

# SOLUCIONES LIGERAS Y AISLANTES PARA EDIFICACIÓN

PARA REHABILITACIÓN Y OBRA NUEVA  
CON BASE DE ARCILLA EXPANDIDA LATERLITE



# SUMARIO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. SOLUCIONES</b>	<b>7</b>
<b>Forjados</b>	
<b>2.1 – Forjados Estructurales</b>	<b>8</b>
Ficha - F1 Refuerzo forjado de madera	14
Ficha - F2 Refuerzo forjado viguetas metálicas	16
Ficha - F3 Refuerzo forjado hormigón	17
Ficha - F4 Forjado colaborante acero hormigón	18
Ficha - F5 Forjados de hormigón	19
<b>2.2 – Recrecidos de forjado, soleras y rellenos</b>	<b>20</b>
Ficha - R1 Recrecidos de forjado	22
Ficha - R2 Suelos Radiantes	24
Ficha - R3 Forjados abovedados	25
Ficha - R4 Soleras en seco	26
Ficha - R5 Rellenos en seco	27
<b>Envolvente</b>	
<b>2.3 – Cubiertas</b>	<b>28</b>
Ficha - C1 Cubierta plana - aislamiento y pendiente	30
Ficha - C2 Solera en exterior	32
Ficha - C3 Otras aplicaciones en cubierta	33
<b>2.4 – Ajardinamiento de cubiertas y jardines colgantes</b>	<b>34</b>
Ficha - A1 Cubierta verde	36
<b>2.5 – Base del edificio</b>	<b>38</b>
Ficha - B1 Aislamiento sobre el terreno	40
Ficha - B2 Otras aplicaciones	42
<b>3. PRODUCTOS</b>	<b>43</b>
Áridos ligeros	44
Morteros y hormigones (uso no estructural)	47
Hormigones estructurales ligeros	50



1ª Edición  
2016 © Laterlite  
Todos los derechos reservados. Queda prohibida cualquier tipo de reproducción total o parcial no expresamente autorizada.

Para información más completa y actualizada, rogamos consulten la página web [www.laterlite.es](http://www.laterlite.es) o nuestras fichas técnicas. Para cualquier información adicional consultar el Departamento Técnico de Laterlite.

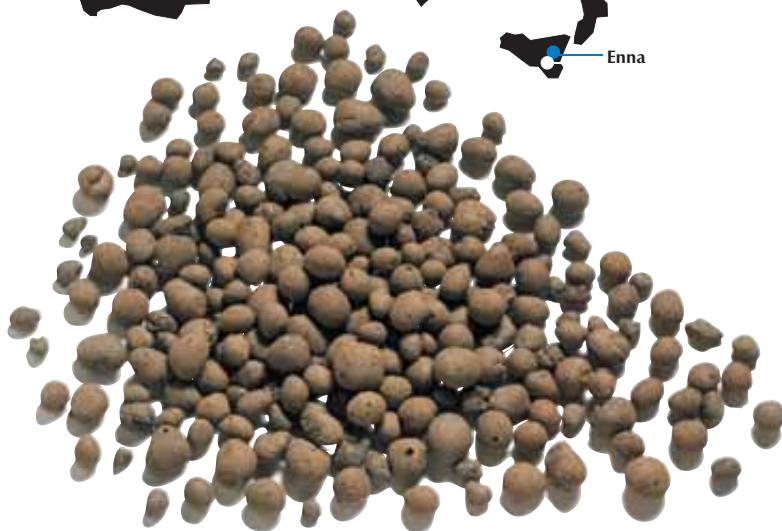
## Empresa

Laterlite es una empresa italiana que ofrece y desarrolla soluciones ligeras y aislantes para la edificación, la construcción, la ingeniería civil, las aplicaciones geotécnicas, la industria y el respeto y cuidado del medio ambiente. Nuestra historia comienza en 1964 con la introducción de la Arcilla Expandida en el mercado italiano. Hoy contamos con 4 plantas, una oficina central en Milán y una amplia cobertura del territorio italiano.

Desde los '90 nos hemos desarrollado a nivel internacional, con recursos locales y estructuras fijas en Francia, Suiza y España además de exportaciones a más de 20 países en los 5 continentes. Nuestra investigación y desarrollo han estado siempre orientados a la creación de soluciones innovadoras basadas en nuestra especialidad: la Arcilla Expandida.

Actualmente nuestra gama incluye áridos ligeros de varios tipos y granulometrías, hormigones especiales para aplicaciones estructurales, una gama de recrecidos y morteros, y una amplia selección de bloques ligeros aislantes que son fabricados por nuestra empresa hermana Lecasistemi.

Durante estos 50 años hemos producido y vendido más de 50 millones de metros cúbicos de Arcilla Expandida: una larga experiencia que ha hecho de Laterlite el líder en su sector y está a disposición de diseñadores y profesionales de la construcción en el diseño y elección del aislamiento y soluciones aligeradas para la construcción y la rehabilitación sostenible.



# 1 Introducción

## 1.1 Rehabilitar y construir ligero

Las soluciones propuestas en este manual se caracterizan por su ligereza: las cargas se reducen de un 40 % a un 75 % con respecto a las soluciones tradicionales gracias al uso de la Arcilla Expandida Laterlite y de los productos derivados de esta, lo que conlleva muchas ventajas.

### VENTAJAS EN REHABILITACIÓN

**Mayor seguridad estática del edificio** y reducción del impacto sobre las estructuras existentes, a menudo concebidas para sostener cargas inferiores a las que requieren las exigencias actuales, o en estado de conservación imperfecto.

**Menor necesidad de obras accesorias**, como el refuerzo de muros, bóvedas, arcos y cimientos o el apuntalado de forjados.

**Mayor seguridad sísmica del edificio**, puesto que la reducción de las masas inerciales de los elementos constructivos implica una reducción de las acciones sísmicas sobre la estructura.

**Mayor libertad en el uso del edificio**, puesto que, a igualdad de resistencia y rigidez de las estructuras, una reducción de las cargas permanentes hace posible prever mayores cargas de uso.

**Mejor eficiencia energética**, dado que la ligereza lleva consigo un aislamiento y una reducción de los puentes térmicos y de los riesgos de patologías asociados a estos (por ej. condensaciones superficiales).

**Aplicación más fácil**, dado que, en muchos casos, la ligereza de los materiales simplifica su transporte y hace que su aplicación resulte menos ardua.

### VENTAJAS EN NUEVA CONSTRUCCIÓN

**Mayor libertad en el proyecto arquitectónico** gracias a la posibilidad de realizar elementos estructurales más esbeltos, así como vanos, y voladizos más amplios.

**Optimización de la estructura y la cimentación**, debido a que deben soportar menores cargas permanentes, lo que supone una reducción de costes.

**Ideal para la construcción sismo resistente**, al resultar valores más favorable al análisis sísmico gracias a masas inerciales menores.

**Menor necesidad de obras provisionales de respaldo**, como, por ejemplo, el apuntalamiento de forjados metálicos.

### SOSTENIBILIDAD Y RESPETO AL MEDIO AMBIENTE

**Impacto reducido sobre el medio ambiente:** menos materia prima virgen extraída de las canteras. En efecto, de cada m<sup>3</sup> de arcilla natural se obtienen hasta 5 m<sup>3</sup> de Arcilla Expandida.

**Mayor eficiencia en los transportes:** más volumen transportado en cada envío, menos viajes y menos emisiones contaminantes.

**Rehabilitación y reutilización de los edificios existentes más sencilla y eficaz**, con una reducción de la magnitud de las intervenciones (por ej. refuerzo de muros y cimientos).



Rehabilitación de forjado antiguo - Lodi - Italia



Viviendas « City Life » Arch. Libeskind - Milán, Italia



# 1.2 La base de la ligereza: la Arcilla Expandida Laterlite

Realizada a partir de arcillas naturales especiales sometidas a un proceso de extrusión, cocción y expansión a alta temperatura, la Arcilla Expandida Laterlite es un árido ligero que se presenta en forma de pequeños gránulos.

Gracias a su estructura interna porosa envuelta en una corteza externa «clinkerizada» dura y compacta, la Arcilla Expandida Laterlite conjuga la ligereza con numerosas otras propiedades que permiten su ventajoso uso en una amplia variedad de aplicaciones en el campo de la construcción.



## VENTAJAS

### Ligera

Gracias a su estructura interna altamente porosa, la Arcilla Expandida Laterlite posee densidades muy reducidas (de 330 kg/m<sup>3</sup>).



### Absorción del ruido

Gracias a su estructura celular y porosa, la Arcilla Expandida Laterlite posee buenas propiedades acústicas. Se usa generalmente para producir bloques, prefabricados con propiedades aislantes y absorbentes del sonido, como por ejemplo las barreras acústicas.



### Resistente

La cáscara rígida clinkerizada que envuelve los gránulos los hace muy rígidos, resistentes a la compresión (hasta 12 N/mm) e ideales para la producción de morteros y hormigones (según EN 13055-1), incluso de alta resistencia estructural (según EN 206-1 y el Eurocódigo 2).



### Duradera

La Arcilla Expandida Laterlite no contiene materiales de origen orgánico, no puede ser atacada por parásitos ni microorganismos y resiste a condiciones extremas de temperatura y humedad. Mantiene sus características intactas bajo la acción de ácidos o disolventes y del hielo. En efecto, se trata de un material imperecedero.



### Aislante térmico

La densa red de cámaras de aire le confiere valores de conductividad térmica Lambda reducidos (de 0,09 W/mK). Es ideal para aplicaciones de aislamiento térmico (según EN 14063-1).



### Respetuosa con el medio ambiente

La Arcilla Expandida Laterlite no contiene sílice, materiales fibrosos, gas radón u otros componentes perjudiciales para la salud: está certificada por el Instituto ANAB-ICEA para su uso en el campo de la construcción ecológica. Se produce a partir de una materia prima que se encuentra en abundancia en la superficie terrestre, la arcilla, cuya extracción se limita al mínimo gracias a su expansión en hornos (hasta 5 veces). Los combustibles fósiles necesarios para su producción se han sustituido por biomasa y productos reciclados para reducir las emisiones.



### Incombustible y resistente al fuego

La Arcilla Expandida Laterlite es un producto 100 % mineral y no combustible, con una reacción al fuego correspondiente a la Euroclase A1 (según EN 13501-1). Resiste al fuego, no se funde, no produce humos ni gases tóxicos y no se deteriora, incluso en caso de incendios muy graves.



Se usa generalmente como materia prima de prefabricados y materiales resistentes al fuego y refractarios.

## 1.3 Hormigones y morteros premezclados en saco

Las propiedades de la Arcilla Expandida se aplican a la gama de productos premezclados en saco ligeros y aislantes Latermix, fruto de más de 25 años de evolución y avances técnicos, elaborados a partir de la Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus.

Los sacos, ligeros y fáciles de manipular, están particularmente indicados para las obras de rehabilitación, dado que simplifican la gestión de la obra y garantizan prestaciones de excelencia, incluso en las condiciones menos favorables.

■ Soleras ligeras – Latermix Forte – Facile – Fast

■ Recrecidos y rellenos: Latermix Cem Mini – Classic



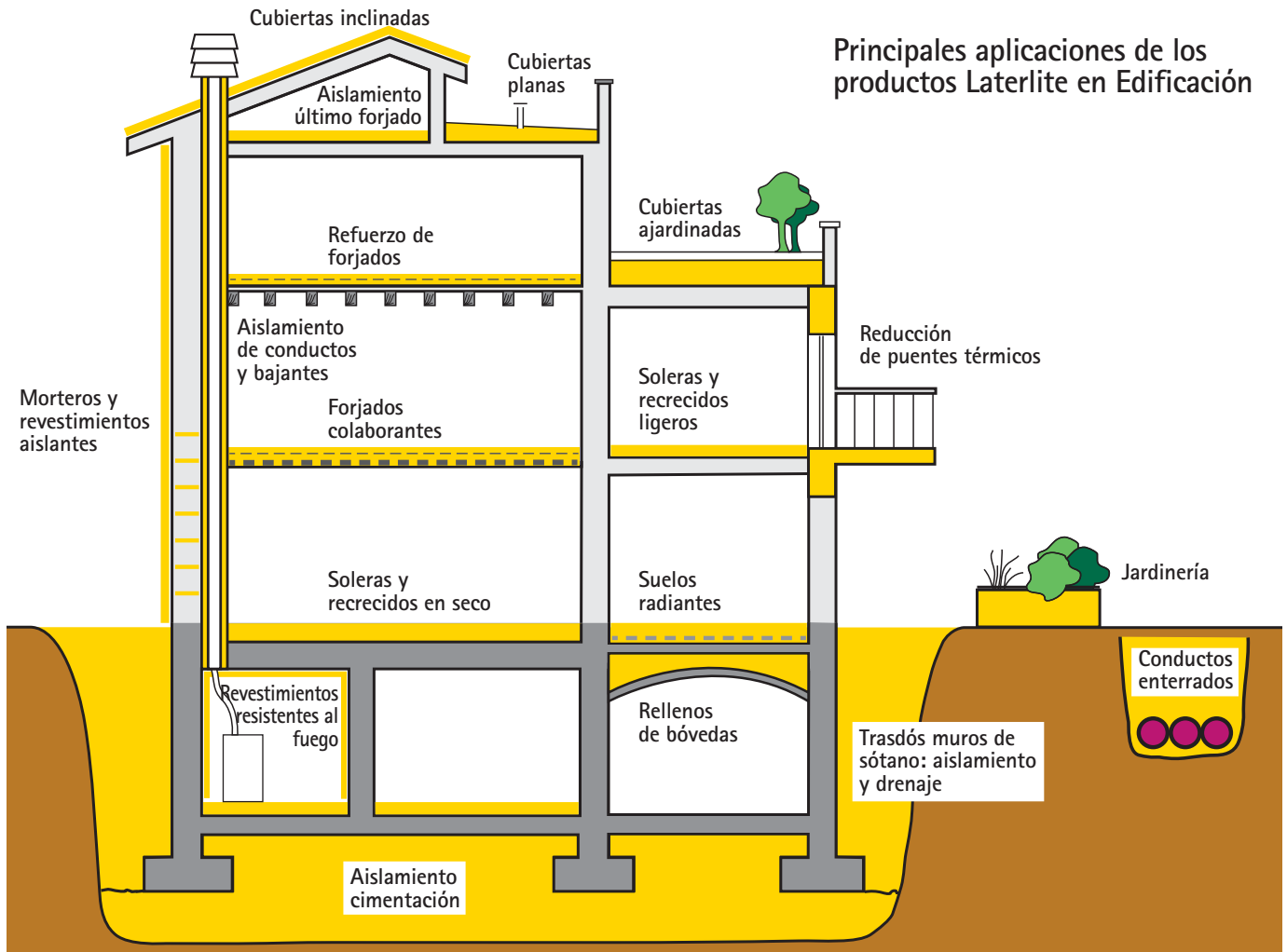
■ Áridos ligeros de Arcilla Expandida – Laterlite Plus – Agri

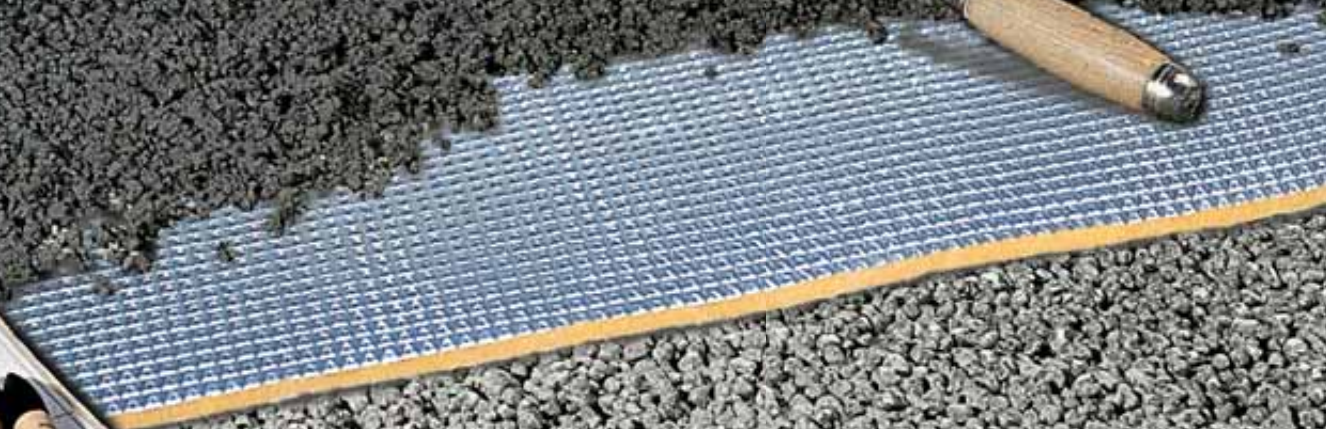


■ Hormigones estructurales ligeros – Latermix Beton



## 1.4 Áreas de uso





# 2 Soluciones

## FORJADOS

### 2.1 FORJADOS ESTRUCTURALES p. 8

Las soluciones prevén la utilización de hormigón ligero estructural para intervenciones de refuerzo de forjados existentes o para la realización de nuevos forjados.

#### FICHAS F

- F1 REFUERZO FORJADO VIGAS DE MADERA p. 14
- F2 REFUERZO FORJADO VIGUETAS METÁLICAS p. 16
- F3 REFUERZO FORJADO HORMIGÓN p. 17
- F4 FORJADO COLABORANTE ACERO HORMIGÓN p. 18
- F5 FORJADOS DE HORMIGÓN p. 19

### 2.2 RECRECIDOS DE FORJADO, SOLERAS Y RELLENOS p. 20

Las soluciones tienen como soporte un forjado estructural, existente o nuevo, sobre el que se realizan capas no estructurales ligeras y aislantes de recrecido o solera.

#### FICHAS R

- R1 RECRECIDOS DE FORJADO p. 22
- R2 SUELOS RADIANTES p. 24
- R3 FORJADOS ABOVEDADOS p. 25
- R4 SOLERAS EN SECO p. 26
- R5 RELLENOS EN SECO p. 27

## ENVOLVENTE

### 2.3 CUBIERTAS p. 28

Las soluciones tienen como soporte un forjado estructural de cubierta, existente o nuevo, sobre el que se realizan capas ligeras no estructurales de pendiente, solera, regularización, aislamiento, lastrado y drenaje.

#### FICHAS C

- C1 PENDIENTE DE CUBIERTA AISLANTE p. 30
- C2 SOLERA EN EXTERIOR p. 32
- C3 OTRAS APLICACIONES p. 33

### 2.4 AJARDINAMIENTO DE CUBIERTAS Y JARDINES COLGANTES p. 34

Las soluciones tienen como soporte un forjado de cubierta, existente o nuevo, sobre el que se realiza una serie de capas ligeras idóneas para la posterior cultivación de distintos tipos de plantas.

#### FICHAS A

- A1 CUBIERTA VERDE p. 36

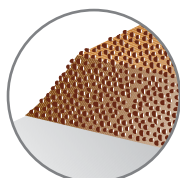
### 2.5 BASE DEL EDIFICIO p. 38

Las soluciones prevén realizar el aislamiento, el drenaje y la protección contra la humedad capilar ascendente para las cimentaciones y las estructuras del edificio en contacto con el terreno.

#### FICHAS B

- B1 AISLAMIENTO SOBRE EL TERRENO p. 40
- B2 OTRAS APLICACIONES p. 42

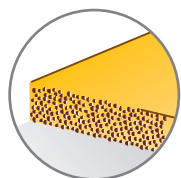
#### Leyenda de las fichas de soluciones



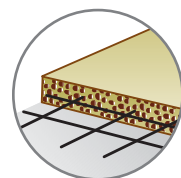
ARCILLA EXPANDIDA EN SECO



RECRECIDO-NIVELADO SUPERLIGERO



SOLERA LIGERA



HORMIGÓN LIGERO ESTRUCTURAL

# 2.1 Forjados Estructurales

Con las soluciones y las técnicas que se presentan en este capítulo es posible reforzar forjados existentes y realizar forjados nuevos con hormigón ligero estructural.

## 2.1.1 Refuerzo de forjados existentes

Uno de los modos más sencillos y eficaces para reforzar un forjado consiste en realizar una losa de hormigón ligero estructural por encima de las viejas estructuras portantes uniéndola de la forma adecuada con éstas y con las paredes perimetrales.

La intervención aumenta notablemente la capacidad, la rigidez y la durabilidad del forjado, previniendo los daños de los acabados que pueden desarrollarse con el paso del tiempo y aumentando la seguridad sísmica de todo el edificio (véase p. 11).

### EL REFUERZO CON LOSA LIGERA COLABORANTE

La técnica prevé la conexión entre la nueva losa ligera de hormigón y el forjado existente, que permite la **colaboración estructural entre los dos elementos**: de esta forma se crea un nuevo elemento estructural de sección mixta, con mayor momento de inercia y con un consiguiente importante incremento de las prestaciones mecánicas.

#### COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS

Hipótesis: forjado de madera con luz 4,5 m, sección de las vigas 10x18 cm, intereje entre vigas 60 cm.

#### A. Estructura del forjado original

Las vigas de madera son el único elemento resistente. A menudo hay capas de relleno y nivelación pesadas (escombros, cascotes, arena) que no tienen una función estructural sino que constituyen simplemente una carga permanente.

La capacidad del forjado es limitada y su deformabilidad elevada.

#### B. Losa sin interconexión

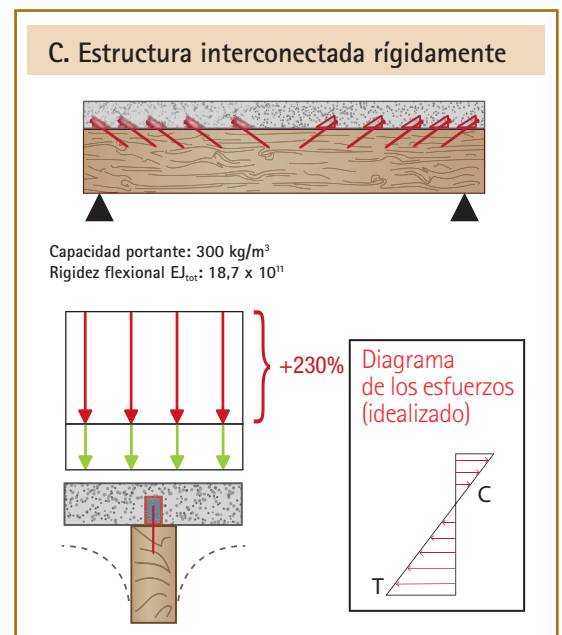
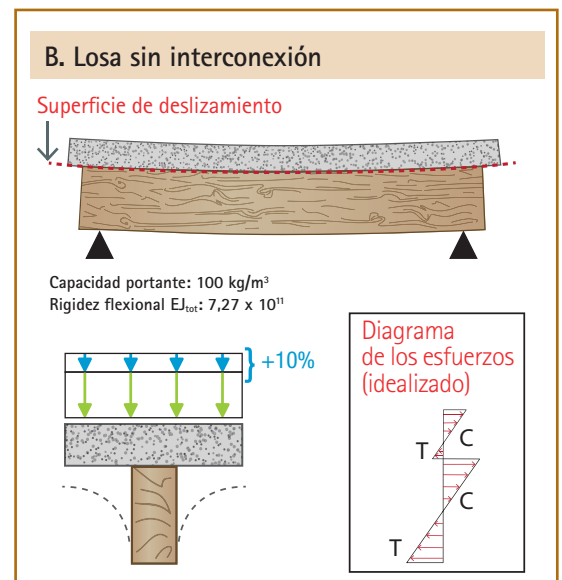
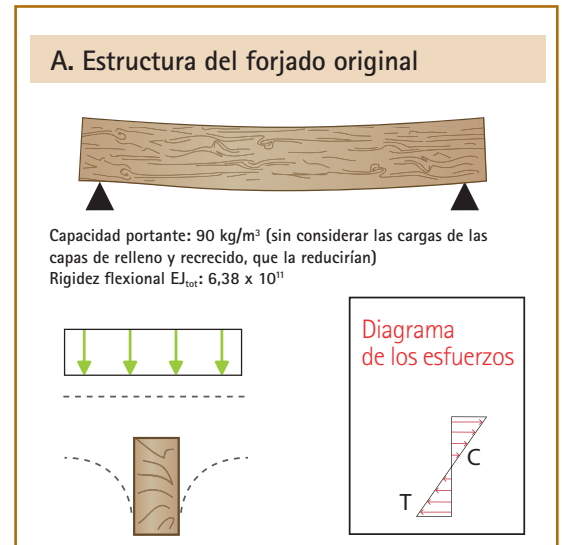
Sin conexión no se garantiza la continuidad estructural entre las capas, ya que es posible el deslizamiento recíproco sobre el plano horizontal. La nueva losa y el viejo forjado se deforman independientemente uno de otro: el diagrama de las tensiones destaca cómo cada uno de los dos materiales tiene un borde tendido y un borde comprimido. La intervención tiene una eficacia parcial.

#### C. Estructura interconectada rígidamente

El sistema crea una auténtica estructura mixta con una efectiva continuidad estructural: el conector "cose" entre sí el forjado existente y la nueva losa impidiendo el deslizamiento recíproco sobre el plano horizontal.

El diagrama de las tensiones (idealizado) destaca cómo el hormigón normalmente está totalmente comprimido mientras que las vigas están tendidas: las características de los distintos materiales se aprovechan al máximo. El conector trabaja con cortante.

La intervención garantiza un notable aumento de la rigidez y de la resistencia de la estructura.





## LA IMPORTANCIA DEL REFUERZO LIGERO

Reforzar sin sobrecargar es fundamental por motivos de tipo técnico, económico y operativo.

La ejecución de la losa colaborante con los hormigones estructurales ligeros Latermix Beton permite reducir las cargas hasta un 40% respecto a una solución con hormigón tradicional (Latermix Béton 1400: densidad 1.400 kg/m<sup>3</sup>).

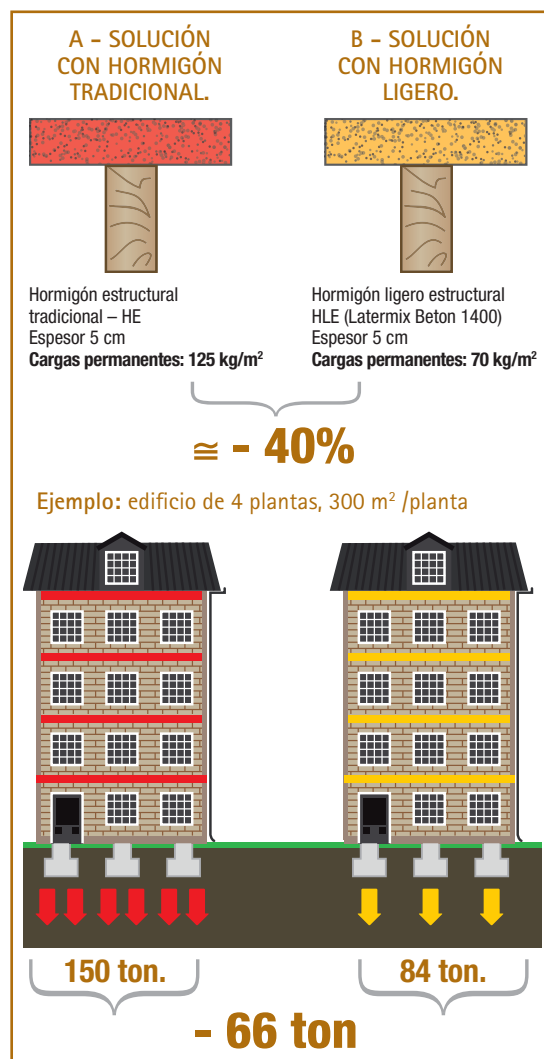
### Ventajas principales:

- **Reducción o ausencia total de sobrecargas** estáticas lo que minimiza o elimina la necesidad de reforzar las estructuras verticales o las cimentaciones y previene los riesgos de asentamientos y fisuras. En muchos casos es incluso posible aligerar notablemente el forjado respecto a la situación anterior a la intervención de refuerzo, gracias a la sustitución de las capas de relleno pesadas por hormigón ligero estructural.

- **Reducción de las acciones dinámicas sobre las estructuras en caso de sismo.** La ligereza del hormigón estructural permite reducir las masas inerciales de los forjados y como consecuencia los esfuerzos sobre las estructuras verticales en caso de sismo. De este modo aumenta la seguridad del edificio y se simplifica su rehabilitación sísmica (véase también la página 11).

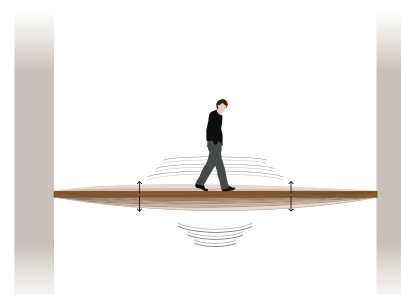
- **Aumento de las posibilidades de carga de uso.** Además del aumento de la resistencia del forjado debida a su refuerzo, la utilización de hormigones ligeros estructurales conlleva un mayor incremento de la capacidad útil gracias a la reducción de las cargas permanentes. Como consecuencia una mayor libertad de proyecto y un cambio de uso más fácil del edificio.

Forjado con viguetas de madera y revoltón cerámico preparado para el vertido del hormigón ligero. Masía en Meliana – Valencia, España.

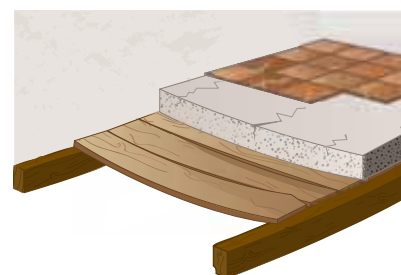


Cargas permanentes en las estructuras verticales y en las cimentaciones debidas a la losa de hormigón – comparación entre HE y HLE.

### VENTAJAS DEL AUMENTO DE LA RIGIDEZ DEL FORJADO



Eliminación de las vibraciones.



Prevención de los daños a los acabados.

## 2.1 Forjados Estructurales

### LOS SISTEMAS DE CONEXIÓN

La conexión entre las viejas estructuras y la nueva losa se puede conseguir con distintos métodos:

- **Conexión mecánica** (para todo tipo de forjado): conectores metálicos fijados con tornillos o con resinas en la viejas estructuras portantes.
- **Conexión química** (sólo para forjados de hormigón): adhesivo a base de resinas para la adhesión (unión) de hormigón fresco sobre hormigón endurecido (adherencia estructural).



Conector mecánico industrializado tipo Tecnaría.



Conector mecánico artesanal fijado con resina.

#### Conector CentroStorico Laterlite

Es un sistema de conexión para todo tipo de forjado formado por un prisma de base y por un tornillo específico para cada soporte.



Conector centro storico para forjado de madera – tornillo a 45°



Conector centro storico para viguetas de acero

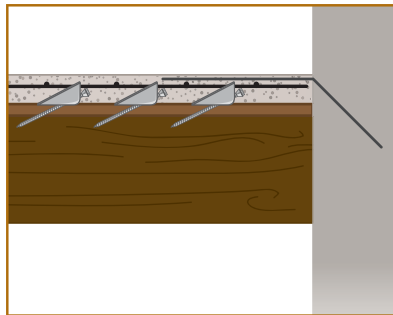


Conector centro storico para forjados de hormigón

### CONEXIÓN CON LAS PAREDES PERIMETRALES

La losa colaborante de hormigón sirve como conexión entre las estructuras verticales si se conecta de forma eficaz con ellas.

La conexión puede realizarse con barras de acero ( $\varnothing 16$  mm) insertadas por un lado en las paredes con una inclinación hacia abajo de 45° y por el otro integradas en la losa de hormigón. Esa solución favorece un comportamiento "de cajón" del edificio que mejora la respuesta sísmica de la estruc-



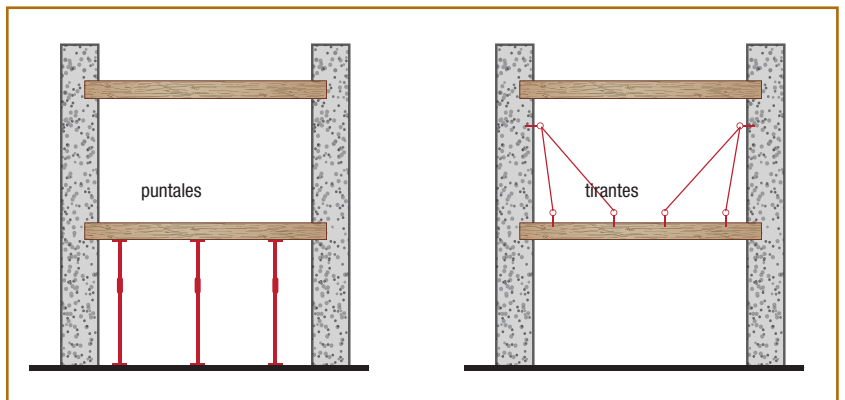
Corte constructivo.



Barras de acero fijadas en la pared antes del vertido del hormigón ligero.

### EL SOPORTE DEL FORJADO

Antes del vertido de la losa de hormigón es aconsejable asegurar el soporte del forjado existente, de forma que se impida su deformación inmediata como consecuencia del peso del hormigón fresco, lo que reduciría la eficacia del refuerzo. Es posible intervenir desde abajo con puntales o desde arriba "colgando" el forjado en las paredes. El hormigón ligero estructural reduce las cargas en el momento del vertido y limita la necesidad de soporte del forjado, así como reduce los efectos negativos en caso de falta de soporte.



Métodos de apeo del forjado.

## VENTAJAS SÍSMICAS DEL REFUERZO LIGERO DEL FORJADO

Las principales ventajas del refuerzo de un forjado con una losa colaborante de hormigón ligero son:

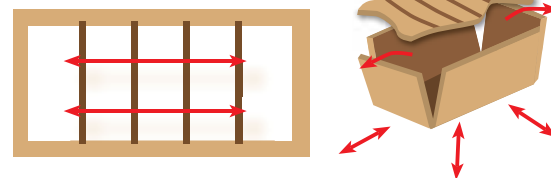
### MEJORA DE LA RESPUESTA SÍSMICA DEL EDIFICIO

- **Aumento de la rigidez del forjado en su plano** (diafragma rígido). La losa (esp. 5 cm) y los conectores dan continuidad estructural a los elementos del viejo forjado, que se transforma en un diafragma rígido en el plano horizontal.
- **Mejora del comportamiento global del edificio** (comportamiento de cajón) gracias a la conexión entre los forjados y las estructuras verticales. El forjado reforzado (diafragma rígido), unido de la forma oportuna a las paredes (véase p. 10), funciona como elemento de conexión entre ellas, limitando los desplazamientos y repartiendo las fuerzas horizontales generadas por el seísmo de forma óptima entre los elementos verticales resistentes.

### REDUCCIÓN DE LOS ESFUERZOS DINÁMICOS

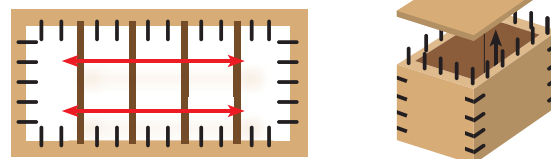
- **Reducción de las masas inerciales:** el uso de hormigón ligero estructural evita sobrecargas, conteniendo las masas inerciales de los forjados. A masas inerciales menores corresponden generalmente esfuerzos sísmicos menores sobre los elementos portantes verticales y sobre las cimentaciones (cortante basal etc.) con ventajas en términos de seguridad y de sencillez de diseño estructural. El uso de productos aligerados en las posibles capas de recrecido, solera y relleno que pueden complementar la solución (fichas R), contribuye también a la reducción de las masas inerciales.

#### FORJADO DEFORMABLE NO CONECTADO



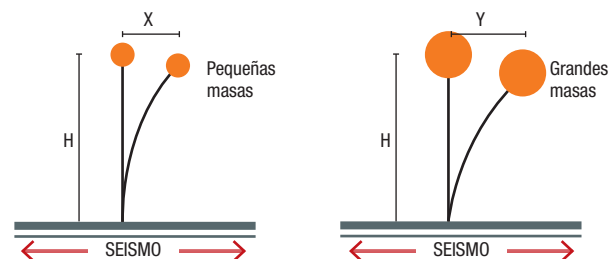
El forjado tiene una rigidez mínima en el plano horizontal. Las paredes no están conectadas ni con el forjado ni entre sí. El edificio tiene una escasa resistencia a la acción sísmica.

#### FORJADO RÍGIDO Y CONECTADO



El forjado es rígido en el propio plano (diafragma rígido). Las paredes son conectadas al forjado, favoreciendo el comportamiento de cajón del edificio.

#### OSCILADOR ARMÓNICO - MASAS INERCIALES



Para el estudio sísmico, un edificio de una sola planta se puede esquematizar con una barra superpuesta por una masa equivalente a las masas inerciales de los elementos constructivos. Es intuitivo que al aumentar la masa los esfuerzos sobre la barra inducidos por el seísmo aumenten.

## 2.1.2 Forjados ligeros de nueva construcción

En caso de edificios nuevos o de sustitución integral de los forjados en edificios existentes es posible utilizar hormigón ligero para realizar distintos tipos de forjados:

- Forjados de sección mixta acero-hormigón o madera hormigón;
- Forjados unidireccionales o bidireccionales de hormigón;
- Losas macizas de hormigón, incluso en voladizo.

Las ventajas principales son:

- **Estructuras más esbeltas y mayor libertad de proyecto**, gracias a la notable reducción de las cargas permanentes que permiten realizar estructuras menos macizas y con más luz.
- **Reducción de los puentes térmicos** en el nodo entre el forjado y la fachada, gracias a la baja conductividad térmica del hormigón ligero estructural.
- **Reducción de las acciones dinámicas sobre las estructuras en caso de seísmo**, de forma similar a lo que ya se ha expuesto en los párrafos anteriores.
- **Colocación en obra simplificada**. Gracias a la reducida densidad del hormigón fresco se reduce la necesidad de apuntalar el forjado cuando se realiza el vertido.
- **Aumento de las posibilidades de carga de uso**.
- **Reducción de las cargas transmitidas al terreno de soporte**, que permite la reducción de la complejidad y de los costes de las cimentaciones en la intervención en terrenos poco portantes.



Rehabilitación: Sustitución del antiguo forjado con nueva losa mixta acero-hormigón ligero – ETSI Minas, Madrid – España.

## 2.1 Forjados Estructurales

### 2.1.3 Hormigones estructurales ligeros a base de Arcilla Expandida

Gracias a su alta resistencia mecánica y ligereza, la Arcilla Expandida Laterlite es el árido ideal para fabricar hormigones ligeros estructurales (HLE).

De hecho sustituyendo total o parcialmente los áridos tradicionales con Arcilla Expandida Laterlite, se pueden modificar las propiedades del hormigón en una amplia gama de densidades y resistencias.

El uso es posible tanto para estructuras vertidas en la obra como en plantas de prefabricados, incluso pretensadas o postensadas.

El cálculo de los elementos resistentes, así como la producción y los controles del hormigón ligero estructural, se tratan en los códigos técnicos y en las normas de referencia internacionales (UNE EN 206, Eurocódigo 2, etc.), y nacionales (EHE y su anexo 16).

#### Arcillas expandidas para la producción de hormigones

La Arcilla Expandida Laterlite es un árido ligero específicamente producido y probado para la fabricación de hormigones y dispone de marcado CE, según la norma UNE EN 13055-1 (Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado).

Según las propiedades del hormigón requeridas, puede utilizarse la Arcilla Expandida Laterlite estándar o Laterlite Estructural, caracterizada por un núcleo poroso interno menos expandido y un caparazón clinkerizado más espeso y tenaz, que alcanza resistencias a la compresión especialmente elevadas.



Rotura de probeta cúbica para determinar la resistencia a la compresión.

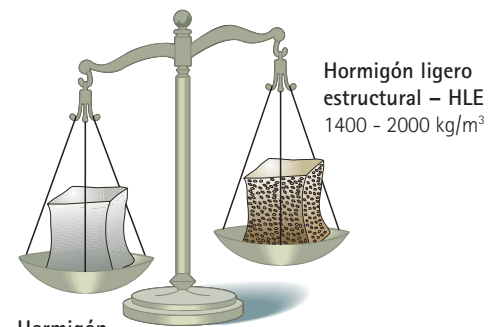
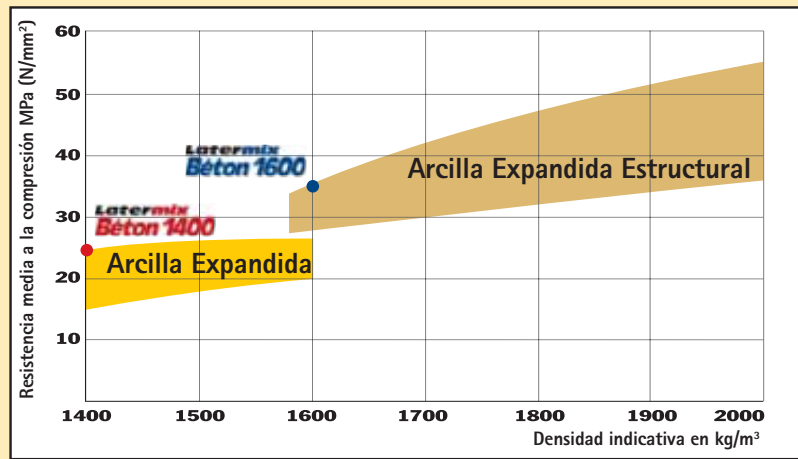


Arcilla Expandida Laterlite.



Arcilla Expandida Laterlite Estructural (alta resistencia).

Resistencia del hormigón ligero estructural en función de su densidad y del tipo de Arcilla Expandida utilizada.

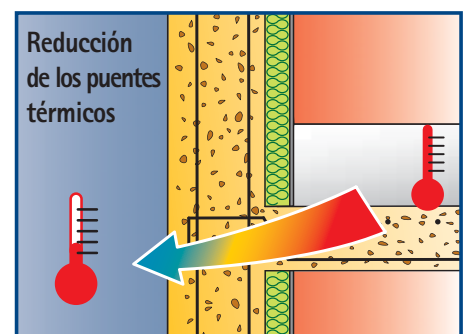


Hormigón estructural tradicional –HL  
2400 - 2500 kg/m<sup>3</sup>

Hormigón ligero estructural – HLE  
1400 - 2000 kg/m<sup>3</sup>

#### Ventajas:

- **Gran abanico de prestaciones mecánicas** que cubren la mayor parte de las aplicaciones de los hormigones tradicionales. Resistencias a la compresión entre 15 a 60 MPa (150 – 600 kg/cm<sup>2</sup>). La resistencia a la tracción, flexión, etc. son conformes con los hormigones tradicionales de la misma clase.
- **Reducción de las cargas permanentes** debidas a las estructuras portantes hasta un 40%. 1.000 kg (1 t) menos por m<sup>3</sup> respecto a los hormigones tradicionales (2.400-2.500 kg/m<sup>3</sup>).
- **Mejor comportamiento al fuego** respecto a los hormigones tradicionales gracias a las propiedades refractarias de la Arcilla Expandida Laterlite.
- **Aislamiento y reducción de los puentes térmicos**, gracias a la conductividad térmica hasta 4,5 veces inferior a la de un hormigón ordinario.
- **Colocación similar a la de un hormigón ordinario.**



## HORMIGONES LIGEROS PREDOSIFICADOS Y PREMEZCLADOS EN SACO LATERMIX BETON

Los hormigones estructurales ligeros pueden suministrarse predosificados, premezclados y envasados en sacos, con el nombre de Latermix Beton.

Su amasado se realiza en la obra, con hormigoneras tradicionales o con amasadoras-transportadoras neumáticas de mortero (bombas neumáticas de mortero), añadiendo únicamente agua, lo que permite un excelente control de las prestaciones finales, especialmente importante para garantizar la resistencia, y eliminar los riesgos y las imprecisiones de las soluciones dosificadas en la obra.

Cada saco de Latermix Beton contiene una mezcla de áridos, aglutinantes y aditivos: la dosificación de los componentes y la curva granulométrica de los áridos son constantes y optimizadas para alcanzar la mejor relación entre resistencia y aligeramiento.

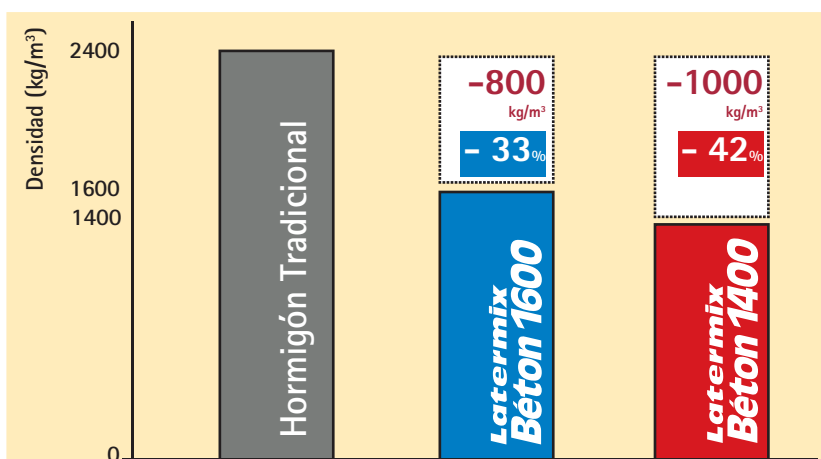
En su formulación se emplea la Arcilla Expandida hidrófoba especial Laterlite Plus que, dado que no retiene el agua y no necesita pre-humedecimiento, ha permitido superar las limitaciones típicas del empleo de áridos ligeros para la fabricación de hormigón.

De hecho en los Latermix Beton el agua de amasado (y consecuentemente la relación A/C) se controlan con precisión como se haría con áridos tradicionales y la trabajabilidad de la masa es excelente.

Los hormigones ligeros estructurales Latermix Beton representan la solución ideal en obras de pequeño tamaño o de difícil acceso en las que simplifican la logística y las operaciones en la obra, garantizando prestaciones controladas y muy elevadas.



Amasado de Latermix Beton en transportadora de morteros (Bomba neumática de morteros).



Gama Latermix Beton: Densidades y reducción de las cargas en comparación con el hormigón estructural tradicional.

Producto	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Conductividad térmica $\lambda$ (W/mK)	Resistencia a la compresión (MPa)
Latermix Béton 1400	1400	0,42	25
Latermix Béton 1600	1600	0,54	35
Hormigon tradicional	2400	1,9	Variable



Bombeo con transportadora de mortero: trípode terminal de la manguera.

La solución prevé el refuerzo y la rigidización del forjado mediante la realización de una losa de hormigón ligero estructural armada y colaborante encima de la estructura existente.

La conexión entre la nueva losa de hormigón y la estructura del viejo forjado se consigue mediante conectores metálicos fijados sobre las vigas de madera.

Según las características y las necesidades de uso (espesores, cargas, etc.) la solución se puede completar con una o varias capas de solera o recredido ligero (véanse las fichas R1 – R2 – R4).

## F1.1 FORJADO DE VIGUETAS Y TABLERO DE MADERA

### NUEVA LOSA DE HORMIGÓN LIGERO ESTRUCTURAL ARMADO:

- **Latermix Béton 1400**  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa (p. 50)
- **Latermix Béton 1600**  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa (p. 50)

### Espesor de aplicación:

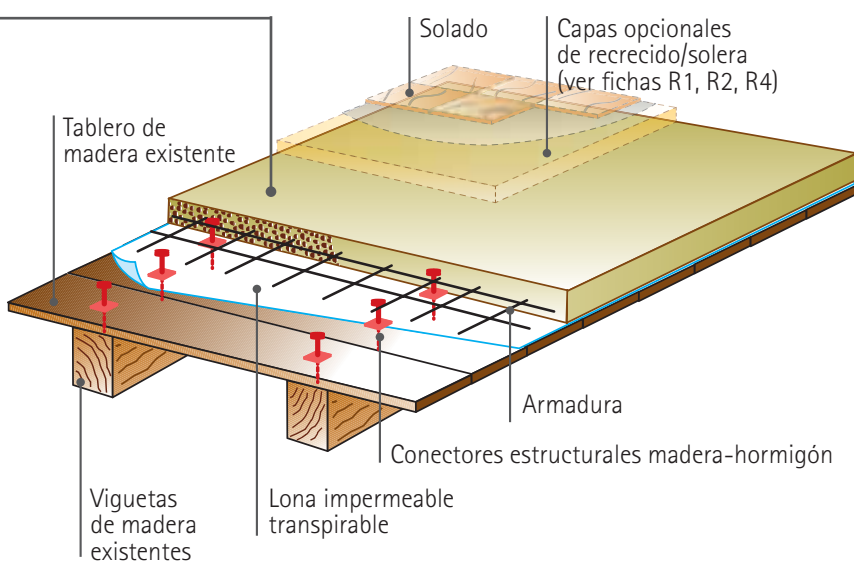
Variable en función del proyecto estructural. Espesor mínimo recomendado: 5 cm.

### Armadura:

Variable en función del proyecto estructural: como mínimo malla electro-soldada 15x15 cm, diámetro 6 mm.

### Conexión con el forjado existente:

Conectores estructurales madera-hormigón: calculo, fijación y disposición según el proyecto y las indicaciones del fabricante.



### Conexión a los muros perimetrales

Se aconseja conectar la losa colaborante a los muros de carga perimetrales a través de barras metálicas fijadas en los muros con morteros especiales de elevada resistencia (p. 10).

### Capa separadora

Proteger las tablas de madera con una lona impermeable transpirable antes del vertido del hormigón para evitar filtraciones de lechada a través de las juntas.

### Paso de instalaciones

La losa colaborante no tiene que interrumpirse por el paso de instalaciones. Prever el paso de posibles conductos en una posterior capa de recredido (fichas R1 – R2 pág. 22, 23).



## FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Y ENTREVIGADO REVOLTÓN F1.2

### NUEVA LOSA DE HORMIGÓN LIGERO

#### ESTRUCTURAL ARMADO:

- **Latermix Béton 1400**  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa ((p. 50)
- **Latermix Béton 1600**  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa (p. 50)

#### Espesor de aplicación:

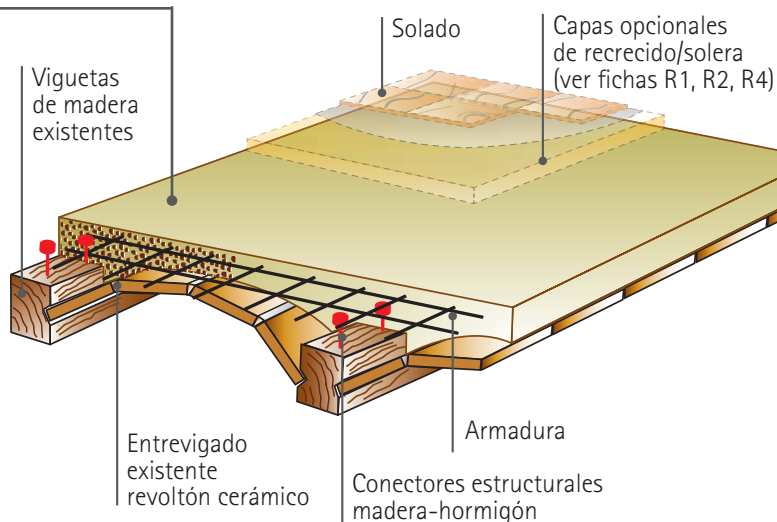
Variable en función del proyecto estructural. Espesor mínimo recomendado: 5 cm por encima de las viguetas

#### Armatures:

Variable en función del proyecto estructural: como mínimo malla electro-soldada 15x15 cm, diámetro 6 mm.

#### Conexión con el forjado existente:

Conectores estructurales madera-hormigón: calculo, fijación y disposición según el proyecto y las indicaciones del fabricante.



### Conexión a los muros perimetrales

Se aconseja conectar la losa colaborante a los muros de carga perimetrales a través de barras metálicas fijadas en los muros con morteros especiales de elevada resistencia (p. 10).

### Paso de instalaciones

La porción de losa colaborante por encima de las vigas de madera no tiene que interrumpirse por el paso de instalaciones. Prever el posible paso de conductos en la parte más baja del vertido, más próxima al eje neutro (véase el dibujo) o en una posterior capa de recrecio (fichas R1 –R2 pág. 22, 24).

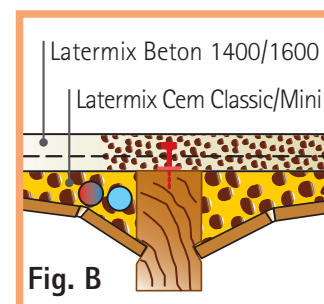
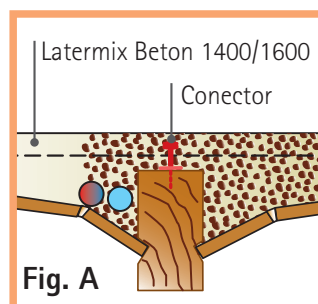
### Absorción del soporte

En caso de soportes muy absorbentes, prevenir el riesgo de excesiva pérdida de agua del hormigón fresco colocando lonas impermeables transpirables (donde sea posible) o aplicando imprimaciones específicas etc., previamente al vertido.

### Capa de nivelación superligera

La losa se puede verter:

- Directamente sobre revoltones y viguetas que sirven de encofrado. (fig. A).
- Nivelando previamente el soporte con un relleno muy ligero hasta la altura del borde superior de las viguetas (fig. B), lo que permite obtener una losa de hormigón estructural de espesor uniforme y reducir al mínimo las cargas.



Solución estándar (A) y solución para máxima reducción de cargas (B).

La solución prevé el refuerzo y la rigidización del forjado mediante la realización de una losa de hormigón ligero estructural armada y colaborante encima de la estructura existente.

La conexión entre la nueva losa de hormigón y la estructura del viejo forjado se consigue mediante conectores metálicos fijados sobre las vigas de acero.

Según las características y las necesidades de uso (espesores, cargas, etc.) la solución se puede completar con una o varias capas de solera o recrecido ligero (véanse las fichas R1 – R2 – R4).

**NUEVA LOSA DE HORMIGÓN LIGERO**

**ESTRUCTURAL ARMADO:**

- **Latermix Béton 1400**  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa (p. 50)
- **Latermix Béton 1600**  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa (p. 50)

**Espesor de aplicación:**

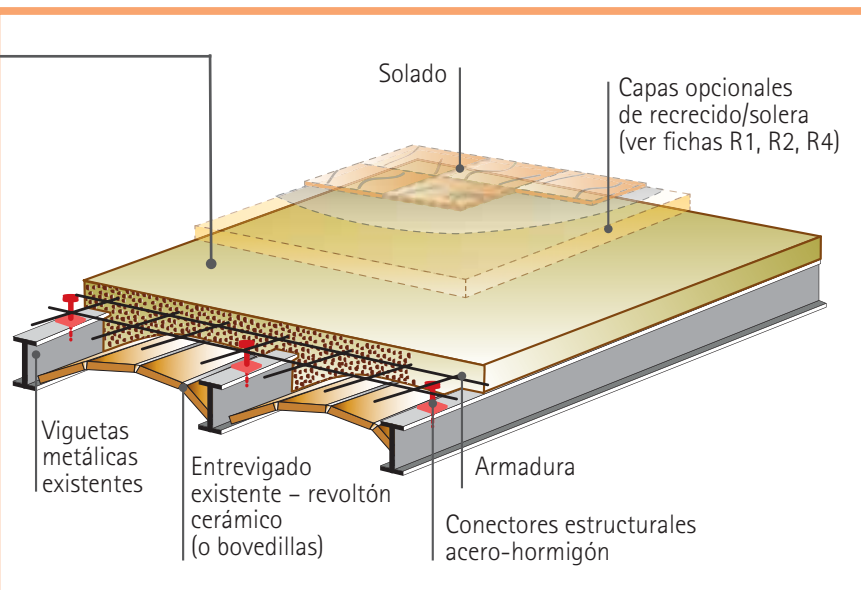
Variable en función del proyecto estructural. Espesor mínimo recomendado: 5 cm por encima de las viguetas.

**Armadura:**

Variable en función del proyecto estructural: como mínimo malla electro-soldada 15x15 cm, diámetro 6 mm.

**Conexión con el forjado existente:**

Conectores estructurales acero-hormigón: calculo, fijación y disposición según el proyecto y las indicaciones del fabricante.



**Absorción del soporte**

En caso de soportes muy absorbentes, prevenir el riesgo de excesiva pérdida de agua del hormigón fresco colocando lonas impermeables transpirables (donde sea posible) o aplicando imprimaciones específicas etc., previamente al vertido.

**Paso de instalaciones**

La porción de losa colaborante por encima de las viguetas no tiene que interrumpirse por el paso de instalaciones. Prever el posible paso de conductos en la parte más baja del vertido, más próxima al eje neutro (véase el dibujo) o en una posterior capa de recrecido (fichas R1 –R2 pág. 22, 24).

**Capa de nivelación superligera**

La losa se puede verter:

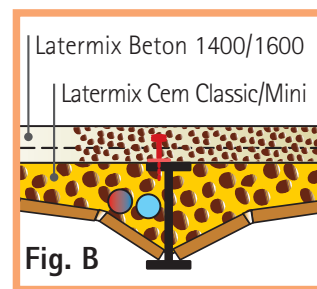
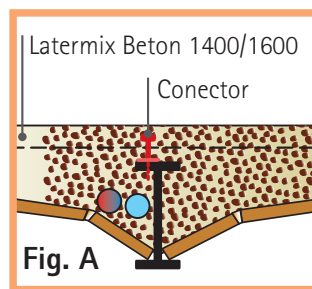
- Directamente sobre revoltones y viguetas que sirven de encofrado. (fig. A).
- Nivelando previamente el soporte con un relleno muy ligero hasta la altura del borde superior de las viguetas (fig. B), lo que permite obtener una losa de hormigón estructural de espesor uniforme y reducir al mínimo las cargas.

**Conexión a los muros perimetrales**

Se aconseja conectar la losa colaborante a los muros de carga perimetrales a través de barras metálicas fijadas en los muros con morteros especiales de elevada resistencia (p. 10).



Forjado con viguetas y bovedillas cerámicas.



Solución estándar (A) y solución para máxima reducción de cargas (B).



La solución prevé el refuerzo y la rigidización del forjado mediante la realización de una losa de hormigón ligero estructural armada y colaborante encima de la estructura existente (losa, forjado unidireccional o bidireccional de hormigón).

La continuidad estructural entre la nueva losa y la estructura del viejo forjado se consigue mediante conectores metálicos y/o adhesivos químicos (resinas para la adherencia estructural del hormigón).

Según las características y las necesidades de uso (espesores, cargas, etc.) la solución se puede completar con una o varias capas de solera o reecido ligero (véanse las fichas R1 – R2 – R4).

### NUEVA LOSA DE HORMIGÓN LIGERO

#### ESTRUCTURAL ARMADO:

- **Latermix Béton 1400**  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa (p. 50)
- **Latermix Béton 1600**  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa (p. 50)

#### Espesor de aplicación:

Variable en función del proyecto estructural. Espesor mínimo recomendado: 5 cm.

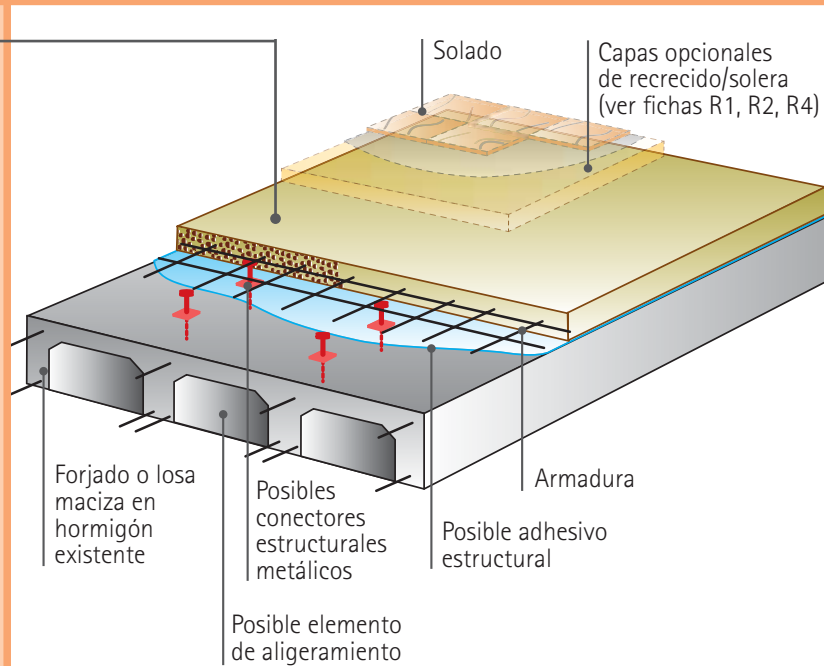
#### Armadura:

Variable en función del proyecto estructural: como mínimo malla electro-soldada 15x15 cm, diámetro 6 mm.

#### Conexión con el forjado existente:

Obtenida por uno o ambos los siguientes métodos:

- Conectores estructurales metálicos anclados en la superficie del hormigón existente
  - Adhesivo estructural para unión de hormigón fresco sobre hormigón endurecido.
- Calculo, y puesta en obra según el proyecto y las indicaciones del fabricante.



### Soporte muy absorbente

Prevenir el riesgo de excesiva pérdida de agua del hormigón fresco colocando, antes del vertido, una imprimación específica sobre el soporte o, como alternativa, humedificándolo abundantemente.

### Conexión química

También es posible conectar el viejo forjado con la nueva losa ligera utilizando resinas para el encolado estructural entre hormigón endurecido y hormigón fresco.

Nota: el soporte en este caso no tiene que humedecerse previamente.

ETSI de Minas, Madrid. Refuerzo de forjado de las aulas.



La solución prevé la realización de un nuevo forjado estructural formado por una chapa grecada sobre la que se vierte una losa colaborante de hormigón ligero armado (losa mixta). Según las características y las necesidades de uso (espesores, cargas, etc.) la solución se puede completar con una o varias capas de solera o recredido ligero (véanse las fichas R1 – R2 – R4).

**NUEVA LOSA DE HORMIGÓN LIGERO ESTRUCTURAL ARMADO:**

- **Latermix Béton 1400**  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa (p. 50)
- **Latermix Béton 1600**  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa (p. 50)

**Espesor de aplicación:**

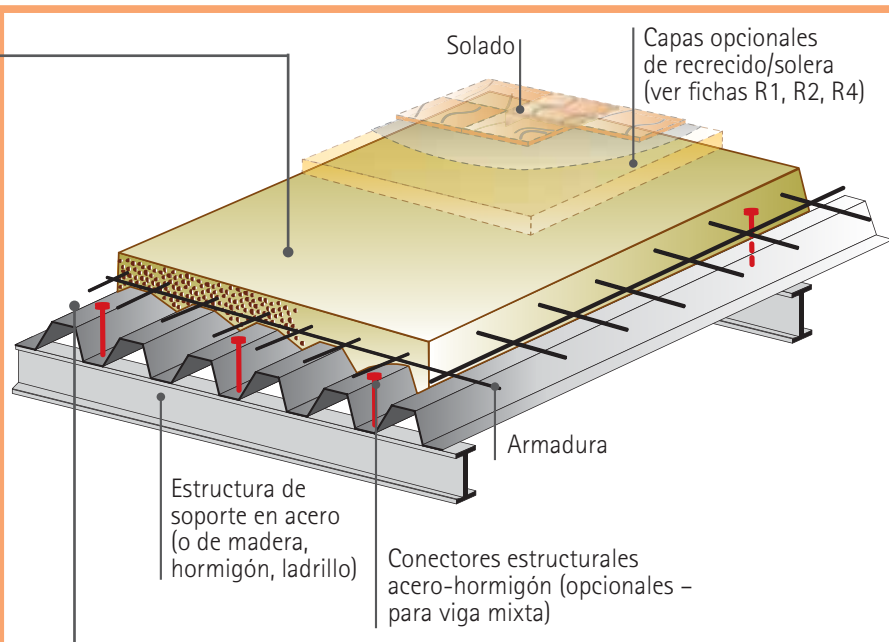
Variable en función del proyecto estructural.

**Armadura:**

Variable en función del proyecto estructural.

**Conexión con el forjado existente:**

Possibles conectores estructurales acero-hormigón: calculo, fijación y disposición según el proyecto y las indicaciones del fabricante



**Chapa grecada de acero:**

Perfiles nervados abiertos dotados de embuticiones que impiden el deslizamiento entre la chapa y el hormigón. Funciona como encofrado y armadura de positivos del hormigón. Espesor y altura de los perfiles según el proyecto y las indicaciones del fabricante.

**Apuntalamiento**

La utilización de hormigón ligero estructural, reduciendo notablemente las cargas incluso en el momento del vertido (hormigón fresco), permite reducir el apuntalamiento y en algunos casos hasta evitarlo.

**Mayores luces**

La solución con hormigón ligero estructural permite generalmente luces del forjado más amplias con respecto a la correspondiente solución con hormigón pesado.

ETSI de Minas, Madrid. Sustitución total de forjado.



La solución prevé la realización de un nuevo forjado estructural de hormigón ligero estructural (losa, forjado unidireccional o bidireccional con o sin elementos de aligeramiento).

Según las características y las necesidades de uso (espesores, cargas, etc.) la solución se puede completar con una o varias capas de solera o recrecido ligero (véanse las fichas R1 – R2 – R4).

### LOSAS MACIZAS F5.1

#### HORMIGÓN LIGERO ESTRUCTURAL:

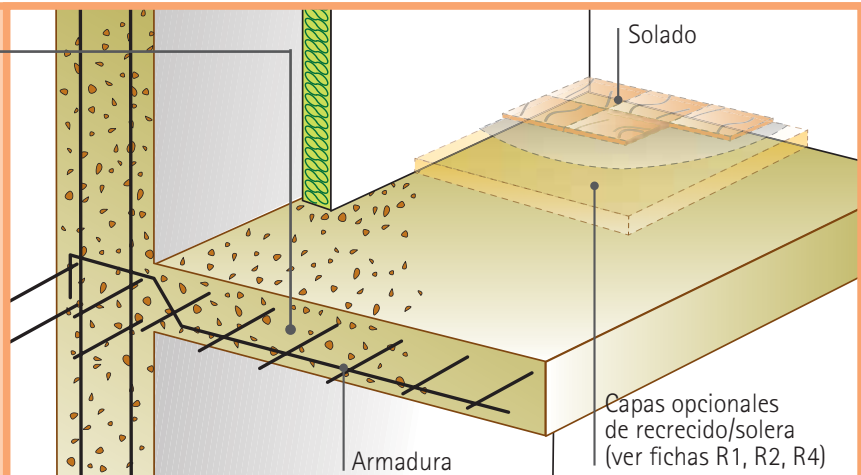
- **Latermix Béton 1400** (p. 50)  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa – λ 0,42 W/mK
- **Latermix Béton 1600** (p. 50)  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa – λ 0,54 W/mK
- **HLE fabricado en planta**

#### Espesor de aplicación:

Variable en función del proyecto estructural.

#### Armadura:

Variable en función del proyecto estructural.



### FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y RETICULARES F5.2

#### HORMIGÓN LIGERO ESTRUCTURAL:

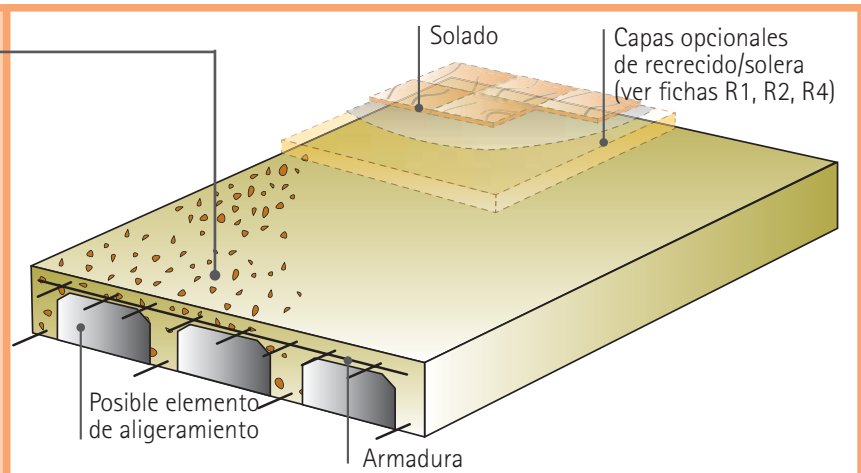
- **Latermix Béton 1400** (p. 50)  
1400 kg/m<sup>3</sup> – R 25 MPa – λ 0,42 W/mK
- **Latermix Béton 1600** (p. 50)  
1600 kg/m<sup>3</sup> – R 35 MPa – λ 0,54 W/mK
- **HLE fabricado en planta**

#### Espesor de aplicación:

Variable en función del proyecto estructural.

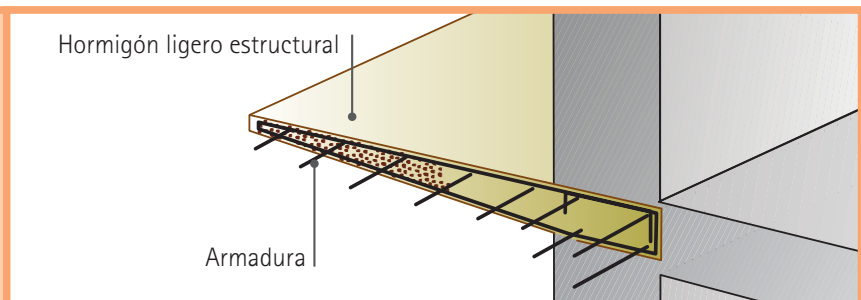
#### Armadura:

Variable en función del proyecto estructural.



### ELEMENTOS SALIENTES: VOLADIZOS, BALCONES, TERRAZAS F5.3

El hormigón ligero estructural permite una gran libertad para el diseño de voladizos con respecto al hormigón tradicional, ya que posibilita realizar estructuras más esbeltas, con mayor luz y menor peso, reduciendo los puentes térmicos (lambda hasta 4,5 veces inferior al de un hormigón tradicional).



## 2.2 Recrecidos de forjado y soleras

Las soleras y los recrecidos son fundamentales para nivelar, regularizar y recrecer el forjado hasta nivel deseado, prepararlo para la posterior colocación del solado y/o para permitir el paso de los conductos de las instalaciones. Las soluciones que se presentan en este capítulo responden a todas estas exigencias y aportan además otra serie de ventajas.

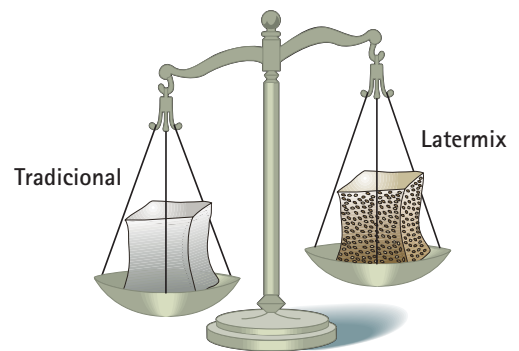


### 2.2.1 Reducción de las cargas y resistencia

Las capas no portantes de solera y relleno a menudo representan una de las cargas más elevadas que gravan sobre un forjado con su consiguiente sobrecarga y limitación de las cargas de uso.

La utilización de morteros ligeros, hormigones superligeros y áridos a base de Arcilla Expandida Laterlite permiten reducciones de carga comprendidas entre el 30% y el 75% respecto a una solución tradicional manteniendo una excelente resistencia, estabilidad con el paso del tiempo y planeidad superficial, al nivel de los mejores productos tradicionales.

De esta forma es posible incrementar notablemente las cargas de uso, manteniendo el mismo forjado de soporte, sin dar lugar a sobrecargas en la estructura, una característica fundamental sobretodo en obras de rehabilitación.



### 2.2.2 Tipos de revestimiento

Los distintos tipos de suelo exigen que el soporte tenga características distintas por lo que respecta a la planeidad, humedad, resistencia, etc. que repercuten en la elección de la solera y de las otras capas que componen la solución. Las soluciones Laterlite cubren las exigencias de todo tipo de revestimiento (gres porcelánico, baldosas cerámicas, piedras naturales, mármoles, parquet, de cualquier tipo y formato, PVC, linóleo, etc). Véase la tabla de los productos aconsejados para cada revestimiento.



Solado	Secado	Regularidad de superficie	Resistencia mecánica	Productos aconsejados
<b>Cerámica y piedras</b>	Poco importante	Media	Importante	Latermix Fast, Cem Mini, Massettomix Paris 2.0
<b>Tarima de madera encolada</b>	Muy importante	Importante	Importante	Latermix Fast, Massettomix Paris 2.0
<b>Tarima de madera Flotante</b>	Importante	Media	Media	Latermix Fast, Cem Mini, Facile, Massettomix Paris 2.0
<b>Tarima clavada</b>	Muy importante	Poco importante	Poco importante	Laterlite Plus en seco
<b>Moquetas, linóleo, PVC etc.</b>	Muy importante	Muy importante	Muy importante	Latermix Fast, Massettomix Paris 2.0
<b>Cualquier solado en caso de grandes superficies sin juntas</b>	-	-	-	Latermix Forte, Massettomix Paris 2.0

Exigencias y productos de solera aconsejados para cada tipo de solado.

## 2.2.3 Prestaciones térmicas y acústicas

Las capas de recrecido, solera y relleno, ligeras y aislantes, contribuyen de forma significativa en las prestaciones termoacústicas del forjado y de todo el edificio, en especial:

### PRESTACIONES TÉRMICAS:

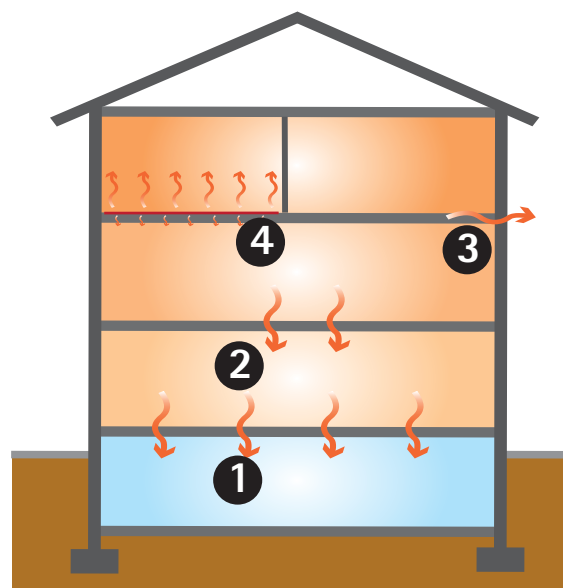
**1-2) Particiones y cerramientos horizontales:** son elementos de la envolvente térmica para los que es necesario garantizar un nivel de transmitancia adecuado (según el DB - HE). Morteros, hormigones y áridos ligeros y aislantes permiten cumplir, con capas de espesor adecuado, los requisitos de la norma y en cualquier caso mejorar la prestación térmica y el confort en el interior del edificio independientemente del espesor empleado.

**3) Puentes térmicos de fachada:** la utilización de soleras y recrecidos aislantes limita las dispersiones de calor a nivel del encuentro del forjado con la fachada.

**4) Calefacción por el suelo:** la eficiencia del sistema de suelo radiante puede mejorar tanto gracias a la colocación de una solera de elevada conductividad (Latermix Paris 2.0) que favorece la transmisión del calor hacia el espacio superior a calefactar, como por la limitación de dispersión térmica hacia abajo, gracias a un recrecido aislante (Latermix Cem Mini).

### SOLUCIONES ACÚSTICAS:

la porosidad de la Arcilla Expandida presente en los recrecidos y las soleras, combinados con capas resilientes, aporta importantes incrementos de la prestación acústica.

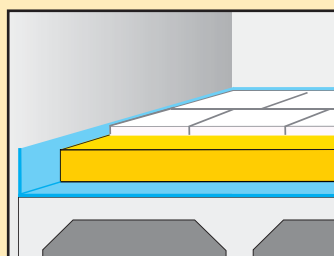


Trasmisión de calor a través de los forjados.

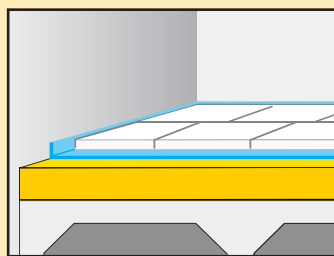


Desolidarización perimetral entre pared vertical y solera.

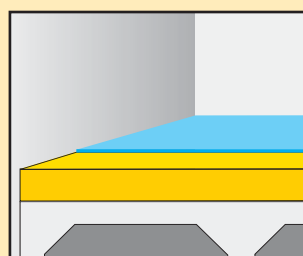
### DISTINTA COLOCACIÓN DE LAS CAPAS RESILIENTES CON RESPECTO A LA SOLERA



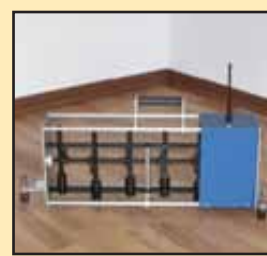
Lamina acústica bajo la solera



Lamina acústica bajo el solado



Revestimiento elástico



Máquina de impactos

## 2.2.4 Soluciones en seco

Es posible realizar sistemas de recrecido con árido colocado en seco que permiten la máxima rapidez de colocación, cargas mínimas y limitación de los espesores.

La Arcilla Expandida Laterlite Plus se emplea como granulado de nivelación en sistemas de solera seca (que se ultiman con paneles especiales sobre los que se aplica el solado) y también como relleno en seco en sistemas de tarima clavada.

No necesita compactación y su bajísima capilaridad hace que el uso resulte seguro incluso en contacto con la madera o con otros materiales sensibles a la humedad.

Puesta en obra de solera seca con granulado nivelador de Laterlite Plus 2-3 y placa de fibra-yeso.



La solución prevé la realización, según el espesor para recrecer, de una o dos capas ligeras de recrecido y solera, para posterior colocación del solado mejorando las características de aislamiento del forjado y permitiendo la integración de conductos de instalaciones.

Se puede completar con varias capas opcionales para responder a exigencias de carácter acústico, térmico y de control de la humedad.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 – F2 – F3.

### R1.1 ESPESOR DISPONIBLE INFERIOR A 10 CM (SOLERA DE 1 CAPA)

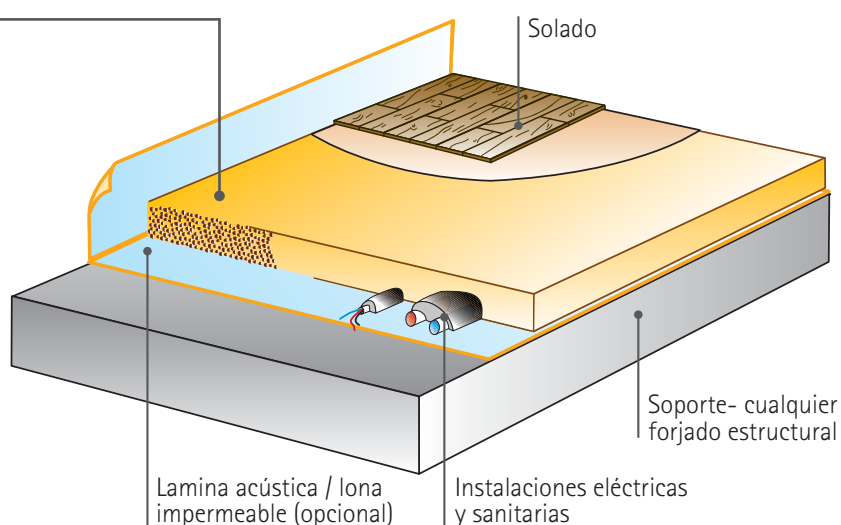
#### SOLERA LIGERA Y AISLANTE:

##### Hormigón superligero

- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> – 5 MPa – λ 0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

##### Morteros ligeros semisecos

- **Latermix Fast** (p. 48)  
secado rápido – reforzado con fibras  
1250 kg/m<sup>3</sup> – 18 MPa – λ 0,27 W/mK  
Espesor mínimo:  
4 cm Solera desolidarizada  
2,5 cm Solera adherida.
- **Latermix Forte** (p. 48)  
reacción compensada.
- **Latermix Facile** (p. 49)



#### Solera adherida – Bajo espesor

Sobre soporte de hormigón es posible realizar soleras adheridas de bajo espesor (a partir de 2,5 cm para Latermix Fast y de 3,5 cm para Latermix Forte y Facile). En este caso una lechada de agarre (Cemento + Látex + agua) se tiene que colocar inmediatamente antes del vertido de la solera.

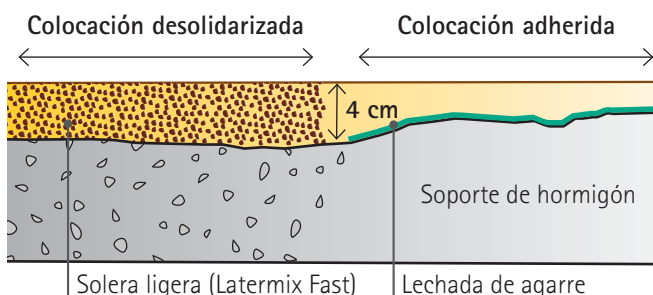
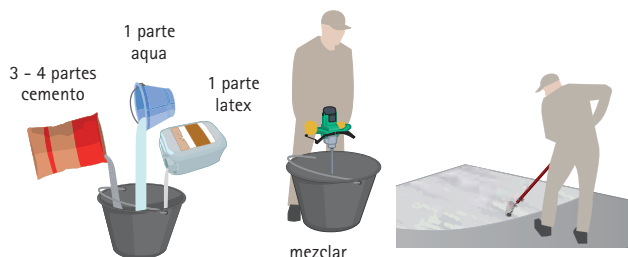
Nota: la colocación adherida solo es posible directamente sobre soporte de hormigón; no es compatible con la presencia de lonas o aislantes por debajo de la solera.

#### Humedad del soporte

Soporte seco muy absorbente: evitar la deshidratación rápida del vertido colocando sobre el soporte una lona con función de barrera/freno de vapor o una imprimación.

Soporte en hormigón nuevo: en caso de revestimientos sensibles a la humedad, colocar una lona con función de barrera/freno de vapor o una imprimación. para evitar subidas de humedad.

#### Solera adherida – Preparación de la lechada de agarre (Cemento + Látex + agua)



## ESPESOR DISPONIBLE SUPERIOR A 10 CM - 2 CAPAS (RECRECIDO + SOLERA) R1.2

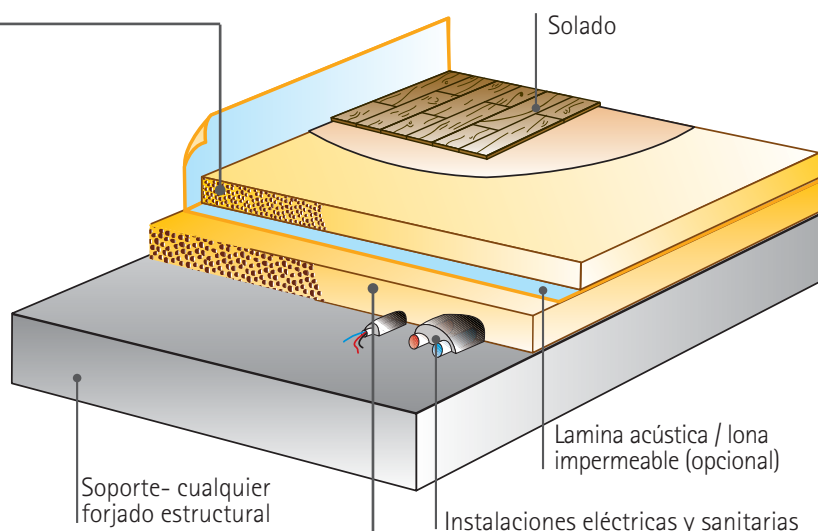
### SOLERA LIGERA Y AISLANTE:

#### Hormigón superligero

- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> - 5 MPa -  $\lambda$  0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

#### Morteros ligeros semisecos

- **Latermix Fast** (p. 48)  
secado rápido - reforzado con fibras  
1250 kg/m<sup>3</sup> - 18 MPa -  $\lambda$  0,27 W/mK  
Espesor mínimo:  
4 cm Solera desolidarizada  
2,5 cm Solera adherida.
- **Latermix Forte** (p. 48)  
reacción compensada.
- **Latermix Facile** (p. 49)



### RECRECIDO/NIVELADO

#### SUPERLIGERO AISLANTE:

- **Latermix Cem Classic** (p. 47)  
Hormigón poroso  
600 kg/m<sup>3</sup> - 2,5 MPa -  $\lambda$  0,134 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.
- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
Estructura cerrada  
600 kg/m<sup>3</sup> - 5 MPa -  $\lambda$  0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

### Presencia de conductos

Siempre es aconsejable integrar los conductos en la capa superligera de recrecido/nivelado, dejando la solera libre de interrupciones.

### Espesores elevados

En caso de espesores elevados es aconsejable aumentar el espesor del recrecido/nivelado manteniendo constante el de la solera.

### Irregularidad del soporte

La solución permite la nivelación de soportes irregulares (para forjados abovedados, véase la ficha R3). Las irregularidades del soporte normalmente se compensan en la capa superligera de recrecido/nivelado, manteniendo el espesor de la solera uniforme.



La solución prevé la colocación de un reecrido aislante superligero (que permite integrar los conductos de instalaciones), sobre el que se realiza el sistema de calefacción de suelo formado por paneles aislantes rígidos y por tuberías o cables eléctricos inmersos en una solera de elevada conductividad térmica.

La solución puede completarse con varias capas opcionales para responder a exigencias de carácter acústico, térmico y de control de la humedad.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 – F2 – F3.

#### SOLERA DE ELEVADA

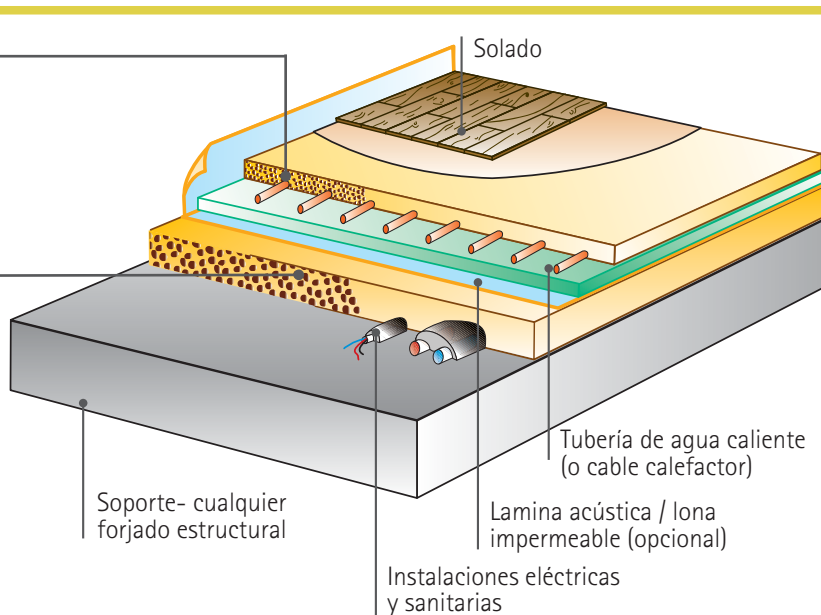
##### CONDUCTIVIDAD TÉRMICA :

- **Massetomix PaRis 2.0** (p. 49)  
2000 kg/m<sup>3</sup> – 25 MPa –  $\lambda$  2,02 W/mK  
Espesor de aplicación:  
3 cm por encima de las tuberías mínimo.

#### RECRECIDO/NIVELADO

##### AISLANTE SUPERLIGERO:

- **Latermix Cem Classic** (p. 47)  
Hormigón poroso  
600 kg/m<sup>3</sup> – 2,5 MPa –  $\lambda$  0,134 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.
- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
Estructura cerrada  
600 kg/m<sup>3</sup> – 5 MPa –  $\lambda$  0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.



#### Solera de elevada conductividad térmica

La solera que incorpora instalaciones de calefacción (por tubería o por cable), tiene que garantizar la óptima transferencia de calor hacia los espacios superiores: Massettomix Paris 2.0, reforzado con fibras metálicas, con su conductividad térmica elevada (2.02 W/mK) ofrece una prestación óptima del sistema sin necesidad de aditivos, mejorando su eficiencia.

#### Reecrido aislante

El reecrido aislante Latermix Cem Mini, utilizado para nivelar el soporte y para integrar las instalaciones, reduce las pérdidas de calor hacia abajo y complementa el aislamiento térmico debido a las placas aislantes del sistema radiante, mejorando su tiempo de respuesta y su eficiencia.





La solución permite aligerar un forjado abovedado y prepararlo para la colocación del solado. En los huecos presentes por encima de la bóveda se realiza un relleno superligero a base de Arcilla Expandida hasta conseguir una superficie regular para la siguiente puesta en obra de una solera ligera o de una losa de hormigón ligero estructural. La solución puede completarse con varias capas opcionales para responder a exigencias de carácter acústico, térmico y de control de la humedad.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 – F2 – F3.

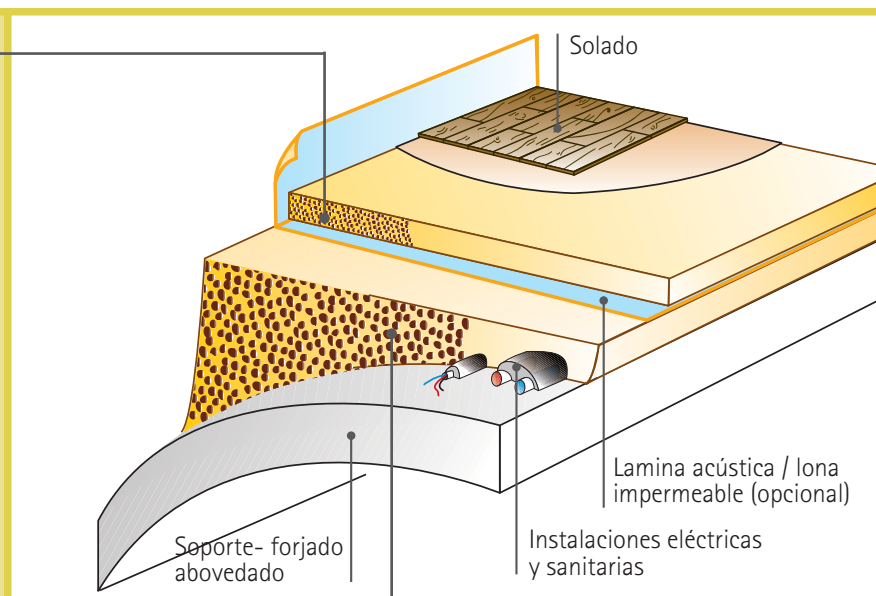
### SOLERA LIGERA Y AISLANTE:

#### Hormigón superligero

- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> – 5 MPa – λ 0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

#### Morteros ligeros semisecos

- **Latermix Fast** (p. 48)  
secado rápido - reforzado con fibras  
1250 kg/m<sup>3</sup> – 18 MPa – λ 0,27 W/mK  
Espesor mínimo: 4 cm
- **Latermix Forte** (p. 48)  
reacción compensada.
- **Latermix Facile** (p. 49).



### RECRECIDO/NIVELADO SUPERLIGERO AISLANTE:

#### Hormigones superligeros

- **Latermix Cem Classic** (p. 47)  
Hormigón poroso  
600 kg/m<sup>3</sup> – 2,5 MPa – λ 0,134 W/mK
- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
Estructura cerrada  
600 kg/m<sup>3</sup> – 5 MPa – λ 0,142 W/mK  
Espesores mínimos 5 cm.

#### Áridos ligeros en seco

- **Laterlite Plus 3-8 o 8-20 granular** (p. 45)  
Arcilla Expandida especial seca e hidrófoba  
320-350 kg/m<sup>3</sup> – λ 0,09 W/mK  
Consolidación superficial con lechada de cemento.

Relleno ligero de las bóvedas con Laterlite Plus 3-8- Basílica Palladiana – Vicenza – Italia



La solución prevé la realización de un sistema de solera en seco formado por una capa de regularización granular muy ligera y aislante de Arcilla Expandida granular (que permite integrar los conductos de las instalaciones) sobre la que se colocan las placas rígidas que sirven como soporte del solado.

La solución puede completarse con varias capas opcionales para responder a exigencias de carácter acústico, térmico y de control de la humedad.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 – F2 – F3.

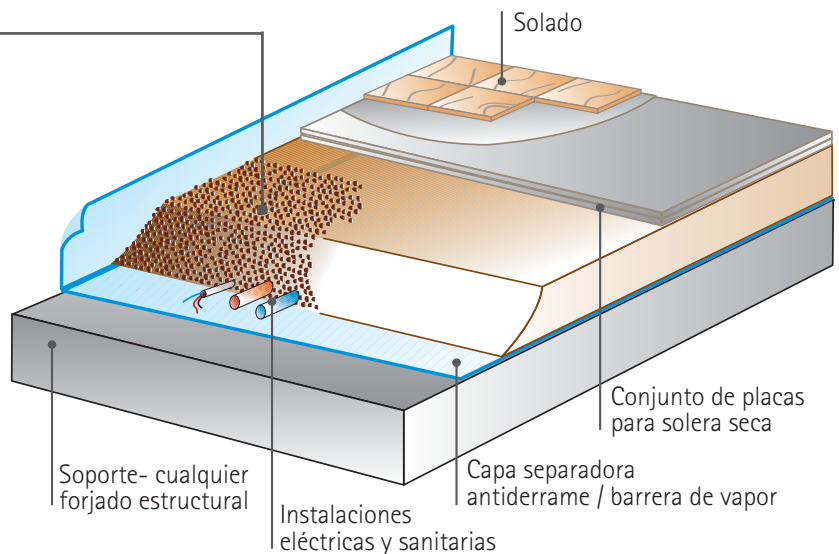
#### GRANULADO DE NIVELACIÓN

##### LIGERO AISLANTE:

- **Laterlite Plus 2-3 granular** (p. 45)  
Arcilla Expandida especial seca e hidrófoba  
440 kg/m<sup>3</sup> – 3 MPa –  $\lambda$  0,1 W/mK  
Espesor de 1 a 10 cm.

#### Conjunto de paneles/placas de solera

El sistema es compatible con distintos tipos de placas y paneles (madera aglomerada y laminada, OSB, fibra-yeso, fibrocemento cartón-yeso, etc.) con o sin machihembrado, encolados y atornillados entre sí en una o más capas según las indicaciones del fabricante.



#### Continuidad del soporte – Capa separadora antiderrame

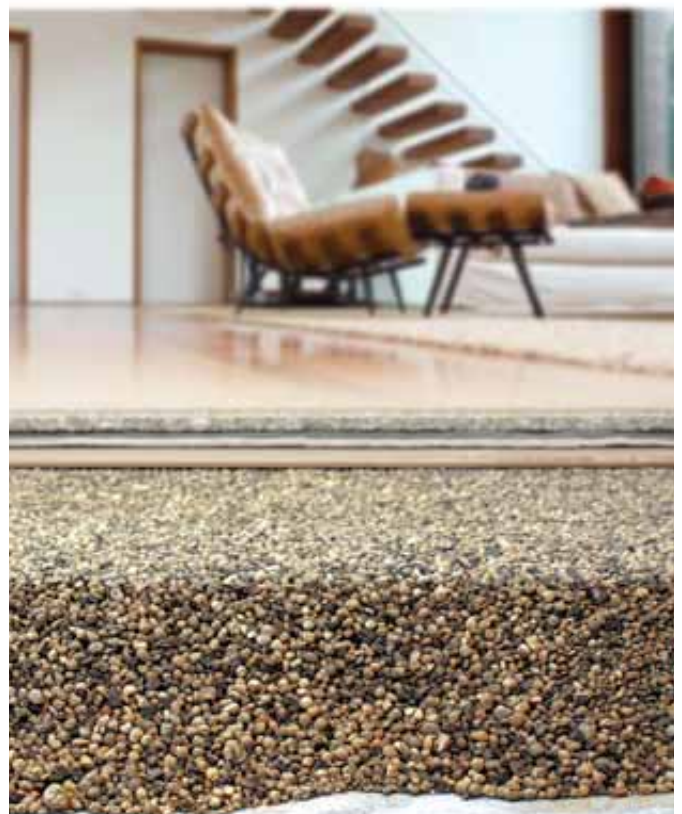
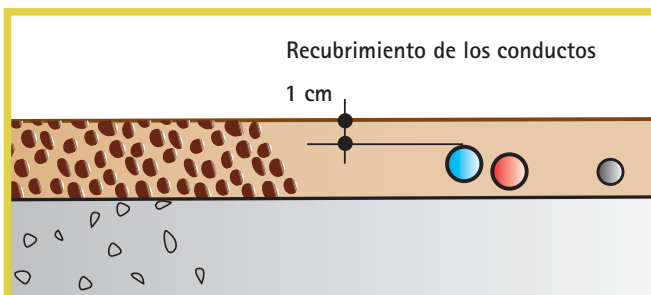
Para evitar que el recredido granular penetre entre las juntas y las fisuras del soporte, colocar antes de su puesta en obra un film de separación (lona transpirable sobre forjado de madera) adecuadamente solapado.

#### Soporte en hormigón nuevo

En caso de soportes nuevo en hormigón, la capa separadora debe de ser una barrera de vapor (ej. film en polietileno) para evitar la para evitar la subida de la humedad residual del vertido.

#### Paso de instalaciones: recubrimiento

Prever un recubrimiento de los conductos de las instalaciones con 1 cm de recredido granular como como mínimo.



La solución permite rellenar distintos tipos de huecos que se pueden encontrar en los forjados y en los sistemas de tarima de madera clavada, para responder a exigencias de aislamiento térmico y acústico, distribución de las cargas y para realizar un soporte más uniforme para los elementos de acabado.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 – F2 – F3.

### RELLENO AISLANTE LIGERO:

- **Laterlite Plus 2-3**

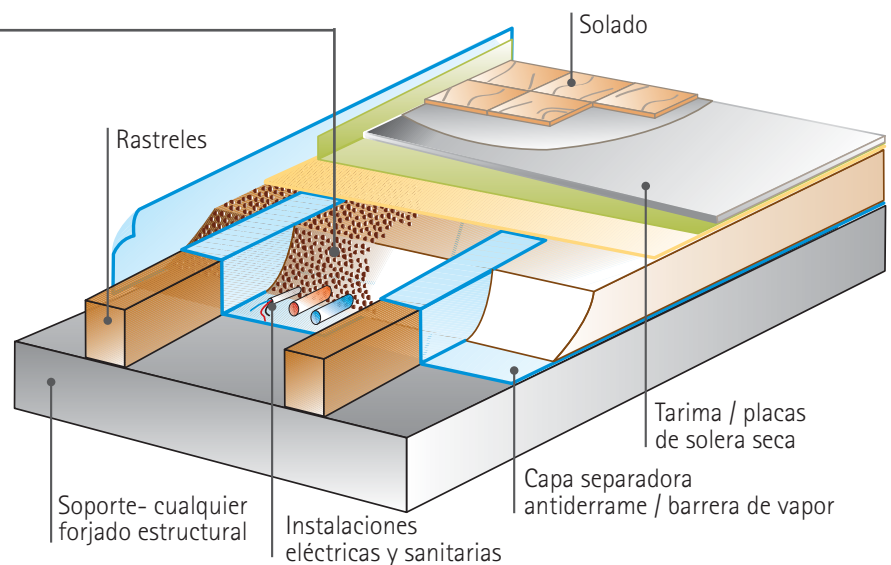
- o **3-8 granular** (p. 45)

Arcilla Expandida especial seca e hidrófoba

350 - 440 kg/m<sup>3</sup> – 1,5 - 3 MPa

$\lambda$  0,09 - 0,1 W/mK

Espesor variable según el proyecto..



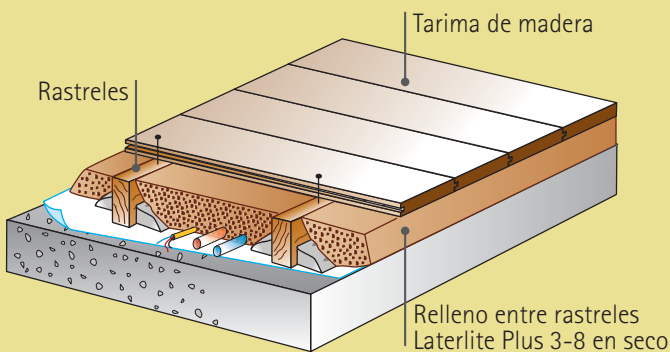
### Continuidad del soporte – Capa separadora antiderrame

Para evitar que el recrecido granular penetre entre las juntas y las fisuras del soporte, colocar antes de su puesta en obra un film de separación (lona transpirable sobre forjado de madera) adecuadamente solapado.

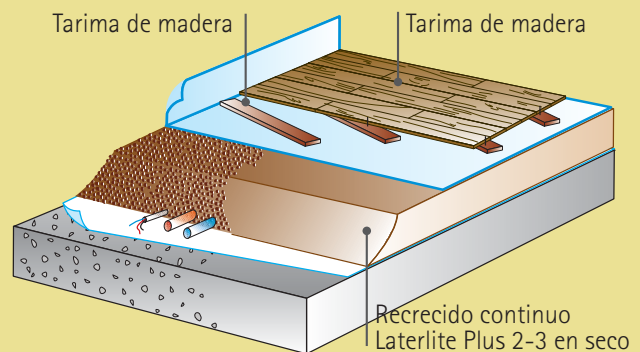


### TARIMA CLAVADA

#### A) Solución con rastreles



#### B) Solución sin rastreles (capa continua de Laterlite Plus en seco)



# 2.3 Cubiertas

Las soluciones que se presentan en este capítulo permiten realizar las pendientes para desaguar las aguas pluviales, preparar el soporte para la colocación de impermeabilizaciones y revestimientos, aislar contra el calor y el frío y garantizar el drenaje y la protección de la impermeabilización.

Las soluciones para cubiertas vegetales se tratarán en el siguiente capítulo (2.4 pág. 34 - 37).

## 2.3.1 Pendientes, aislamiento, soleras

Garantizar las pendientes correctas y evitar las acumulaciones de agua en una cubierta plana es fundamental para su correcto funcionamiento y para su durabilidad, sin embargo a menudo las capas de pendiente representan una sobrecarga inútil que no aporta ninguna otra ventaja técnica.

Las soluciones ligeras y aislantes a base de Arcilla Expandida permiten realizar soleras o pendientes de cubiertas que son al mismo tiempo térmicamente aislantes contra el calor y el frío, muy ligeras y sumamente resistentes, estables y duraderas.

En particular:

- **Con los hormigones súper-ligeros de estructura cerrada y los morteros ligeros semi-secos** (Latermix Cem Mini, Latermix Facile, Latermix Fast) es posible realizar capas de pendiente y de aislamiento térmico o soleras sobre las que es posible colocar directamente la impermeabilización o el pavimento.
- **Con los hormigones porosos súper-ligeros** (Latermix Cem Classic) es posible realizar capas de pendiente y aislamiento o rellenos, incluso de espesor elevado. En este caso, antes de la colocación de las impermeabilizaciones o de los pavimentos es necesario regularizar la superficie con una solera (Latermix Facile, Fast, Massettomix Pronto).
- **Con los áridos ligeros de Arcilla Expandida colocados en seco** (Arcilla Expandida Laterlite y Laterlite Plus) es posible realizar rellenos y pendientes de elevado aislamiento térmico. Estos pueden consolidarse en superficie con una lechada de cemento y tienen que terminarse con capas de regularización y distribución de las cargas antes de la colocación de la impermeabilización o del pavimento.

## 2.3.2 Capas drenantes, y lastrados

Gracias a las propiedades altamente drenantes de los hormigones porosos súper-ligeros a base de Arcilla Expandida (Latermix Cem Classic) es posible realizar capas resistentes que pueden servir de **recrecido drenante para pavimentaciones permeables** (adoquinados, hormigones drenantes decorativos, etc.) o como soporte para pequeñas estructuras de hormigón.

La Arcilla Expandida Laterlite (Arcilla Expandida Laterlite, Laterlite Plus) se puede también utilizar para **proteger las capas de impermeabilización o de aislamiento de la radiación solar**, de los choques térmicos y de los impactos o para **lastrarlas**, tanto en cubierta caliente como en cubierta invertida, limitando el peso hasta el 85% respecto a la grava o a los áridos de protección pesados. Puede colocarse en seco y/o estabilizarse con aglutinantes.



Hormigones súper-ligeros de estructura cerrada.



Pendiente ligera aislante con hormigón poroso



Extendido de la arcilla en seco



Estabilización superficial con lechada de cemento

## 2.3.3 Prestaciones térmica

Los hormigones, los morteros y los áridos ligeros a base de Arcilla Expandida Laterlite combinan:

- baja conductividad térmica  $\lambda$ ;
  - densidad más elevada respecto a los aislantes tradicionales.
- Estas características permiten conseguir un excelente aislamiento en invierno dotando al mismo tiempo a la cubierta de inercia térmica, útil en verano para mejorar el confort térmico de las zonas habitables subyacentes (gracias a desfase, atenuación, transmitancia térmica periódica). Las ventajas veraniegas son especialmente evidentes en forjados ligeros, planos o inclinados, con estructura de madera o metal.

Su utilización es posible incluso junto con otros materiales aislantes para completar soluciones técnicas de prestaciones elevadas, tanto en cubiertas calientes como en cubiertas invertidas.

Transitancia térmica	Espesor medio de las capas ligeras			
	U=0,8	U=0,65	U=0,55	U=0,40
Laterlite Plus en seco + mortero de regularización Latermix Facile 3 cm	8 cm (5 + 3)	10 cm (7 + 3)	13 cm (10 + 3)	19 cm (16 + 3)
Latermix Cem Classic (Hormigón poroso) + mortero de regularización Latermix Facile 3 cm	10 cm (7 + 3)	14 cm (11 + 3)	17 cm (14 + 3)	27 cm (24 + 3)
Latermix Cem Mini	9 cm	13 cm	19 cm	26 cm

Espesores medios de los productos para alcanzar valores de transmitancia típicos de cubiertas en contacto con el aire.

Hipótesis: forjado unidireccional con casetones de ladrillo esp. 24 cm.



Cubierta para tráfico rodado: Capa de regularización y distribución sobre hormigón poroso ligero Latermix Cem Classic.



Extendido de Latermix Cem Mini.

## 2.3.4 Reducción de cargas

Respecto a pendientes y soleras tradicionales, las soluciones que se presentan en este apartado tienen cargas inferiores de hasta el 70 % gracias a la utilización de Arcilla Expandida Laterlite y de los productos premezclados que derivan de ella. Esto permite importantes ventajas tanto en rehabilitación como en obra nueva.

## 2.3.5 Durabilidad y resistencia al fuego

Las cubiertas están sometidas a solicitudes muy relevantes: variaciones importantes de temperatura y humedad, cargas debidas a su accesibilidad, o al viento, además del riesgo de incendio durante la colocación de las impermeabilizaciones y a su mantenimiento. Los productos Laterlite son totalmente minerales, no perecederos e insensibles a la humedad, totalmente incombustibles (Euroclase A1) y resistentes al fuego.

Asimismo se caracterizan por excelentes propiedades mecánicas, indeformabilidad y estabilidad dimensional, sin duda superiores a las de los demás materiales aislantes para cubiertas que hacen que sean un soporte sumamente fiable para impermeabilizaciones y revestimientos o para pasillos y áreas técnicas.

Producto	Aspecto	Densidad kg/m <sup>3</sup>	lambda $\lambda$ W/mk
Laterlite Plus 3-8	granular	350	0,09
Laterlite Plus 8-20	granular	320	0,09
Latermix Cem Classic	hormigon poroso	600	0,134
Latermix Cem Mini	hormigon grano fino	600	0,142
Latermix Facile	mortero semiseco	1000	0,251
Latermix Fast	mortero semiseco	1250	0,27



Por encima del forjado de cubierta plana, la solución prevé la realización de las pendientes y del aislamiento térmico en una sola capa realizada con hormigones y morteros ligeros y aislantes a base de Arcilla Expandida. La estanqueidad al agua se obtiene con un sistema de impermeabilización adecuado encima de la capa de pendiente. La solución puede integrarse con distintas capas a base de Arcilla Expandida (solera – Ficha C2 pág. 32 – lastrado, drenaje, protección de la impermeabilización – Ficha C3 pág. 33) o incluso con otros materiales para incrementar el poder aislante acústico o térmico.

Si el forjado de cubierta necesita refuerzo estructural, consultar las fichas F1, F2 y F3.

## C1.1 PENDIENTE AISLANTE CON CAPA DE REGULARIZACIÓN

### AISLAMIENTO Y PENDIENTE LIGERA:

#### Hormigón superligero poroso

- **Latermix Cem Classic** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> – 2,5 MPa –  $\lambda$  0,134 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm

- **Arcilla Expandida Laterlite / Laterlite Plus amasada con cemento** (p. 46).

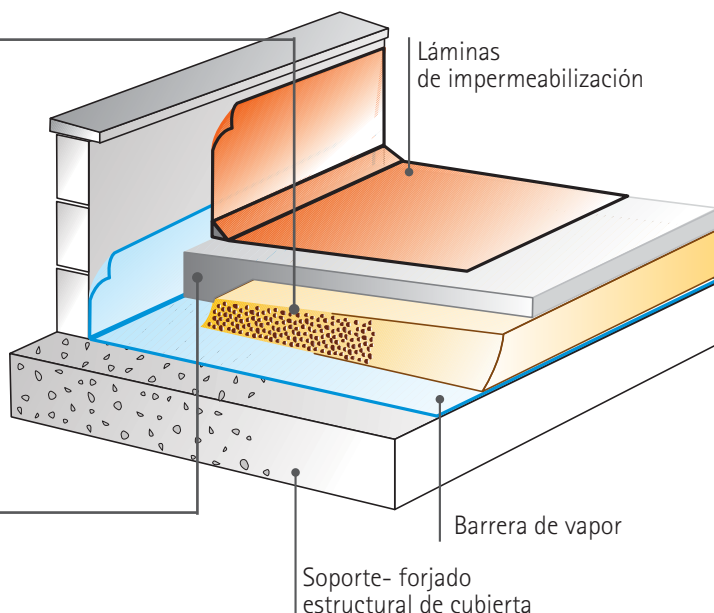
#### Áridos ligeros en seco

- **Laterlite Plus 3-8 o 8-20** (p. 45)  
Arcilla Expandida especial seca e hidrófoba 320-350 kg/m<sup>3</sup> –  $\lambda$  0,09 W/mK  
Consolidación superficial con lechada de cemento.

### MORTERO DE REGULARIZACIÓN

#### LIGERO:

- **Latermix Fast**  
reforzado con fibras (p. 48)
- **Latermix Facile** (p. 49)  
Espesores mínimos 2 – 4 cm.



### Capa de regularización

La utilización de un hormigón poroso superligero o de la Arcilla Expandida en seco (véase la pág. 46) para la capa de pendiente y aislamiento, requiere la colocación de una capa de regularización y distribución de las cargas previamente a la colocación de la impermeabilización.

### Barrera de vapor

Siendo el hormigón superligero a todos efectos un aislante térmico, el correcto diseño de la solución prevé la colocación de una barrera de vapor entre el forjado y la capa de aislamiento y pendiente.

### Aislamiento térmico

Variando el espesor medio de la capa pendiente y aislamiento se pueden variar las prestaciones de aislamiento térmico. Para alcanzar prestaciones más elevadas es posible complementar la solución con otros materiales aislantes en paneles.

Aislamiento y pendiente de cubierta con Latermix Cem Classic – Gibraltar



## PENDIENTE AISLANTE CON APLICACIÓN DIRECTA DE LA IMPERMEABILIZACIÓN C1.2

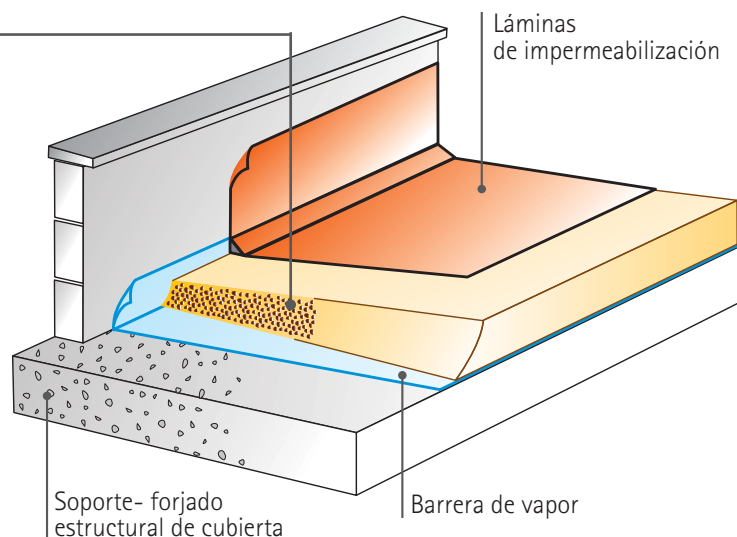
### AISLAMIENTO Y PENDIENTE LIGERA:

#### Hormigón superligero

- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> – 5 MPa –  $\lambda$  0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

#### Morteros ligeros semisecos

- **Latermix Fast** secado rápido - reforzado con fibras (p. 48)  
1250 kg/m<sup>3</sup> – 18 MPa –  $\lambda$  0,27 W/mK  
Espesor mínimo 4 cm
- **Latermix Facile** (p. 49)  
1000 kg/m<sup>3</sup> – 9 MPa –  $\lambda$  0,251 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.



### Aplicación directa de la impermeabilización

Gracias a la superficie de poro cerrado del hormigón superligero Latermix Cem Mini, o en alternativa, al acabado muy plano y regular de los morteros ligeros Latermix Fast y Facile, es posible la aplicación directa de la membrana de impermeabilización, sin necesidad de aplicar ninguna capa de regularización.

### Barrera de vapor

Siendo el hormigón superligero a todos efectos un aislante térmico, el correcto diseño de la solución prevé la colocación de una barrera de vapor entre el forjado y la capa de aislamiento y pendiente.

### Aislamiento térmico

Variando el espesor medio de la capa pendiente y aislamiento se pueden variar las prestaciones de aislamiento térmico. Para alcanzar prestaciones más elevadas es posible complementar la solución con otros materiales aislantes en paneles.

### Cubiertas transitables para peatones /cargas elevadas

La solución puede pavimentarse, tanto con pavimento fijo adherido sobre una solera (ficha C2 pág. 32) como con pavimento flotante sobre soportes regulables (losas sobre plots) y ser transitable para peatones. En estos casos se recomienda la protección de la impermeabilización con una capa antipunzonamiento (ej. geotextil no tejido).

En caso de cubierta transitable para vehículos se recomienda realizar una capa de distribución de las cargas de hormigón ligero estructural armado con malla electrosoldada (espesor mínimo 5 o más según las exigencias del proyecto).

Extendido de Latermix Cem Mini.



Por encima del forjado de cubierta plana, la solución prevé, sobre la impermeabilización, la realización de una solera ligera destinada a recubrirse con pavimento.

La solución puede también realizarse por encima de la solución C1 (pág. 30-31) y puede integrarse, si necesario con distintas capas para incrementar el poder aislante acústico o térmico.

Si el forjado de cubierta necesita refuerzo estructural, consultar las fichas F1, F2 y F3.

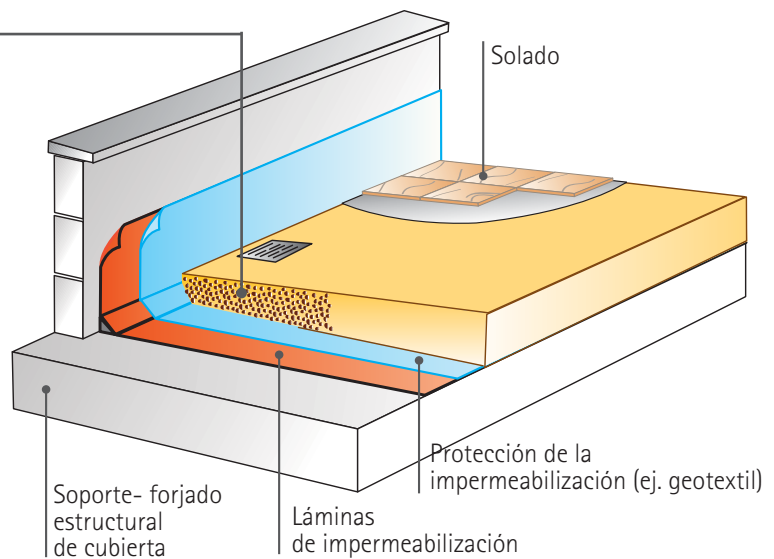
**SOLERA LIGERA AISLANTE PARA EXTERIORES:**

**Hormigón superligero**

- **Latermix Cem Mini** (p. 47)  
600 kg/m<sup>3</sup> - 5 MPa - λ 0,142 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.

**Morteros ligeros semisecos - acabado muy fino**

- **Latermix Fast** (p. 48)  
secado rápido - reforzado con fibras  
1250 kg/m<sup>3</sup> - 18 MPa - λ 0,27 W/mK  
Espesor mínimo 4 cm
- **Latermix Facile** (p. 49)  
1000 kg/m<sup>3</sup> - 9 MPa - λ 0,251 W/mK  
Espesor mínimo 5 cm.



**Evacuación las aguas de lluvias**

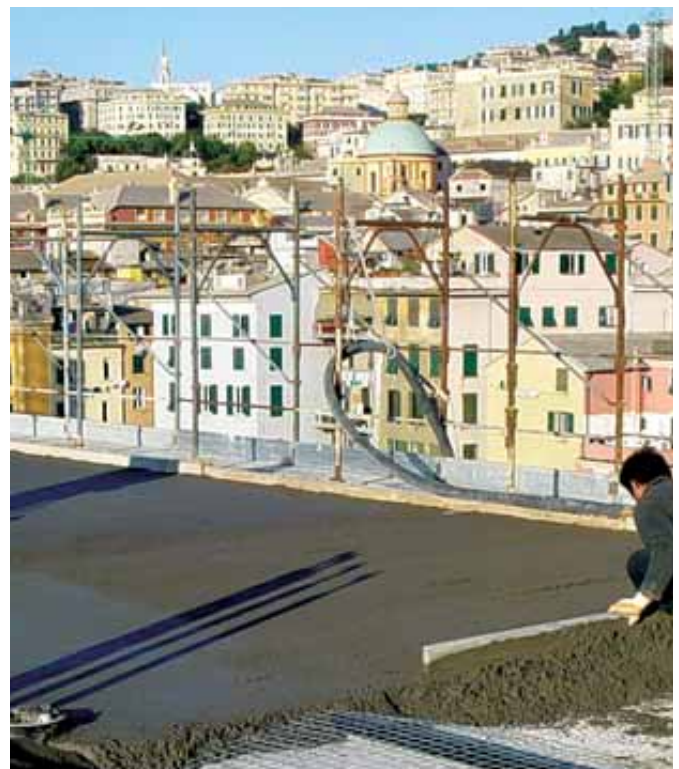
La recogida de las aguas de lluvia se realiza al nivel de la pavimentación, que no es drenante y por tanto tiene que tener pendientes adecuadas, sumideros etc.

**Pavimento sobre pendiente aislantes**

Esta solución puede complementar la sección constructiva de la ficha C1 para permitir su pavimentación y transitabilidad.

**Resistencia del soporte**

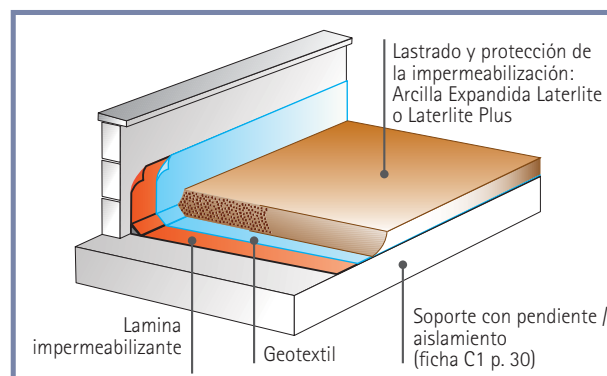
Verificar la presencia de posibles capas elásticas (paneles aislantes, recrecidos de escasa resistencia) por debajo de la impermeabilización. Esas capas tienen que ser adecuadas a soportar las cargas a las que estarán sometidas para no dañar la solera y el pavimento.





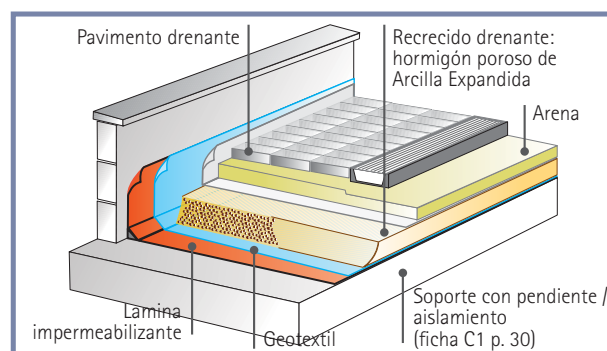
### LASTRADO Y PROTECCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN C3.1

La solución prevé la utilización de Arcilla Expandida en seco o fijada con cemento o resinas (hormigón poroso Latermix Cem Classic pág. 47 - o Arcilla Expandida amasada con cemento - pág. 46) como protección y lastrado ligero sobre impermeabilizaciones de cubierta plana.



### RECRECIDOS DRENANTES C3.2

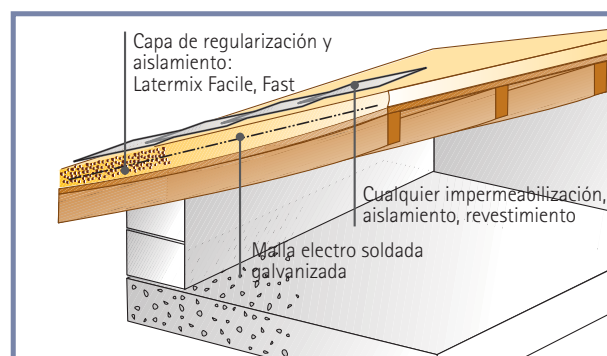
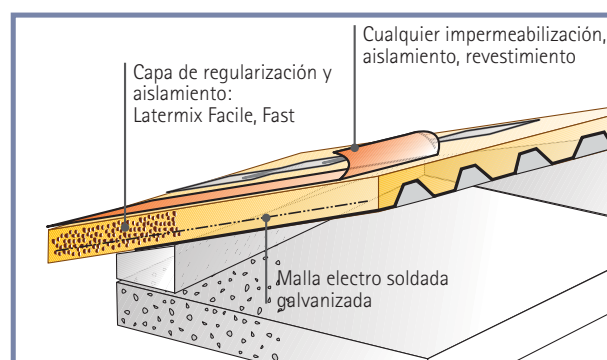
El hormigón ligero poroso (Latermix Cem Classic pág. 47 - o Arcilla Expandida amasada con cemento - pág. 46) puede utilizarse como capa drenante debajo de distintos tipos de pavimento o acabados drenantes.



### CUBIERTAS INCLINADAS: REGULARIZACIÓN Y AISLAMIENTO C3.3

Con las soleras ligeras de consistencia semi-seca (Latermix Fast pág. 48, Latermix Facile pág. 49) es posible intervenir en cubiertas inclinadas para:

- **Nivelar y regularizar el soporte** para la colocación de cualquier impermeabilización, revestimiento, tejas o aislantes;
- **Realizar o reforzar la estructura** portante evitando sobrecargas y puentes térmicos;
- **Mejorar el confort térmico**, en verano e invierno, además de la acústica, en especial en estructuras ligeras (madera, acero, etc.).



## 2.4 Ajardinamiento de cubiertas – jardines colgantes

### 2.4.1 Ventajas del sistema

La realización de jardines colgantes y cubiertas vegetales ofrece numerosas ventajas tanto en obra nueva como en cubiertas existentes y sobre estructuras enterradas, entre estas:

- **Mejora del confort térmico** tanto en el interior del edificio (aislamiento e inercia térmica) como en los espacios abiertos circundantes (mejora del microclima y reducción de los efectos de la isla de calor urbana);
- **Control de la evacuación del agua de lluvia (regulación hídrica)**, con reducción de los picos de capacidad en las redes de alcantarillado y prevención del riesgo de inundaciones;
- **Protección de los sistemas de impermeabilización** de la radiación solar y de los choques, alargando sus vidas;
- **Mejora estética y creación de nuevos espacios de recreo**, como jardines, campos deportivos y huertos urbanos;
- **Mejora la biodiversidad urbana**, creando nuevos ambientes que pueden ser colonizados por animales y plantas.

### 2.4.2 Elementos del sistema

La elevada compatibilidad con las plantas de la Arcilla Expandida Laterlite Agri hacen que resulte ideal para ser utilizada en las principales capas funcionales de una cubierta vegetal:

1) **Capa de drenaje y de reserva de humedad**, que se sitúa en la base del sistema, por encima de la impermeabilización y antes de la colocación del sustrato. Laterlite Agri evita estancamientos de agua perjudiciales para la vegetación gracias a su elevada capacidad drenante y constituye al mismo tiempo una valiosa reserva de agua para las plantas gracias a la humedad que absorben los poros internos de los gránulos. Se coloca generalmente en seco: el espesor varía según el tipo de sistema, según las plantas previstas y el clima del entorno.

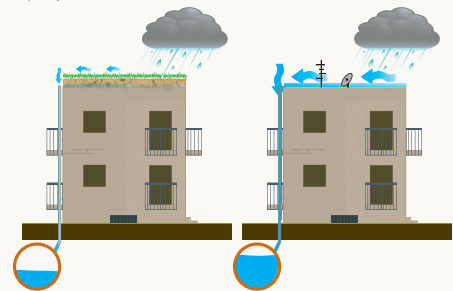
#### BIENESTAR CLIMÁTICO

Aumento del aislamiento térmico y acústico, mejora de la eficiencia energética del edificio, mayor confort en los espacios exteriores.



#### REGULACIÓN HÍDRICA

Reducción de la escorrentía superficial del agua de lluvia, retraso del flujo que entra en la red de alcantarillado.

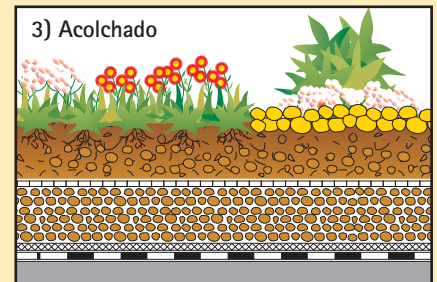
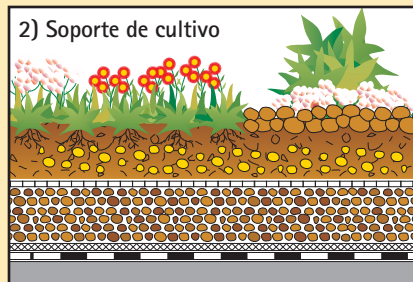
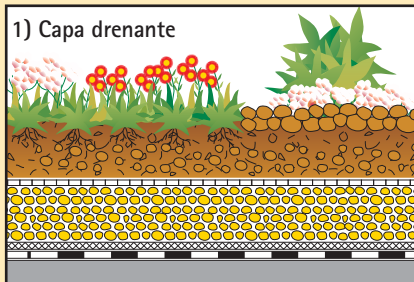


#### PROTECCIÓN DE LA CUBIERTA

La impermeabilización y las estructuras se protegen de los agentes atmosféricos, de los impactos y de las variaciones de temperatura.



Capas en las que se puede utilizar la Arcilla Expandida Laterlite Agri



2) **Soporte de cultivo ligero** con características optimizadas para su uso en cubiertas vegetales. Laterlite Agri, mezclada con los otros componentes, que constituyen un sustrato de cultivo en un porcentaje variable de entre el 20% y el 40%, mejora sus características, aumentando su retención hídrica y su aireación y reduciendo el riesgo de su compactación con el paso del tiempo.

3) **Acolchado y decoración** para sistemas intensivos o maceteros con arbustos y árboles. Laterlite Agri se utiliza como recubrimiento superficial del sustrato ya que permite reducir las pérdidas de humedad por evaporación y los choques térmicos en el sustrato, reduce el crecimiento de plantas no deseadas y aporta un valor decorativo. No se degrada con el paso del tiempo, no favorece la propagación de enfermedades de las plantas y no propaga el fuego.

Nuevos espacios de recreo en cubierta



Complejo 9 de Octubre – Valencia – España.  
Collocacion de la capa drenante en Laterlite Agri.

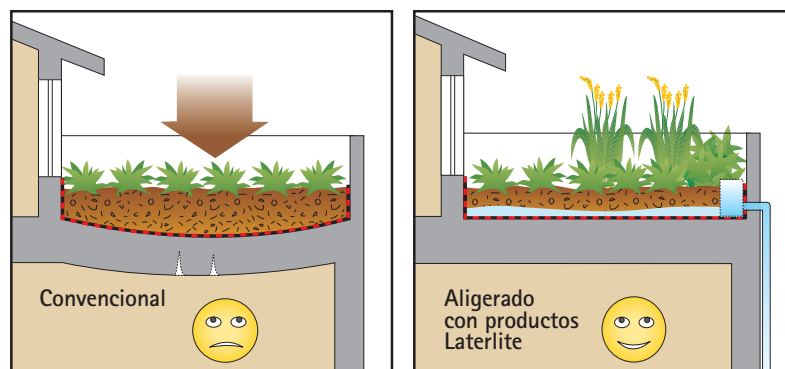


Cubiertas ajardinadas terminadas.

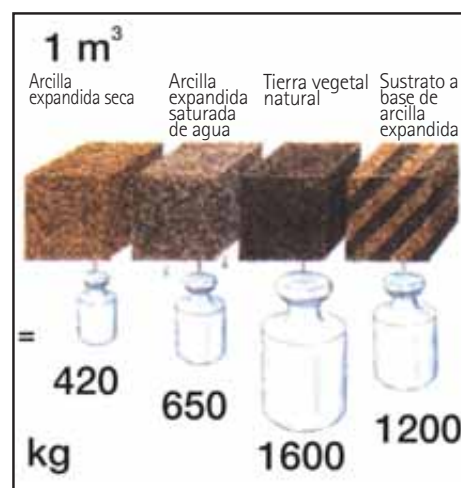
## 2.4.3 Reducción de las cargas

Las soluciones a base de Arcilla Expandida Laterlite permiten reducir notablemente el peso de cada una de las capas principales del sistema, incluso en caso de saturación de agua (hasta un 70 % menos que con materiales tradicionales). Esto hace más fácil la intervención incluida la rehabilitación, en forjados de cubierta con capacidades portantes limitadas o en caso de espesor elevado de la solución.

Una solución de cubierta vegetal con materiales no idóneos puede constituir una sobrecarga muy importante en el forjado de cubierta.



Densidades de las capas de drenaje y de los sustratos.



La solución permite crear sobre un forjado de cubierta las condiciones ideales para el crecimiento de plantas de distintos tipos y tamaños sin sobrecargarlo y mejorando sus prestaciones de aislamiento, en particular en condiciones de verano.

Puede integrarse con distintas capas para incrementar el poder aislante acústico o térmico.

Si el forjado de soporte necesita de refuerzo estructural, consultar las fichas F1 - F2 - F3, si necesita de pendientes, consultar las ficha C1.

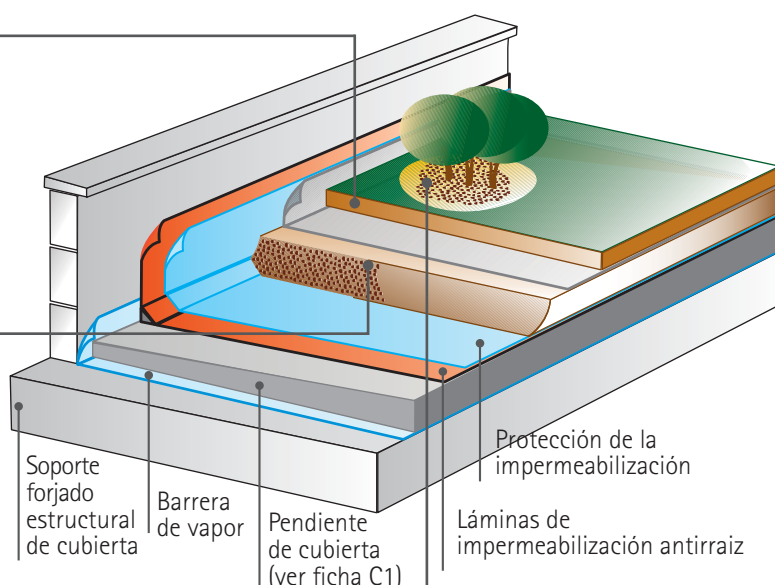
## A1.1 SOLUCIÓN BASE

### SUBSTRATO DE CULTIVO PARA CUBIERTAS VEGETALES:

Mezcla con base de Laterlite Agri 5-12 Triturada (p. 45) Arcilla Expandida especial de pH neutro.  
Proporciones entre 20 y 40 %  
Espesor variable según el proyecto - ver pagina siguiente.

### CAPA DE DRENAJE Y RESERVA DE HUMEDAD:

- **Laterlite Agri** (p. 45)  
Arcilla Expandida especial a pH neutro
  - **Granular 3-8 - 8-20**: para máximo drenaje y ligereza. Ideal para sistemas extensivos de espesor elevado (sustrato > 20 cm, drenaje > 5 cm)
  - **Triturada 5 - 12 FRT**: para la máxima reserva de humedad. Ideal para sistemas extensivos de bajo espesor.
- Espesor variable según el proyecto ver pagina siguiente.



### ACOLCHADO MINERAL:

- **Laterlite Agri** (p. 45)  
3-8 o 8-20 granular

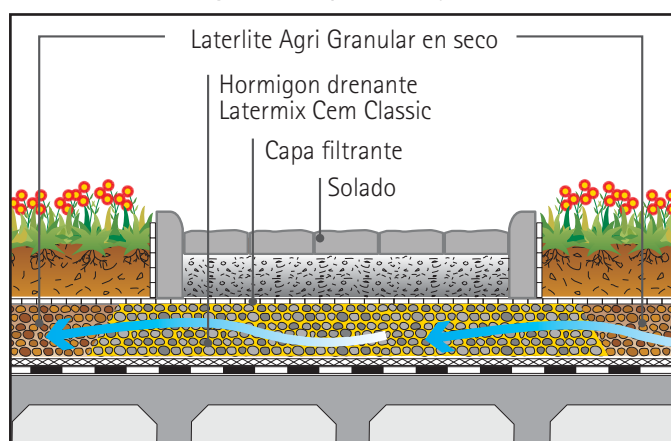
### Capa de pendiente y recogida de las aguas

El soporte sobre el que se coloca la impermeabilización debe de estar dotado de pendientes (sección constructiva en la ficha C1, pág. 30 -31) y de un adecuado sistema de recogida y evacuación de las aguas de lluvia.

### Drenaje continuo bajo zonas de tránsito y construcciones

Por debajo de las zonas de tránsito y recreo o de pequeñas construcciones el drenaje se realiza con un hormigón poroso ligero, estable y altamente drenante (Latermix Cem Classic pág. 47 - o Arcilla Expandida amasada con cemento - pág. 46) que permite al agua de lluvia circular libremente siguiendo la pendiente del soporte (ver detalle).

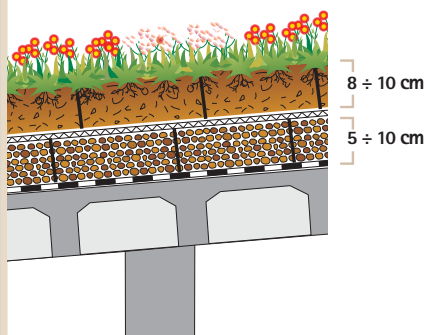
Soporte de zona de tránsito con hormigón poroso ligero: libre circulación del agua en la capa de drenaje.



## SOLUCIONES INTENSIVAS Y EXTENSIVAS A1.2

### Extensiva inclinada (pendiente ≤ 9%)

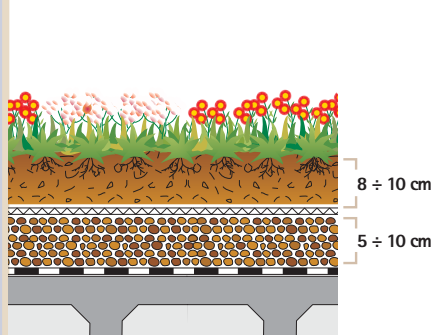
Espesor sistema: 13 ÷ 20 cm



Peso sistema: 52 ÷ 78 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 80 ÷ 120 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: limitado  
 Sistema de riego: opcional  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 1,14 m<sup>2</sup>K/W

### Extensiva con sedum

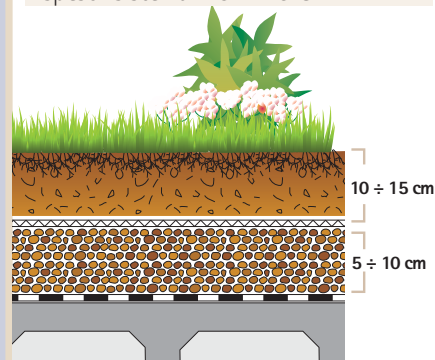
Espesor sistema: 13 ÷ 20 cm



Peso sistema: 52 ÷ 78 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 80 ÷ 120 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: limitado  
 Sistema de riego: opcional  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 1,14 m<sup>2</sup>K/W

### Extensiva con herbáceas perennes

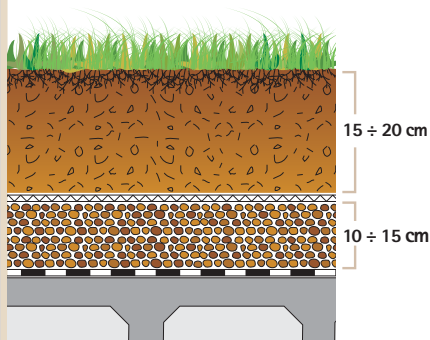
Espesor sistema: 15 ÷ 25 cm



Peso sistema: 60 ÷ 100 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 100 ÷ 160 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: limitado  
 Sistema de riego: opcional  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 1,32 m<sup>2</sup>K/W

### Insensiva con césped

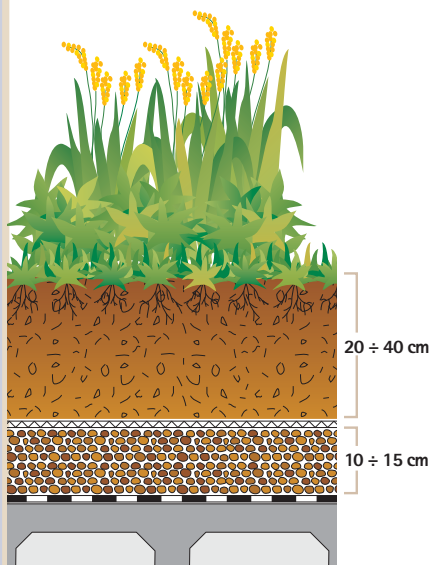
Espesor sistema: 25 ÷ 35 cm



Peso sistema: 100 ÷ 135 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 150 ÷ 210 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: medio  
 Sistema de riego: necesario  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 1,92 m<sup>2</sup>K/W

### Intensiva con arbustos / Huerto urbano

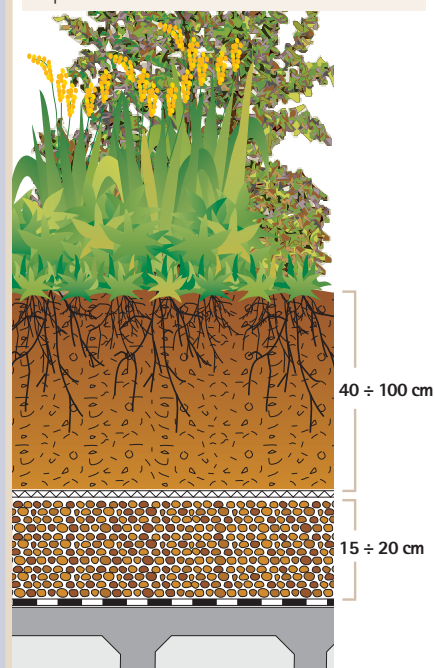
Espesor sistema: 30 ÷ 55 cm



Peso sistema: 120 ÷ 220 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 190 ÷ 360 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: medio-elevado  
 Sistema de riego: necesario  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 2,74 m<sup>2</sup>K/W

### Intensiva pesada (arbustos y árboles)

Espesor sistema: 55 ÷ 120 cm



Peso sistema: 220 ÷ 500 Kg/m<sup>2</sup>  
 Peso sistema saturado de agua: 360 ÷ 780 Kg/m<sup>2</sup>  
 Mantenimiento: elevado  
 Sistema de riego: necesario  
 Resistencia térmica sistema (R<sub>T</sub>): 5,59 m<sup>2</sup>K/W

# 2.5 Base del edificio

## 2.5.1 Forjados en contacto con el terreno

Las estructuras horizontales del edificio en contacto con el terreno tienen que:

- impedir el ascenso de la humedad por capilaridad y garantizar el drenaje;
- proporcionar un aislamiento térmico adecuado;
- garantizar la estabilidad del edificio durante toda su vida útil
- permitir la integración de los conductos de las instalaciones.

Una capa de la especial Arcilla Expandida hidrófoba Laterlite Plus 8-20, colocada entre el terreno y las estructuras, permite satisfacer todas estas exigencias sin tener que recurrir a la realización de un forjado sanitario.

### AISLAMIENTO TÉRMICO

La transmitancia térmica y de la transmisión de calor a través de los cerramientos en contacto con el terreno se calculan según la UNE EN ISO 13370, que tiene en cuenta el efecto beneficioso de la interacción entre el edificio y el subsuelo.

Con el mismo espesor de aislamiento las prestaciones térmicas de las soluciones con Laterlite Plus 8-20 ( $\lambda = 0,09 \text{ W/mk}$ ) son generalmente mejores que las de un forjado sanitario.

### REHABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA

De hecho la intervención es un enchachado aislante que recupera la técnica tradicional del "enchachado de grava", dotándola de las nuevas propiedades que proporciona la Arcilla Expandida Laterlite Plus y por tanto resulta muy indicada para la intervención en edificios históricos, monumentales y para la construcción ecológica.



Rehabilitación de planta baja: Extendido de la capa de Laterlite Plus 8-20 en seco.



Rehabilitación de planta baja : la losa de hormigón armado sobre la capa de Laterlite Plus.

#### LATERLITE PLUS Y EL CONTROL DE LA HUMEDAD

La norma UNE-EN 1097-10 establece como evaluar la altura de succión de agua de un árido: las muestras se colocan en cilindros normalizados de 22 cm de altura que se sumergen en agua por un centímetro de espesor de forma que se simule el contacto físico con el terreno saturado de humedad.

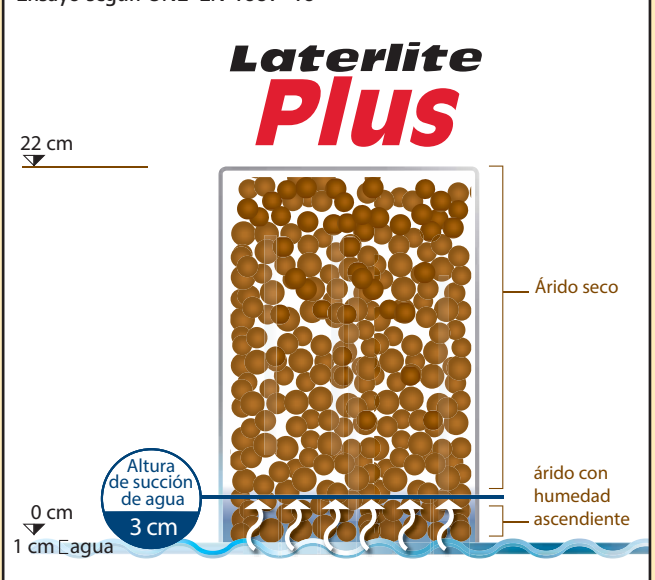
Una vez alcanzado el equilibrio en la humedad de la muestra se mide la cantidad da agua absorbida por capilaridad y la absorbida por higroscopicidad y se calcula la altura de succión del árido.

**Laterlite Plus, la especial Arcilla Expandida hidrófoba, tiene una altura de succión de tan sólo 3 cm: por encima de los 3 cm su humedad resulta menor del 1%.**

**Una capa de Laterlite Plus de más de 3 cm de espesor, colocada como separación entre las estructuras del edificio y el terreno, constituye por consiguiente una barrera para el ascenso capilar de la humedad.**

En caso de que la Arcilla Expandida Laterlite Plus se amase con cemento (Hormigón poroso Latermix Cem Classic), la altura de succión es de 7 cm, un valor en cualquier caso bueno pero superior al del árido en seco a causa de la capilaridad del velo de cemento que envuelve los gránulos.

Ensayo según UNE-EN 1097-10



## ELEVADAS CARGAS DE USO

Gracias a su resistencia mecánica, la capa aislante granular de Arcilla Expandida Laterlite Plus se adapta a cualquier edificio, de la vivienda de pequeño tamaño a los edificios comerciales, las naves industriales o de servicios (por ej. solados de naves industriales, almacenes y centros comerciales, incluso con sistemas de calefacción por el suelo) sometidos a elevadas cargas de utilización. También es posible realizar aislamientos continuos debajo de las losas de cimentación o de cualquier tipo de losa en contacto con el terreno, como por ejemplo las estructuras de fondo de una piscina.

## SIMPLIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Los espesores de excavación y el número de capas funcionales de la solución son reducidos con respecto al forjado sanitario aislado y por lo tanto la solución resulta económicamente conveniente y rápida de colocar.

La capa aislante granular de Laterite Plus 8-20 se pone en obra en seco, separada del terreno mediante un geotextil, y se adapta fácilmente tanto a las formas irregulares como a la presencia de instalaciones. La intervención se completa con una losa de hormigón de 8-10 cm armada con malla electro-soldada.

## COMPENSACIÓN DE LAS CARGAS

La técnica también se puede utilizar para la compensación de las cargas en terrenos poco portantes, para más información consultar el manual "Geotecnia e infraestructuras" de Laterlite.



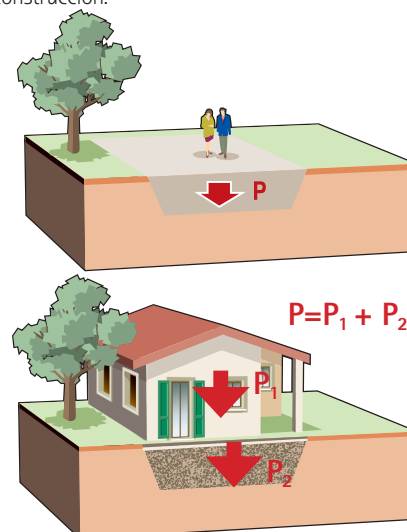
Relleno de Arcilla Expandida antes del vertido de una losa de cimentación – Milán, Italia



Aislamiento sobre el terreno de nave industrial  
Bolonia, Italia

### Método de la compensación de las cargas

Un volumen de terreno por debajo de las cimentaciones del edificio se sustituye con Arcilla Expandida (mucho más ligera), a fin de aligerarlo y compensar, total o parcialmente, las cargas debidas a la nueva construcción.



Relleno aislante de trasdós de muros de sótano  
Lyon, Francia



## 2.5.2 Paredes de contención – muros de sótano

La utilización de Arcilla Expandida Laterlite Plus como relleno de trasdós de muros de sótano, permite aislarlos térmicamente, garantizar el drenaje y alejar la humedad además de reducir los empujes laterales sobre el muro hasta un 85%. De hecho el terreno húmedo en contacto con la pared se sustituye con Arcilla Expandida Laterlite Plus seca y no capilar reduciendo los riesgos de infiltración.

El material se adapta fácilmente a paredes irregulares o con defectos de planitud, como las de edificios históricos, y permite aislar rápidamente sin malos remates ni residuos a diferencia de las soluciones de aislamiento de paneles.

La solución prevé la formación de una capa aislante térmica de elevada resistencia mecánica entre el terreno y las estructuras de cimentación del edificio, capaz de evitar la subida capilar de la humedad. Permite realizar aislamientos continuos por debajo de las cimentaciones sin puentes térmicos. La solución se puede completar con una o varias capas de solera o recrecido ligero (Fichas R1 – R2 – R4).

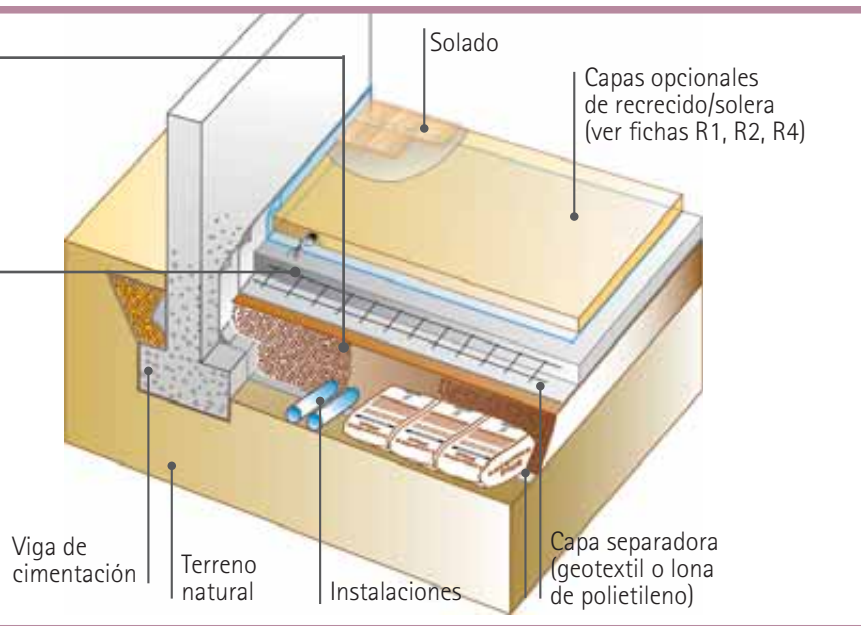
## B1.1 AISLAMIENTO FORJADO EN CONTACTO CON EL TERRENO

### ENCACHADO AISLANTE:

- **Laterlite Plus 8-20 granular** (p. 45)  
300 kg/m<sup>3</sup> – 1 MPa – λ 0,09W/mK  
Espesor variable según el proyecto.

### LOSA DE HORMIGON ESTRUCTURAL ARMADO:

- Esp. Mínimo 8-10 cm  
Armadura: como mínimo malla electro-soldada 15x15 cm, diámetro 6 mm.



### Capa de separación y contención

Separar con un geotextil la Arcilla Expandida Laterlite Plus del terreno de soporte para evitar que éste penetre entre los gránulos.

Debe asegurarse una contención lateral adecuada del árido.

### Solados industriales, incluso radiantes

La solución es ideal para el aislamiento térmico de naves industriales, almacenes, centros comerciales, centros deportivos ya que es sumamente estable incluso en caso de cargas muy elevadas, permitiendo el paso de las instalaciones y con una puesta en obra muy rápida.

En caso de calefacción por el suelo, los elementos calefactores pueden integrarse en la losa de hormigón armado. Para exigencias especiales la capa de Laterlite Plus puede fijarse en superficie con lechada de cemento (pág. 46) o amasarse con cemento (hormigón poroso, pág. 46 o Latermix Cem Classic pág. 47).

### Aplicación a granel o en saco

Según las exigencias de la obra, la capa de encachado aislante en Arcilla Expandida Laterlite Plus puede colocarse en seco, (incluso con bombeo neumático a distancia) o directamente en saco (espesor de un saco aprox. 17 cm), ideal para obras de pequeño tamaño.



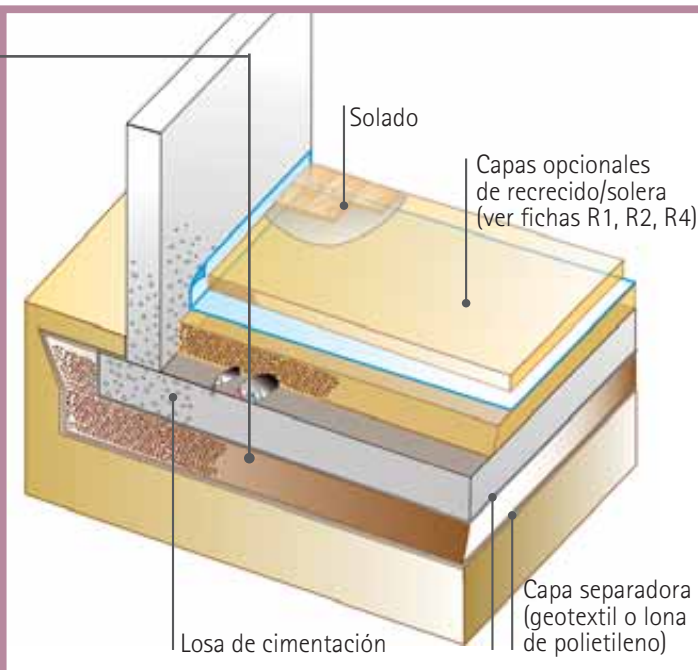
Aislamiento del suelo de una nave industrial.



## AISLAMIENTO BAJO LOSA DE CIMENTACION B1.2

### ENCACHADO AISLANTE :

- **Laterlite Plus 8-20 granular** (p. 45)  
300 kg/m<sup>3</sup> - 1 MPa -  $\lambda$  0,09W/mK  
Espesor variable según el proyecto.



### Aislamientos de piscinas, depósitos, y balsas

La estabilidad, la resistencia y la facilidad de aplicación hacen que ésta sea la solución ideal para el aislamiento térmico por debajo de la estructuras sometidas a cargas elevadas como depósitos, balsas y piscinas.

### Aislamiento de casas de madera

La solución es ideal para el aislamiento de las losas de base de los edificios con estructura de madera, Además del aislamiento térmico perfectamente continuo y sin puentes térmicos, el uso de la Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterite Plus, asegura que la humedad ascendiente no entre en contacto con la losa y no pueda llegar a los elementos de madera anclados en el hormigón.

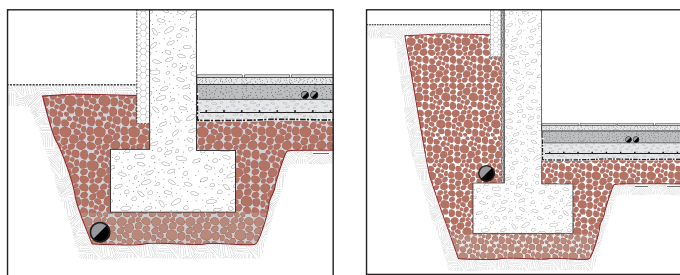


Laterlite Plus en seco puesta en obra antes del vertido de la losa de cimentación.

## B1.3 AISLAMIENTO BAJO VIGAS DE CIMENTACIÓN

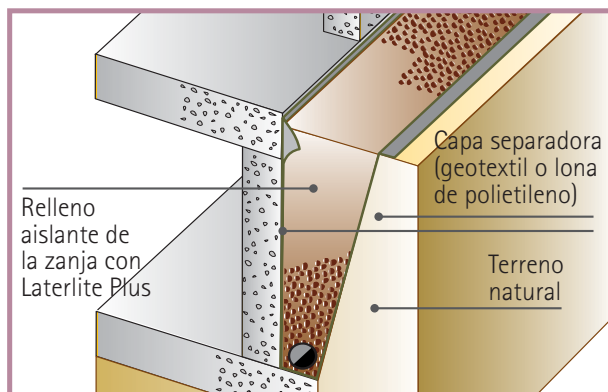
También puede conseguirse un aislamiento continuo bajo las vigas de cimentación, teniendo en cuenta las características de la Arcilla Expandida Laterite Plus (en seco o amasada con cemento) en el diseño geotécnico de las cimentaciones.

Para más informaciones consultar el manual "Geotecnia e infraestructuras" de Laterlite.



**TRASDÓS MUROS DE SÓTANO – AISLAMIENTO Y DRENAJE B2.1**

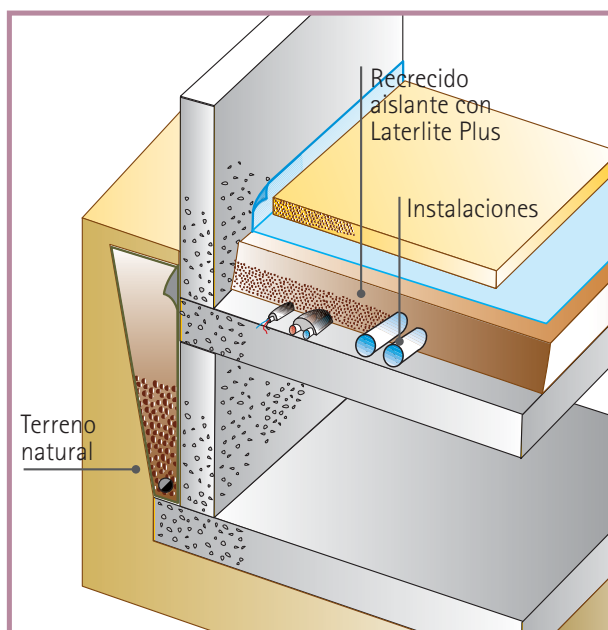
La solución prevé el aislamiento por el exterior de las paredes verticales enterradas con una capa ligera de Arcilla Expandida Laterlite Plus 8-20 (relleno de la zanja). Esa capa permite un excelente drenaje del agua cerca de la pared y reduce los empujes horizontales hasta el 85%.



SOLUCIONES – ENVOLVENTE

**AISLAMIENTO PRIMER FORJADO B2.2**

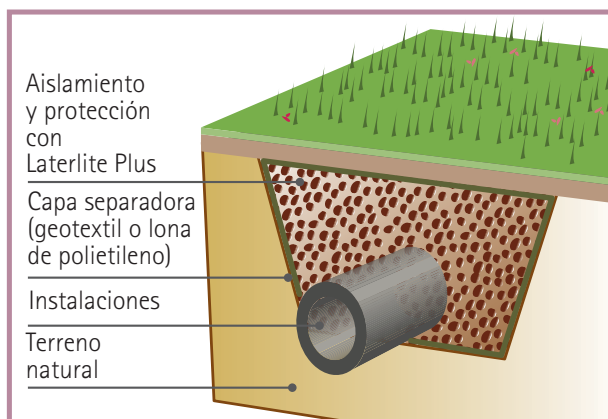
Laterlite Plus (8-20 o 3-8), en seco permite realizar capas aislantes de elevada resistencia y estabilidad sobre el primer forjado (losas sobre aparcamientos, etc.). La integración de los conductos de las instalaciones es muy simple gracias a la naturaleza granular del producto. En caso de exigencias específicas el producto se puede poner en obra un hormigón poroso (p. 46 o Latermix Cem Classic p. 47). Ver también el capítulo 2.2 Recrecidos de forjado y soleras.



**AISLAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CONDUCTOS ENTERRADOS B2.3**

En la colocación de conductos, el uso de Arcilla Expandida como material de encamado o relleno de las zanjas permite obtener ventajas de carácter técnico y práctico.

- Aislamiento térmico que limita las dispersiones, el riesgo de congelación y permite menores profundidades de excavación.
- Colocación sin compactación y sin riesgo de dañar los conductos.
- Fácil localización de los conductos en caso de mantenimiento.
- Protección de vibraciones y presiones debidas a asentamientos, seísmos, desprendimientos, etc.
- Capacidad de soportar cargas elevadas.
- Drenaje y eliminación de estancamientos de agua.



# 3 Productos

## ÁRIDOS LIGEROS

**ARCILLA EXPANDIDA LATERLITE**  
Árido ligero, aislante, resistente,  
natural e incombustible



**ARCILLAS EXPANDIDAS ESPECIALES**

**LATERLITE PLUS**  
seca e hidrófoba



**LATERLITE AGRI**  
pH neutro



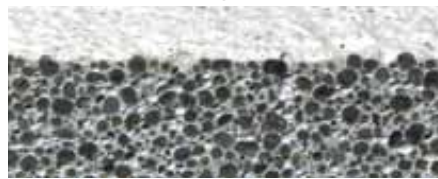
## MORTEROS Y HORMIGONES (USO NO ESTRUCTURAL)

**HORMIGONES SUPERLIGEROS MULTIUSO**

**LATERMIX CEM CLASSIC**  
Estructura porosa, grano medio

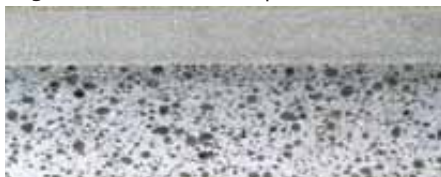


**LATERMIX CEM MINI**  
Estructura cerrada, grano fino



**MORTEROS PARA SOLERAS**

**LATERMIX FAST, FORTE, FACILE**  
aligerados con Arcilla Expandida



**MASSETTOMIX PARIS2.0**  
elevada conductividad termica



## HORMIGONES ESTRUCTURALES LIGEROS

**LATERMIX BÉTON 1400**  
25 MPa



**LATERMIX BÉTON 1600**  
35 MPa



# ÁRIDO LIGERO, AISLANTE, RESISTENTE, NATURAL E INCOMBUSTIBLE

## Arcilla expandida



La Arcilla Expandida Laterlite es un árido ligero, producido por la expansión a altas temperaturas (1.200°C) de arcillas naturales especiales.

Se presenta en forma de granos de distintos tamaños.



Denominación	0-2	2-3	3-8	8-20
Densidad - kg/m <sup>3</sup> aprox.	~ 680	~ 480	~ 380	~ 350
Resistencia a la fragmentación y machaques N/mm <sup>2</sup> - MPa	≥ 5,0	≥ 3,0	≥ 1,5	≥ 1,0
Conductividad térmica certificada λ W/mK	0,12	0,10	0,09	0,09
Reacción al fuego	Euroclase A1 (incombustible)			
Marcado CE	UNE EN 13055-1 - 14063-1 - 13055-2			
Utilizable en las sollicitaciones	R3, C1.1, C3.1			



GRANULAR 0-2



GRANULAR 2-3



GRANULAR 3-8



GRANULAR 8-20

### PRINCIPALES AREAS DE USO

- Cubiertas planas e inclinadas.
- Recrecidos de forjado y soleras.
- Rellenos aislantes, también refractarios.
- Aislamiento sobre el terreno.
- Aislamiento de desvanes y buhardillas.
- Hormigones ligeros estructurales.
- Ajardinamientos, cubiertas vegetales y jardines colgantes.
- Geotecnia e infraestructuras.
- Bloques y pequeños prefabricados, también refractarios.

### FORMAS DE SUMINISTRO

#### Sacos

Sacos de polietileno de 50 litros paletizados.

#### Sacas Big Bag

Disponible a petición en Big Bag.

#### A Granel

- Con camiones cisterna equipados para el bombeo neumático del material.
- Con camiones basculantes



## ARCILLA EXPANDIDA ESPECIAL SECA E HIDRÓFOBA

# Laterlite Plus



Laterlite Plus es un árido ligero de Arcilla Expandida especial dotado de bajísima capilaridad. Se presenta en forma de granos, disponibles de distintos tamaños.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Rellenos ligeros y aislantes en seco, soleras secas, aislamiento y pendiente de cubiertas, aislamiento en contacto con el terreno, fabricación de morteros y hormigones ligeros.

### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de polietileno de 50 litros paletizados, en Big Bag (a petición), a granel (camiones cisterna o basculantes).



Denominación	2-3	3-8	8-20
Densidad - kg/m <sup>3</sup> aprox.	~ 440	~ 350	~ 320
Resistencia a la fragmentación y machaques (NF P 18-309) N/mm <sup>2</sup> - MPa	≥ 3,0	≥ 1,5	≥ 1,0
Conductividad térmica certificada λ W/mK	0,10	0,09	0,09
Reacción al fuego	Euroclase A1 (incombustible)		
Marcado CE	UNE EN 13055-1 - 14063-1		
Uso previsto en las soluciones	R3, R4, R5, C1.1, C3.1, B1, B2		

PRODUCTOS - ÁRIDOS LIGEROS

## ARCILLA EXPANDIDA ESPECIAL DE pH NEUTRO

# Laterlite Agri



Laterlite Agri es un árido ligero de Arcilla Expandida especial optimizado para el uso en contacto con las plantas.

Se presenta en forma de granos ("bolas de arcilla") o en la versión triturada (FRT), en distintos tamaños.

### FUNCIONES Y AREAS DE USO

Cubiertas ajardinadas y jardinería: drenaje y reserva de humedad, soporte de cultivo, acolchado y decoración.

Cultivo hidropónico y acuaponia

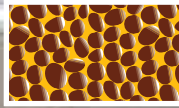
### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de polietileno de 50 litros paletizados, en Big Bag (a petición), a granel (camiones cisterna o basculantes).



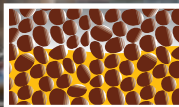
Denominación	3-8	8-20	5-15 FRT
Densidad - kg/m <sup>3</sup> aprox.	~ 380	~ 350	~ 330
Conductividad eléctrica (UNE EN 13038)	8 m S/m	7 m S/m	2 m S/m
Porosidad total (UNE EN 13041)	86%		
Volumen de agua en pF1 (UNE EN 13041)	13 %V/V	10 %V/V	15 %V/V
Velocidad de infiltración (mm/min.)	200	> 500	> 50
Reacción al fuego	Euroclase A1 (incombustible)		
Uso previsto en las soluciones	A1		

# ÁRIDOS LIGEROS Y AISLANTES: PRINCIPALES MODOS DE USO



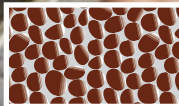
## En seco

Para aprovechar al máximo sus características de aislamiento y ligereza, la Arcilla Expandida Laterlite, Laterlite Plus y Agri se colocan en seco, simplemente niveladas en el espesor deseado. Su superficie puede dejarse libre o puede recubrirse, según las necesidades, con capas de otros materiales: paneles de fibroyeso o de madera, vertidos de hormigón, soleras, substratos de cultivo etc. En algunos casos es conveniente interponer capas de separación. NB. Siempre prever un confinamiento lateral de la capa de Arcilla Expandida.



## Consolidación de la superficie con lechada de cemento

Los granos superiores de Arcilla Expandida Laterlite o Laterlite Plus colocadas en seco, pueden fijarse con lechada de cemento, para lograr una superficie más rígida. Esto permite a los equipos transitar sobre la Arcilla Expandida Laterlite sin hundirse y simplifica la posterior puesta en obra de las capas que complementan la solución técnica (morteros de regularización, soleras, losas de hormigón, etc.). La lechada de cemento (cemento + agua) se riega sobre la Arcilla Expandida, después haberla nivelada en el espesor deseado. Variando las proporciones de agua y cemento (A/C) la lechada puede ser más o menos fluida y penetrar más o menos en la capa granular. Se recomienda A/C 0,8 (un saco de 25 kg de cemento + 20 litros de agua).



## Amasada con cemento Hormigones porosos (estructura abierta).

La Arcilla Expandida Laterlite o Laterlite Plus se amasan fácilmente con cemento para obtener un hormigón poroso ligero y aislante, que permite resistencia mecánica superior a la arcilla en seco.

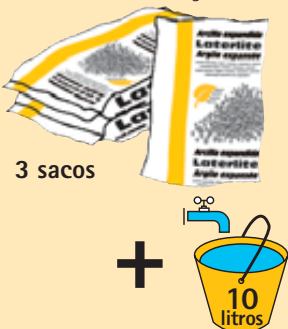
### Dosificación típica para 1 m³:

- 1 m³ (20 sacos) de Arcilla Expandida Laterlite 3-8 o 8-20;
  - 150 kg de cemento tipo 32,5;
  - 80-90 litros de agua (menos si los granos ya están húmedos).
- 1 m³ (20 sacos) de Laterlite Plus 3-8 o 8-20;
  - 150 kg de cemento tipo 32,5;
  - 50-60 litros de agua.

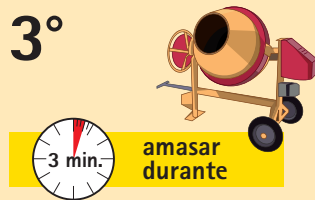
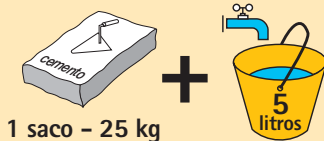
## Preparación en hormigonera del hormigón poroso ligero aislante

### Con Arcilla Expandida Laterlite

- 1º** Pre-humedecer los granos vaciando en la hormigonera:
- 3 sacos de Arcilla Expandida Laterlite (150 litros);
  - 10 litros de agua.



- 2º** Vaciar luego en la hormigonera:
- un saco de cemento (25 kg);
  - otros 5 litros de agua.



### Con Laterlite Plus (seca e hidrófoba)

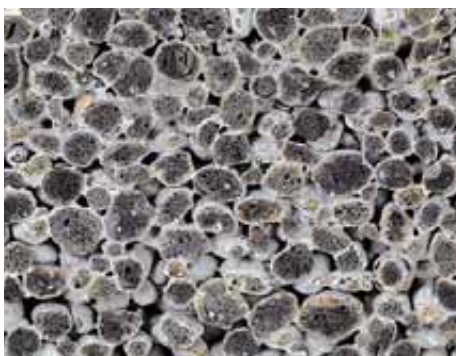
- 1º** Vaciar en la hormigonera:
- 3 sacos de Laterlite Plus (150 litros);
  - un saco de cemento (25 kg);
  - 9 litros de agua.

**Sin pre-humedecimiento  
Menos agua de amasado**



# HORMIGÓN SUPERLIGERO AISLANTE, DE ESTRUCTURA POROSA Y SECADO RÁPIDO

## Latermix Cem Classic



Latermix Cem Classic es un hormigón poroso superligero y aislante, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus de granulometría intermedia.

Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Aislamiento y pendientes de cubiertas, Recrecidos de forjado, rellenos y nivelados, incluso de gran espesor (bóvedas, etc).

Capas de drenaje con elevada resistencia a la compresión.

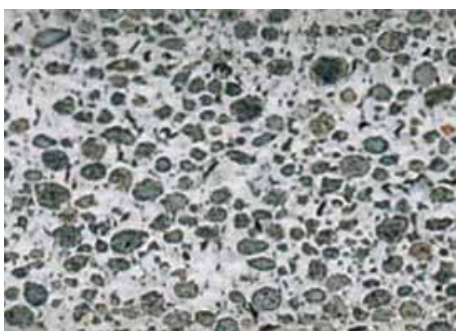
### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 50 litros paletizados.

Densidad en obra	600 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión 28 días	2,5 MPa (25 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,134 W/mK
Tiempo para recubrir	1 día
Espesor	≥ 5 cm
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Uso previsto en las soluciones	F1.2, F2, R1.2, R3, C1.1, C3.1, C3.2, A1

# HORMIGÓN SUPERLIGERO AISLANTE MULTIUSO DE ESTRUCTURA CERRADA APLICACIÓN DIRECTA DEL ACABADO

## Latermix Cem Mini



Latermix Cem Mini es un hormigón ligero y aislante de estructura cerrada y consistencia semi-fluida, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus de granulometría fina.

Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Aislamiento y pendientes de cubiertas planas (máx. 15%) con colocación directa de impermeabilización o pavimento, soleras para la colocación de gres, baldosa cerámica, piedras, recrecidos aislantes, Rellenos y nivelados.

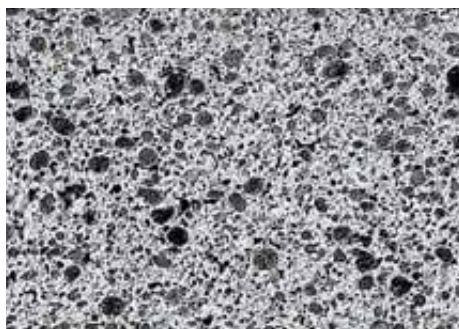
### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 50 litros paletizados.

Densidad en obra	~ 600 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión 28 días	5,0 MPa (50 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,142 W/mK
Colocación de baldosas cerámica, gres, piedra, etc.	~ 15 días
Espesor	≥ 5 cm
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Marcado CE	UNE EN 13813 CT-C5-F1
Uso previsto en las soluciones	F1.2, F2, R1, R3, C1, C2, C3.3

## MORTERO LIGERO DE SECADO RAPIDO REFORZADO CON FIBRAS PARA SOLERAS

# Latermix Fast



Incombustible



Resistencia

**18**

MPa



Densidad

**1250**

kg/m<sup>3</sup>

Latermix Fast es un mortero ligero y aislante de consistencia semi-seca (tierra húmeda) reforzado con fibras para soleras, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus.

Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Soleras para todo tipo de solado, soleras de bajo espesor, soleras en exterior y en cubierta.

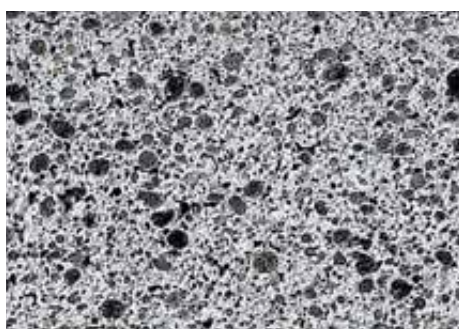
### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 16 litros paletizados.

Densidad en obra	1250 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión	18,0 MPa (180 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,27 W/mK
Colocación de baldosas cerámica, gres, piedra, etc.	~ 36 horas
Colocación de solados sensibles a la humedad	~ 7 días (esp. 3 cm)
Espesor solera	adherida (con puente de union epoxy) ≥ 2,5 cm desolidarizada ≥ 4 cm - flotante ≥ 5 cm
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>fl</sub> (incombustible)
Marcado CE	UNE EN 13813 CT-C16-F4
Uso previsto en las soluciones	R1, R3, C1.2, C2, C3.3

## MORTERO LIGERO DE RETRACCIÓN COMPENSADA Y SECADO CONTROLADO PARA SOLERAS

# Latermix Forte



Incombustible



Resistencia

**16**

MPa



Densidad

**1050**

kg/m<sup>3</sup>

Latermix Forte es un mortero ligero y aislante de consistencia semi-seca (tierra húmeda) para soleras en el interior de los edificios, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus. Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Soleras de gran superficie (hasta 100 m<sup>2</sup> sin juntas) en interior de edificios, para todo tipo de solado.

### FORMAS DE SUMINISTRO

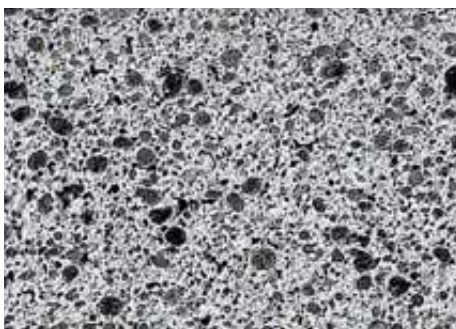
Sacos de 32 litros paletizados.

Densidad en obra	1050 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión	16,0 MPa (160 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,258 W/mK
Colocación de baldosas cerámica, gres, piedra, etc.	~ 7 días
Colocación de solados sensibles a la humedad	~ 35 días (esp. 5 cm)
Superficie de pastillas sin juntas de retracción	aprox. 100 m <sup>2</sup>
Espesor solera	adherida (con puente de union epoxy) ≥ 3,5 cm desolidarizada ≥ 5 cm - flotante ≥ 6 cm
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>fl</sub> (incombustible)
Marcado CE	UNE EN 13813 CA-C16-F4
Uso previsto en las soluciones	R1, R3



## MORTERO LIGERO Y AISLANTE MULTIUSO

# Latermix Facile



Latermix Facile es un mortero ligero y aislante de consistencia semi-seca (tierra húmeda) para soleras, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus. Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Aislamiento y pendientes de cubiertas planas e inclinadas con colocación directa de impermeabilización o pavimento, soleras para la colocación de gres, baldosa cerámica, piedras, en interior y en exterior.

### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 32 litros paletizados.



Densidad en obra	1000 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión	9,0 MPa (90 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,251 W/mK
Espesor solera	adherida (con puente de union epoxy) ≥ 3.5 cm desolidarizada ≥ 5 cm - flotante ≥ 6 cm
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Marcado CE	UNE EN 13813 CT-C7-F3
Uso previsto en las soluciones	R1, R3, C1, C2, C3.3

## MORTERO DE ELEVADA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, RETRACCIÓN COMPENSADA Y SECADO RÁPIDO REFORZADO CON FIBRAS

# MASSETTO MIX PaRis 2.0



Massettomix Paris 2.0 es un mortero reforzado con fibras de consistencia semi-seca (tierra húmeda) para soleras en el interior de los edificios, premezclado en saco.

Está listo para el uso añadiendo únicamente agua en el amasado.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Soleras de elevada conductividad térmica en sistemas de suelo radiante, para todo tipo de solado. Soleras de gran superficie (hasta 150 m<sup>2</sup> sin juntas) y bajo espesor en interior de edificios.

### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 25 kg paletizados.



Densidad en obra	> 2000 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia media a la compresión	25 MPa (250 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	2,02 W/mK
Colocación de solados	7 días (ver ficha técnica)
Superficie de pastillas sin juntas de retracción	hasta 150 m <sup>2</sup>
Espesor solera	≥ 3 cm (ver ficha técnica)
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Marcado CE	EN 13813 CA-C25-F5
Uso previsto en las soluciones	R2

## HORMIGÓN ESTRUCTURAL, LIGERO Y AISLANTE

# Latermix Béton 1400



Latermix Béton 1400 es un hormigón ligero estructural y aislante, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial hidrófoba Laterlite Plus de granulometría medio-fina. Está listo para el uso después de la mezcla añadiendo únicamente agua.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Refuerzo estructural de forjados existentes, Forjados mixtos o colaborantes de nueva construcción. Reducción de puentes térmicos en fachadas, forjados, balcones, pilares, escaleras, dinteles, jambas, zunchos etc.

### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 25 litros paletizados.



Densidad (UNE EN 206-1)	1400 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia característica a la compresión R <sub>ck</sub>	25,0 MPa (250 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,42 W/mK
Módulo elástico certificado	E = 15.000 MPa
Clase de resistencia (UNE EN 206-1)	LC 20/22
Transitabilidad	12 horas después de la puesta en obra
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Uso previsto en las soluciones	F1, F2, F3, F4, F5

## HORMIGÓN ESTRUCTURAL DE ELEVADA RESISTENCIA, LIGERO Y AISLANTE

# Latermix Béton 1600



Latermix Béton 1600 es un hormigón ligero estructural y aislante, premezclado en saco, a base de Arcilla Expandida especial Laterlite Estructural. Está listo para el uso después de la mezcla añadiendo únicamente agua.

### PRINCIPALES AREAS DE USO

Aligeramiento de cualquier elemento estructural en hormigón. Refuerzo estructural de forjados existentes, Forjados mixtos o colaborantes de nueva construcción. Reducción de puentes térmicos en fachadas, forjados, balcones, pilares, escaleras, dinteles, jambas, zunchos etc.

### FORMAS DE SUMINISTRO

Sacos de 25 litros paletizados.



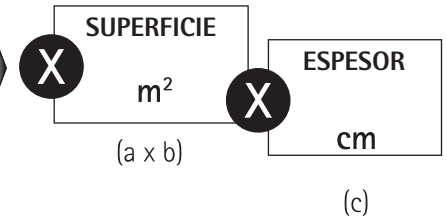
Densidad (UNE EN 206-1)	1600 kg/m <sup>3</sup>
Resistencia característica a la compresión R <sub>ck</sub>	35,0 MPa (350 kg/cm <sup>2</sup> )
Conductividad térmica certificada λ	0,54 W/mK
Módulo elástico certificado	E = 20.000 MPa
Clase de resistencia (UNE EN 206-1)	LC 30/33
Transitabilidad	12 horas después de la puesta en obra
Reacción al fuego	Euroclase A1 <sub>n</sub> (incombustible)
Uso previsto en las soluciones	F1, F2, F3, F4, F5

# MORTEROS Y HORMIGONES: USO

## RESUMEN RENDIMIENTO

### ¿Cuántos sacos necesitas?

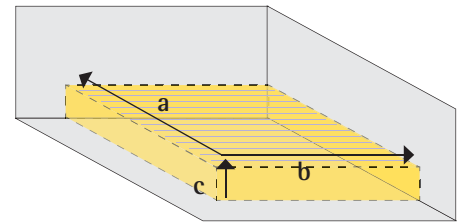
Latermix Cem	Mini	Classic	0,21
Latermix	Fast		0,69
	Forte	Facile	0,38
Massettomix	PaRis 2.0		0,75
Latermix Béton	1400	1600	0,47



#### Ejemplo

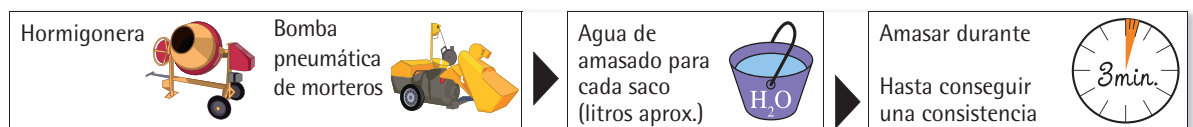
Producto: Latermix Forte  
Superficie: 80 m<sup>2</sup> (a x b)  
Espesor: 5 cm (c)

$$0,38 \times 80 \text{ m}^2 \times 5 \text{ cm} = 152 \text{ sacos}$$



Los consumos pueden variar en función del nivel de compactación durante la puesta en obra.

## RESUMEN AGUA DE AMASADO, CONSISTENCIA



Latermix Cem	Mini	6-6,5	Pastosa y semifluida
	Classic	aprox 3	Granos "gris brillante"
Latermix	Fast	aprox 2	Semi-seca "tierra húmeda"
	Forte	5,5 - 6,5	
	Facile	6,5 - 7,5	
Massettomix	PaRis 2.0	1,5 - 2	Semi-seca "tierra húmeda"
Latermix Béton	1400	4 - 4,5	Semifluida
	1600	aprox 4	

El agua de amasado puede ajustarse en función de las condiciones de puesta en obra.

**Delegaciones comerciales**

Barcelona	619 00 68 64 / 610 27 25 02
Valencia	685 49 56 38
Bilbao	634 11 22 96
Sevilla	664 39 83 05
Madrid	639 41 14 27 / 639 41 31 25 / 665 17 05 34

**Desarrollo de negocio  
en España:** 649 75 83 14