

As can be seen, the location of installations without breaking the wall in ceramic materials can actually be made into open channels. Light prefabricated walls, plasterboard or bulkhead, may incorporate the installations with non-destructive methods. These are the competitive reference for the ceramic companies.

3. THE CURRENT TECHNIQUE STATUS³

After researching the market needs, we found two documents: a patent and three utility models. These pre-date the inventions, presented in this paper. Nowadays, there is also another product that is on the market, which enables the location of installations with partial breaks; however there is no product that has been commercialized and solves, once and for all these issues. These are

definitivamente estas cuestiones. Se trata sólo de prototipos, modelos de utilidad y/o patentes. Enumerándolos por orden de antigüedad y permitiéndonos valorarlos críticamente, tenemos, *Modelo de Utilidad ES125183* (España1966), *Modelo de Utilidad ES242430* (Francia1977), *Modelo de Utilidad ES251315* (España1980), *Documento de Patente ES2070637* (Alemania1992), *Documento de Patente ES2223299* (España2003), *Documento de Patente ES1065382* (España2007).

Documento de *Modelo de Utilidad ES125183*⁴, con fecha 26.10.1966, denominado "Un ladrillo con rozas". El inventor es *Gerardo Isasi Alberdi* (España). Se trata un elemento constructivo que no puede realizarse mediante el método de extrusión, ni el de prensado. Además no soluciona la colocación de registros de instalaciones embebidos dentro del mismo cerramiento. (Figura 1)

Documento de *Modelo de Utilidad ES242430*⁵, con fecha de presentación 14.10.1977, denominado "Bloque de conexión para instalaciones eléctricas". El inventor figura como, *Société Anonyme dite: Cgee Alsthom* (Francia) y presenta como clasificación internacional: H02G3/08. Se trata un elemento constructivo que no puede realizarse mediante el método de extrusión ni el de prensado, exclusivamente. Así mismo es de complicada factura y caro.

Documento de *Modelo de Utilidad ES251315*⁶, con fecha de presentación 16.09.1980, denominado "Nuevo bloque para la construcción de tabiques". El inventor figura como, *Jaime Guillén Rincón*. Dicho bloque presenta acanaladuras horizontales y semicirculares, en dos de los cantos del bloque lo que complica el uso del método de extrusión y también el de prensado.

only prototypes, utility models and/or patents. If we list them in chronological order, and allowing for a critical view, we have Utility Model ES125183 (Spain 1966), Utility Model ES2070637 (France 1977), Utility Model ES251315 (Spain 1980), Patent document ES2070637 (Germany 1992) Patent document ES2223299 (Spain 2003) and Patent document ES1065382 (Spain 2007).

*Utility Model Document ES125183*⁴, date 26.10.1966, called "Brick with chases". The inventor is *Gerardo Isasi Alberdi (Spain)*. This building material could not be made by extrusion method, or by pressing. Furthermore, it does not solve the location of facility records inside the wall (Figure 1).

*Utility Model Document ES242430*⁵, date 14.10.1977, called "Connection block for the location of electricity installations". The inventor is *Société Anonyme dite: Cgee Alsthom (France)*, international classification H02G3/08. This building material could not be made by extrusion method, or by pressing, exclusively. In addition to this, it is expensive and complicated to manufacture.

*Utility Model Document ES251315*⁶, date 16.09.1980, called "New block for walls construction". The inventor is *Jaime Guillén Rincón (Spain)*. This building material allows the installations to go in both directions with semicircular, horizontal and vertical box pass. In this way, the use of the extrusion and pressing methods are complicated.

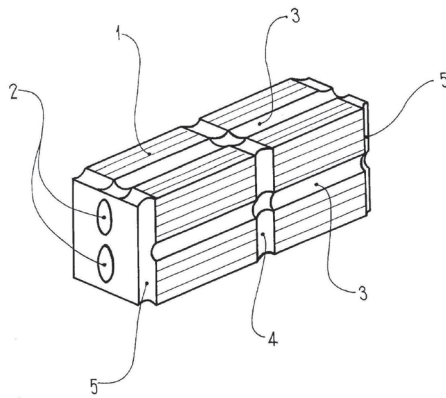


Figura 1. Imagen del Modelo de Utilidad ES125183, 26.10.1966.

Figure 1. Image of the Utility Model ES125183, 26.10.1966.

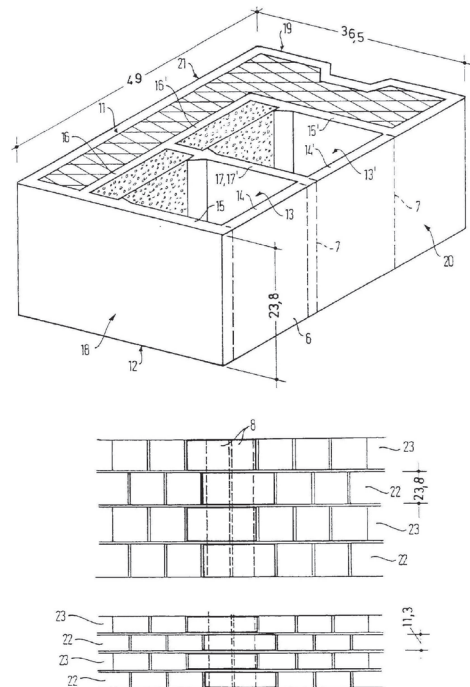


Figura 2. Imagen del Documento de Patente ES2070637, 29.04.1992.

Figure 2. Image of the Patent Document ES2070637, 29.04.1992.

Documento de *Patente ES2070637*, con fecha de presentación 29.04.1992, denominado “Ladrillo de construcción adecuado para alojar conductos”. El inventor figura como *Hans Seitner* (Alemania) y presenta como clasificación internacional E04C1/39 y E04C1/40. Se trata de un elemento constructivo que sí puede realizarse mediante el método de extrusión, pero que ha de romperse para la ubicación de instalaciones. (Figura 2)

Documento de *Patente ES2223299*,⁸ con fecha de presentación 13.08.2003, denominado “Bloque para

Patent Document ES2070637, date 29.04.1992, called “Construction Brick able to house pipes”. The inventor is *Hans Steitner* (Germany), E04C1/39 and E04C1/40. This building material can be made by extrusion method but has to be broken to allow for the installations. (Figure 2)

Patent Document ES2223299,⁸ date 13.08.2003, called “Construction Block”. The inventor is *Francisco Serrano Rubio* (Spain). This building material could not be made by extrusion method because it has box pass in both directions. Also, it cannot be made

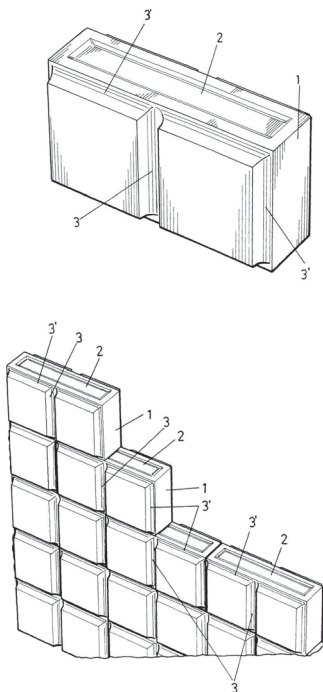


Figura 3. Imagen del Documento de Patente ES2223299, 13.08.2003.

Figure 3. Image of the Patent Document ES2223299, 13.08.2003.

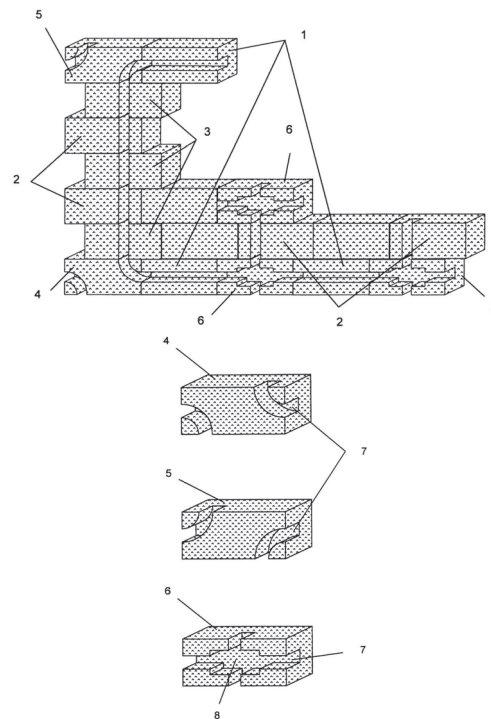


Figura 4. Imagen del Documento de Patente ES1065382, 24.04.2007.

Figure 4. Image of the Patent Document ES1065382, 24.04.2007.

construcción". El inventor figura como *Francisco Serrano Rubio* (España). Se trata de un elemento constructivo que no puede realizarse mediante el método de extrusión, ya que no pueden realizarse dos acanaladuras ortogonales mediante dicho método. Tampoco puede realizarse exclusivamente mediante el método de prensado, ya que presenta rehundidos en el canto de la pieza además de los que configuran las acanaladuras. Por otro lado, presenta sólo una acanaladura a eje de soga y dos en sus bordes lo que limita las posibilidades de ubicación concreta de instalaciones. Además no soluciona la colocación de registros. (Figura 3)

exclusively by the pressing method because it has box pass into the edge of the block, different to the main installations box pass. In addition to this, it has just one box pass in horizontal and just two on the border which restricts the use and location possibilities of installations and facility records. (Figure 3).

Documento de *Patente ES1065382*⁹, con fecha de presentación 24.04.2007, denominado “Ladrillo con canal”. El inventor figura como *Luís Torres Piñar* (España). Se trata de un elemento constructivo que no puede realizarse mediante el método de extrusión en su integridad si bien tres de las seis piezas propuesta si pueden realizarse de este modo. A dichas seis piezas además, hay que añadir una séptima sin acanaladuras que el autor también utiliza en sus dibujos finales de montaje del paramento vertical. Se trata de un sistema con numerosas piezas especiales y en ese sentido, caro. La ubicación precisa de las acanaladuras (una por ladrillo y no en todos los ladrillos) lleva consigo que el replanteo de albañilería tenga que hacerse teniendo en cuenta la ubicación exacta de las instalaciones, lo que complica y encarece igualmente su factura. (Figura 4)

4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

Lo que el cumplimiento de normativa actual y el mercado demandan, es que se evite un modo de construir que, actualmente, es caro, lento, peligroso, destructivo, antiecológico y propenso a patología:

4.1. Caro y lento

La apertura de rozas en una fábrica cerámica para ubicación de instalaciones es un sistema constructivo caro y lento. Se ha estimado mediante encuesta a distintas empresas constructoras (C1 a C12), el coste medio que supone la apertura de rozas en una obra. Para ello se han diferenciado costes y se han establecido los tiempos de ejecución aproximados. El modelo sobre el que se encuesta es una vivienda de superficie útil de

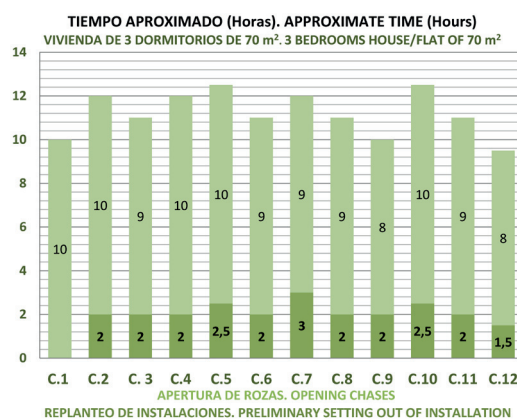
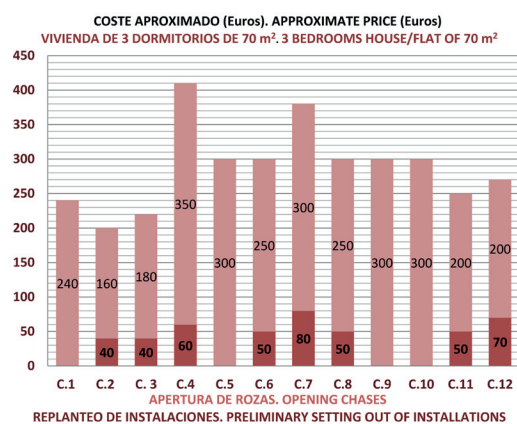
*Patent Document ES1065382*⁹, date 24.04.2007, called “Brick with box pass”. The inventor is *Luis Torres Piñar* (Spain). It is a building material that could not be integrally made by extrusion method, although it is true that three of the six proposed bricks can be made. In addition to the six, there is a seventh one without box pass than the inventor used in his vertical wall drawings. It is a system with a great number of special but expensive bricks. The precise box pass location (one per brick, not all bricks) entails the re-planning of the masonry taking into account the exact location of the installations, thus complicating the process and making it more expensive (Figure 4)

4. CHARACTERISTICS OF THE CURRENT OPENING OF CHASES

The compliance of current regulation and the market demand is that it bypasses an expensive, slow, dangerous, destructive and environmentally unfriendly building system that prone to diseases.

4.1. Expensive and slow

The chasing in ceramic brickwork for locating installations is an expensive and slow building system. The average cost of chasing on a building site (Figures 5 and 6) has been estimated in a survey carried out on different building companies (C1 to C12). To this end, the costs have been differentiated and the approximate execution times have been established. The survey was carried out on one usable floor area (70m²) where aforementioned



Figuras 5 y 6. Datos estadísticos de precio y tiempo aproximados de ejecución de rozas en viviendas de tres dormitorios de 70 m². Algunas empresas constructoras no han facilitado el desglose por replanteo, incluyéndolo en el total dado por ejecución.

Figure 5 and 6. Statistical data, approximate cost and execution time, on chases in a 70m² three-bedroom house. Some companies haven't provided the re-design on wall cost, included in the total cost..

70 m², sobre la que se le practican dichas rozas para ubicación de instalaciones. (Figuras 5 y 6)

chases are used to locate installations. (Figures 5 and 6)

Además del coste propio de la ejecución de rozas, hay una repercusión del coste total de ejecución de instalaciones atribuible al replanteo de las mismas. Éste es realizado por el oficio correspondiente de instalaciones, pintando sobre el paramento ya ejecutado, para posteriormente romperlo mediante rozadora. Todo esto supone un coste de tiempo y dinero añadido, no digamos, del coste añadido en reparaciones o cambios de dirección de la instalación, muy frecuentes en ejecución de obras, que se ve agravado por la necesidad de involucrar el oficio de albañilería constantemente.

In addition to the cost of making the chases, there is a part of the global installation process cost coming from the preliminary redesigning. This used to be done by the installers, painting over the already made wall and then breaking it by manual equipment for cutting. This costs money and time, even the extra cost in repairs, installations, directions changes that used to be common in the building process involving the bricks layers are constant.

4.2. Peligroso

4.2. Dangerous

Los distintos estudios de seguridad y salud contemplan la maquinaria utilizada para la apertura de rozas

The different health and safety surveys suggest that the machinery used for chasings (wall chaser)

(rozadora) como potencialmente peligrosa, indicando un riesgo de corte o amputación de consideración grave. Son numerosos los casos de accidentes de estas características en estos últimos años. Después de los derivados de la ejecución de la cimentación y estructura, suponen uno de los mayores riesgos dentro del proceso constructivo. Es por esto que la normativa actual incide en estos aspectos de seguridad y prevención de riesgos laborales.

El Real Decreto 604/2006 de 19 de marzo¹⁰ por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En su artículo 1º establece la "integración de la actividad preventiva de la empresa". En este sentido la posibilidad de evitar la apertura de rozas es sin duda una actividad preventiva de riesgos graves de accidente con las máquinas de corte (rozadoras). Citando dicho artículo se dice: "La integración de la prevención en el conjunto de las actividades de la empresa implica que debe proyectarse en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se preste"

El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo¹¹, establece en su artículo 3.2 y en referencia a los factores que el empresario deberá tener en cuenta para la elección de los equipos de trabajo: "a.- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar; b.- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo y, en particular, en los puestos de trabajo, así como los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos"¹² Ciertamente la peligrosidad en la utilización de maquinaria para la apertura de rozas, rozadora, unido al deficiente estado de muchos de esos equipos, hacen que sea un riesgo común que se asume con cotidianidad en la ubicación de instalaciones en la fábrica de ladrillo.

is potentially dangerous and carries a serious risk of cuts and/or amputation. Many accidents of this nature have happened in the past few years, this being one of the biggest risks in the building process, after the execution of the foundations and structure. Thus, current regulation focuses on safety aspects and prevents occupational hazards. Following, are some regulations for reference.

The Executive Order, RD 604/2006, 19th March¹⁰, which modifies the Executive Order, RD 39/1997 17th January, establishes the minimum safety and health dispositions on building sites. In this way, the possibility of avoiding opening chases is clearly preventative in serious activities that could cause risks with automatic manual equipment for cutting (wall chaser). Citing this article, states: "The prevention integration in all the company activities means that the work organization and its condition have to be projected into the technical process".

The Executive Order, RD 1215/1997 (18th July)¹¹ on the minimum health and safety dispositions for work team employees states the following, in article 3.2 and in reference to the elements that the employer must take into account when choosing work teams: "a. Conditions and specific characteristics of the work to be developed; b. Current safety and health risks for employees in the work place, especially workstations, and the risks which may come from or even worsen due to the presence or use of aforementioned teams"¹² Indeed, the danger in using equipment for making chases (wall chaser), linked to the poor state of the same creates a common daily risk in the installation location into ceramic walls.

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales¹³, establece como objetivo horizontal (referido en su título IV) “*combatir de manera activa la siniestralidad laboral*”. Concretamente en el título V se cita la importante tarea que tienen los agentes que intervienen en la construcción, de integrar las medidas de seguridad y salud dentro del mismo proceso constructivo. Literalmente se dice: “*La necesaria integración de la prevención en el proceso constructivo y en la línea jerárquica de la empresa, si bien es descrita en la exposición de motivos de la propia ley 31/1995 y está reflejada entre los principios generales de la acción preventiva en el párrafo -g- del artículo 15.1 y como obligación asociada a la propia actividad productiva en el artículo 16.2, debe ser destacada y resaltada en la ley como aquello que permite asegurar el control de los riesgos, la eficacia de las medidas preventivas y la detección de deficiencias que dan lugar a nuevos riesgos*”¹⁴.

4.3. Destructivo y antiecológico

La apertura de rozas es un sistema destructivo que puede entenderse ligado al carácter tradicional de algunos modos de construcción. De ahí devienen la mayor parte de las posibles causas de patología como son las pérdidas de capacidades aislantes y mecánicas. Unido a dicha cualidad del sistema hay otra característica algo más sutil pero de gran importancia, como es su naturaleza antiecológica. Los residuos cerámicos producidos en el proceso de apertura de rozas, suponen un aumento de la “*embodied energy*”¹⁵ debido al no-aprovechamiento de los mismos.

La gestión de residuos se encuentra regulada por Real Decreto¹⁶ desde el año 2008 y se materializa en cada proceso constructivo en una partida que se incluye tanto económica como contractualmente, en las distintas figuras documentales del proyecto.

Finally, the Law 54/2003(12th December)¹³ on the reform of the regulatory framework for the prevention of occupational hazards, states that its transversal objective (mentioned in the title IV) is to “actively fight against workplace accidents”. Specifically, title V says the important role that the construction agents have, about integration of health and safety measures into the building process. Literally says: “Necessary prevention integration into the building process, inside the company reporting line, even when it is described in the law role 31/1995, marked in the general points of prevention actions, paragraph -g- article 15.1, like associated obligation to the own production activity, article 16.2, must be underlined and highlighted in law, like those who let to ensure control of risks, preventive measures efficiency and deficiencies detection which get new risks”¹⁴.

4.3. Destructive and environmentally unfriendly

The opening of chases is a destructive system that is linked to the traditional character of some building systems. Most causes of pathology like the loss of insulation and mechanical capacity come from this. Together with this, there is an even subtler feature, which is very important: it is environmentally unfriendly. Ceramic waste from the opening of chases process increases the “embodied energy”¹⁵ as this waste is not reused.

Waste management has been governed by the Executive Order¹⁶ since 2008 and it is implemented in every building process, both financially and contractually, in the different documental figures of the project. The amount of ceramic waste from

En el caso de los residuos cerámicos producidos por la apertura de rozas, el volumen producido suele ser menor que el que obliga la normativa para el tratamiento y transporte a vertedero autorizado. Esta es la razón de para un edificio concreto, rara vez se tenga que recurrir al tratamiento y transporte de residuos cerámicos. Pero esto no quiere decir que en su conjunto y dados los modos de construir habituales, no suponga una cifra considerable en el territorio español.

Igualmente es urgente estimar la huella de carbono y emisiones de CO₂ que suponen dichos residuos y, en el caso de utilizar una pieza cerámica hábil para ubicar instalaciones sin apertura de rozas, las ventajas que su eliminación producen en el ciclo de vida. El 11 de Noviembre de 2011 fue aprobado el esperado Plan de Energías Renovables (PER) 2011-, cuyo objetivo es lograr, tal y como indica la Directiva 2009/28/CE, que el año 2020 al menos el 20% del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables. Todo ello hace necesaria la evaluación de la huella ecológica generada por la apertura de rozas y la investigación en materiales de construcción que las eviten.

Las dos últimas directivas europeas relativas a eficiencia energética 2010/31/UE de 19 de Mayo¹⁷, y la más reciente, 2012/27/UE de 28 de Octubre¹⁸, subrayan la necesidad del cumplimiento de dichos objetivos para 2020 y penalizan gravemente la disminución de la capacidad aislante de la fábrica así como el aumento de la huella de carbono.

4.4. Propenso a patología

La apertura de rozas para ubicación de instalaciones es ante todo un sistema que induce a patología de distinta naturaleza. La pérdida de capacidad aislante en sus diferentes modos, acústico-térmico,

chasings is usually less than what is enforced in the regulations on its treatment and transport to an authorized dumping ground. This is why, in the building process of a specific construction, recurring to the treatment and transport of ceramic waste is rarely necessary. However, given the usual building techniques/methods, the waste produced within the Spanish territory, as a whole, is considerable, and should be taken seriously.

It is equally urgent to calculate the carbon and CO₂ emissions and footprints of this waste. By the same token, if we were to use a ceramic piece able to locate installations without chasings, the life cycle, environment friendly advantages should also be estimated. Both, the Kyoto protocol, the European guidelines (2009/28/CE), and their transposition (PER 2011-20), on reducing the energy consumption by 20% for 2020 highlight the need to decrease the carbon footprint of chases, using renewable energy. All of this creates the need for an ecological footprint evaluation on the opening of chases and the investigation about building materials that avoid them.

The last two European guidelines regarding energy efficiency 2010/31/UE (19th May)¹⁷ and the most recent one 2012/27/UE (28th Oct)¹⁸ highlight the need to fulfil aforementioned goals for 2020. They also seriously punish the loss of insulation capacity in the process and increase in carbon footprints.

4.4. Prone to pathology

Chases to locate installations are, above all, a system which leads to diseases/pathology of different natures. The loss of insulation and mechanical qualities are, unfortunately, a reality

así como la pérdida de cualidades mecánicas es, desgraciadamente, una realidad que padecen los sistemas constructivos habituales en fábrica de ladrillo.

Possible pathology of acoustic order: The CTE DB HR recommends and allows the acoustic test once the building brick has been fitted, and once the properties have been given to the owners. The issue is currently being resolved by oversizing the building brickwork as the filling control of the chasing with mortar (established by the DBHR) does not provide reliable success guarantees. In addition to these recommendations, paragraph 5.1.1.1.2, the mortar filling, not always well done and difficult to control by the project manager. That's why many times the acoustic insulation required is not enough, inducing possible pathology. Also, the acoustic may be tested anytime, which induces a negative result, valid in litigation before a judge. In addition to this, the systemic crash that we come across, has also led (paradoxically) to not infringing the law, exclusively for the inactivity of the building sector. As in not building, not testing walls, and equally cannot be checked against the breach of regulations. In any case, the acoustic insulation required really depends on the correct implementation of the opening grooves its filling and its process control.

Possible pathology of thermal order: The CTE DB HE1 establishes the calculation of transmittances and the definition of the thermal envelope of the building. In all cases it reaches the aporia of calculating resistances (e/λ) with values of full pieces. In property there is an understanding that the conductivity (λ) of a ceramic material varies once the chases are opened to locate the installations. The loss of section affects proportionally the loss of resistances.

of conventional building systems for the brickwork process.

Possible acoustic pathology: The CTE DBHR (Spanish Technical Building Code on noise control) recommends and allows noise tests to be carried out once the building brick has been fitted, and once the properties have been given to the owners. The issue is currently being resolved by oversizing the building brickwork as the filling control of the chasing with mortar (established by the DBHR) does not provide reliable success guarantees. In addition to these recommendations, paragraph 5.1.1.1.2, the mortar filling, not always well done and difficult to control by the project manager. That's why many times the acoustic insulation required is not enough, inducing possible pathology. Also, the acoustic may be tested anytime, which induces a negative result, valid in litigation before a judge. In addition to this, the systemic crash that we come across, has also led (paradoxically) to not infringing the law, exclusively for the inactivity of the building sector. As in not building, not testing walls, and equally cannot be checked against the breach of regulations. In any case, the acoustic insulation required really depends on the correct implementation of the opening grooves its filling and its process control.

Possible thermal pathology: the CTE DBHE1 (Spanish Technical Building Code on energy demand limitation) determines the transmittances calculation and building's thermal enclosure definition. In any case, it is surprising to calculate resistances (e/λ) using the values of full pieces. Really, the conductivity (λ) of a ceramic material varies once the chases are opened to locate the installations. The loss of the profile affects proportionally the loss of resistances.

Posible patología de orden energético: El recientemente aprobado RD 235/2013 de 5 de abril¹⁹, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética establece en base a la directiva europea 2010/31/UE (art. 9), que para finales de 2018 (31 de diciembre) todos los edificios públicos de nueva planta, tendrán que tener gasto casi nulo de energía. Igualmente el resto (todos) tendrán que alcanzar dicha calificación antes de 2021 (31 de diciembre de 2020) (disposición adicional segunda en el RD 235/2013). Es por todo ello que no se pueden permitir ahora ni mucho menos en un futuro inmediato, conductividades irreales de la pieza cerámica una vez colocada en obra (practicadas las rozas), o estimaciones debidas al sobredimensionamiento del paramento.

Posible patología en cuanto al sobredimensionamiento de los sistemas de acondicionamiento activo: El CTE y el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (DB HE 2)²⁰, así como su última modificación establecida en el RD 238/2013 de 5 de abril²¹, nos recuerda las prerrogativas del acondicionamiento pasivo frente al acondicionamiento activo de los edificios, en especial en lo referente a modo de construir los cerramientos exteriores. Hoy día las piezas cerámicas utilizadas en cerramientos y particiones interiores, ofrecen en sus fichas técnicas esencialmente las características de su funcionamiento sin rozas. Sólo hay que pensar en la ejecución de elementos de instalaciones simétricos (p.e. dos salones en dos viviendas simétricas), para darse cuenta del incumplimiento de la ficha técnica.

Posible patología de orden mecánico: El CTE DB SE-F, referente a la seguridad estructural de fábrica, hace referencia a las rozas desde el punto de vista del comportamiento mecánico de la fábrica. El RD 233/2013, Plan Estatal de Fomento

Possible energy pathology: the recent Executive Order RD 235/2013, 5th April¹⁹, regulates the basic procedure for certification of energy efficiency is based on the European directive 2010/31/EU (art. 9). According to this guideline, by 31st December 2018, new buildings occupied and owned by public authorities will have to be nearly zero-energy buildings. Equally, the rest of the buildings, that is, all new buildings, will have to meet the same standards by 31st December 2020 (second additional provision RD 235/2013). This is why, either now, or in the near future, unrealistic conductivities of ceramic elements should be permitted after having been chased and installed on the site.

Possible pathology on the oversizing of the active conditioning system: The Regulation on Thermal Installations on buildings (DB HE 2)²⁰, and its most recent amendment established in the Executive Order RD 238/2013, 5th April²¹ determines the prerogatives of active conditioning systems against passive conditioning systems, focusing on the different modes of construction of the exterior envelopes. A building with a low thermal demand is potentially an energy efficient building, from an active conditioning point of view. Today ceramics bricks used into internal walls offers in its technical notes basically the characteristics without graves. One only need think in symmetrical installations i.e. two living-dining room inside symmetrical homes) to take into account the characteristics infringement.

Possible mechanical pathology: The CITE DBSE-F (Spanish Technical Building Code on structural safety of brickwork) refers to the mechanical performance of the chases at the brick factory. All these considerations are extremely important

del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas (2013-16), fomentará en los próximos años la rehabilitación integral de edificios de viviendas de más de 50 años de antigüedad, lo que incluye las tipologías de muros de fábrica de ladrillo.

in refurbishments of buildings with ceramic load-bearing walls. The Executive Order, RD 233/2013 regulates the State development plan on renting properties, refurbishments, regeneration and urban renovations (2013-16). In years to come, it will foster the refurbishments of residential buildings of more than 50 year old which will also contribute to the typology of brickwork walls.

En la tabla 4.8 del DB SE-F se establecen unas dimensiones máximas de rozas para que no afecten a la sección de cálculo de la fábrica. Por encima de estas dimensiones la norma establece dos campos. Uno, cuando la roza no causa una pérdida superior al 25% de la sección transversal y, dos, cuando la supera. En el primer caso establece una pérdida de capacidad portante proporcional a la pérdida de sección. En el segundo, establece la necesidad de un nuevo cálculo según la sección final residual. En ambos, la pérdida de capacidad portante por rozas es una realidad y pertenece al campo de indefinido dentro del proyecto. Las indefiniciones de resistencia mecánica se corrigen con coeficientes de seguridad, pero hoy en día no tienen lugar y menos aún en unos modos de construir cada vez más fiables y exactos, tanto en comportamiento de materiales como en cálculo o diseño.

In Table 4.8 of the DBSE-F maximum chases sizes are established, so that the calculation profile of the process is not affected. Setting aside these sizes, the norm depicts two scenarios. The first is when the chase does not cause a loss superior to 25% on the transversal section and the second, when it does. The first case establishes a loss in the bearing capacity proportional to the loss of the profile. The second establishes the need of new calculations in accordance with the final waste profile. Both imply a loss of bearing capacity caused by the chases and belongs to the indefinite field of the project. Lack of definitions about mechanical resistant are solved with safety coefficients, but today make no sense when building process role is becoming more and more reliable and accurate, even in the behaviour, design and calculation of the materials.

5. PATENTES COMO ALTERNATIVA A LA EJECUCIÓN DE ROZAS²²

5. PATENTS AS AN ALTERNATIVE TO THE OPENING CHASES²²

5.1. Justificación del sistema propuesto

5.1. Proposed system justification

La familia de materiales que podría dar solución a esta problemática es la que se expone a continuación. No es el primer intento de solucionarlo, ya se han expuesto anteriormente otros, ni probablemente será el último. Esta familia de materiales se agrupa en tres patentes concedidas en el año 2010 con los números ES2324456, ES2324590 y ES2324811.

The family of materials that could solve the issue is set out below. It is not the first attempt and will not be the last since others have just been exposed. This family of materials is grouped around three patents awarded in 2010 with numbers ES2324456, ES2324590 y ES2324811.

La principal aportación de estos materiales está en su modo de fabricación. Su ejecución e industrialización es sencilla y barata debido a que se han tenido muy en cuenta los modos de fabricación tradicionales, como son el de extrusión y prensado. Las patentes previas y que han sido objeto de estudio para la elaboración de los modelos, presentaban en general una complicada y cara factura, al no contemplar su elaboración a través de un método convencional o único, extrusión o prensado. Incluso, en algunos casos, exigen a la albañilería una sincronización con los oficios de instalaciones, que encarecen aún más el sistema. Básicamente y en varios de los casos estudiados, hay que saber por dónde irán las instalaciones antes incluso de replantear la primera hilada de albañilería, lo que resulta poco operativo y caro. Las piezas que ahora se presentan son de económica factura y además contemplan la posibilidad de replanteo de instalaciones, una vez se ha terminado el paramento. Es por ello que no interfieren ni solapan oficios, lo que abarata aún más los costes, además de los propios de la ejecución de rozas, en tiempo, riesgo y dinero. Todo ello, expuesto en el punto 4 de este artículo, justifica estas patentes como alternativa real a la ejecución de rozas.

Las tres patentes pueden clasificarse, por tanto, en dos grupos según el método de fabricación de la pieza, extrusión y prensado, conteniendo el de prensado dos de ellas debido a la exclusividad del consorcio Termoarcilla. Con ésta nueva familia de materiales se propone dar garantías de cumplimiento de normativa una vez colocada la pieza. Los modelos, además, podrán ser evolucionados según criterios de eco-diseño e innovación, para facilitar su industrialización, acopio y transporte. De hecho la geometría de las acanaladuras y protuberancias es una de las cuestiones que no se fijan. En las patentes sobre modelos extrusionados (Termoarcilla, bloques o

The main outcome of these materials belongs to the method of manufacture. Production and industrialization are simple and cheap, since conventional manufacture processes have been taken into careful consideration, like extrusion and pressing method. Previous patents, which have been studied, are expensive and complicated because more than one method is used to produce them. Even in some cases, it requires the builders to coordinate among different professions included in the process, which makes the system more expensive. In several case studies, it is necessary to know where the installations are going to be located even before the ceramic building process, which is expensive and inefficient. The materials, now presented, are economical and allow for the possible re-design of the installations after completing the ceramic wall building process. As a result, the different professions involved, don't overlap or interfere with each other, which makes it even cheaper in time, risk and money. All of this, exposed in (4) justifies these patents as realistic option to the opening chases.

Each of these three patents may be classified into two groups according to the manufacturing, extrusion or pressing method, containing within the pressing method two of them due to the privileges of the thermo-clay (Termoarcilla) consortium. This new family of materials proposed to further ensure compliance with the applicable regulation, once the block (brick or thermo-clay) is in place. These models also can be highly-developed by eco-design and innovation, to make its industrialization, stockpile and transport easier. In fact, the geometry channels and protuberances are not fixed. In the extrusion method patents (thermo-clay, blocks or bricks), on Claims, states "channels that can be with any

ladrillos) se dice literalmente en las Reivindicaciones “*acanaladuras que contienen cualquier tipo de geometría, siempre y cuando permitan la ubicación de instalaciones y posibiliten la adherencia del revestimiento del paramento*”, y en la patente que protege los modelos prensados, se dice lo mismo en relación a las protuberancias. Es obvio que para explicar los modelos era necesario dibujarlos pero, como bien se indica en las Reivindicaciones, su geometría puede ser cualquiera.

5.2. Descripción del sistema propuesto

Tanto el *Termoarcilla (ES2324590)*²³, como el *bloque o ladrillo extrusionado (ES2324811)*²⁴, están preparados, fundamentalmente, para disponerse en aparejo a sogas y configurando un paramento vertical que podrá constituirse en fábrica portante o muro de carga, dependiendo de las características del bloque, aunque normalmente se utilizará sólo como cerramiento. El proceso de fabricación del Termoarcilla, bloque o ladrillo previo a la cocción, es mediante extrusión de la mezcla de arcillas especiales (con o sin aditivos reciclados, materiales híbridos o sintéticos), aditivos aligerantes y agua. Dicho proceso de extrusión garantiza la economía de fabricación del Bloque. El Termoarcilla, bloque o ladrillo, contiene en al menos una de sus caras, una serie de acanaladuras que son verticales una vez colocado, que permiten la ubicación de instalaciones rehundidas en dichos huecos y que posteriormente se ocultarán bajo el revestimiento del paramento vertical. Normalmente yeso. Permite la gran ventaja de poder saber el comportamiento real y mínimo de la pieza antes de colocarla en obra, tanto el acústico, como el térmico o mecánico. (Figura 7)

La patente sobre bloques y ladrillos fabricados mediante el método de prensado (*ES2324456*)²⁵, protege un tipo de elemento que permite la conducción de instalaciones en ambas direcciones, permitiendo

geometría, provided the installations location and the adhesion surface to the facing”, *equally, the patent that protects the pressing method, the same can be said for the protuberances. Obviously, drawings are needed to explain the models, but as indicated on the claims, it can be of any geometry.*

5.2. Proposed system description

*The thermo clay block (ES2324590)*²³, block or extruded brick (*ES2324811*)²⁴, are ready to be laid in running bond as a partition wall, which could serve as a building envelope, bearing element, or load bearing wall, depending on the characteristics of the ceramic material, even when used as a typical wall. Before the Thermo clay, block or brick, is fired, it follows an extrusion process of a mixture of special clays (with or without recycled additives, hybrid or synthetic materials), lightening additives and water. This manufacturing process using the extrusion method is cost efficient. The Thermo-clay, block or brick, displays, at least on one of its faces, a series of box passes which are vertically arranged once the block has been laid. These patterns allow for fittings installation within the above mentioned box passes, which will be hidden behind the later partition wall cladding. These kinds of box passes, normally faced with plaster, deliver the advantage of understanding the real technical behavior of the ceramic material before it is used in building, acoustic, thermal and mechanical behavior process. (Figure 7)

*Blocks and bricks Patent, made by the pressing method (ES2324456)*²⁵, protects one building material type that allows the installations to go into either directions, permitting (i.e.) radiant walls

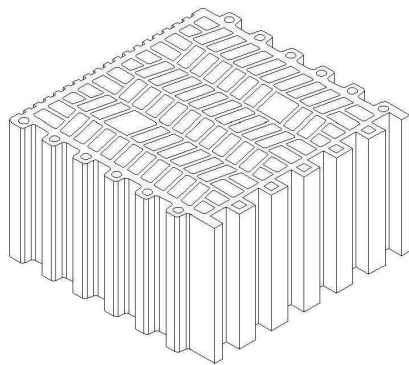


Figura 7. *Perspectiva de Bloque Termoarcilla fabricado mediante el método de extrusión con acanaladuras en una de sus caras. Imagen del Documento de Patente ES2324590, 03.02.2009.*

Figure 7. *Thermo-clay block perspective, (registered as Termoarcilla), made by extrusion process with vertical box pass along on one side. Image of the Patent Document ES2324590, 03.02.2009.*

el uso de éstas (p.e.) como elementos radiantes para climatización. Se trata de un elemento macizo cerámico con una serie de protuberancias dispuestas de un modo homogéneo, al menos en una de sus caras, que permite el tránsito de instalaciones en ambas direcciones y su posterior revestimiento. El tipo de fabricación es mediante prensa de doble punzón muy similar a como hoy en día se realizan los ladrillos prensados vistos o adoquines para exteriores. (Figura 8)

En cuanto al sistema constructivo, los nuevos elementos se colocan junto a otros convencionales situados en la última o últimas hiladas (11)²⁶, sin acanaladuras ni protuberancias. Esta terminación de paramento permite el tránsito de instalaciones en horizontal así como la ubicación de cajas de registro y llaves de paso. (Figura 9)

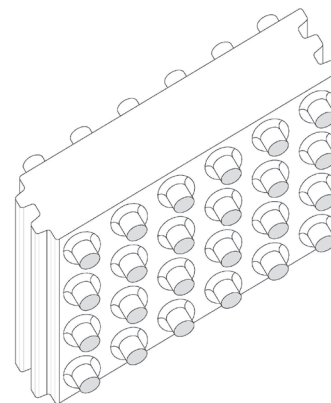


Figura 8. *Perspectiva de Bloque fabricado mediante el método de prensado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas en ambas direcciones. Imagen del Documento de Patente ES2324456, 03.02.2009.*

Figure 8. *Block perspective, made by pressing process able to get in installations without opening chases in both directions. Image of the Patent Document ES2324456, 03.02.2009*

for air conditioning. It is a solid element with a few protuberances and is homogeneous, at least in one of its faces letting the installations go in both directions and allowing the facing. The manufacture method is by double fitting pressing quite similar to the current process used in pressed exposed bricks or cobble stones for the exterior. (Figure 8)

As far as the building system is concerned, the new thermo-clay block is laid beside a conventional thermo-clay block, which lacks box passes (11)²⁶. This conventional block, constitute the last row(s) of the termination wall of the abovementioned envelope (closing of the envelope). Essentially, this Thermo-clay block without voids is a conventional block which allows for the horizontal placement of installations, floor boxes and faucets. (Figure 9)

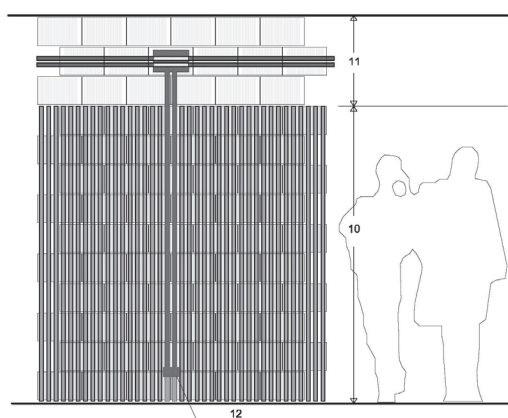


Figura 9. Alzado de un paramento vertical realizado con Termoarcilla, bloques o ladrillos cerámicos, fabricados mediante el método de extrusión. Imagen del Documento de Patente ES2324590, 03.02.2009.

Figure 9. Vertical wall elevation, made with thermo-clay block (registered as Termoarcilla), block or brick, manufactured by extrusion method. Image of the Patent Document ES2324590, 03.02.2009.

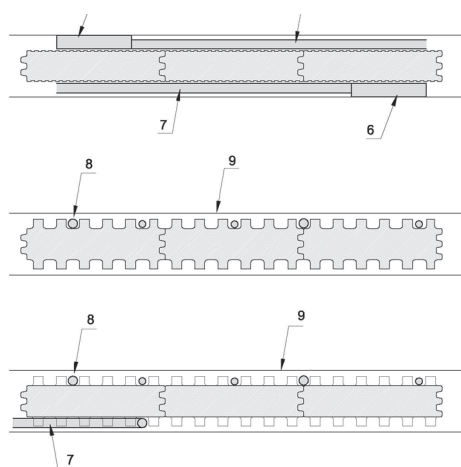


Figura 10. Sección horizontal de un paramento realizado con bloques prensados. Imagen del Documento de Patente.

Figure 10. Wall horizontal cross, blocks made by pressing method. Image of the Patent Document ES2324456, 03.02.2009.

En la figura que se adjunta tomada de la patente ES2324456, referente al método de prensado, se aprecian tres secciones horizontales de un paramento. La sección superior corresponde a una hilada sin protuberancias donde se ubican registros (6) y conducciones horizontales (7). En las otras dos secciones se hace referencia al mismo elemento con protuberancias, marcando conducciones horizontales (7) y verticales (8), así como el revestimiento de terminación (9) (Figura 10).

In the attached figure, from Patent ES2324456 about pressing method three wall horizontal sections can be observed. The above one corresponds to a building line without protrusions where boxes are located (6) and horizontal pipes (7). In the other two sections, reference is made to the same material with protrusions, marking horizontal (7) and vertical (8) pipes, as with the covering (9) (Figure 10).

El sistema constructivo de las piezas realizadas mediante el método de extrusión (ES2324590 y ES2324811), puede ser completado con la apertura manual de cajas para la ubicación de las posteriores derivaciones individuales. Para ello habrá que picar mínimamente una acanaladura en el ancho de una caja convencional. Dadas las pequeñas dimensiones de las tomas (agua, teleco, electricidad u otros), la

This building system for extrusion of ceramic materials (ES2324590 y ES2324811), has to allow for manual opening of the boxes, if necessary. For this purpose, we would have to chase a box pass using the width of a conventional box. Given the small size of the outlets (water, electrical, telecommunications and the like), "in situ" manual labor minimal and a lineal opening of the wall is not needed. Therefore,

ayuda manual "in situ" es puntual y no se trata de una apertura lineal del paramento, por lo que no puede hablarse propiamente de roza (12) (Figura 9).

5.3. Conclusiones al respecto del sistema propuesto

Una de las consecuencias que esta crisis sistémica va a tener es el fin (el principio del fin) del pensamiento en singular, en individual; a partir de esta crisis se va a empezar a pensar a nivel grupal, global, sí, pero no tanto desde una perspectiva de "el conjunto de todos hacen un todo" como de "la suma de cada uno forma un colectivo. En el fondo una nueva forma de entender el sistema: un cambio en el sistema.²⁷

Santiago Niño Becerra

Sabiendo de la dificultad del sector al que se refiere la investigación y de la complicadísima coyuntura económica actual, los resultados que se esperan de este trabajo son, dejar constancia de la necesidad de la innovación en los mismos materiales de construcción y la validez de esta solución concreta a la ubicación de instalaciones sin apertura de rozas. Hay razones ya expuestas en las páginas precedentes para pensar que un cambio en el modelo energético es posible de la mano de los mismos modos de construir. Se trata de volver al material de construcción como modo de acercarnos a lo que la nueva normativa demanda y a lo que las personas que habitan esos edificios necesitan, una mejor calidad en sus construcciones sin aumento de costes. Esta alternativa a la ejecución de rozas se configura, por tanto, como un re-diseño de un elemento tan antiguo como perenne en los modos de construir en España, sea Termoarcilla, bloque o ladrillo cerámico, sean fabricados por el método de extrusión o de prensado. Se trata de materiales tradicionales, demandados ahora

we could not properly discuss chases as such (12) (Figure 9).

5.3. Proposed system conclusions

One of the consequences this systemic crisis will have is the end (the beginning of the end) of the singular, individual, thinking process; the beginning of the global knowledge is from this crisis, indeed but not even from a perspective of "all of us make a whole", but "we all, adding, make a collective". Turning to the substance of the matter, will be a new way to understand the system: a change into the system.²⁷

Santiago Niño Becerra

Bearing in mind the difficult situation the building sector is undergoing and the extremely complex recession we are currently going through, the aim of this paper has been to raise awareness in the need to analyse new ways of locating the fittings within the building materials themselves and the validity of this specific solution with regards to the location of installations without opening chases. The reasons indicated herein that an energy change is possible through the building process way, is to go back to the construction materials as an approach to new regulations demands, even to the inhabitant's entire requirements, better building quality without extra cost. This alternative to opening chases, defines a re-design of an old, even current, material, in the different ways of building in Spain: thermo-clay, block or brick, manufactured by extrusion or pressing method. Conventional materials, that currently are demanded new, from the compliance with current legislation, even from the right and necessary competence with counterpart companies specialised in lightweight

nuevos, tanto por el cumplimiento de la normativa vigente, como por la justa y necesaria competencia con otras empresas homólogas especializadas en la fabricación de particiones ligeras (cartón yeso o mamparas). Se trata de una nueva familia de materiales que da solución a estas cuestiones, abarata costes, disminuye tiempos de ejecución, reduce la huella ecológica, elimina riesgos y da garantías de cumplimiento de la normativa más exigente. Una nueva familia de materiales que necesitará, también, de posteriores investigaciones aplicadas, ligadas al eco-diseño, vinculadas a su industrialización, acopio, transporte y puesta en obra. Es por esto último por lo que quiero, desde aquí, hacer un llamamiento de colaboración ¿cómo no?, con grupos de investigación y departamentos I+D de empresas del sector, para eco-diseñar estas piezas a medida de las empresas y poder establecer así, en cuanto a ubicación de instalaciones, una alternativa real a las particiones ligeras, desde la misma construcción tradicional cerámica.

walls constructions (plasterboard or bulkhead). It is just a new family of ceramic materials, which offers solutions at a lower cost, time, reducing the ecological footprint, eliminating risks and offering guarantees about compliance of the most stringent regulation. A new material group that will need even subsequent applied research linked to the eco-design, industrialisation, stockpiling, transport and set-up in building. For this reason, I would like to make an appeal for collaboration (and why not?) to research groups, research and development departments of companies from the ceramic sector, to eco-design these construction materials and to be able to offer an alternative to the lightweight wall constructions, about the location of installations, just from the conventional ceramic construction.

Notas y Referencias

- 1 NIÑO BECERRA, Santiago. *El Crash del 2010 (Toda la verdad sobre la crisis)*. Barcelona: Ed. Sin Fronteras, Los libros del lince S.L., 2009
- 2 MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR – Protección frente al ruido. Madrid: 2009. Disponible en: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HR_sept_2009.pdf
- 3 Las referencias y comentarios a Inventiones, forman parte del estudio del estado de la técnica realizado por el autor de este artículo para las patentes ES2324456, (GARCÍA QUESADA, R. *Ladrillo cerámico prensado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 06.08.2009. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/44/ES-2324456_A1.pdf) ES2324590 (GARCÍA QUESADA, R. *Bloque Termoarcilla preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 10.08.2009. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/45/ES-2324590_A1.pdf) y ES2324811 (GARCÍA QUESADA, R. *Ladrillo cerámico extrusionado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 14.08.2009. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/48/ES-2324811_A1.pdf). Estas invenciones y las que son objeto de comentario, se encuentran en la base de datos pública del Ministerio de Industria.
- 4 ISASI ALBERDI, G. *Un ladrillo con rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 26.10.1966. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/12/51/ES-0125183_U.pdf

Notes and References

- 1 NIÑO BECERRA, Santiago. *El Crash del 2010 (Toda la verdad sobre la crisis)*. Barcelona: Ed. Sin Fronteras, Los libros del lince S.L., 2009
- 2 MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR – Protección frente al ruido. Madrid: 2009. Available from: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HR_sept_2009.pdf
- 3 *Links and references to inventions, are included into the Current Technique Status Research, carried out by the author of this paper, Rafael García Quesada, in the patents ES2324456, (GARCÍA QUESADA, R. Ladrillo cerámico prensado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas. Oficina Española de Patentes y Marcas. 06.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/44/ES-2324456_A1.pdf) ES2324590 (GARCÍA QUESADA, R. Bloque Termoarcilla preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas. Oficina Española de Patentes y Marcas. 10.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/45/ES-2324590_A1.pdf) and ES2324811 (GARCÍA QUESADA, R. Ladrillo cerámico extrusionado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas. Oficina Española de Patentes y Marcas. 14.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/48/ES-2324811_A1.pdf). These inventions and which have been commented on are in the Industry Ministry public database.*
- 4 ISASI ALBERDI, G. *Un ladrillo con rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 26.10.1966. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/12/51/ES-0125183_U.pdf

- ⁵ CGEE ALSTHOM, Société Anonyme: *Bloque de conexión para instalaciones eléctricas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 14.10.1977. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/24/24/ES-0242430_U.pdf
- ⁶ GUILLÉN RINCÓN, J. *Nuevo bloque para la construcción de tabiques*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 16.09.1980. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/25/13/ES-0251315_U.pdf
- ⁷ SEITNER, H. *Ladrillo de construcción adecuado para alojar conductos*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 29.04.1992. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/07/06/ES-2070637_T3.pdf
- ⁸ SERRANO RUBIO, F. *Bloque para construcción*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 13.08.2003. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/22/32/ES-2223299_A1.pdf
- ⁹ TORRES PIÑAR, L. *Ladrillo con canal*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 24.04.2007. Disponible en: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/06/53/ES-1065382_U.pdf
- ¹⁰ MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Reglamento de los Servicios de Prevención. Madrid: 2006 (B.O.E. n. 127. 29/05/2006)
- ¹¹ MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Madrid: 1997 (B.O.E. n. 188. 07/08/1997)
- ¹² *Ibid.*, p. 24064
- ¹³ ESPAÑA. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE n. 298 13/12/2003)
- ¹⁴ *Ibid.*, p. 44409
- ¹⁵ *Embodied energy* es un anglicismo que significa literalmente “energía incorporada”. Se define como la suma de los consumos energéticos (combustibles / energía, materiales, recursos humanos, etc) que se utilizan para la producción de cualquier producto, desde el punto de los materiales de extracción y refinación, introducirlas en el mercado, y la eliminación / re -positivo de la misma. *Embodied energy* es, también, una metodología contable que tiene como objetivo encontrar la suma total de la energía necesaria para un ciclo de vida del producto. Es un modo de cuantificar la eficiencia energética.
- ¹⁶ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE n. 38 13/02/2008). Este documento establece los residuos cerámicos como residuos de demolición asimilables al que aparece con código “17 01” dentro de la Lista Europea de Residuos (LER).
- ¹⁷ EUROPEAN UNION. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. OJEU L 153, 2010. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>
- ¹⁸ EUROPEAN UNION. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. OJEU, L 315, 2012. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:EN:PDF>
- ¹⁹ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (BOE n. 89 13/04/2013). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>
- ²⁰ MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE – Ahorro de Energía. Madrid: 2013. Disponible en: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HE_septiembre_2013.pdf
- ²¹ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE n. 89 13/04/2013). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3905.pdf>
- ⁵ CGEE ALSTHOM, Société Anonyme: *Bloque de conexión para instalaciones eléctricas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 14.10.1977. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/24/24/ES-0242430_U.pdf
- ⁶ GUILLÉN RINCÓN, J. *Nuevo bloque para la construcción de tabiques*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 16.09.1980. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/25/13/ES-0251315_U.pdf
- ⁷ SEITNER, H. *Ladrillo de construcción adecuado para alojar conductos*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 29.04.1992. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/07/06/ES-2070637_T3.pdf
- ⁸ SERRANO RUBIO, F. *Bloque para construcción*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 13.08.2003. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/22/32/ES-2223299_A1.pdf
- ⁹ TORRES PIÑAR, L. *Ladrillo con canal*. Oficina Española de Patentes y Marcas. 24.04.2007. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/06/53/ES-1065382_U.pdf
- ¹⁰ MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Reglamento de los Servicios de Prevención. Madrid: 2006 (B.O.E. n. 127. 29/05/2006)
- ¹¹ MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Madrid: 1997 (B.O.E. n. 188. 07/08/1997)
- ¹² *Ibid.*, p. 24064
- ¹³ ESPAÑA. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE n. 298 13/12/2003)
- ¹⁴ *Ibid.*, p. 44409
- ¹⁵ *Embodied energy is the sum of all the energy required to produce goods or services, considered as if that energy was incorporated or “embodied” in the product itself. Embodied energy is an accounting method which aims to find the sum total of the energy necessary for an entire product life-cycle. It is a way of quantification of energy efficiency.*
- ¹⁶ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE n. 38 13/02/2008). *The study of waste material management regulated by the Executive Order 105/2008 (1st February) determines the ceramic waste and demolition waste equivalent to what appears with a code “17 01” on the European Waste List (LER)*
- ¹⁷ EUROPEAN UNION. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. OJEU L 153, 2010. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>
- ¹⁸ EUROPEAN UNION. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. OJEU, L 315, 2012. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:EN:PDF>
- ¹⁹ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (BOE n. 89 13/04/2013). Available from: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>
- ²⁰ MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE – Ahorro de Energía. Madrid: 2013. Available from: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HE_septiembre_2013.pdf
- ²¹ MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE n. 89 13/04/2013). Available from: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3905.pdf>

²² Decía el filósofo *Karl Popper* (1902-94) que lo científico es por definición "falsable". En este sentido las patentes que se presentan aspiran a serlo. Un recorrido positivo en la historia de la técnica va vinculado a esta cualidad de negación en un futuro, por otra solución mejor. En este sentido se entienden tanto las patentes objeto de análisis previo, como las que se exponen a continuación. Que en un futuro se analice críticamente y se nieguen estas soluciones, será una prueba de cualidad científica en su recorrido en la Historia y también un orgulloso mérito del inventor.

²³ Op. cit.

²⁴ Op. cit.

²⁵ Op. cit.

²⁶ Nomenclatura específica de los gráficos del documento de patente

²⁷ NIÑO BECERRA, S. Op. cit. p. 133. Santiago Niño Becerra es, desde 1994, catedrático de Estructura Económica de la Universidad Ramón Llull de Barcelona

²² *Philosopher Karl Popper (1902-94), said, the scientific is by definition deniable. Patents set out below aspire to be a positive journey through technical history that is linked with this quality about potentially deniable by another better solution. In this way, patents analyzed and submitted, may be understood. Critical analyses in future and the denial of these solutions will be quality scientific proof, throughout history, even a proud merit to the inventor.*

²³ Op. cit.

²⁴ Op. cit.

²⁵ Op. cit.

²⁶ *Specific listing of the graphic documents for the patents.*

²⁷ NIÑO BECERRA, S. Op. cit. p. 133. Santiago Niño Becerra, since 1994, Main Professor of Economic Structure of Ramón Llull University, Barcelona

BIBLIOGRAPHY

- CGEE ALSTHOM, Sociéte Anonyme: *Bloque de conexión para instalaciones eléctricas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES242430. 14.10.1977. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/24/24/ES-0242430_U.pdf
- EUROPEAN UNION. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. OJEU L 153, 2010. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>
- EUROPEAN UNION. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. OJEU, L 315, 2012. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:EN:PDF>
- ESPAÑA. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE n. 298 13/12/2003)
- GARCÍA QUESADA, R. *Ladrillo cerámico prensado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES2324456. 06.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/44/ES-2324456_A1.pdf
- GARCÍA QUESADA, R. *Bloque Termoarcilla preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES2324590. 10.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/45/ES-2324590_A1.pdf
- GARCÍA QUESADA, R. *Ladrillo cerámico extrusionado preparado para ubicación de instalaciones sin apertura de rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES2324811. 14.08.2009. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/32/48/ES-2324811_A1.pdf
- GUILLÉN RINCÓN, J. *Nuevo bloque para la construcción de tabiques*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES251315. 16.09.1980. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/25/13/ES-0251315_U.pdf
- ISASI ALBERDI, G. *Un ladrillo con rozas*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES125183. 26.10.1966. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/00/12/51/ES-0125183_U.pdf
- MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR – Protección frente al ruido. Madrid: 2009. Available from: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HR_sept_2009.pdf

- MINISTERIO DE FOMENTO. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE – Ahorro de Energía. Madrid: 2013. Available from: http://www.codigotecnico.org/cte/export/sites/default/web/galerias/archivos/DB_HE_septiembre_2013.pdf
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE n. 38 13/02/2008).
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (BOE n. 89 13/04/2013). Available from: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE n. 89 13/04/2013). Available from: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3905.pdf>
- MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Madrid: 1997 (B.O.E. n. 188. 07/08/1997)
- MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES. Reglamento de los Servicios de Prevención. Madrid: 2006 (B.O.E. n. 127. 29/05/2006)
- NIÑO BECERRA, S. *El Crash del 2010 (Toda la verdad sobre la crisis)*. Barcelona: Ed. Sin Fronteras, Los libros del lince S.L., 2009
- SERRANO RUBIO, F. *Bloque para construcción*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES2223299. 13.08.2003. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/22/32/ES-2223299_A1.pdf
- SEITNER, H. *Ladrillo de construcción adecuado para alojar conductos*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES2070637. 29.04.1992. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/02/07/06/ES-2070637_T3.pdf
- TORRES PIÑÁR, L. *Ladrillo con canal*. Oficina Española de Patentes y Marcas. ES1065382. 24.04.2007. Available from: http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/06/53/ES-1065382_U.pdf

IMAGES SOURCES

1-4, 7-10. Oficina Española de Patentes y Marcas (Available at: <http://www.oepm.es>). 5-6: Author.