MURO MAX

UTILIZACIÓN DE PANELES

v2601_0

DESCRIPCIÓN GENERAL

MURO MAX® es una tabiquería tipo sándwich o multicapa, formado por un núcleo de poliestireno expandido (EPS), unido a dos capas de cobertura exterior de mortero, en cuyos interiores se encuentra una malla metálica ortogonal, unida a ambos lados a través del núcleo mediante alambres diagonales que le confieren una arquitectura tridimensional que le confiere la rigidez suficiente incluso para ser autoportante. El espesor de los paneles terminados va desde 9 cm. en adelante.

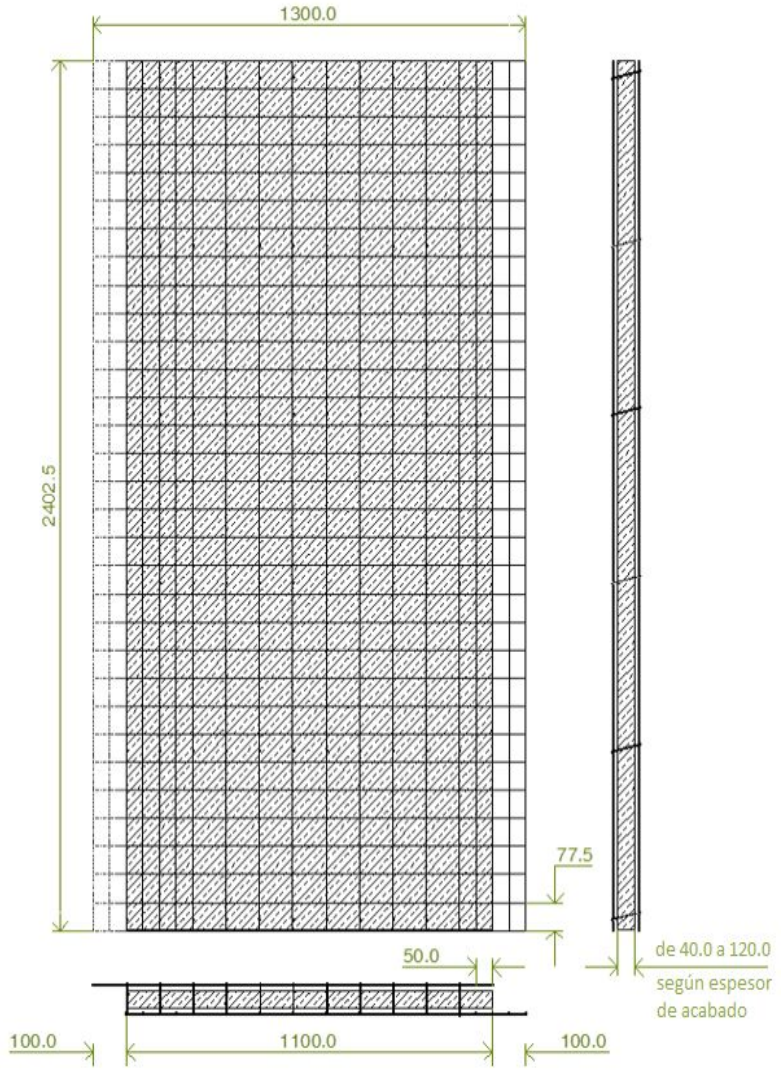


Figura 1: elevación, corte y planta del panel MURO MAX. Cotas expresadas en mm.

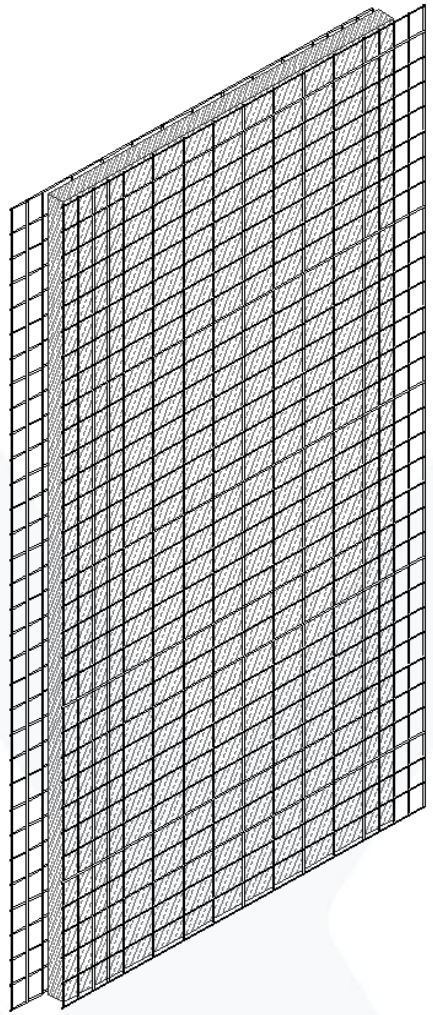


Figura 2: isométrica del panel MURO MAX

MURO MAX

Por su configuración estructural, MURO MAX® se comporta como un muro de concreto aligerado que confiere a los ambientes que delimita propiedades de aislamiento térmico y de atenuación acústica, además MURO MAX® es más ligero que las tabiquerías convencionales, disminuyendo la carga muerta de las divisiones espaciales en el edificio, ayudando así al buen comportamiento de este ante posibles eventos sísmicos.



Figura 3: instalación de prototipo formado por dos paneles MURO MAX traslapados.



Figura 4: ensayo de aplicación del mortero proyectable estructural sobre los paneles MURO MAX



Figura 5: máquina de enmallado 3D Panel Machine

Para la ejecución de **MURO MAX®** se distinguen claramente dos etapas: una totalmente industrializada para el ensamblado de los paneles en nuestra planta de producción y otra, en la que se requiere un componente el personal cualificado para el montaje de los paneles y la aplicación del mortero garantizando los estándares necesarios de calidad.

Las planchas de EPS (poliestireno expandido) se fabrican mediante proceso industrial certificado con un tamaño de 1.10 m de ancho y una altura de 2.00 a 4.00 m (estándar de 2.40 m). El espesor del EPS, sin embargo, varía en función a las necesidades intrínsecas del espacio arquitectónico, desde los 40 mm hasta los 120 mm.

Las mallas metálicas se fabrican mediante proceso industrial según las características técnicas requeridas y las dimensiones adecuadas.

Ambos componentes se comportan estructuralmente como un solo elemento tridimensional, mediante el armado y montaje en nuestra máquina de soldadura automática de paneles 3D, la cual prepara el producto para su traslado y montaje en obra de manera rápida y ligera.

En la obra, sobre las planchas **MURO MAX®,** ya debidamente instaladas y traslapadas, se procede a aplicar el mortero que le conferirá al sistema la rigidez y durabilidad adquiriendo de esta forma la condición de tabiquería funcional, resistente y segura.

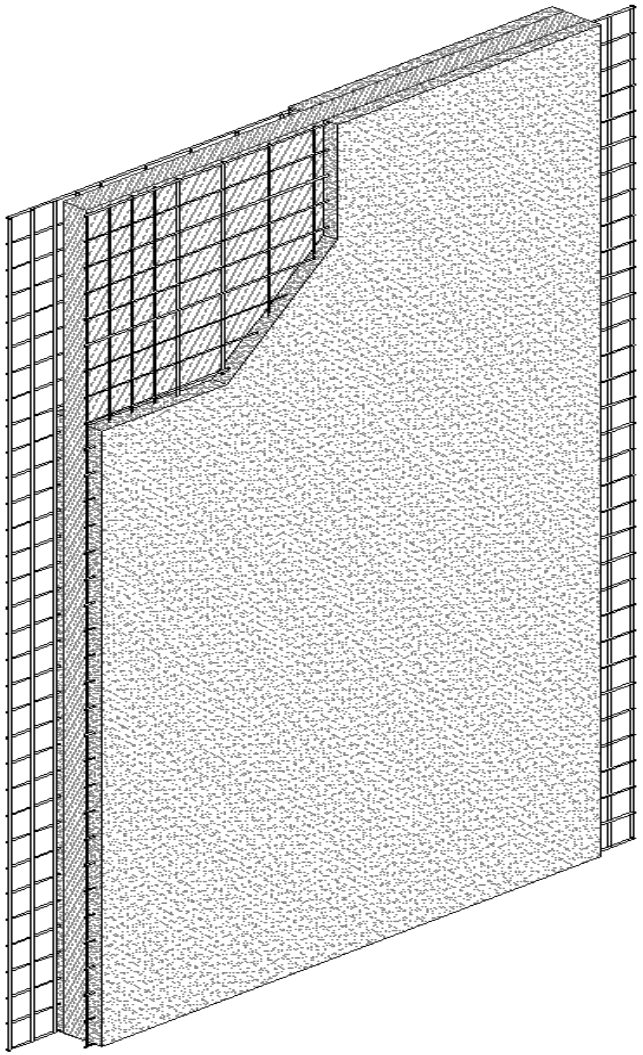


Figura 6: isométrica del panel MURO MAX con el mortero estructural ya proyectado

En el uso de los paneles **MURO MAX®** para tabiquería se aplicará mortero con una resistencia superior a f'c 130 kg/cm²; este se aplica en ambas caras del panel enmallado garantizando un espesor mínimo 20 mm.

Durante el proceso de aplicación del mortero, las planchas de EPS (poliestireno expandido) actúan como encofrado perdido, y la malla recubierta con el mortero ya fraguado, arma y confiere a los paneles **MURO MAX®** las características de una placa de concreto. En este punto los paneles **MURO MAX®** logran su funcionalidad total como elemento de tabiquería.

Cabe indicar, que los paneles **MURO MAX®** están sustentados como elementos **ECO AMIGABLES** según el **PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACION DE PROYECTOS DE MI VIVIENDA SOSTENIBLE** en su versión 06 emitida el 9 de enero del 2020, donde declara en su página 32 a los sistemas constructivos reciclables y con aislamiento térmico, como **ECO AMIGABLES**.

APLICACIÓN - TABIQUERÏA

MURO MAX® es totalmente funcional como sistema de tabiquería no portante para su uso en edificaciones, de manera probada, fundamentada, y sin ninguna limitación para su uso en el territorio nacional. Se pueden realizar muros perimetrales o divisorios que limitan la propiedad, muros exteriores o fachadas del inmueble y las divisiones verticales entre los diferentes ambientes del propio edificio.



Figura 7: **MURO MAX®** cerramiento tabiquería



Figura 8: **MURO MAX®** cerramiento perimetral

MURO MAX



Figura 9: **MURO MAX®** fachadas

MURO MAX®, permite adaptar libremente su geometría en función a los diseños arquitectónicos. Su versatilidad es tan alta que también es posible combinar **MURO MAX®**, con cualquier otro sistema o material de construcción.

CONEXIONES

MURO MAX® se ejecuta sobre una superficie firme y resistente que soporte tanto su peso propio como los efectos de los esfuerzos a los que estará sometido, cumpliendo con la Norma E-050 (suelos y cimentaciones) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

En referencia a su utilización como tabiquería se conectará a plateas de cimentación o losas estructurales, pudiéndose también conectar a vigas de cimentación o a pórticos estructurales en aquellos casos en los que el diseño del muro lo requiera: cercos, muros de gran altura, etc., cumpliendo con la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El concepto más relevante es que **MURO MAX®**, para cualquier alternativa de uso que se emplee, actuará sobre su apoyo como una carga lineal, transfiriendo sus cargas y esfuerzos de manera continua.

Por tanto, las cimentaciones o losas estructurales serán calculadas en función a las necesidades del proyecto y a las características dimensionales del sistema **MURO MAX®**

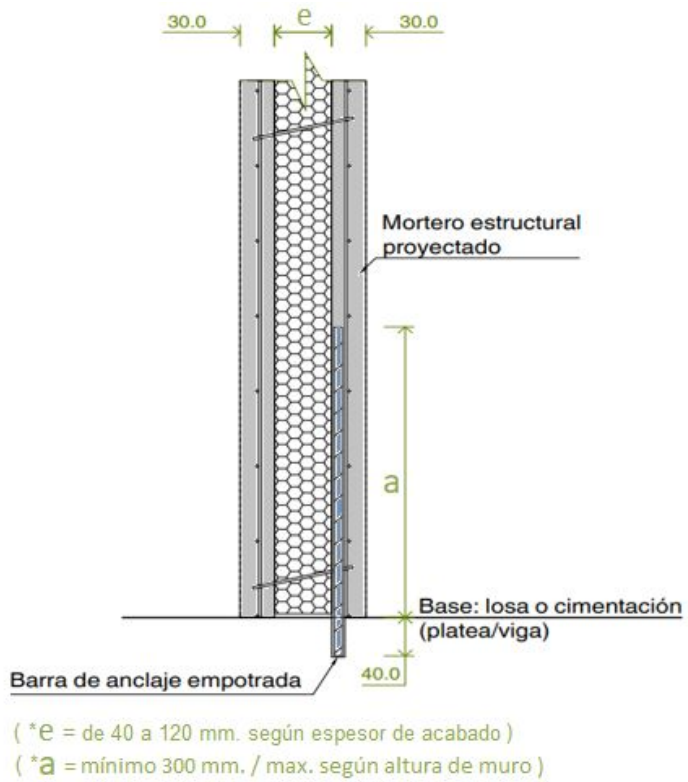
CONEXIÓN A BASE DE SOPORTE

MURO MAX® se arriostra mediante barras de anclaje “dowells” o conectores de acero corrugado (mínimo de ¼”) y longitud min. de 500mm los cuales son conectados por presión mecánica a la cimentación en perforaciones de mínimo 40 mm. para muros aislados, en caso, de muros no portantes conectados a otros muros la profundidad mínima es de 20mm.. Las perforaciones son realizadas previamente con un taladro convencional.

Estas perforaciones serán realizadas a lo largo de toda la longitud donde se realizó el replanteo para la instalación de **MURO MAX®**, separadas unas de otras hasta por 1,2 m. como máximo (fig. 11a), para posteriormente instalar el panel **MURO MAX®.** Los “dowells” quedaran colocados entre el EPS (poliestireno expandido) y la malla electrosoldada.

Observación: En el caso de que el panel se conecte perpendicularmente a otro muro, la estabilidad fuera del plano se incrementa, lo que permite flexibilizar la relevancia de la separación máxima entre anclajes de arriostramiento intermedios.

Figura 10: Conexión inferior



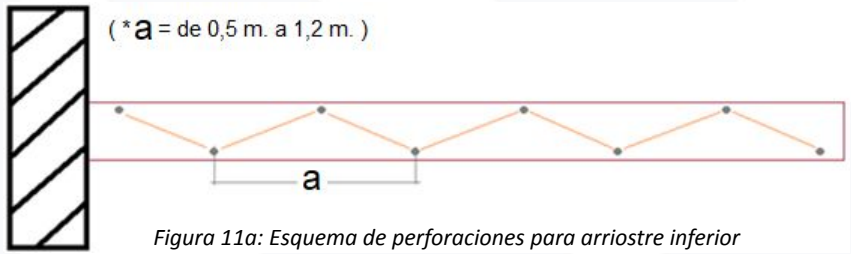


Figura 11a: Esquema de perforaciones para arriostre inferior

MURO MAX

CONEXIÓN SUPERIOR

MURO MAX® se arriostra a la viga o losa, mediante conectores de acero corrugado de ¼" y **longitud min. de 500mm**, los cuales son conectados por presión mecánica en perforaciones superiores a 20 mm. de profundidad realizados previamente con un taladro convencional (fig. 12).

Estas perforaciones serán realizadas a lo largo de toda la longitud donde se realizó el replanteo para la instalación de **MURO MAX®**, separadas como máximo **hasta por 1,0 m.** sólo en una de las caras del muro (fig. 11b).

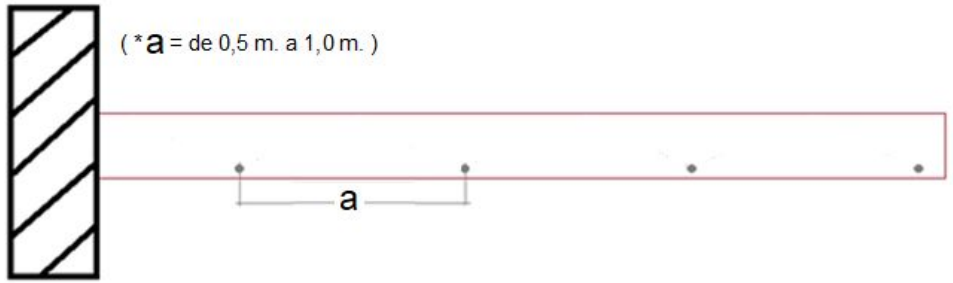


Figura 11b: Esquema de perforaciones para arriostre superior

Figura 12: Conexión superior



CONEXIÓN ENTRE PANELES CONTINUOS

Los paneles **MURO MAX®** se conectan entre sí, colocando uno junto al otro y se da continuidad a la malla uniendolos entre sí mediante alambre alambre de albañil de mínimo #18.

Por defecto, los paneles vienen con una sección preparada para el traslape de **100mm**. (fig. 13).

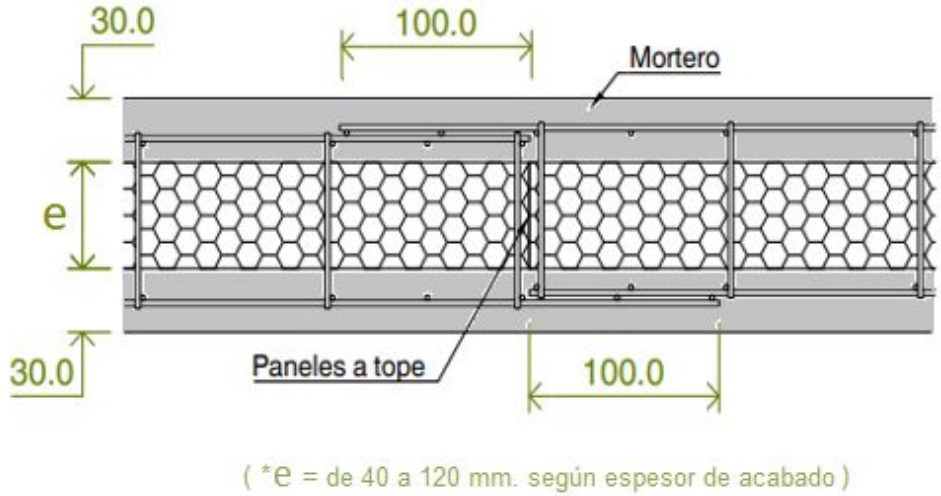


Figura 13: Conexión continua.

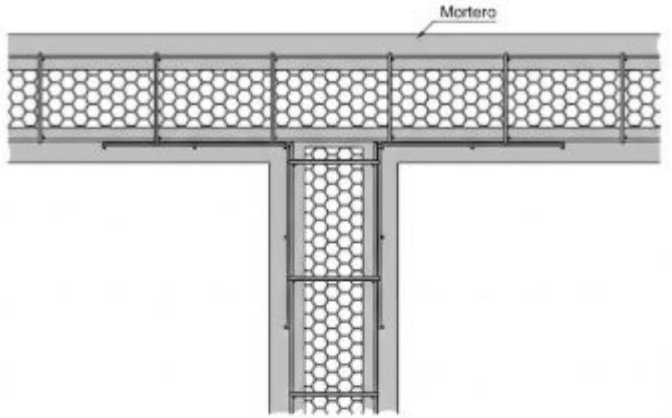
CONEXIÓN ENTRE PANELES PERPENDICULAR Y EN ESQUINA.

Cuando no se pueda dar continuidad a la malla por que ambos paneles no coinciden exactamente para realizar el amarre ente estos, se utilizaran las diferentes técnicas de amarre para uniones perpendiculares **MURO MAX®;** que pueden ser:

- Amarres con refuerzos en forma de “L” para unir los paneles a través de estos. Estos refuerzos tendrán la **longitud de 1200 mm.** y con un ancho de ala para traslape **mínima de 75 mm** (fig. 14 y 15). mínima necesaria para dar esa continuidad.

En las conexiones de esquina **MURO MAX®** se utiliza el mismo criterio anterior para dar continuidad a la malla.

Figura 14: Conexión perpendicular.



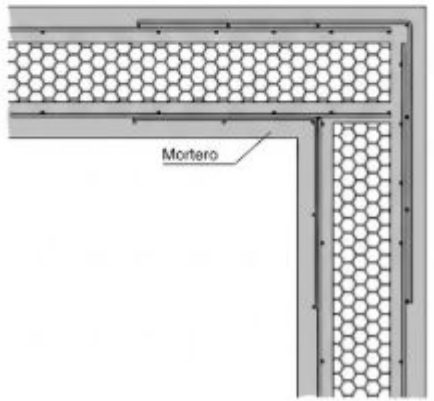


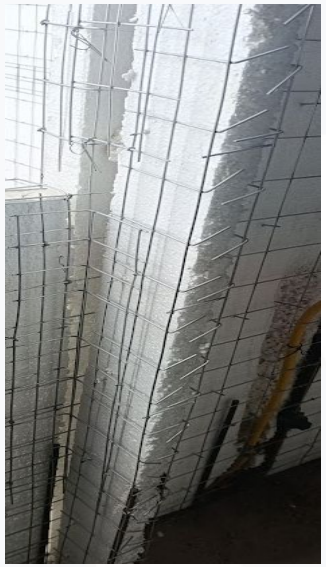
Figura 15: Conexión en esquina.

CONEXIÓN EN DERRAMES

En las zonas de derrames en puertas y en ventanas debe de tener malla o elementos necesarios para sujetar el mortero en esta zona, incluso a veces se suministra con el derrame prefabricado. A continuación se muestran las diferentes técnicas de instalación en derrame:









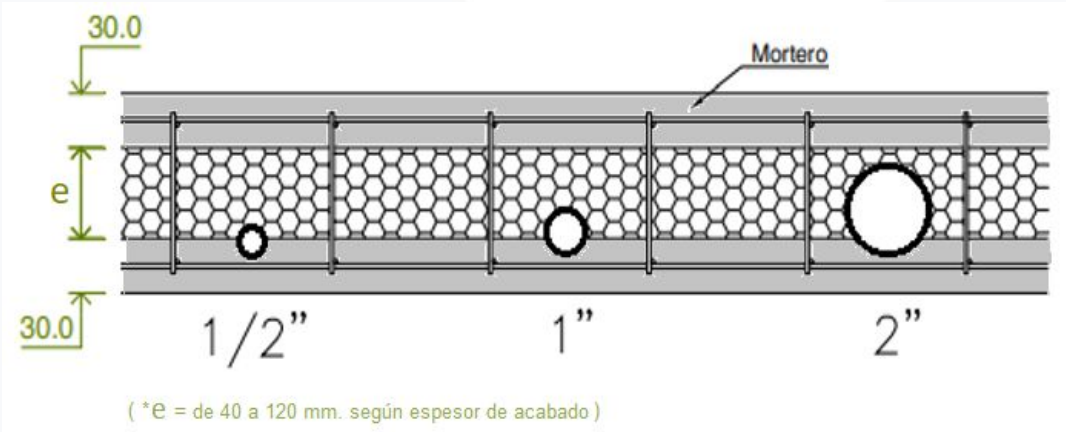
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Tener presente que toda instalación eléctrica realizada en los paneles **MURO MAX®,** debe cumplir lo indicado en el Código Nacional de Electricidad (CNE).

El espesor del panel **MURO MAX®** utilizado para contener las instalaciones eléctricas vendrá determinado por las dimensiones de los accesorios y los diámetros de las tuberías; de esta manera se garantiza que las tuberías y accesorios quedan debidamente embebidos en los paneles **MURO MAX®** cumpliendo así con lo indicado en la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las instalaciones eléctricas se distribuirán a través del núcleo del panel **MURO MAX®**, generando espacios o acanaladuras en el núcleo de poliestireno expandido (EPS). Estos espacios y acanaladuras se realizan mediante el corte o extracción del volumen del poliestireno (EPS) aplicando calor (>75°C) sobre el mismo mediante, ya sea con soplete convencional o pistola eléctrica de aire caliente.

Figura 18: Disposición de tuberías de diferentes medidas..



INSTALACIONES SANITARIAS

Tener presente que toda instalación sanitaria realizada en los paneles **MURO MAX®,** debe cumplir con lo indicado en la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y las limitaciones de la Norma Técnica de Concreto Armado E060.

El espesor del panel **MURO MAX®** utilizado para contener las instalaciones sanitarias viene determinado por los diámetros de las tuberías a utilizar.; de esta manera se garantiza que las tuberías debidamente embebidas en los paneles **MURO MAX®.**

Figura 19: Detalles de instalaciones.



Es importante que previamente a la proyección de mortero, se realicen las inspecciones pertinentes con relación a la ubicación de equipos y estado de instalación; ya que una vez proyectado las instalaciones quedan embebidas en el muro y por tanto inaccesible para intervenir sobre estas.

El núcleo de poliestireno (EPS) de los paneles **MURO MAX®** favorece que el agua mantenga la temperatura constante en su recorrido evitando diferenciales térmicos fuertes, favoreciendo así el ahorro energético.

Es importante que previamente a la proyección de mortero, se realicen las pruebas de estanqueidad e inspecciones pertinentes con relación al estado de la instalación; ya que una vez proyectado el mortero sobre las instalaciones estas quedan embebidas en el muro y por tanto inaccesibles para intervenir sobre ellas.

Figura 19: Detalles de instalaciones.

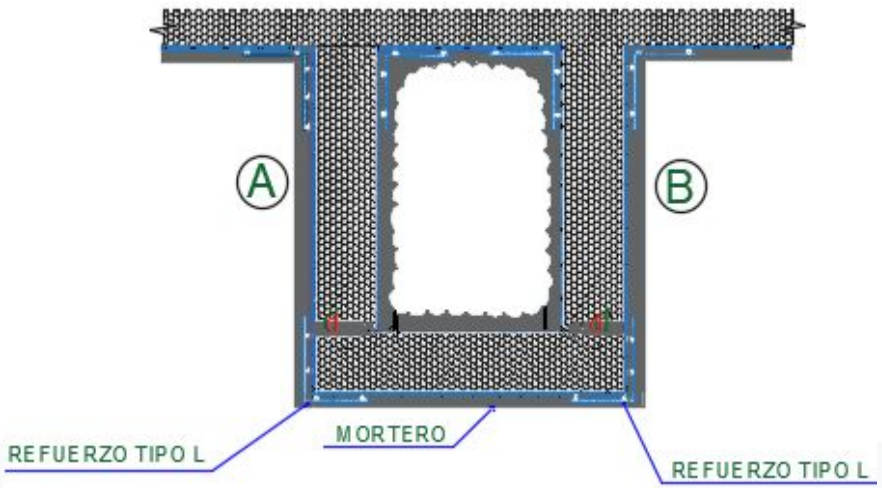


CERRAMIENTO DE TAPA DE DUCTOS

El panel **MURO MAX®** que se va a colocar como tapa de ducto, se tiene que prefabricar. Debemos acomodar el panel a las medidas adecuadas y cubrir la malla de la parte que quedará al interior del ducto con mortero, este se deja que fragüe 24 horas y posteriormente se coloca el panel como tapa de cerramiento de ducto. Seguidamente se realizan las conexiones en esquina y se procede a retirar el EPS con la pistola de calor en la zona donde se encuentran los paneles que conforman el ducto (detalle d) con la intención de que el mortero penetre y selle correctamente. Una vez, proyectada la cara externa se finaliza con un tarrajeo convencional.

Cabe mencionar que en la zona interior de encuentro de los muros, se forma una pequeña costura vertical; ya que al colocar el mortero desde la parte exterior es imposible que este quede al ras en la zona interior.

Estéticamente el interior del ducto queda rugoso por la colocación mecánica del mortero, ya que en el interior no se realizan trabajos de acabado (tarrajeo o solaqueo). La parte exterior se finaliza de la manera convencional.

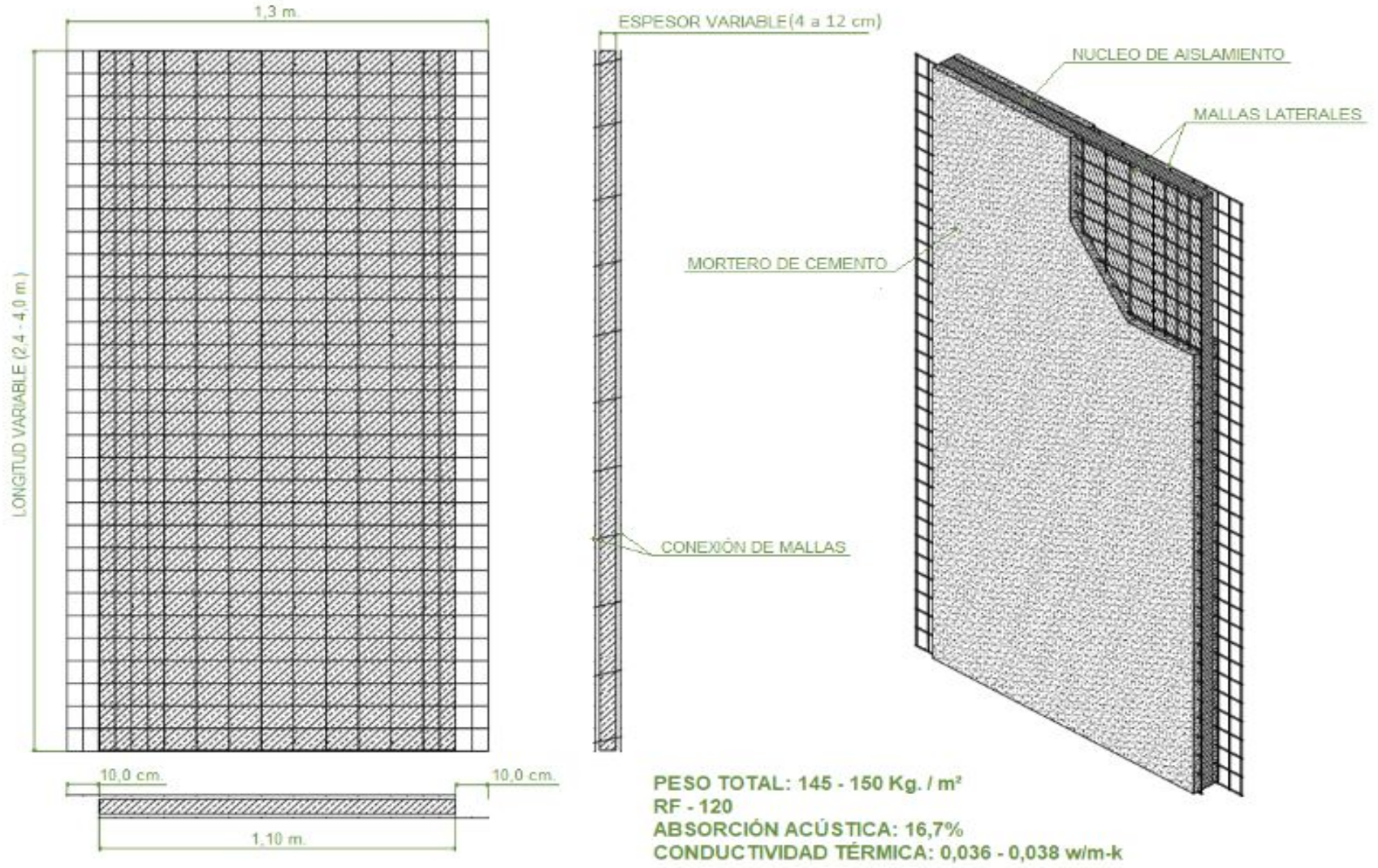






MURO MAX

2.1.1 MATERIALES



NUCLEO DE AISLAMIENTO
POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
Largo: de 2.40 a 4.00 m
Ancho: 1.10 m
Densidad: de 10 a 20 kg/m³
Clasificación al fuego: tipo F
MALLAS LATERALES
MALLA ELECTROSOLDADA
Largo: de 2.00 a 4.00 m
Ancho: 1.20 m
Sección: 3 mm
Cocada: 77.5 mm x 100 mm
Acabado: Galvanizado
Acero: ASTM A496-94 / A497-94
CONEXIÓN DE MALLAS
ALAMBRE ELECTROSOLDADO
Conexiones / m²: > 45
Sección: 2.5 mm
Longitud: de 8 cm. a 18 cm.
Acabado: Galvanizado
Acero: ASTM A496-94 / A497-94
MORTERO DE CEMENTO
PROYECTABLE
Resistencia: 140 Kg/cm²
Espesor mínimo: 2,5 cm.
Densidad: 2000 Kg/m³
Peso: 140 Kg/m²

Figura 20: Ficha técnica.

MURO MAX

1. NÚCLEO DE AISLAMIENTO (NC):

1. En los paneles **MURO MAX®,** el núcleo lo conforma una placa de poliestirenos expandido (EPS), la cual cumple con dos funciones.

- Durante el proceso constructivo cumple con la función de encofrado perdido durante el proceso de proyectado de mortero.
- Capacidad de aislamiento y confortabilidad de los ambientes. La baja transmisión térmica del poliestireno hace que los diferenciales térmicos dentro de la vivienda sean bajos, de forma que la temperatura exterior, no influye en la interior.

Las densidades que se trabajan en los paneles **MURO MAX®** van desde 10 Kg/m³ en adelante.

Es de suma importancia, tener en cuenta que el poliestireno (EPS) que se utiliza es clasificación tipo F, es decir, auto extinguible y libre de halogenuros (humos no tóxicos).

2. MALLA ELECTROSOLDADA GALVANIZADA.

La malla está conformada en disposición reticular de 77.5 mm. x 100 mm. de varillas de acero galvanizado de 2,5 mm de diámetro, electrosoldadas unas a otras de manera mecánica. Se disponen en ambas caras del núcleo central de poliestireno (EPS) con una separación aproximada de 10 mm para después conectarlas mediante varillas también de 2,5 mm que atraviesan el propio núcleo garantizando la solidaridad de ambas caras y la funcionalidad conjunta.

Tensión máxima: 5500 Kg/cm^2

Tensión de fluencia: 5000 Kg/cm^2

Fabricada bajo normativa: ASTM A496-94 y ASTM A497-94

3. REVESTIMIENTO CON MORTERO.

Antes de proceder con el revestimiento se da rigidez y aplomado a los paneles **MURO MAX®** a través de elementos tipo regla o similar que hacen que el panel no se deforme por el peso del mortero que se aplica durante este proceso.

Para utilizar los paneles **MURO MAX®** como tabiquería **no portante** se requiere un mortero con una resistencia de 140 kg/cm² o superior en un espesor mínimo de recubrimiento de 20 mm de para alcanzar su funcionalidad. La colocación del mortero puede hacerse de manera manual o de manera mecánica. La forma más práctica o convencional de trabajar el revestimiento en este tipo de tabiquería es de forma mecánica en una primera capa hasta la altura de la malla y una segunda manual de acabado tras un mínimo de 24 horas entre la primera y la segunda. Antes de aplicar el acabado, se retiran los elementos que dan la rigidez al panel, y es posible que detrás de estos no haya penetrado el mortero, por lo que se rellena a la vez que se realiza el acabado.

El acabado convencional es tipo “tarrajeo”.

Si por cualquier razón, el espesor final de muro supera los 4,5 cm de mortero, se recomienda el uso de malla “tipo gallinero” y/o utilizar paneles **MURO MAX®** de espesor superior.

