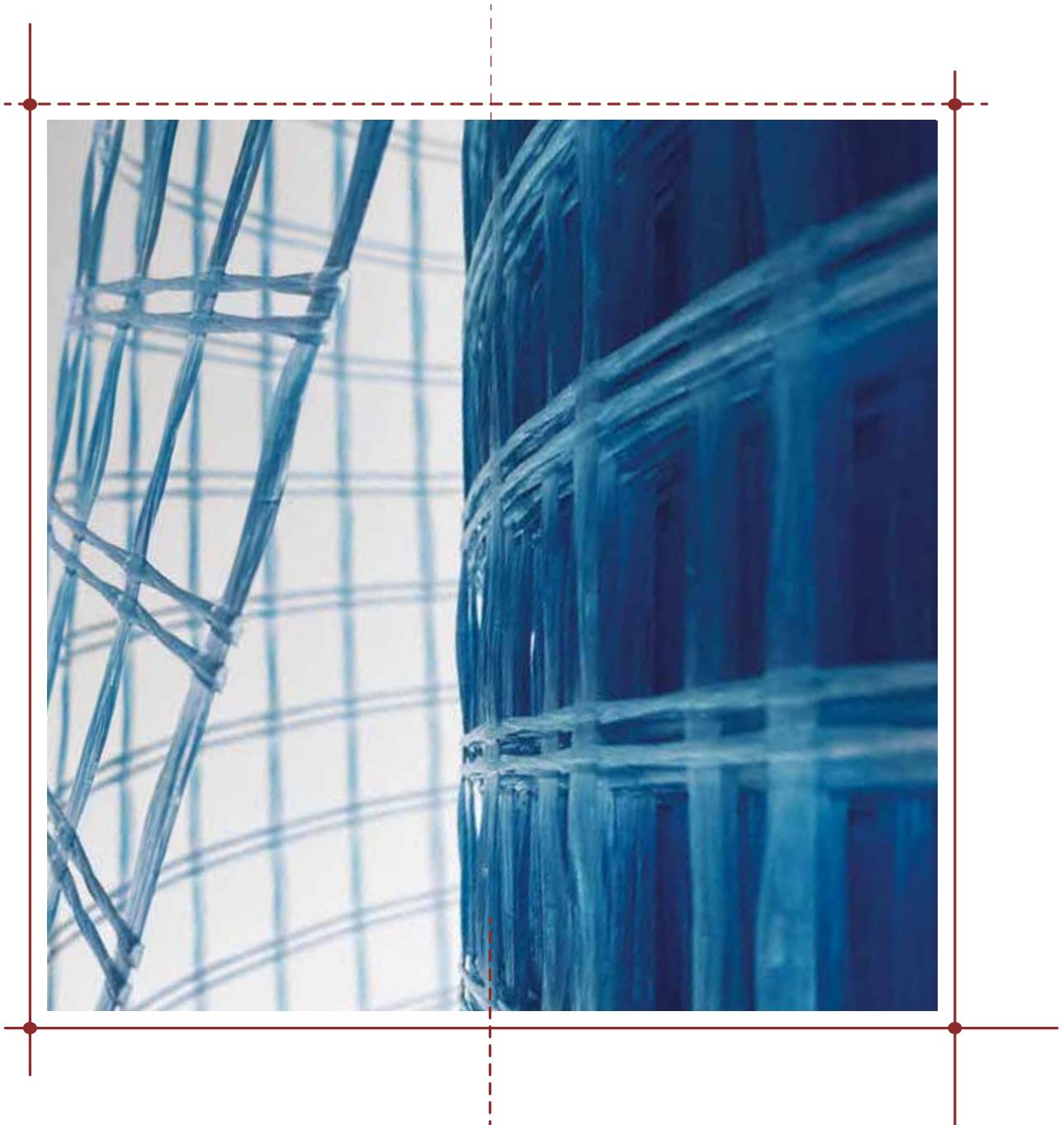


Manual de preparación e instalación

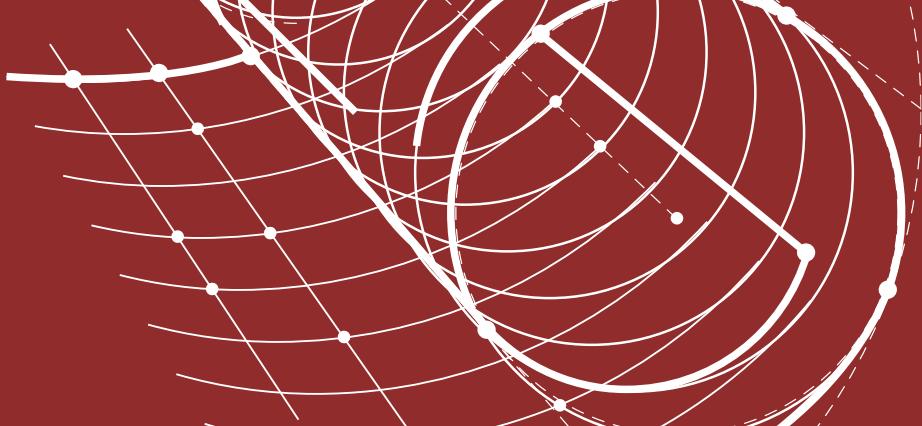
fassanet SOLID system-e



Refuerzo estructural con la técnica
del revoco armado **CRM**

**FASSA
BORTOLO**

ÍNDICE



INTRODUCCIÓN

EL SISTEMA

1. Uso
2. Componentes
3. Presentación

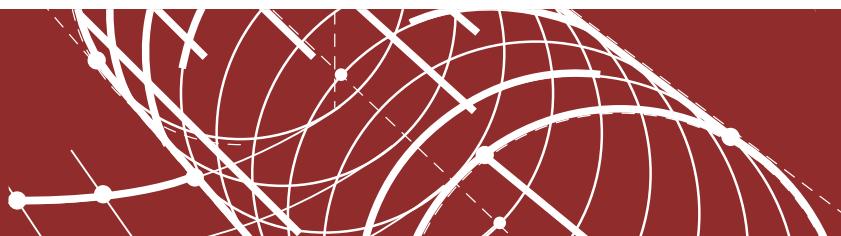
APLICACIÓN DEL SISTEMA

1. Herramientas
2. Preparación del soporte
3. Preparación de los componentes de fibra
4. Colocación
5. Acabado y protección
6. Precauciones de uso y normas de seguridad

Las indicaciones de este documento se basan en los resultados de las pruebas de laboratorio y en la experiencia adquirida por Fassa Bortolo. En cualquier caso, el usuario debe consultar la ficha técnica actualizada del sistema y de los productos relacionados antes de su uso y comprobar la idoneidad del sistema para el uso previsto, incluso mediante pruebas preliminares en las condiciones específicas de uso. Si fuera necesario, contactar con nuestro servicio de **Asistencia Técnica** enviando un correo electrónico a:

asistencia.tecnica@fassabortolo.com

Para más información, consultar la documentación técnica y los catálogos de productos, disponibles en el sitio web
www.fassabortolo.com



EL REFUERZO MÁS EFICAZ

Los sistemas CRM (Composite Reinforced Mortar) son soluciones de consolidación de alto espesor realizadas según la técnica del revoco armado mediante el uso de una malla preformada en materiales compuestos (FRP) embebida en un mortero para uso estructural y fijada mediante conectores al muro que se desea reforzar.

La malla tiene la función de absorber las tensiones de tracción, mientras que el mortero estructural contribuye a absorber los esfuerzos de compresión. La transferencia de los esfuerzos desde la mampostería a la malla de refuerzo también está garantizada por la presencia de los conectores.

Este Manual proporciona las instrucciones para la correcta aplicación del sistema de refuerzo estructural SOLID SYSTEM-E, clasificado de conformidad con el documento EAD 340392-00-0104. En cualquier caso, la colocación deberá ser realizada por empresas con personal debidamente capacitado.

El uso de **FASSANET SOLID SYSTEM-E** está sujeto a la elaboración de un proyecto estructural por parte de un técnico competente, quien deberá verificar la idoneidad del sistema en las condiciones específicas de uso.



ETA 24/0915

EL SISTEMA



FASSANET SOLID SYSTEM-E es un sistema de refuerzo CRM para elementos estructurales de mampostería compuesto por la malla de fibra de vidrio **FASSANET ARG SOLID-E**, por los conectores preformados en forma de L con recubrimiento rugoso de cuarzo **FASSA GLASS CONNECTOR L-E**, por los elementos esquineros de fibra de vidrio **FASSA ARG-ANGLE-E** y por morteros específicos reforzados con fibras monocomponentes a base de cal. Como alternativa, está previsto el uso de los morteros estructurales **MALTA STRUTTURALE NHL 777**, **MALTA STRUTTURALE NHL 712**, **MALTA STRUTTURALE NHL 770** y **BIO-MALTA STRUTTURALE M10** en función de las prestaciones requeridas. Todos los componentes de fibra son resistentes a los álcalis y están impregnados con resina termoendurecible. Los conectores se fijan con el anclaje químico **FASSA ANCHOR V**.

Las excelentes características mecánicas y de rendimiento de la malla **FASSANET ARG SOLID-E** y su alta resistencia a los agentes externos, en sinergia con los morteros estructurales premezclados especiales **MALTA STRUTTURALE NHL 777**, **MALTA STRUTTURALE NHL 712**, **MALTA STRUTTURALE NHL 770** y **BIO-MALTA STRUTTURALE M10** a base de cal, permiten obtener excelentes resultados para mejorar la resistencia de la estructura frente a los estados tensionales inducidos por acciones estáticas y sísmicas. Además, los componentes de fibra son ligeros, manejables y fáciles de instalar.

El sistema de refuerzo **FASSANET SOLID SYSTEM-E** tiene las siguientes ventajas:

- **Fijación en seco de la malla antes de la aplicación del mortero;**
- **Espesores y masas más reducidos que los revocos armados tradicionales;**
- **Gran adaptabilidad de la forma;**
- **Componentes de fibra fáciles de manipular en la obra;**
- **Compatibilidad con los muros históricos más comunes.**

01 USO

FASSANET SOLID SYSTEM-E se utiliza para reforzar estructuras de mampostería mediante la técnica del revoco armado CRM. Por sus características, el sistema **FASSANET SOLID SYSTEM-E** se utiliza ampliamente en las obras a realizar en edificios históricos y monumentales, donde se pueden combinar las necesidades de conservación con los niveles de seguridad estructural requeridos.

A continuación, se incluye una lista no exhaustiva de las obras de refuerzo que se pueden realizar con el sistema **FASSANET SOLID SYSTEM-E**:

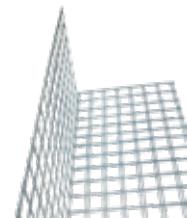
- **Refuerzo a cortante y flexocompresión de tramos de muro;**
- **Confinamiento de columnas de mampostería;**
- **Refuerzo de arcos y bóvedas de mampostería.**

02 COMPONENTES

FASSANET ARG SOLID-E es una malla bidireccional equilibrada de fibra de vidrio resistente a los álcalis de 450 g/m² que se obtiene del tejido de hilos de fibra de vidrio de alta calidad. La naturaleza de las materias primas utilizadas y el tratamiento especial de impregnación hacen que la malla de refuerzo **FASSANET ARG SOLID-E** sea muy resistente al entorno alcalino.



FASSA ARG-ANGLE-E es un elemento esquinero de fibra de vidrio resistente a los álcalis, impregnado con resina termoendurecible. La naturaleza de las materias primas utilizadas y el tratamiento especial de impregnación aportan una alta resistencia al entorno alcalino. El tratamiento con resina termoendurecible también permite dotar al elemento de un comportamiento monolítico.



FASSA GLASS CONNECTOR L-E es un conector preformado en forma de L constituido por fibras de vidrio resistentes a los álcalis y resina epoxi, con recubrimiento rugoso de cuarzo mineral seleccionado para garantizar una adherencia perfecta a la matriz inorgánica. De ser necesario, combinar el **TUBO DE TAMIZ METÁLICO** para la instalación de los conectores con el anclaje químico.



MALTA STRUTTURALE NHL 777, MALTA STRUTTURALE NHL 712 y MALTA STRUTTURALE NHL 770 son bio-morteros estructurales reforzados con fibras, a base de cal hidráulica natural NHL 3,5, para interiores y exteriores.

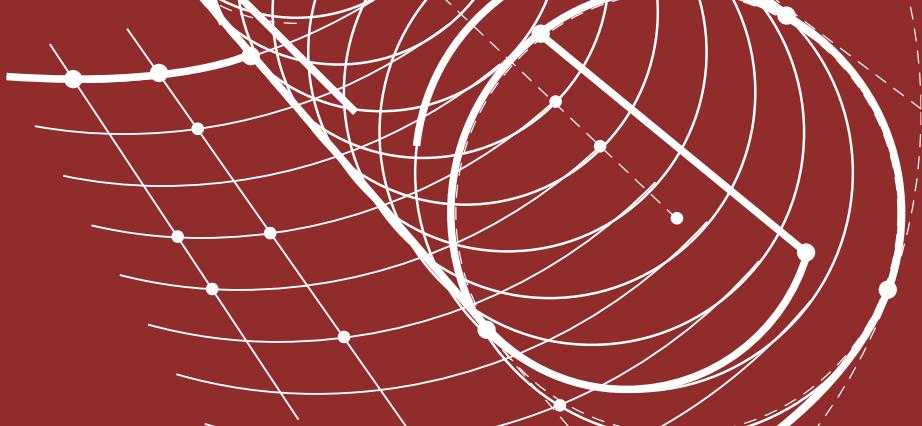


BIO-MALTA STRUTTURALE M10 es un bio-mortero estructural reforzado con fibras a base de cal aérea y eco-puzolana, sin cemento, para uso interior y exterior.



FASSA ANCHOR V es un anclaje químico a base de resina de viniléster sin estireno que se utiliza para el anclaje de varillas de metal dentro de los orificios practicados en los materiales de construcción tales como hormigón, piedra, ladrillo macizo/perforado/hueco y madera.





03 PRESENTACIÓN

FASSANET ARG SOLID-E: rollos de 50 m de largo y 120 cm de ancho

FASSA ARG-ANGLE-E: cajas de 10 uds.

FASSA GLASS CONNECTOR L-E: cajas de 50 uds. de 20-38-50-70 cm de largo

MALTA STRUTTURALE NHL 777, MALTA STRUTTURALE NHL 712 y MALTA STRUTTURALE

NHL 770: saco de 25 kg

BIO-MALTA STRUTTURALE M10: saco de 25 kg

FASSA ANCHOR V: caja de 12 uds. de 400 ml

■ Almacenamiento

Todos los productos que componen el sistema deben conservarse en un lugar cubierto y seco.

Para conocer su duración, consultar las fichas técnicas correspondientes.

APLICACIÓN DEL SISTEMA

01 HERRAMIENTAS

Cizallas



Pistola para Fassa
Anchor V



Llana de metal



Regla



Tijeras de albañilería

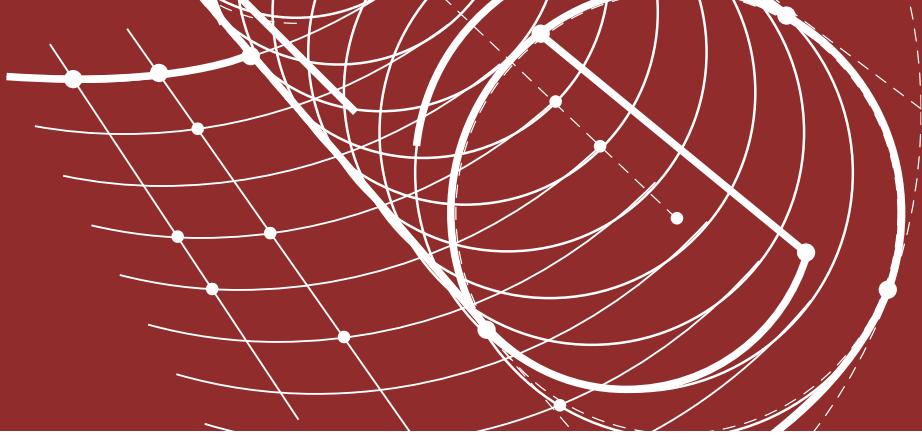


Máquina de proyectar



Fratás de plástico





02 PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Eliminar completamente los acabados y todas las capas de enfoscado que estén presentes en la superficie, dejando al descubierto el soporte. Eliminar todas las partes deterioradas y que se estén desprendiendo hasta llegar a un soporte sólido, resistente y rugoso. Después de escarificar todas las superficies, eliminar la suciedad, el polvo y todos los residuos de elaboración que puedan comprometer la adherencia del mortero al soporte.

Realizar las operaciones de reparación necesarias de acuerdo con el tipo de soporte.

- Las partes de mampostería que falten o se hayan eliminado deberán repararse mediante la técnica de relleno con trozos de ladrillos, o con el método de «cosido-descosido» o del rellenado, utilizando un mortero compatible. Si la pared tuviera una excesiva disagregación o huecos que hagan ineficaz el acoplamiento con el revoco armado, se recomienda combinar la obra con la inyección preliminar de lechada aglomerante tipo **LEGANTE PER INIEZIONI 790** o **BIO INIEZIONE M10**.
- En el caso de paredes de mampostería poco absorbentes (paredes de guijarros, piedras no porosas, etc.) o muy irregulares, tratar previamente la superficie con una capa de salpicado que se deberá realizar con el mismo mortero previsto para el revoco armado. El refuerzo se aplicará después de 24-72 horas dependiendo de las condiciones termohigrométricas.

En caso de pequeños elementos estructurales de hormigón interpuestos en la pared de mampostería (p. ej., dinteles, zunchos), las superficies deberán prepararse adecuadamente para que queden macroscópicamente rugosas (con rugosidad ≥ 3 mm).

Será responsabilidad de la dirección de obra verificar la compatibilidad entre las prestaciones mecánicas del soporte específico y el mortero, con el fin de reducir al mínimo fenómenos como pérdidas de adherencia localizadas y/o formación de fisuras superficiales.

03 PREPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE FIBRA

■ Preparación de los conectores preformados FASSA GLASS CONNECTOR L-E

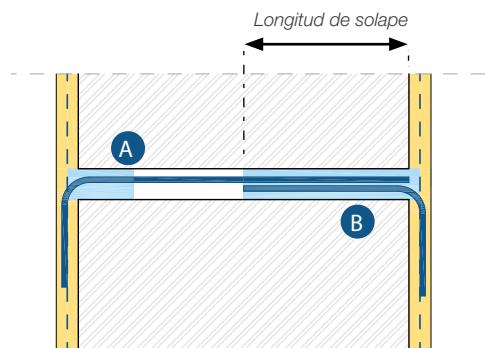
Si fuera necesario, cortar con unas cizallas los conectores **FASSA GLASS CONNECTOR L-E** de acuerdo con las dimensiones definidas en el proyecto.



Conexión pasante:

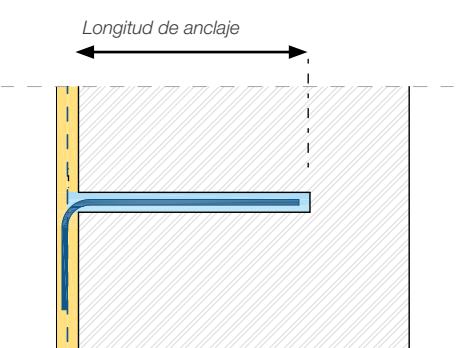
Se realizará mediante dos conectores:

- **Conector «A»:** con una longitud equivalente al espesor de la pared + el espesor de la primera capa de mortero.
- **Conector «B»:** con una longitud que garantice una superposición de los conectores de al menos 15 cm.

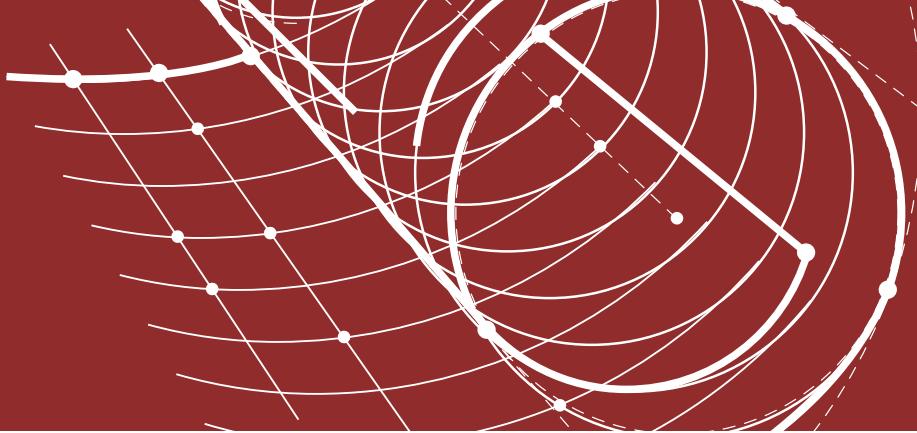


Conexión no pasante:

Se realizará con conectores con una longitud de anclaje mínima conforme a la tabla siguiente.



Soporte estándar	ladrillo	piedra	toba
Longitud de anclaje	≥ 15 cm	≥ 15 cm	≥ 20 cm



En paredes de ladrillo o piedra, el anclaje también se puede realizar en las juntas de tendel. La longitud de anclaje indicada en la tabla es recomendable para morteros de clase M2.5 o superiores.

Además, se recuerda que es obligatorio utilizar conectores de una longitud tal que penetren en la capa más externa de la pared no reforzada.

La longitud de anclaje indicada en la tabla corresponde a la longitud de anclaje utilizada durante los ensayos pull-out, en soportes de mampostería «estándares», intactos y bien fabricados, es decir, construidos de acuerdo a «las reglas del arte». Por lo tanto, es responsabilidad del proyectista evaluar caso por caso, sin perjuicio de la longitud mínima aquí indicada, la longitud de anclaje en función de la consistencia real de la mampostería, teniendo en cuenta la posible falta de homogeneidad constitutiva así como el estado real de deterioro de la misma

■ Preparación de la malla FASSANET ARG SOLID-E y del elemento esquinero FASSA ARG-ANGLE-E

Preparar previamente la malla de fibra de vidrio **FASSANET ARG SOLID-E** y el elemento esquinero **FASSA ARG-ANGLE-E** según las dimensiones requeridas por el proyecto. La malla y el elemento esquinero se pueden cortar con tijeras de albañilería.



04 COLOCACIÓN

A continuación, se ilustra la secuencia de aplicación. Las imágenes son solo ilustrativas, ya que no pueden mostrar la gran variedad de elementos estructurales, soportes y aplicaciones posibles.

Cabe señalar que el número y la disposición de los conectores deben ser evaluados por el proyectista en función de la calidad de construcción del elemento a consolidar, del tipo de obra prevista y de las tensiones de proyecto a las que está sometida la estructura.

01.

Realizar los orificios en el soporte para la posterior colocación de los conectores **FASSA GLASS CONNECTOR L-E** previstos en el proyecto (mínimo 4 conectores/m²), distribuidos según un esquema regular. Para realizar las conexiones pasantes se realizarán orificios de 20 mm de diámetro. Como alternativa, en el caso de muros de gran espesor, es posible realizar primero orificios de 14 mm de diámetro y ampliarlos a 22 mm en el lado de introducción del conector «B» con una profundidad igual a la longitud de superposición. Para la realización de las conexiones no pasantes, los orificios deben tener un diámetro de al menos 14 mm.

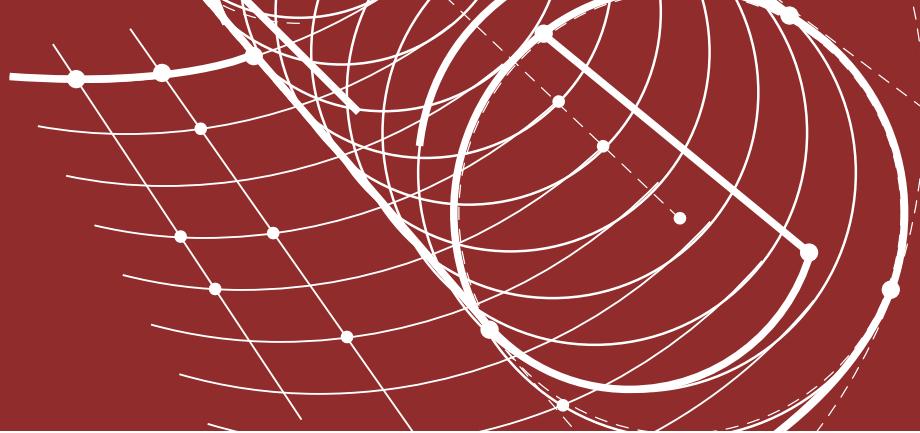
Aspirar o soplar los orificios para eliminar el polvo y el material.



02.

Extender la malla **FASSANET ARG SOLID-E** sobre el soporte, fijándola temporalmente en la parte superior con clavos y comprobando que quede perfectamente plana.





El solape entre las tiras de malla adyacentes deberá ser de al menos 15 cm. En correspondencia de los bordes de la estructura, colocar el elemento esquinero **FASSA ARG-ANGLE-E** con el mismo método de aplicación utilizado para la malla, asegurándose de que el solape entre el esquinero y las tiras de malla adyacentes sea de al menos 15 cm. Se recomienda, siempre que sea posible, colocar el esquinero después de colocar ambos bordes de la malla que convergen en la esquina.

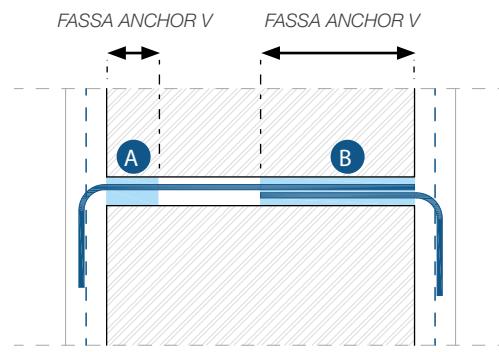


03.

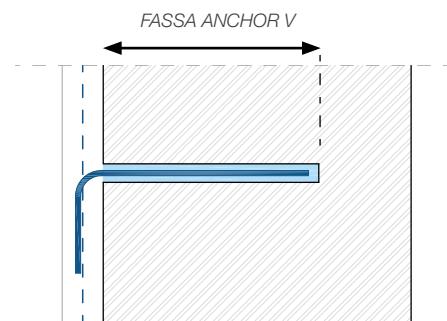
Introducir los conectores **FASSA GLASS CONNECTOR L-E** en los orificios.



- **Conexión pasante:** introducir en cada orificio dos conectores **FASSA GLASS CONNECTOR L-E**, uno de la misma longitud que el espesor de la pared («A») y otro cuya longitud permita que los conectores se superpongan en al menos 15 cm («B»). Fijar el conector «A» inyectando **FASSA ANCHOR V** solo en la capa inicial (más externa) del orificio. Posteriormente, inyectar en el lado opuesto de la pared, a lo largo de toda la superposición.

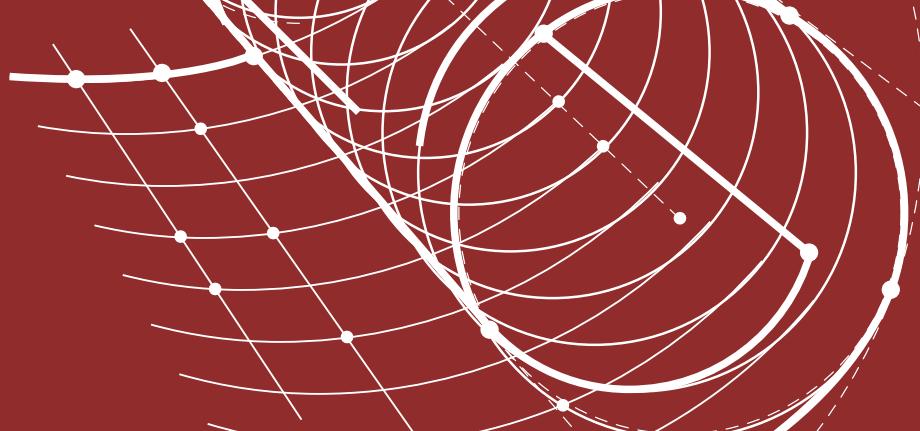


- **Conexión no pasante:** se recomienda introducir el conector **FASSA GLASS CONNECTOR L-E** en el orificio después de haberlo rellenado al menos $\frac{3}{4}$ de su volumen mediante la inyección de anclaje químico **FASSA ANCHOR V**. Tras introducir el conector, llenar por completo el orificio hasta el borde exterior de la mampostería inyectando más **FASSA ANCHOR V**.



La malla deberá quedar separada del muro y más concretamente en el centro del espesor total del mortero, a una distancia comprendida entre 30 y 40 mm (sin tener en cuenta la nivelación del soporte). Por lo tanto, se recomienda fijar la malla a los conectores mediante bridales de nylon, de modo que se eviten desplazamientos o deformaciones de la misma durante la fase de proyección.



**04.**

Humedecer hasta el punto de saturación la superficie antes de aplicar el sistema de refuerzo, evitando el estancamiento del agua superficial.

**05.**

Aplicar el mortero estructural elegido utilizando una máquina de proyectar (tipo FASSA, TURBOSOL, PFT, PUTZKNECHT o similar). El trabajo se realiza en dos fases: la primera, gruesa, para cubrir la malla, la segunda, de acabado, después del fraguado de la primera mano de producto (técnica de «fresco sobre fresco»). El trabajo se completa con el alisado de la superficie y el fratasado con una llana de plástico para compactar el producto.



05 ACABADO Y PROTECCIÓN

Una vez que el mortero haya curado (generalmente después de al menos 4 semanas), es necesario enrasar las superficies de las paredes con **S 605, BIO-INTONACO FINE** u otros productos adecuados, procurando embeber la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis **FASSANET 160** en la primera capa, respetando cuidadosamente todas las especificaciones y precauciones de colocación que figuran en las fichas técnicas de los productos utilizados. La obra se completa con un adecuado ciclo de acabado decorativo/protector. Como alternativa, es posible aplicar sistemas en seco.

06 PRECAUCIONES DE USO Y NORMAS DE SEGURIDAD

- Consultar siempre las fichas técnicas de los productos a utilizar antes de colocar el sistema.
- Consultar siempre la ficha de seguridad de los productos antes de colocar el sistema.
- Los morteros que forman parte del sistema de refuerzo pueden utilizarse cuando la temperatura esté comprendida entre 5 °C y 35 °C y deben protegerse de las heladas y del secado rápido. Puesto que el endurecimiento se basa en el fraguado hidráulico de los aglomerantes, se recomienda una temperatura de +5 °C como valor mínimo para la aplicación y para obtener el endurecimiento correcto del mortero. Por debajo de este valor, el fraguado se retrasaría mucho y, por debajo de 0 °C, el mortero fresco o incluso no completamente endurecido quedaría expuesto a la acción disgregadora de las heladas. Cuando la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se recomienda utilizar agua fría y humedecer el mortero durante las primeras 24 horas después de la colocación.
- El sistema debe colocarse según la configuración prevista en el proyecto.



Fassa Hispania S.A.U.

Alcobendas - Madrid Campus Empresarial Arbea
Edificio 2 - Planta 2
tel. +34 900.973.510
www.fassabortolo.com

**FASSA GROUP
CONTACTS**