

sistema GHAS[®]

fábricas autoportantes

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. PRODUCTOS **sistema GHAS®** CON PRESTACIÓN ESTRUCTURAL

2.1 **geoane®**

2.2 **geofor®**

2.3 DISPOSITIVOS SAO

3. **sistema GHAS®** PARA FACHADA DE LADRILLO

3.1 VENTAJAS

3.2 TIPOS DE FACHADA: PASANTE O VENTILADA

3.3 PROCESO DE EJECUCIÓN

3.3.1 FACHADA PASANTE

3.3.2 FACHADA VENTILADA

4. **sistema GHAS®** PARA BLOQUE DE HORMIGÓN

4.1 VENTAJAS

4.2 TIPOS DE FÁBRICA: PASANTE O ENTESTADA

4.3 EJECUCIÓN DEL **sistema GHAS®** EN FÁBRICAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN

5. **sistema GHAS®** PARA TABIQUES INTERIORES

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 CASO ESPECIAL DE FÁBRICAS INTERIORES CON VIENTO

5.3 ESTABILIDAD DE LOS TABIQUES INTERIORES

6. **sistema GHAS®** PARA ZONAS SÍSMICAS

7. DEPARTAMENTO TÉCNICO

8. CONTROL DE EJECUCIÓN

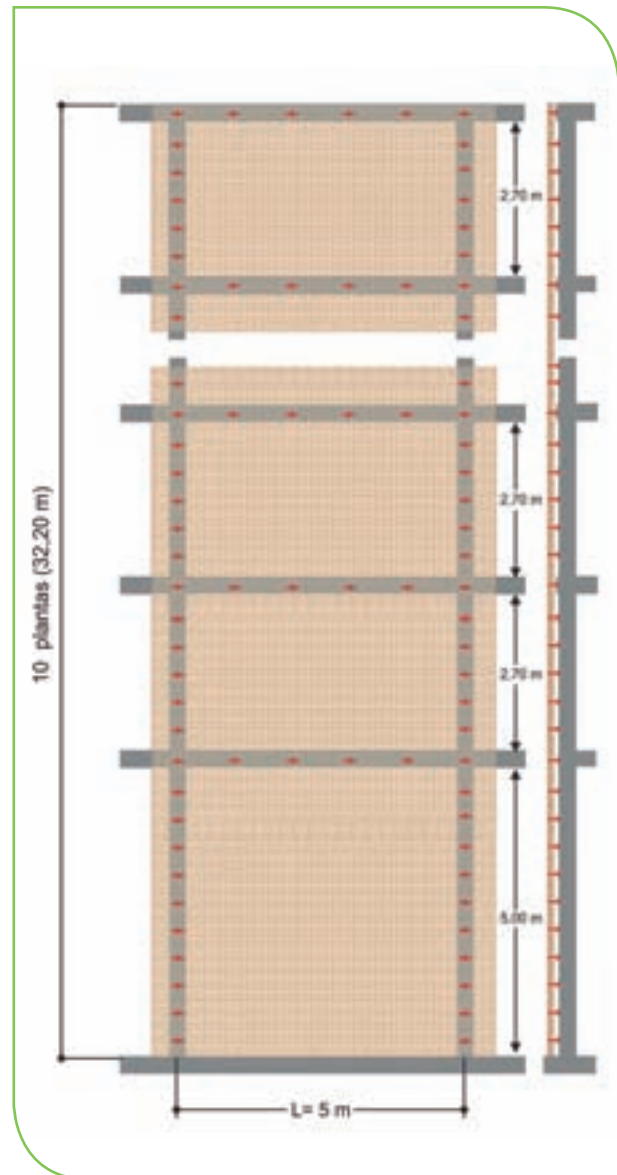
1. INTRODUCCIÓN

El **sistema GHAS®** nace para mejorar las prestaciones de las fachadas de ladrillo cara vista y eliminar de una forma práctica y económica los problemas constructivos inherentes al **sistema convencional** de ejecución de las mismas. Posteriormente, estas bases teóricas y prácticas son aplicadas para ofrecer una solución técnica, segura y económicamente competitiva, tanto a cerramientos exteriores como a tabiquerías interiores, con cualquier tipo de pieza cerámica o de hormigón.

Con la obligatoriedad del Mercado CE de todos los elementos que componen las fábricas y la aplicación del **CTE**, se consigue la garantía de calidad y el amparo legal para promotores, constructores y arquitectos.

El uso del **sistema GHAS®** es aplicable a todo el ámbito de los muros de fábrica en general, y se puede dividir en tres campos:

- Fachadas de ladrillo.
- Fábricas realizadas con bloque de hormigón o bloque termoarcilla.
- Tabiquerías interiores.

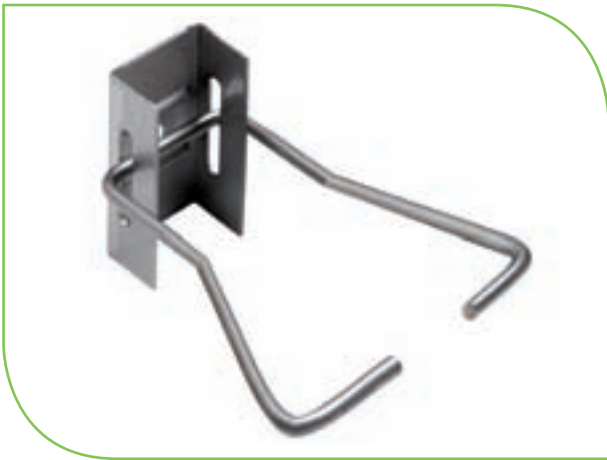


2. PRODUCTOS **sistema GHAS®** CON PRESTACIÓN ESTRUCTURAL

La técnica actual y la normativa sobre muros de fábrica permiten atribuir propiedades mejoradas cuando se utilizan recursos auxiliares, tales como armadura de tendel y anclajes de retención. Sin embargo, cuando estas propiedades se utilizan en el análisis que conduce a una solución determinada, es imprescindible poder garantizar que la puesta en obra se corresponde con las condiciones de proyecto.

Los elementos del **sistema GHAS®** están provistos de **dispositivos SAO** que permiten un total control incluso con posterioridad a la ejecución del muro. El control se refiere a dos aspectos fundamentales relacionados con las prestaciones mecánicas del muro: las cuantías y la ubicación correcta de los elementos.

2.1 geoanc®

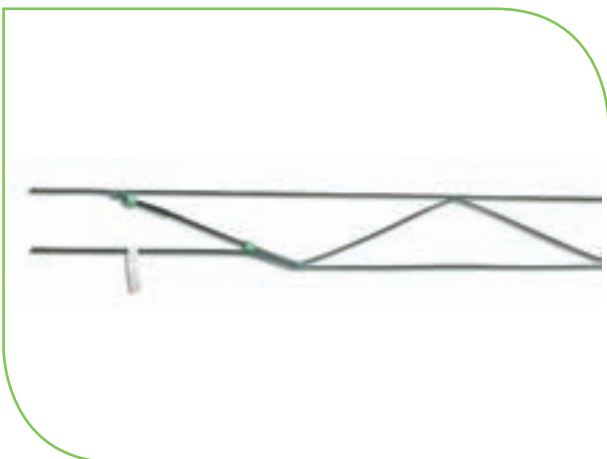


La prestación estructural de los anclajes se consigue en virtud de las propiedades del acero que los constituyen. Sin embargo, para conseguir un adecuado comportamiento mecánico del muro, además de la sujeción eficaz que garantice su estabilidad, es fundamental que se produzca sin los efectos secundarios que todo sistema de retención conlleva.

La prestación mecánica de retención está íntimamente relacionada con la entrega del dispositivo de anclaje en el espesor del muro, puesto que los esfuerzos se deben transmitir por adherencia. Esta prestación se garantiza mediante ensayos, y está declarada por **GEOHIDROL** en el reglamentario marcado CE. Sin embargo, la prestación sólo se puede conseguir si la entrega del anclaje en el muro es igual o superior a la utilizada en los ensayos. La singular forma geométrica de los anclajes **geoanc®** posibilita una correcta ubicación de la garra en el muro, de manera que la prestación declarada quede garantizada en todos los casos.

Otra característica esencial del diseño de los anclajes **geoanc®** es la ranura de movimiento vertical que permite uniones no rígidas; garantizando la retención del muro sin riesgo de acumulación de carga, por lo que son especialmente recomendados en zonas sísmicas.

2.2 geofor®



La prestación estructural de la armadura de tendel se obtiene en virtud del acero que la constituye. Sin embargo, su comportamiento como parte integrante de un material compuesto está íntimamente relacionado con la posibilidad de que

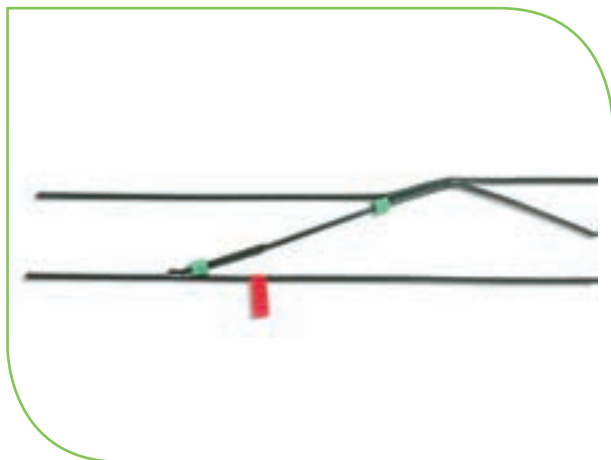
exista una adecuada interacción entre el acero y los otros componentes del muro.

La configuración geométrica de la armadura **geofor®**, en celosía triangulada indeformable en su plano, la hace especialmente adecuada para la transmisión de esfuerzos de flexión horizontal producidos por acciones como el viento o el sismo.

La singular adaptación de la armadura **geofor®** en los extremos, habilita la posibilidad de un correcto solape sin manipulación, imprescindible para la transmisión de esfuerzos que requiere el uso estructural.

El diámetro de los alambres y el ancho de las piezas están optimizados para cumplir simultáneamente los dos requisitos de cuantía mínima establecidos en el **CTE**, y las condiciones de un correcto recubrimiento en las zonas de solape.

2.3 DISPOSITIVOS SAO (Sistema de Autocontrol del Operario)



La técnica actual y la normativa sobre muros de fábrica permiten atribuir propiedades mejoradas cuando se utilizan recursos auxiliares, tales como armadura de tendel y anclajes de retención. Sin embargo, cuando estas propiedades se utilizan en el análisis que conduce a una solución determinada, es imprescindible poder garantizar que la puesta

en obra se corresponde con las condiciones de proyecto.

Los elementos del **sistema GHAS®** están provistos de **dispositivos SAO** (Sistema de Autocontrol del Operario) que permiten un total control incluso con posterioridad a la ejecución del muro. El control se refiere a dos aspectos fundamentales relacionados con las prestaciones mecánicas del muro: las cuantías y la ubicación correcta de los elementos.

El **sistema GHAS®** no sólo produce resultados de altas prestaciones en los muros de fábrica, cumpliendo rigurosamente la normativa actual, sino que es el único sistema del mercado que permite un exhaustivo control de la puesta en obra, para que las prestaciones asignadas a los muros puedan quedar garantizadas por los técnicos, oficinas de control y demás agentes que intervienen en el proceso de construcción.

3. sistema GHAS® PARA FACHADA DE LADRILLO

El **sistema GHAS®**, en su aplicación para fachadas, consiste en realizar muros autoportantes, que pasan por delante de la estructura con todo su espesor,

partiendo de un apoyo sólido, y cuya estabilidad está garantizada mediante el uso de elementos de retención, como son los anclajes **geoanc®**.

3.1 VENTAJAS

- Todos los elementos estructurales que quedan ocultos en el mortero de la fábrica cuentan con **dispositivo SAO** (Sistema de Autocontrol del Operario)
- Garantía de estabilidad mediante cálculos acordes al **CTE**.
- Garantía de no fisuración que se consigue desolidarizando los paños de fábrica de la estructura mediante anclaje **geoanc®**, que permite el libre movimiento entre ambos elementos.
- Mejora estética: no se marcan los cantos de forjado y el plomo de la fábrica es perfecto.
- Estanqueidad de la fábrica.
- Eliminación de puentes térmicos porque es posible realizar un aislamiento continuo al paso por los frentes de forjado y de soportes.
- Posibilidad de ejecutar fachadas ventiladas. Es la única fachada ventilada estanca.
- Rapidez de ejecución.
- No se necesitan piezas especiales al no tener que revestir los frentes de forjado.
- Facilidad de ejecución. No se necesita personal especializado.
- Sistema económico.

Todas estas ventajas son aplicables a la fachadas de ladrillo cara vista.

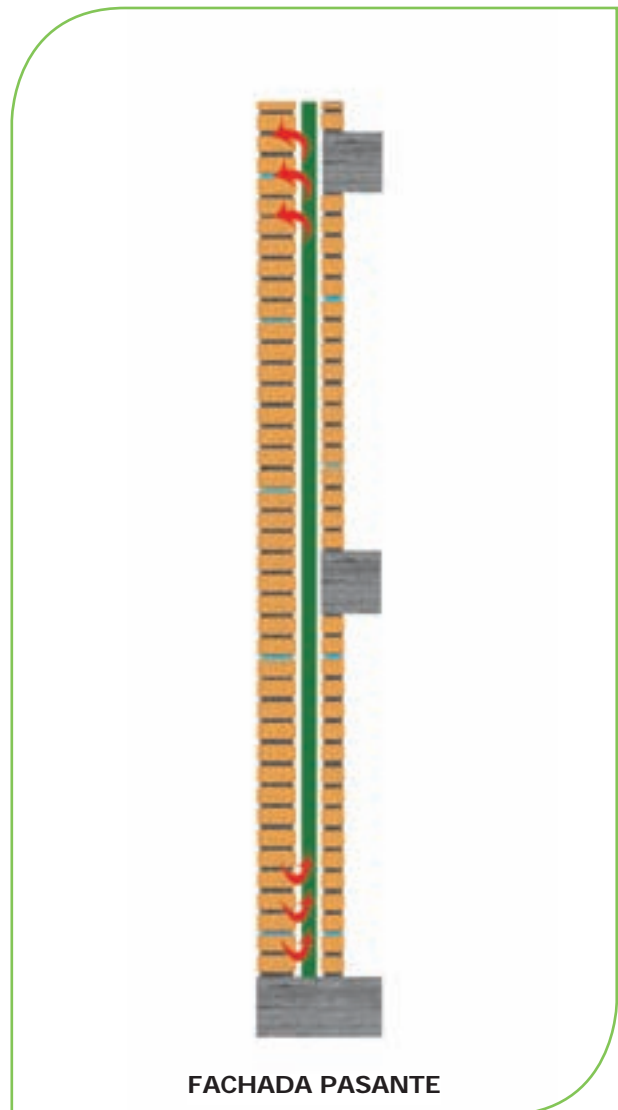
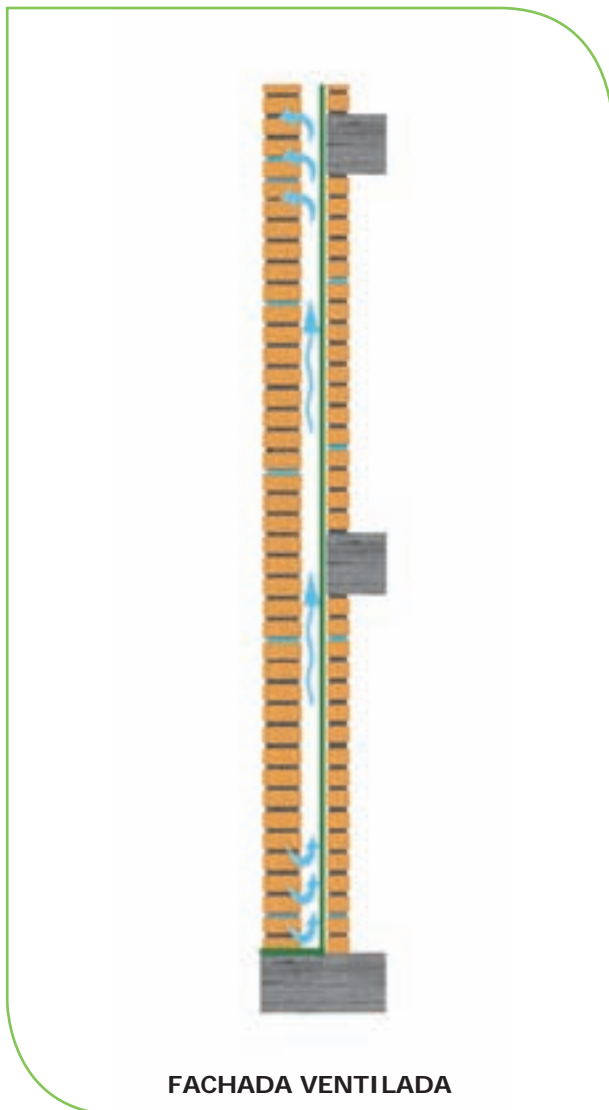
Las fachadas cuyo acabado final es un revoco monocapa tienen, como principal problema, fisuración del mismo (además de puentes térmicos y problemas de estanqueidad). Con el **sistema GHAS®** el problema de fisuración se minimiza por dos razones:

- Al garantizarse la no fisuración de los muros de fábrica, no se trasladan dichas fisuras al acabado exterior.
- Al conseguir una planeidad perfecta en los paramentos, los espesores de revoco pueden ser continuos, tal y como aconsejan los fabricantes.

3.2 TIPOS DE FACHADA: PASANTE O VENTILADA

El funcionamiento estructural de los dos tipos de fachadas es idéntico. La única diferencia entre un tipo y el otro es la incorporación de una cámara continua de ventilación. Los parámetros para la elección de un tipo u otro de fachada son básicamente

geográficos: en climas húmedos, donde existe riesgo de condensaciones en las cámaras, se optará por la fachada ventilada; y en climas secos se optará, normalmente, por la fachada pasante, ya que este tipo no implica la pérdida de superficie útil.



3.3 PROCESO DE EJECUCIÓN

3.3.1 FACHADA PASANTE

PROCESO CONSTRUCTIVO

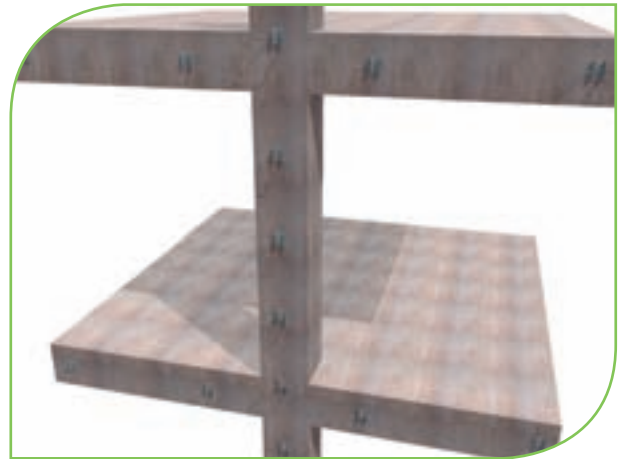
PASO 1: EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR.

PASO 2: COLOCACIÓN AISLAMIENTO TÉRMICO.

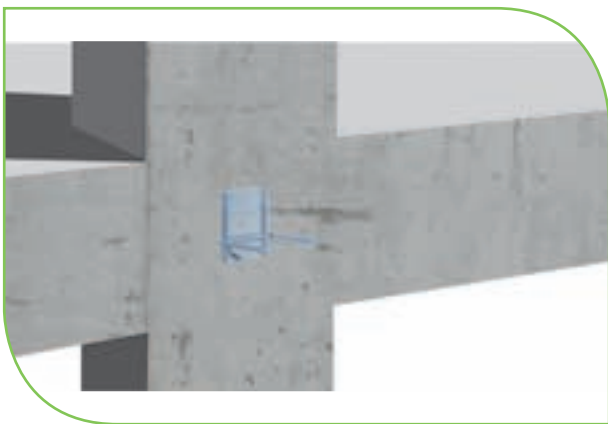
PASO 3: EJECUCIÓN HOJA INTERIOR.

FASES DE EJECUCIÓN

1. COLOCACIÓN DE ANCLAJE



2. EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR





3. COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO Y EJECUCIÓN DE HOJA INTERIOR



3.3.2 FACHADA VENTILADA

OPCIÓN A: **sistema GHAS®** CON AISLAMIENTO RÍGIDO

PROCESO CONSTRUCTIVO

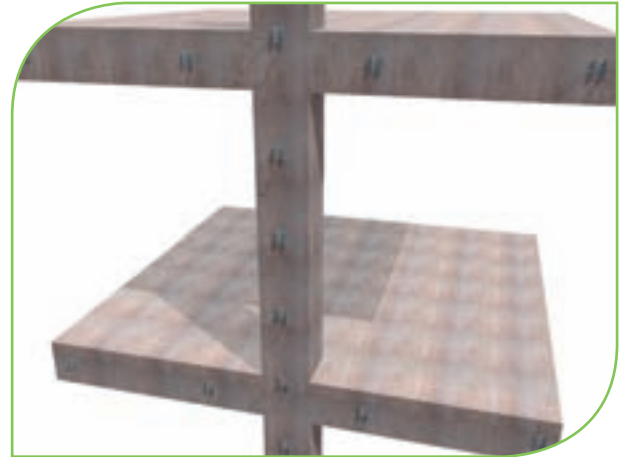
PASO 1: EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR.

PASO 2: COLOCACIÓN AISLAMIENTO TÉRMICO.

PASO 3: EJECUCIÓN HOJA INTERIOR.

FASES DE EJECUCIÓN

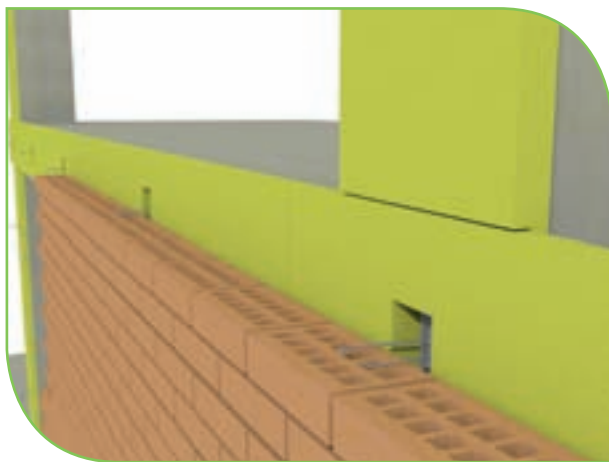
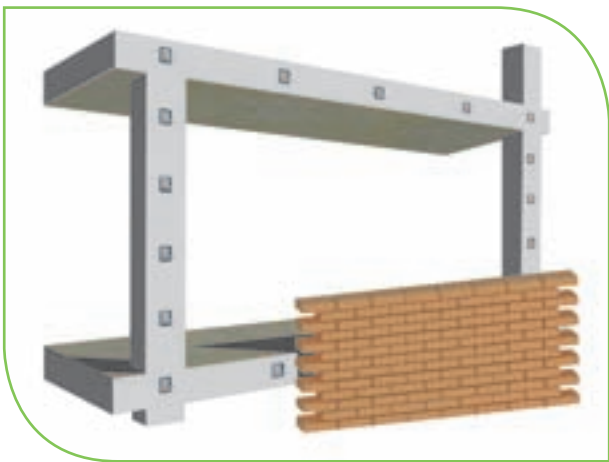
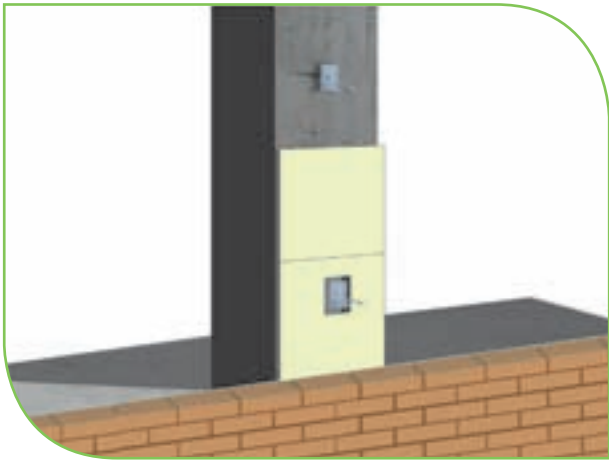
1. COLOCACIÓN DE ANCLAJE



2. COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO EN FRENTE DE ESTRUCTURA



3. EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR



4. EJECUCIÓN PETO DE CUBIERTA

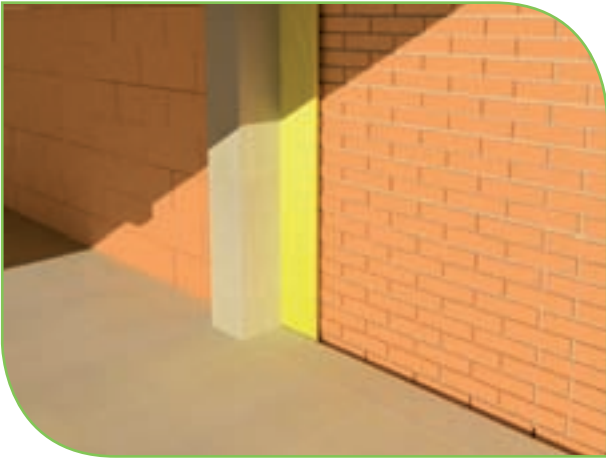


5. EJECUCIÓN HUECOS DE VENTILACIÓN

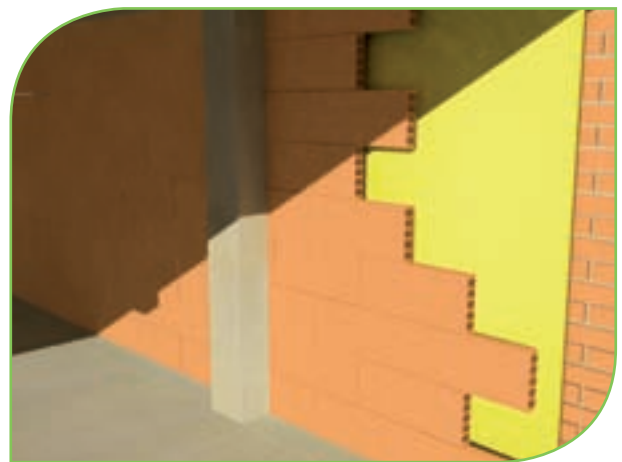


6. COLOCACIÓN DE AISLAMIENTO





7. EJECUCIÓN HOJA INTERIOR



OPCIÓN B: **sistema GHAS®** CON AISLAMIENTO INCORPORADO
EN LAS PIEZAS QUE CONFORMAN LA HOJA INTERIOR

PROCESO CONSTRUCTIVO

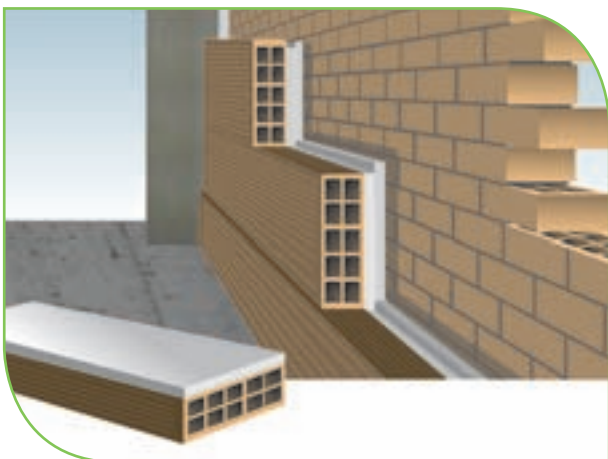
PASO 1: EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR.

PASO 2: COLOCACIÓN AISLAMIENTO TÉRMICO.

PASO 3: EJECUCIÓN HOJA INTERIOR.

FASES DE EJECUCIÓN

Las fases de ejecución son idénticas a las de la Opción A excepto el punto 6 y 7 en el que el aislamiento y la hoja interior se ejecutan al mismo tiempo.



OPCIÓN C: sistema GHAS® CON AISLAMIENTO PROYECTADO

PROCESO CONSTRUCTIVO

PASO 1: EJECUCIÓN HOJA INTERIOR.

PASO 2: INSTALACIÓN AISLAMIENTO.

PASO 3: EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR.

FASES DE EJECUCIÓN

1. EJECUCIÓN HOJA INTERIOR



2. COLOCACIÓN ANCLAJES



3. INSTALACIÓN AISLAMIENTO



4. EJECUCIÓN HOJA EXTERIOR



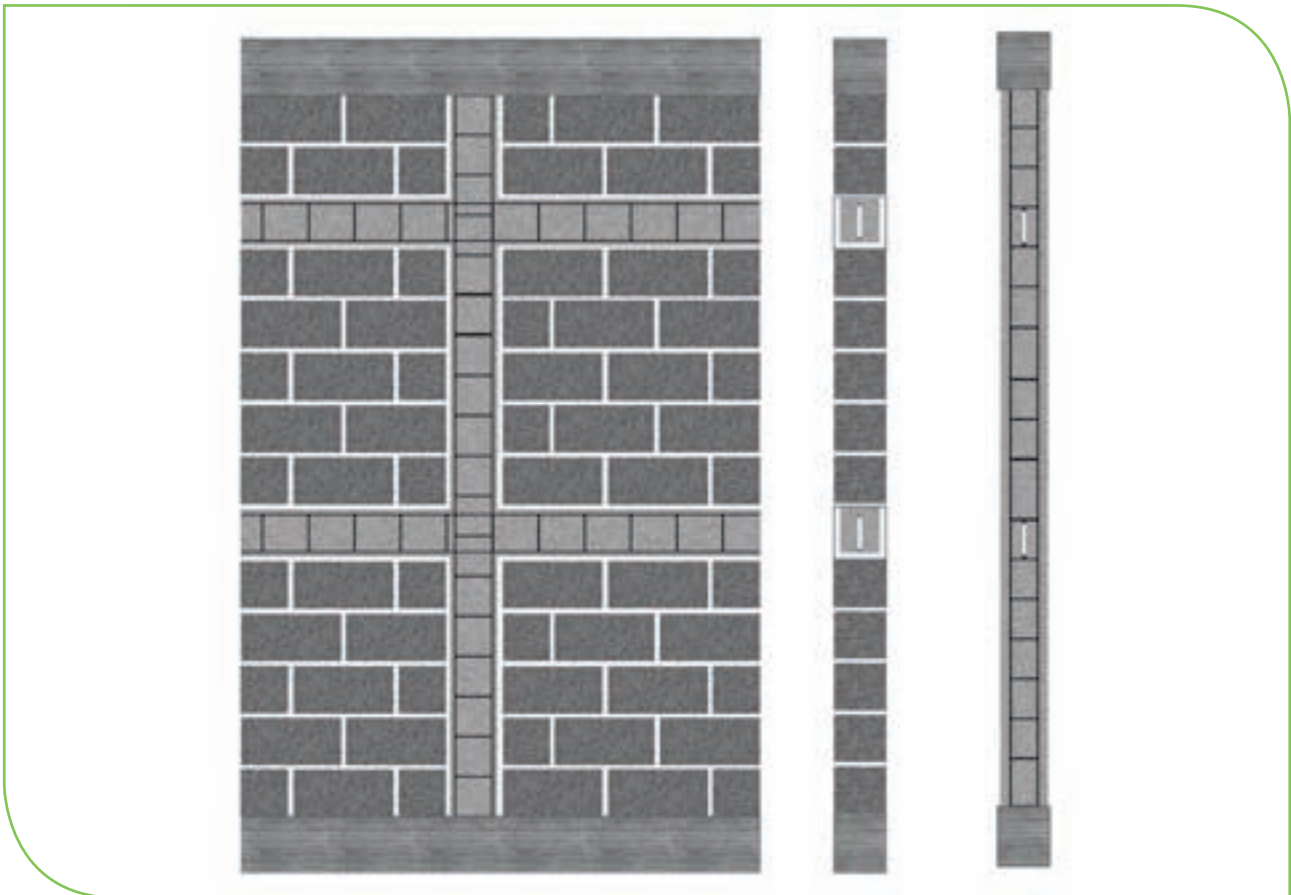
4. sistema GHAS® PARA BLOQUE DE HORMIGÓN

Tradicionalmente, la ejecución de fábricas de bloque de hormigón se realizaba según las Normas Tecnológicas de la Edificación (que han quedado obsoletas desde la entrada en vigor del CTE) en la que, para conseguir la estabilidad de los muros, se realizaban zunchos horizontales y pilastras verticales. Este proceso constructivo presenta una serie de problemas de ejecución:

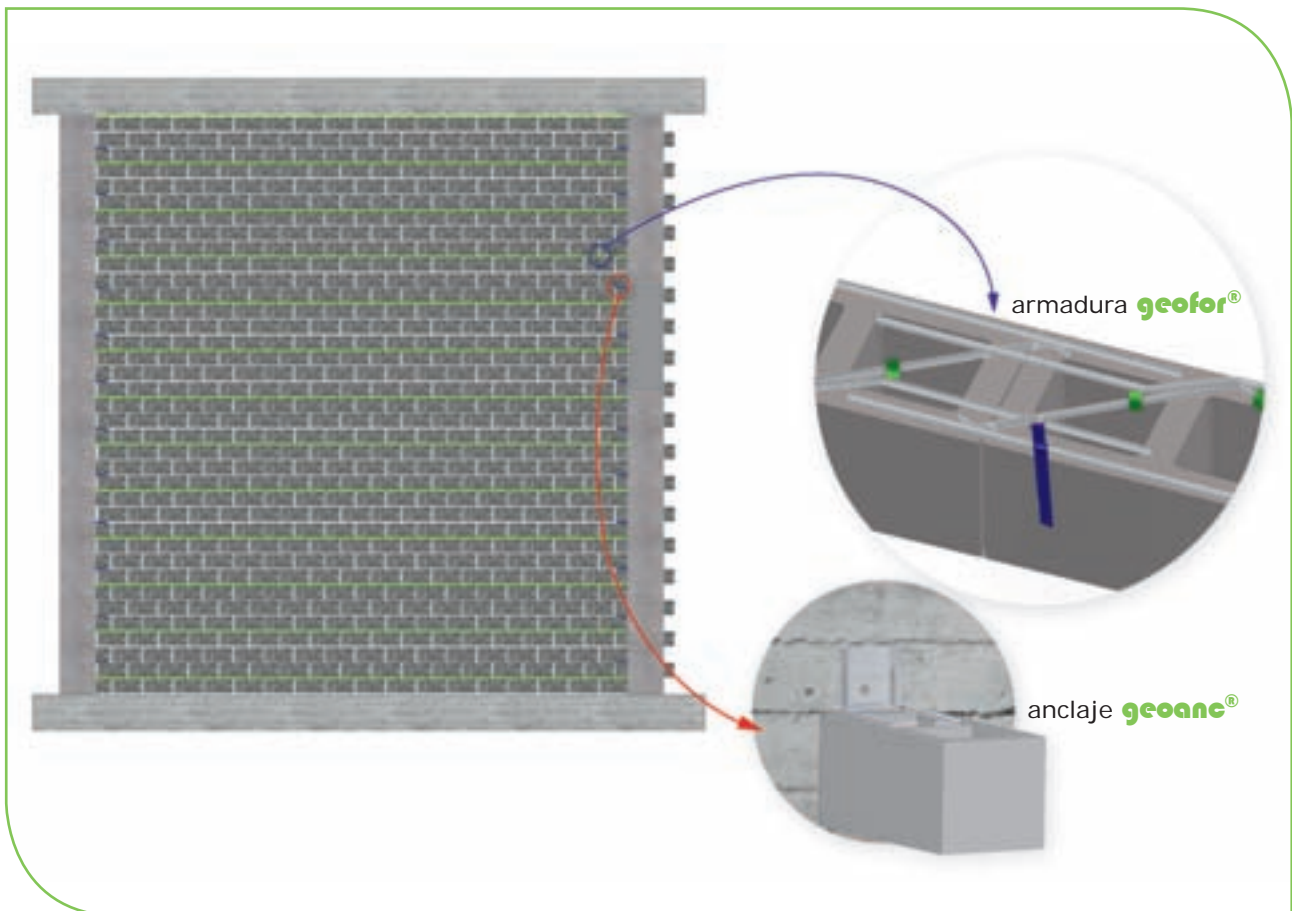
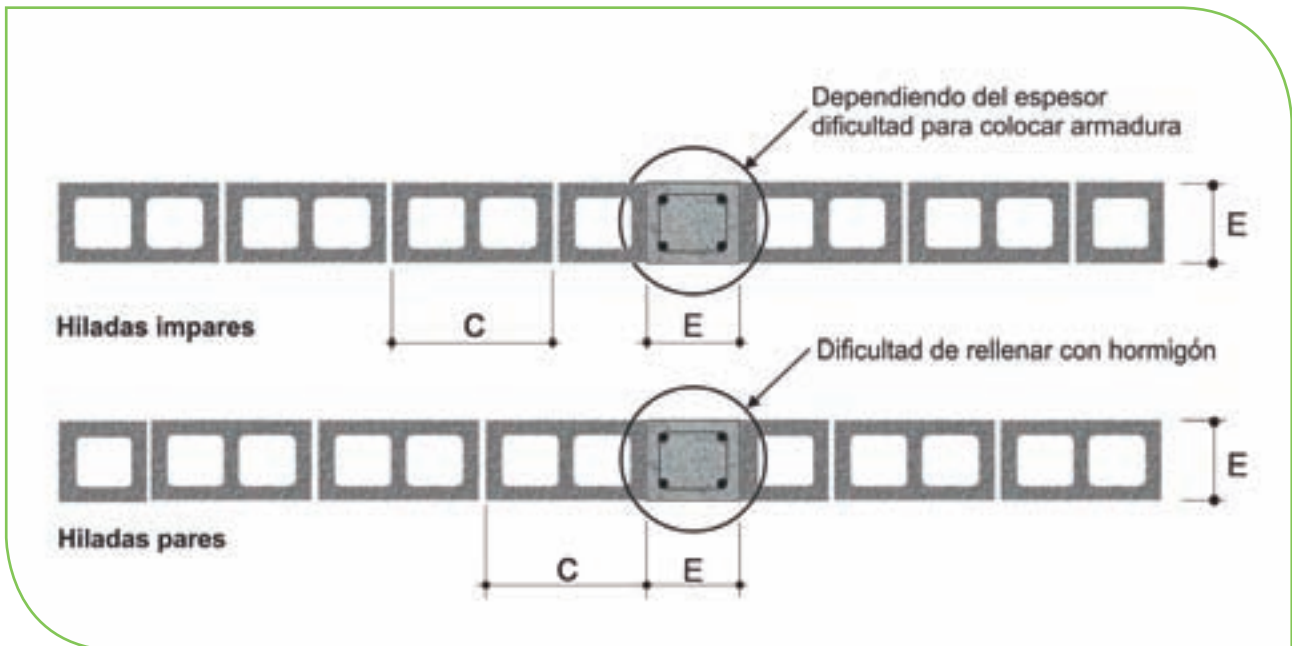
- Dificultad en dar continuidad a las armaduras y asegurar su conexión con la estructura en la cabeza del muro.
- Dificultad o imposibilidad, dependiendo del espesor de la pieza, de colocar las armaduras en los senos del bloque de hormigón.
- Obligatoriedad de asegurar el relleno de las pilastras verticales con hormigón (y no mortero) en la totalidad de su altura.

- Incertidumbre en la calidad de ejecución, al ser un sistema constructivo realizado con elementos no prefabricados.
- Dificultad en conseguir un buen acabado estético; fundamentalmente en fábricas de bloque de hormigón visto, debido a que la presencia de zunchos horizontales conlleva un cambio de tonalidad de las piezas especiales.
- Lentitud en la ejecución.

Con la entrada en vigor del CTE, se puede aplicar el **sistema GHAS®** para el cálculo y ejecución de muros realizados con este tipo de piezas. La estabilidad y no fisuración están garantizadas mediante el uso de anclajes **geoanc®** y armadura de tendel **geofor®**.



Cerramiento con muro esbelto de bloque macizo-C.D.E. Tipo.



Eliminación de pilastras verticales y zunchos horizontales por medio del uso de anclajes

geoanc® y armadura geofor®. Estabilidad garantizada por CTE.

4.1 VENTAJAS

- Eliminación total de pilastras verticales.
- Eliminación total de zunchos horizontales.
- Mayor rapidez y seguridad de ejecución.
- Garantía en la calidad de ejecución.
- Ahorro económico.
- Estabilidad garantizada por medio de cálculos acordes al CTE, y del Mercado CE de los materiales utilizados.

4.2 TIPOS DE FÁBRICA: PASANTE O ENTESADA

- Pasantes: son fábricas que pasan total o parcialmente por delante de los soportes de la estructura. La unión entre la fábrica y los soportes se realiza mediante los anclajes **geoanc**[®], que suministran la resistencia necesaria, en este caso, tanto a tracción como a compresión.
- Entestadas: son fábricas que acometen directamente contra los soportes de la estructura, interrumpiendo su continuidad. La unión entre la fábrica y los soportes se realiza mediante los anclajes **geoanc**[®], que suministran la resistencia necesaria, en este caso, a cortante.

FABRICA PASANTE



- Anclaje **geoanc**[®] trabaja a tracción y compresión.



FABRICA ENTESADA



- Anclaje **geoanc**[®] trabaja a cortante.



4.3 EJECUCIÓN DEL sistema GHAS® EN FÁBRICAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN



5. sistema GHAS® PARA TABIQUES INTERIORES

5.1 INTRODUCCIÓN

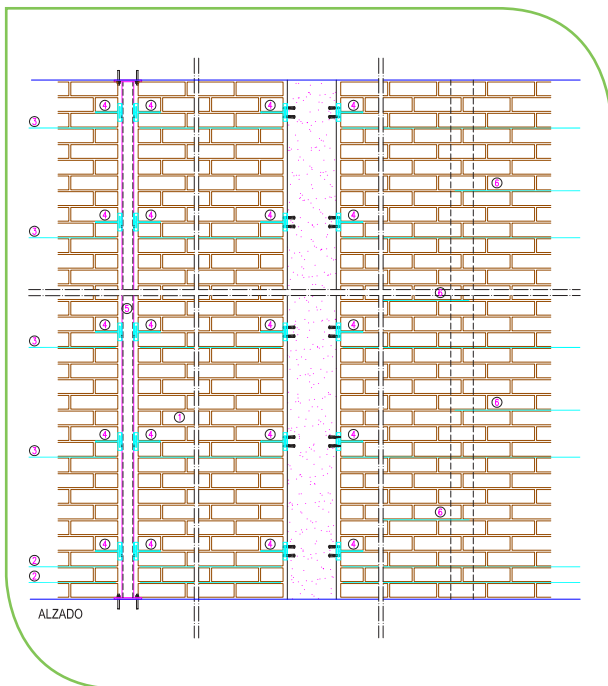
Hasta la entrada en vigor del **CTE**, no existía ninguna normativa que amparara el cálculo y dimensionado de los tabiques interiores. Actualmente, el **CTE**, indica explícitamente qué acciones tienen que resistir este tipo de fábricas y los modelos de cálculo que se deben usar para verificar la condición de estabilidad y resistencia de las mismas.

Estas acciones varían según el uso al que se destinen

los locales delimitados por dichos tabiques. Se clasifican en tres clases:

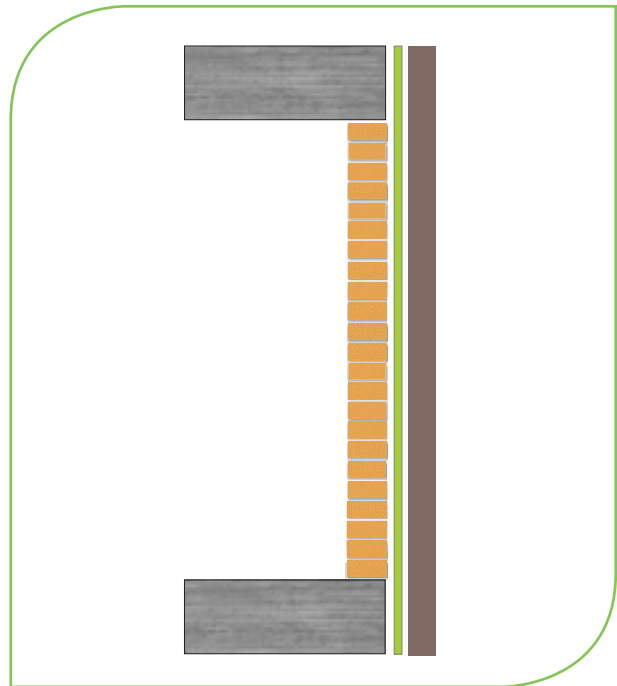
- Clase 1: zonas de aglomeración como salas de conciertos, estadios, etc.
- Clase 2: edificios públicos y administrativos; edificios dedicados a actividades físicas, zonas de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros.
- Clase 3: usos residencial y de oficinas.

5.2 CASO ESPECIAL DE FÁBRICAS INTERIORES CON VIENTO



Cuando la hoja interior de un cerramiento sirve de sostén a la hoja exterior, su tratamiento debe ser igual al de los muros exteriores, por consiguiente debe hacer frente a su propio peso y a la acción de viento que le transmite la hoja exterior.

5.3 ESTABILIDAD DE LOS TABIQUES INTERIORES



Los recursos para garantizar la estabilidad de los tabiques frente a las acciones horizontales definidas en el **CTE** dependen de su geometría y de sus condiciones de sustentación. Para situaciones moderadas (edificios residenciales, pequeñas alturas...) el tabique puede ser estable por sí mismo.

En situaciones de grandes longitudes, alturas o falta de retacado en cabeza, el **sistema GHAS®**, suministra los elementos auxiliares precisos para garantizar su estabilidad.

6. sistema GHAS® PARA ZONAS SÍSMICAS

Un movimiento sísmico es un evento singular que tiene como consecuencia una serie de peculiaridades en el comportamiento mecánico de los edificios y, en particular, de los muros de fábrica, para las cuales no son de aplicación los criterios generales que se utilizan en el análisis estructural frente a las acciones habituales debidas al peso o al viento.

La principal peculiaridad se debe a que el efecto del sismo no procede de una acción directa sobre los elementos constructivos, como puede ser el viento; sino que es la consecuencia de una aceleración del terreno en el que se asientan y, por consiguiente, la intensidad de la acción sísmica es proporcional a la masa o acción gravitatoria sobre el elemento. En general, el peso constituye un ingrediente fundamental para la estabilidad de los muros de fábrica; sin embargo, ante un evento sísmico, el peso opera en contra puesto que incrementa los efectos de la agresión.

Otra singularidad del efecto de un terremoto, que convierte a los muros de fábrica en elementos especialmente vulnerables, es la imposibilidad de que éstos acompañen en sus movimientos a los elementos en los que se conectan. Los muros de fábrica tienen una enorme rigidez, si se comparan con cualquier otro elemento estructural. En general, la rigidez es una propiedad deseable para un buen comportamiento mecánico; sin embargo, frente a la acción del sismo, la rigidez se vuelve contraproducente si no va acompañada de ductilidad suficiente.

Los criterios de diseño frente al sismo se fundamentan en conseguir la estabilidad necesaria para mantener el equilibrio y la ductilidad suficiente para conservar la integridad en presencia de movimientos importantes.

El sistema GHAS® proporciona los recursos apropiados para conseguir las dos propiedades anteriores en los muros de fábrica. Estos recursos son los anclajes **geoanc®** y la armadura **geofor®**, ambos con un diseño específico "antisismo" que los hace especialmente idóneos ante eventos de esta naturaleza.

Los anclajes **geoanc®** del sistema GHAS® garantizan la estabilidad de los muros ante la tendencia al vuelco. Su diseño "antisismo" proporciona simultáneamente las dos prestaciones fundamentales: RETENER y DESVINCULAR. La capacidad de los anclajes **geoanc®** para resistir acciones horizontales elevadas, permite un dimensionado por cálculo, según la normativa vigente, que garantiza en todo momento la transmisión a la estructura de las fuerzas ocasionadas por el sismo. Además, su configuración geométrica con libertad de movimiento vertical, independiente del elemento estructural al que se conectan, evita el trasvase de carga gravitatoria, liberando a los muros de fábrica de los efectos provocados por las coacciones impuestas en los puntos de anclaje.

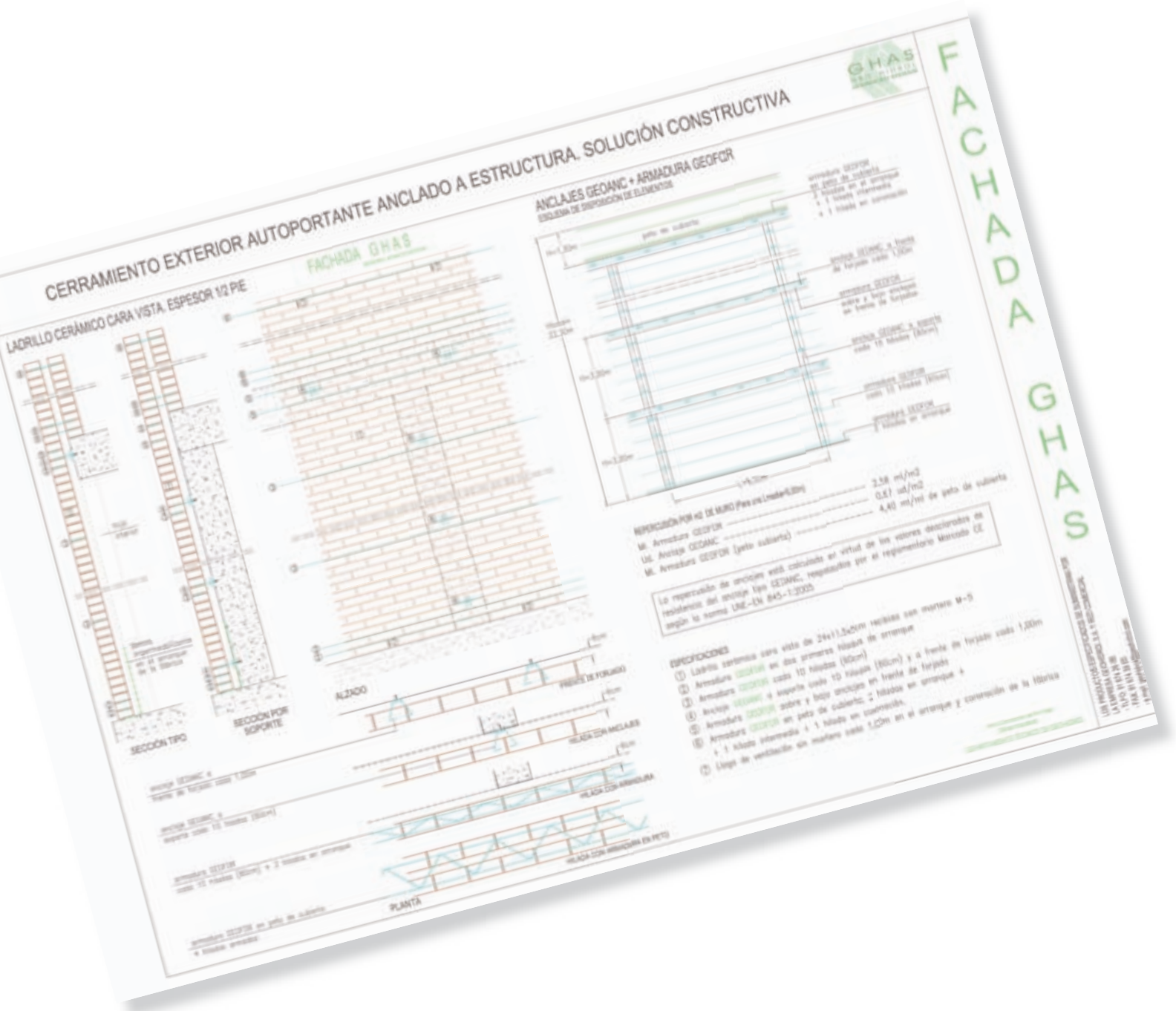
La armadura **geofor®** del sistema GHAS® proporciona la ductilidad imprescindible para mantener la integridad de los muros de fábrica ante fuertes movimientos. Su diseño exclusivo consigue tres prestaciones esenciales para una respuesta adecuada de los muros de fábrica frente al sismo: RESISTENCIA, DUCTILIDAD y TRANSMISIÓN DE ESFUERZOS garantizada.

El dimensionado por cálculo permite decidir en todos los casos la cuantía de armadura suficiente para resistir la flexión ocasionada en los muros por el sismo. La configuración geométrica de la armadura, en forma de celosía triangulada hace que sea especialmente indicada para resistir importantes esfuerzos cortantes derivados del efecto de los terremotos. Pero la principal característica de la armadura **geofor®** es poder garantizar el solape, que es la condición imprescindible para la transmisión de esfuerzos entre armaduras contiguas. Cuando la transmisión de esfuerzos horizontales se interrumpe por un solape deficitario de las armaduras, no se consigue ni la resistencia ni la ductilidad deseadas en el muro, aun en el caso de respetar las cuantías mínimas para estos fines. Por esta razón, la armadura **geofor®** es la única en el mercado que realmente permite garantizar en todo momento las prestaciones esenciales para un adecuado comportamiento de los muros sometidos a la acción del sismo.

7. DEPARTAMENTO TÉCNICO

GEOHIDROL cuenta con un Departamento técnico propio para asesorar a los profesionales del sector en el correcto uso y la mejor optimización y puesta en obra de nuestros productos.

Para ello desde nuestro Departamento Técnico se realizan el cálculo y dimensionado de las fabricas con **sistema GHAS®**. Estos cálculos no suponen ningún coste económico y están exentos de cualquier compromiso por parte de la persona o empresa solicitante.



* **GEOHIDROL** se reserva el derecho de cobrar por la realización del estudio, en cuyo caso se pasará oferta económica del importe de dicho estudio.

8. CONTROL DE EJECUCIÓN

Los **dispositivos SAO**, exclusivos del **sistema GHAS®**, habilitan la posibilidad de un control riguroso de la ejecución y puesta en obra del sistema. El **Departamento Técnico** de **GEOHIDROL** ofrece un servicio postventa, sin ningún coste adicional, que consiste en el seguimiento y control de ejecución de todas las obras. En virtud de la posibilidad de

verificación de las cuantías, los solapes de armaduras y demás requisitos fundamentales para un correcto funcionamiento del sistema, **GEOHIDROL** emite un certificado final de obra en el que se constata el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación y la adecuación a la normativa vigente, nacional y europea, sobre productos de la construcción.

INFORME FINAL DE OBRA



IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

OBRA:
DIRECCION:
EMPRESA CONSTRUCTORA:

EL DPTO. TÉCNICO DE GEOHIDROL, S.A. CERTIFICA:

Que la ejecución de los elementos de fábrica de la obra de referencia ha sido supervisada por este departamento técnico a instancias de mediante las visitas a obra cuyos informes se acompañan.

Que los elementos del sistema han sido colocados adecuadamente en obra según las especificaciones del proyecto redactado por este departamento técnico, conforme al resumen de medición que se adjunta:

MI. Armadura de tendel

Ud. Anclaje Geoanc CDM

Ud. Anclaje Geoanc P

Ud. Llave de atado

Otros

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente en a (fecha en letra)

FIRMADO: D.
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE GEOHIDROL



www.geohidrol.com

C/ Carreteros, 3. Nave 2 - Pol. Empresarial Prado del Espino
28660 Boadilla del Monte. Madrid (España)
Tel. +34 91 674 25 69 · Fax: +34 91 674 39 65
e-mail: geohidrol@geohidrol.com

Otras empresas del grupo GZ:



ZFoam

Las informaciones y fotos expuestas en este catálogo son de carácter informativo y no responsabilizan a Geohidrol. Los productos pueden ser objeto de modificaciones sin previo aviso. Queda terminantemente prohibido toda reproducción total o parcial sin autorización escrita.