

BUILDING ENVELOPE UN ENFOQUE MÁS INTELIGENTE PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES



JULIA GÓMEZ
DPTO TÉCNICO SIKA SAU

CONSTRUYENDO CONFIANZA



ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

INDICE



- ✓ Conceptos generales de la envolvente del edificio
- ✓ Comportamiento de las fachadas. Actuaciones de reparación y mantenimiento
- ✓ Sistema de aislamiento térmico por el exterior SATE
- ✓ Instalación y sellado de carpinterías de ventanas
- ✓ Impermeabilización de cubiertas mediante sistemas que mejoran el confort térmico del edificio
- ✓ Impermeabilización de zonas enterradas. Sistema Sika® Proof -A

ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

CONCEPTOS GENERALES

SEGÚN EL CTE...

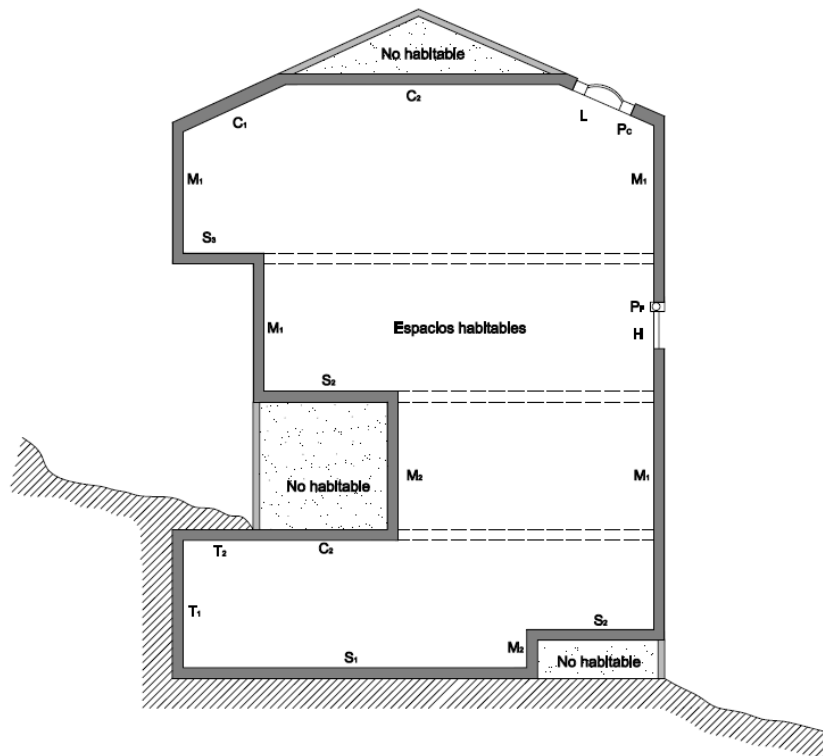


Figura 3.2 Esquema de *envolvente térmica* de un edificio

ENVOLVENTE TÉRMICA DE UN EDIFICIO: se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez están en contacto con el ambiente exterior.

ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

CONCEPTOS GENERALES

La envolvente de un edificio varía según el clima donde esté situada:

- ✓ Climas áridos
- ✓ Climas tropicales
- ✓ Climas fríos
- ✓ Climas mixtos

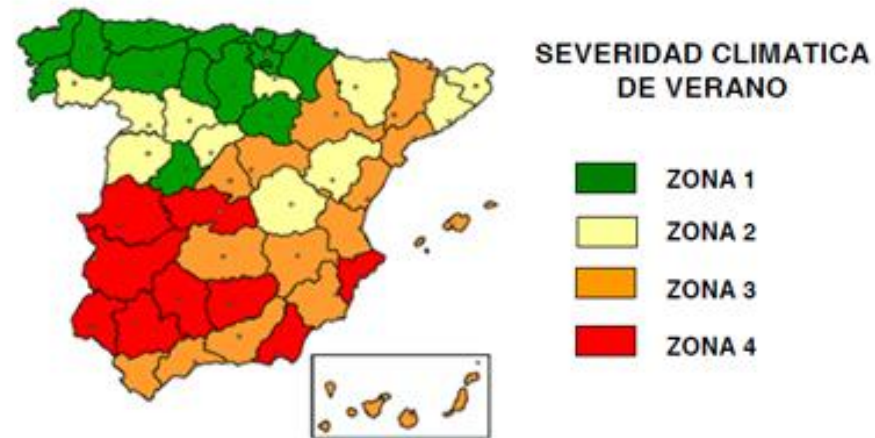


ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

CONCEPTOS GENERALES

La envolvente de un edificio varía según el clima donde esté situada:

✓ Climas mixtos





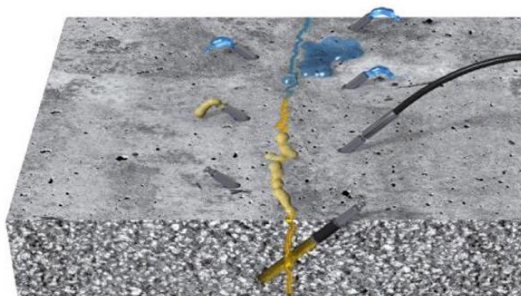
SOTANOS

BUILDING TRUST

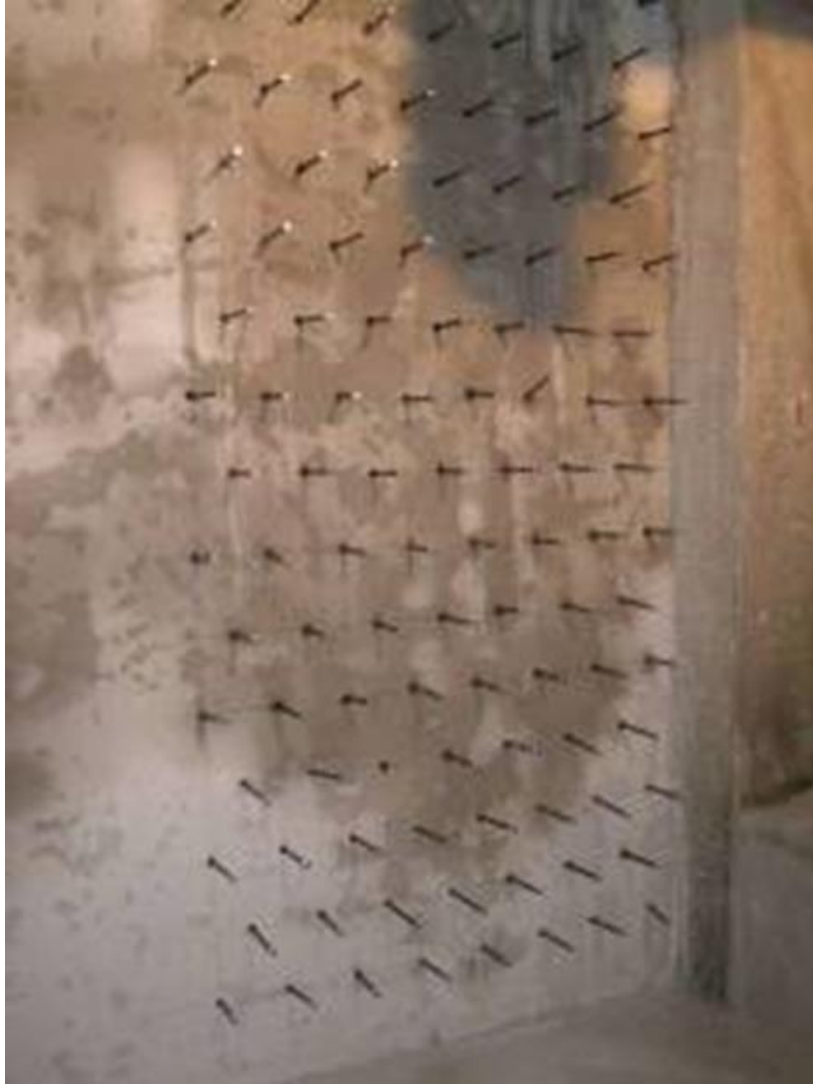




SOTANOS



SOTANOS



CONSECUENCIAS DE UNA MALA IMPERMEABILIZACION



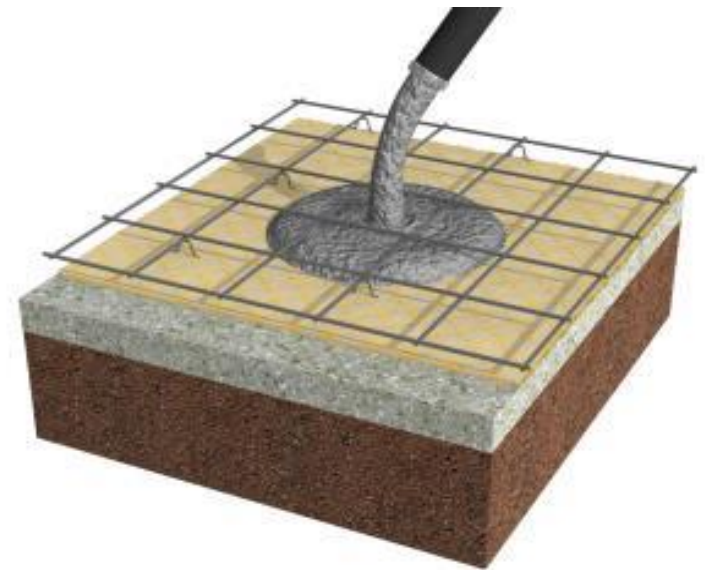
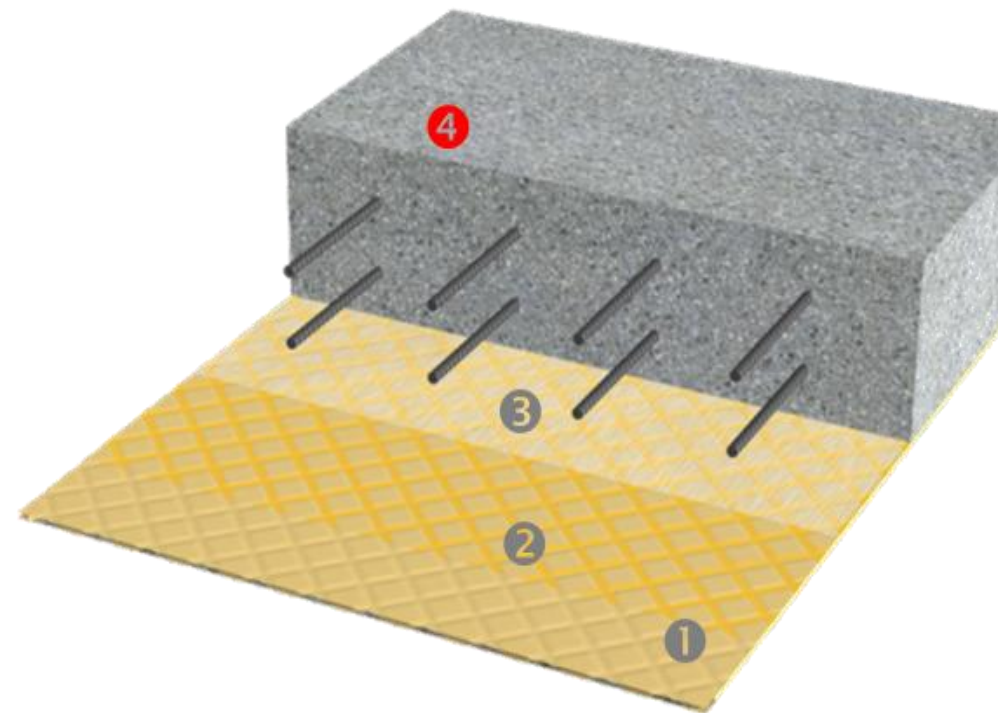
SIKAPROOF[®] A

- Habitación inutilizado
- Estancia en uso
 - Antiestético
 - En continuo deterioro
 - Con gasto en mantenimiento (limpieza continua, manchas de humedad)
 - Consumo energético mas alto (Bombas extractoras,)
 - Estancia no comfortable

IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS

SISTEMA SIKAPROOF-A

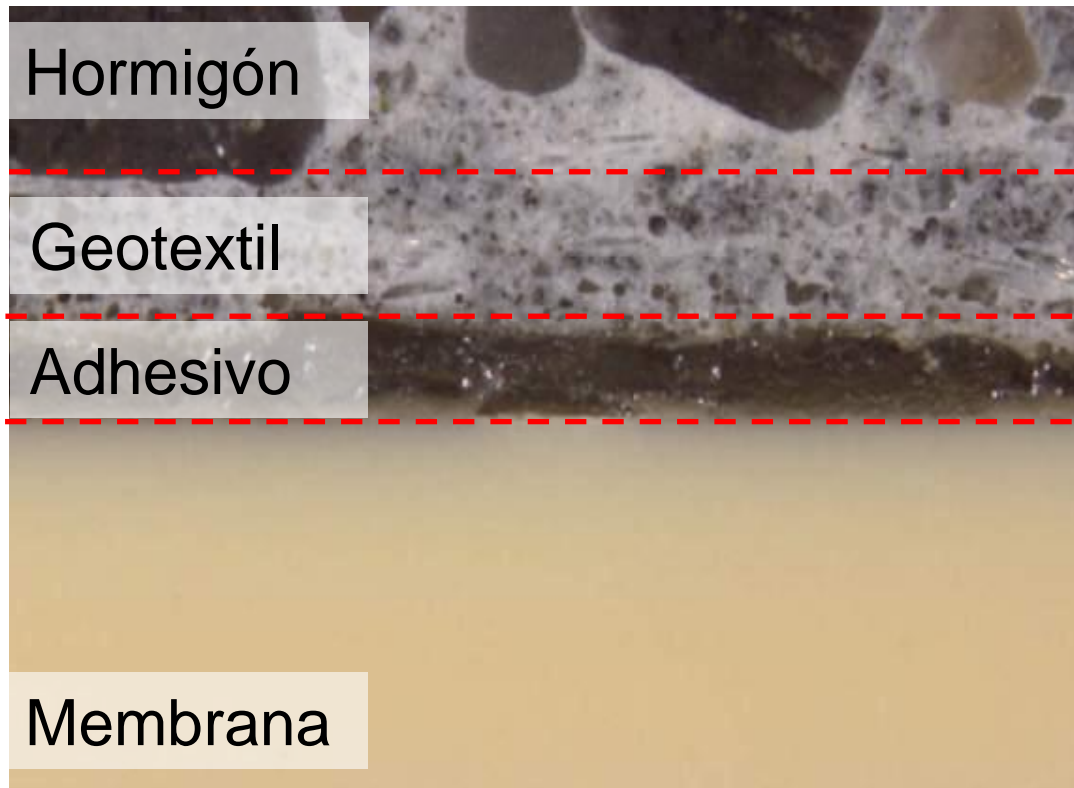
- 1.- Membrana FPO
- 2.- adhesivo (hotmel) en rejilla
- 3.- Geotextil no tejido (PP)
- 4.- Hormigón



IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS

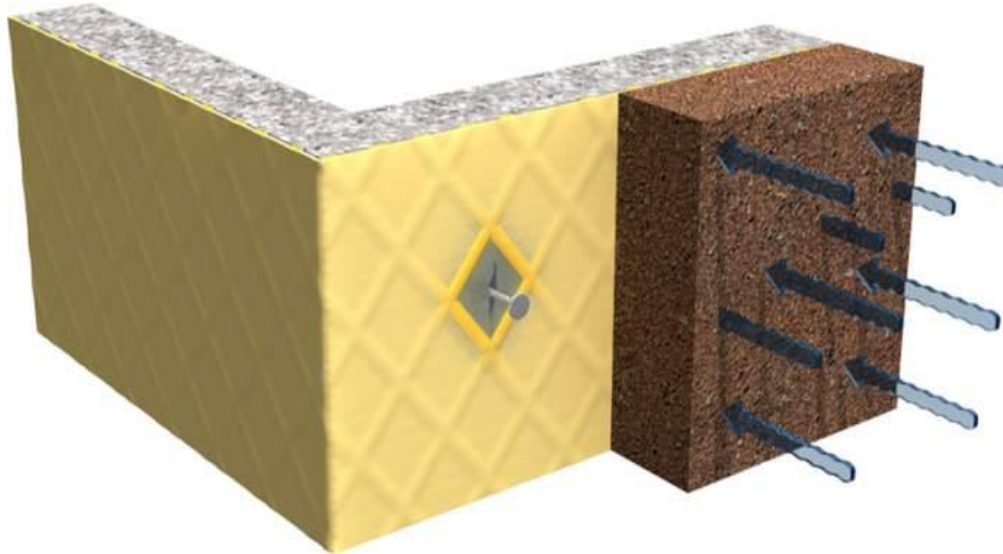
SISTEMA SIKAPROOF-A

Combinación efectiva de...



- Geotextil diseñado especialmente
- Adhesivo especial en formato rejilla
- Membrana de TPO testeada y con alta flexibilidad

IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS



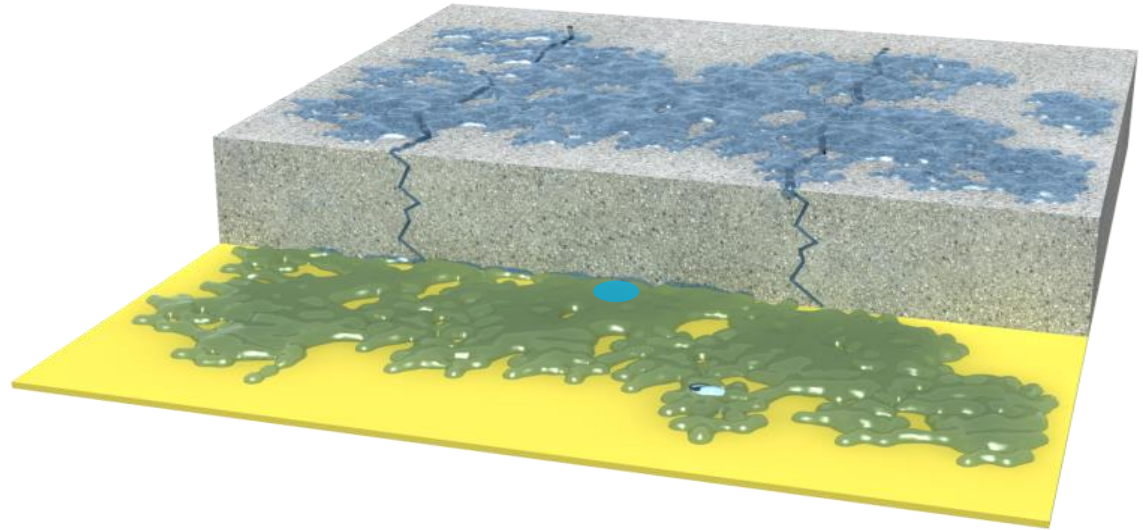
EFFECTO MICRO-COMPARTIMENTACIÓN

Se limita la circulación de agua en el trasdós en el caso de que se produzca un fallo.

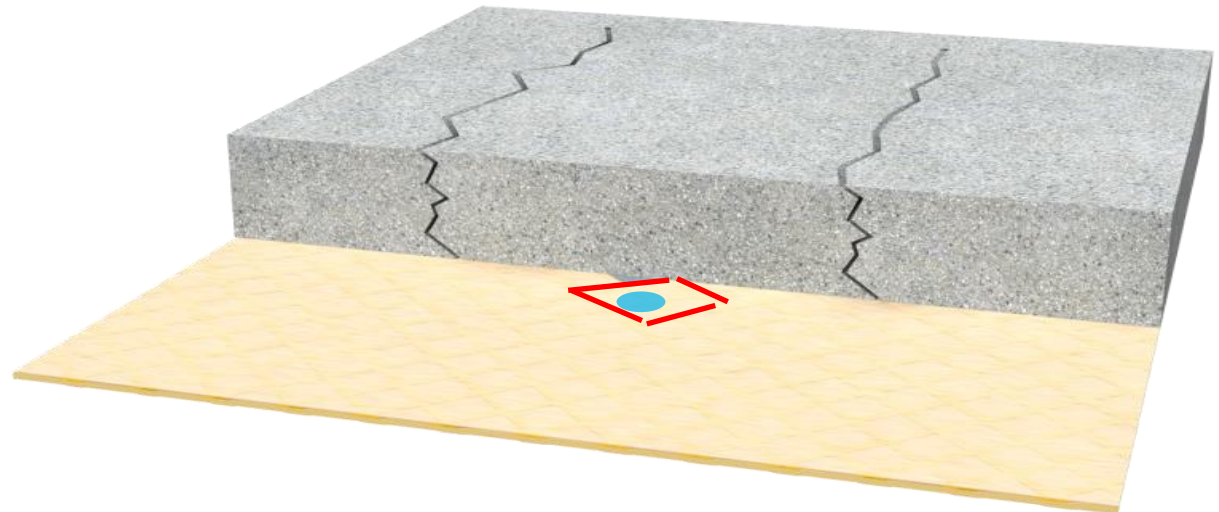


IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS

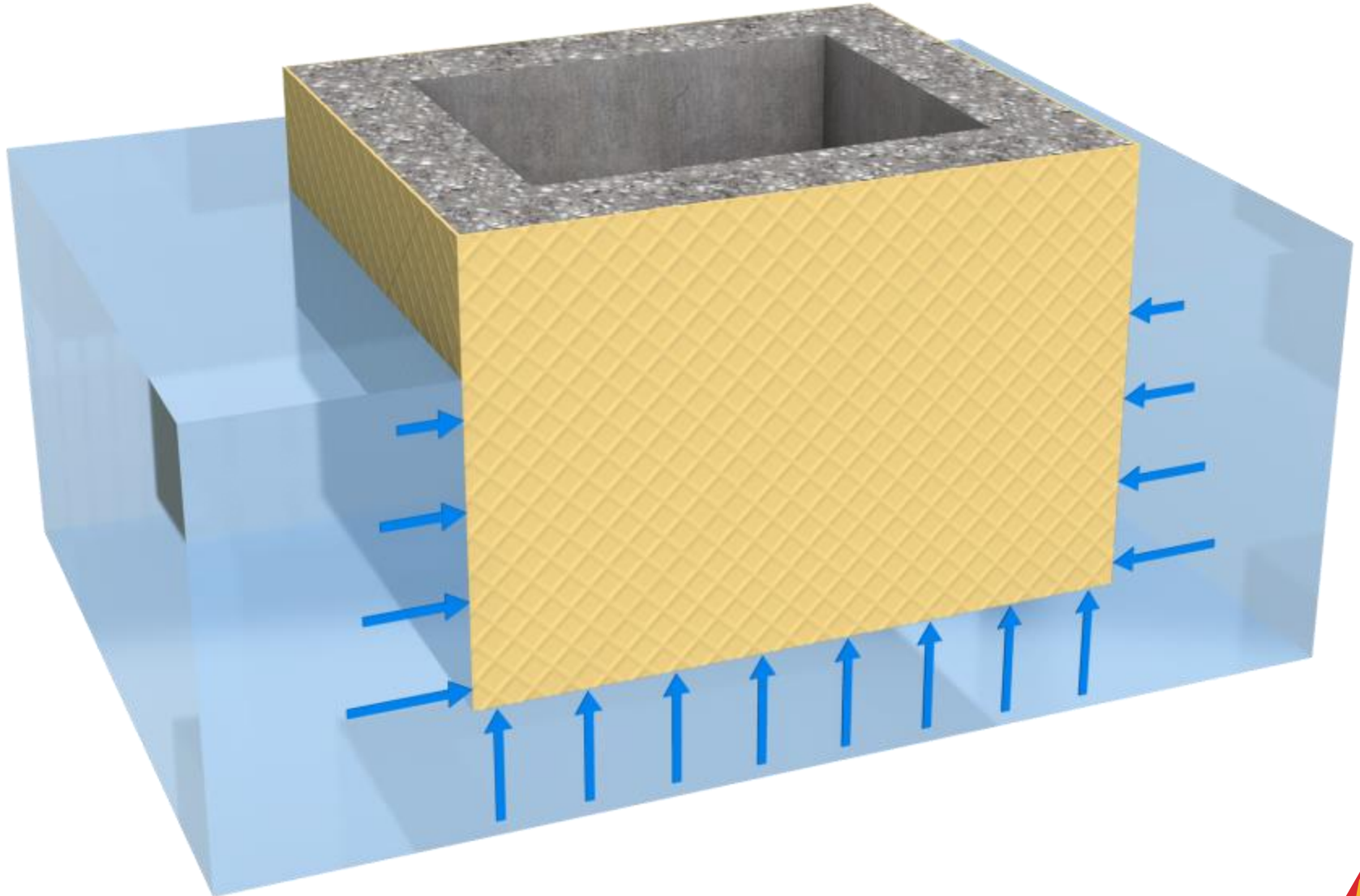
**LÁMINA
FLOTANTE**



**LÁMINA
ADHERIDA**



IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS



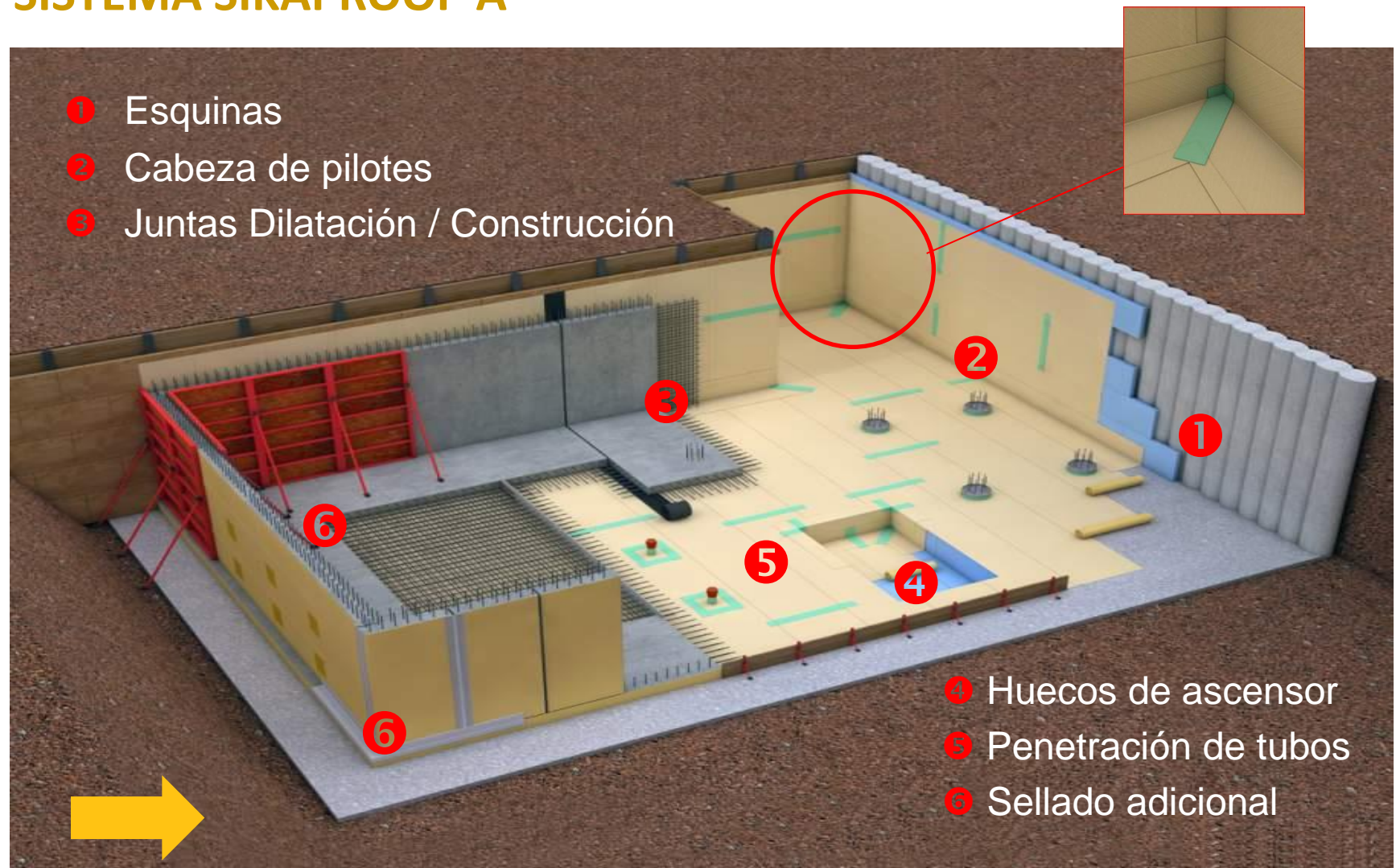
IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS





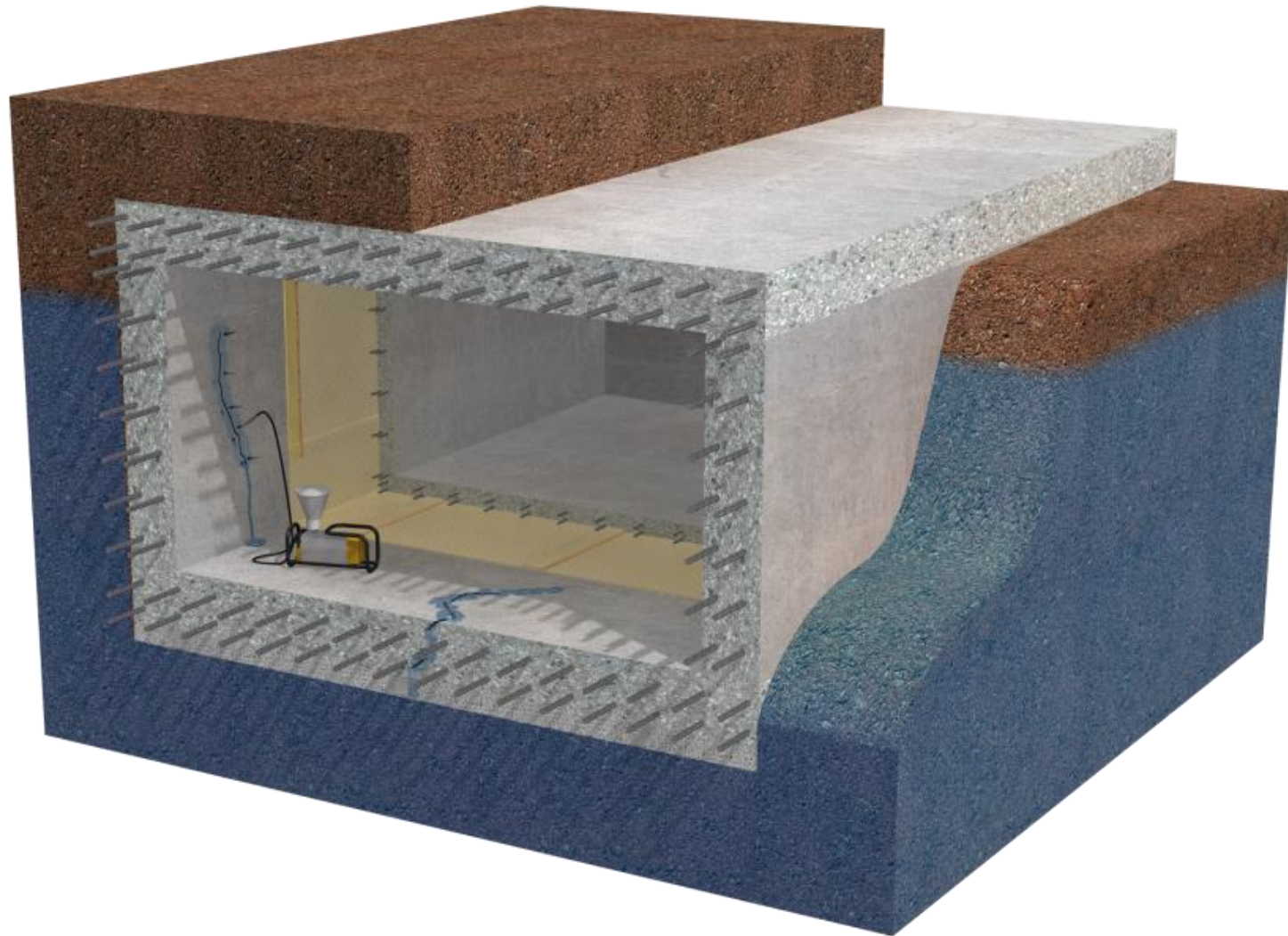
IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE LÁMINAS ADHERIDAS

SISTEMA SIKAPROOF-A



REHABILITACION DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS

Sikaproof® A



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano





Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



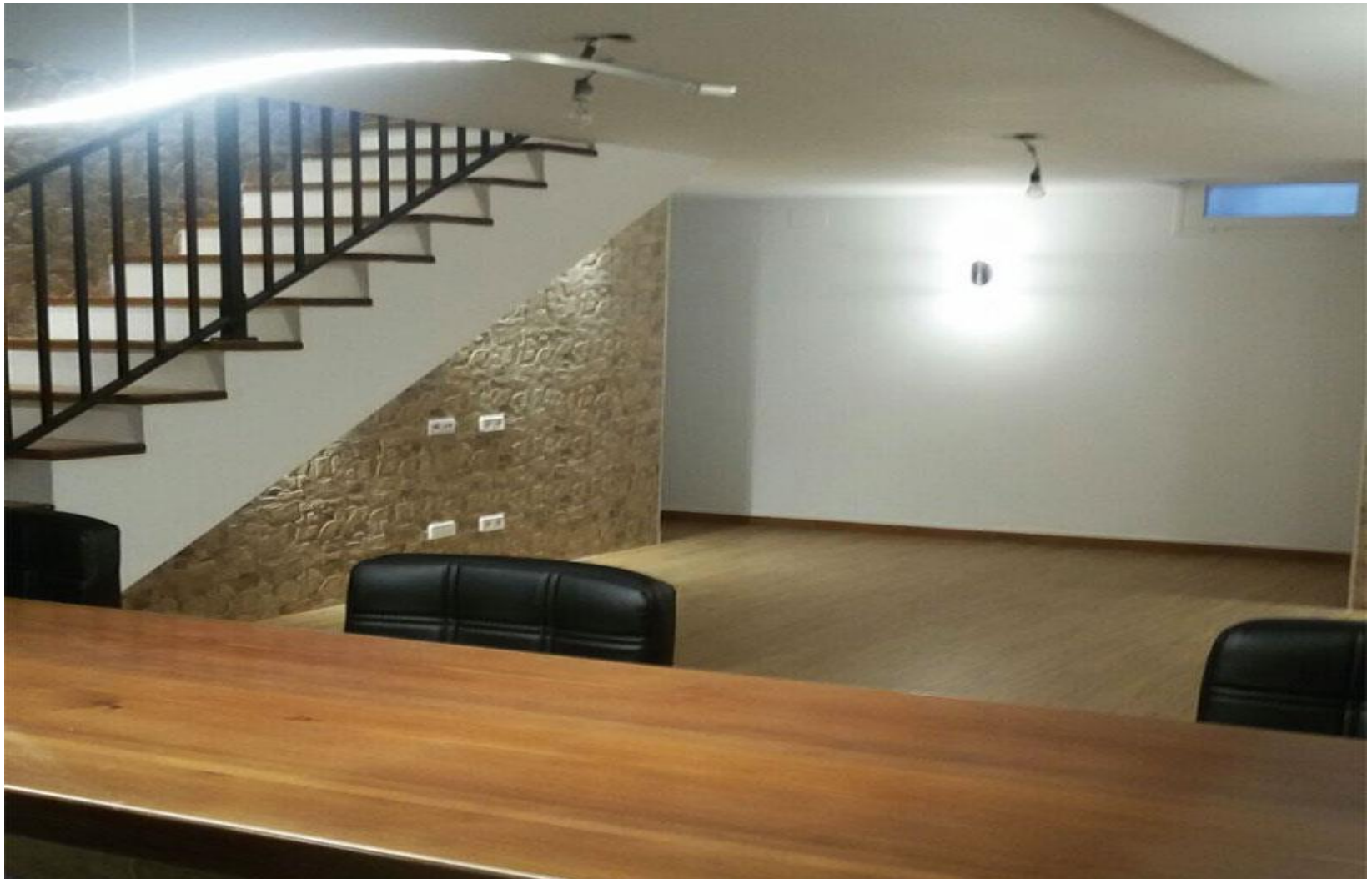
Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Bolaños de Calatrava: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



Zara Palma de Mallorca: Rehabilitación sótano



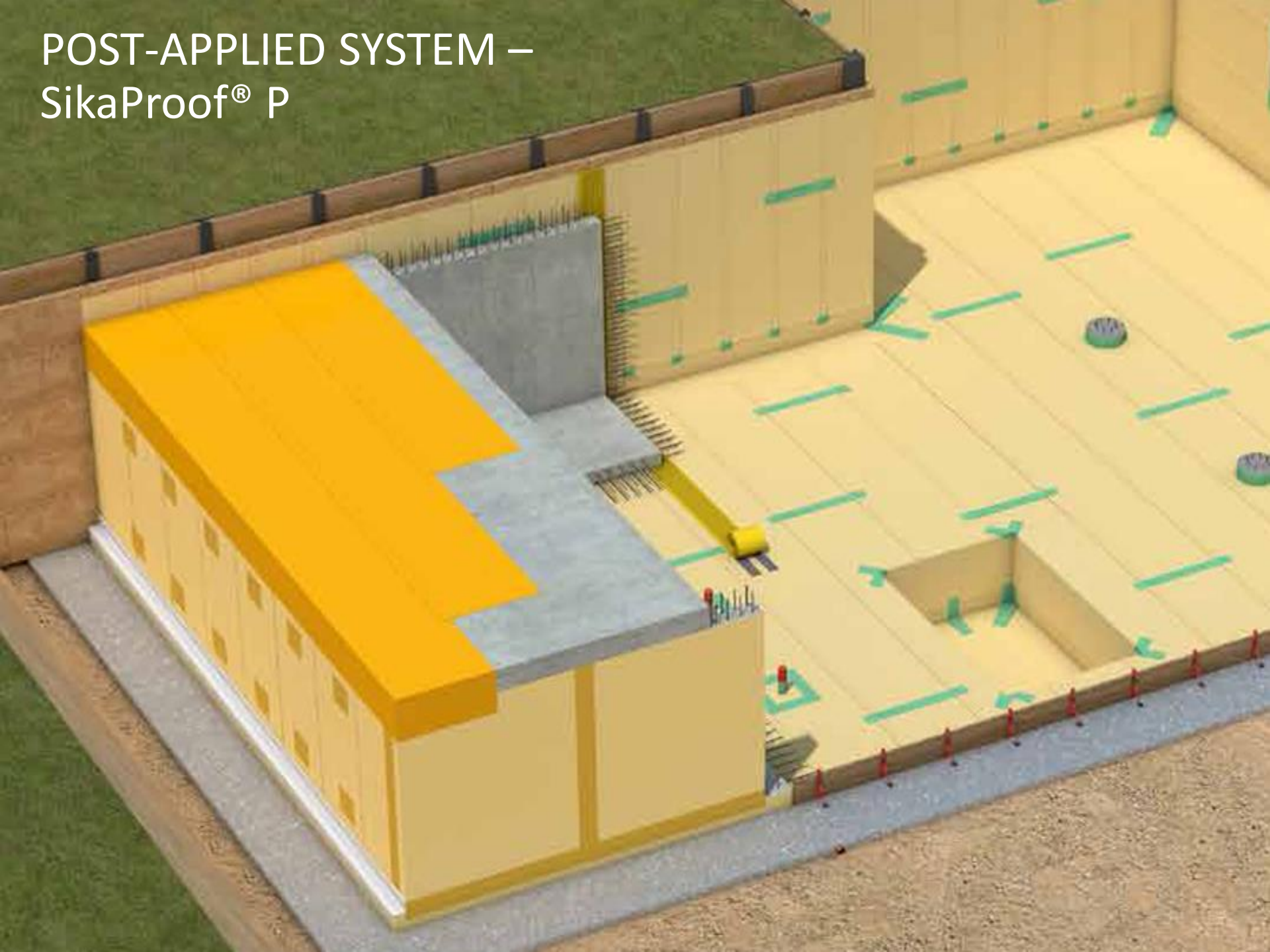
LÁMINA ADHERIDA POSTAPLICADA

SIKAPROOF® P



- Para estructuras por debajo del nivel freático
- Aplicación en frío sobre hormigón endurecido
- Lámina totalmente adherida
- Buenas resistencias mecánicas
- Buenas resistencias químicas a terrenos y aguas agresivas
- Aplicación sencilla, rápida y segura
- Autoadhesivo/pegado&sellado de solapes en juntas (no soldaduras en caliente)
- Declaración de producto EN 13967

POST-APPLIED SYSTEM – SikaProof® P

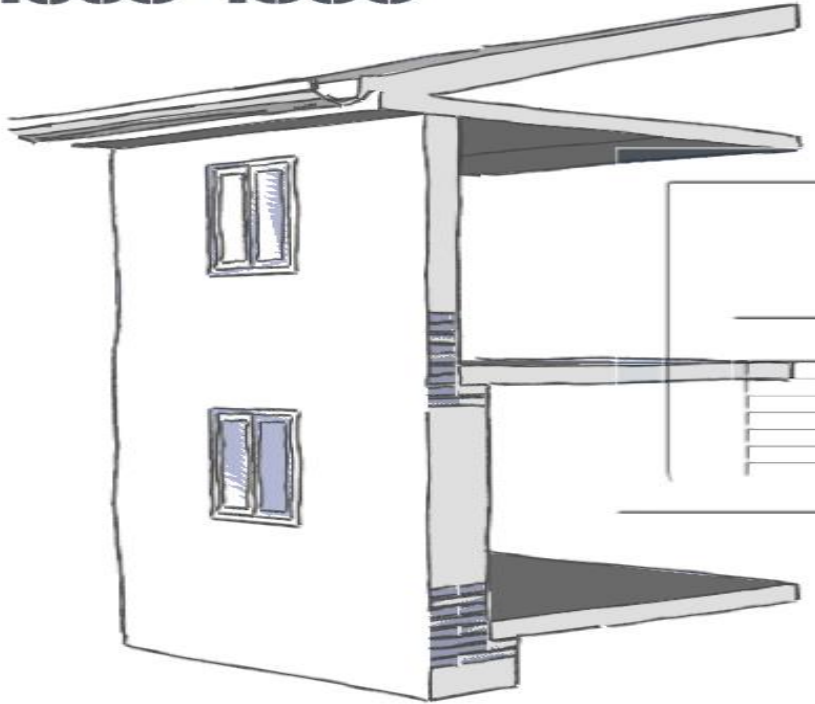


CAUSAS DE DEGRADACIÓN DE FACHADAS

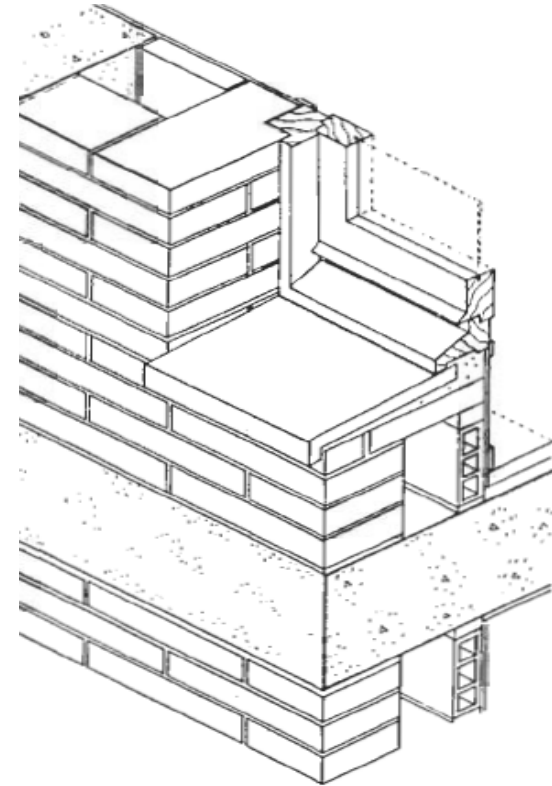


EVOLUCIÓN DE LAS FACHADAS

1850-1900



La **fachada tradicional** masiva, monocapa, de estructura pesada, con bastante homogeneidad en su composición y elevados espesores, encargada de transmitir los pesos a la cimentación. Se trata de un cerramiento masivo indiferenciado en su función.



La **fachada multicapa**, basada en un cerramiento de múltiples capas, con diferente grado de especialización y que pierde en muchos casos su capacidad portante pero con una fuerte ligereza y esbeltez

FACHADAS



FACHADAS



LESIONES EN FACHADAS

Cuadro1: Porcentajes en que aparecen las lesiones en las fachadas urbanas de Madrid

Desprendimientos	23%
Suciedades	22%
Grietas y fisuras	15%
Humedades	13%
Erosiones	9%
Corrosiones	8%
Eflorescencias	5%
Organismos	5%

Cuadro2: Porcentajes de las causas indirectas en las fachadas urbanas de Madrid

Proyecto	40%
Ejecución	35%
Material	15%
Mantenimiento	10%

- LOS PROCESOS PATOLOGICOS DOMINANTES SON MECÁNICOS SEGUIDO DE LOS FISICOS
- EN EL CTE DB-HS SE DEFINE EN LA TABLA 6.1 LA PERIORICIDAD DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO AL SISTEMA CONSTRUCTIVO

LAS LESIONES EN FACHADAS PUEDEN SER DEBIDAS A:

LAS FACHADAS POR UN LADO Y LOS ACABADOS POR OTRO SON LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MÁS EXPUESTOS A LAS ACCIONES EXTERNAS...



- ✓ **PROCESOS FÍSICOS**
(HUMEDADES, SUCIEDAD, EROSIÓN)
- ✓ **PROCESOS QUÍMICOS**
(EFLORESCENCIAS, OXIDACIÓN, ORGANISMOS, EROSIÓN QUÍMICA)
- ✓ **PROCESOS MECÁNICOS**
(GRIETAS, FISURAS DE ACABADOS, DESPRENDIMIENTOS, EROSIÓN MECÁNICA)

IMPORTANCIA DE LA CAPACIDAD DE DEFORMACIÓN EN LOS MORTEROS DE REVESTIMIENTO



Estructura = Rigidez



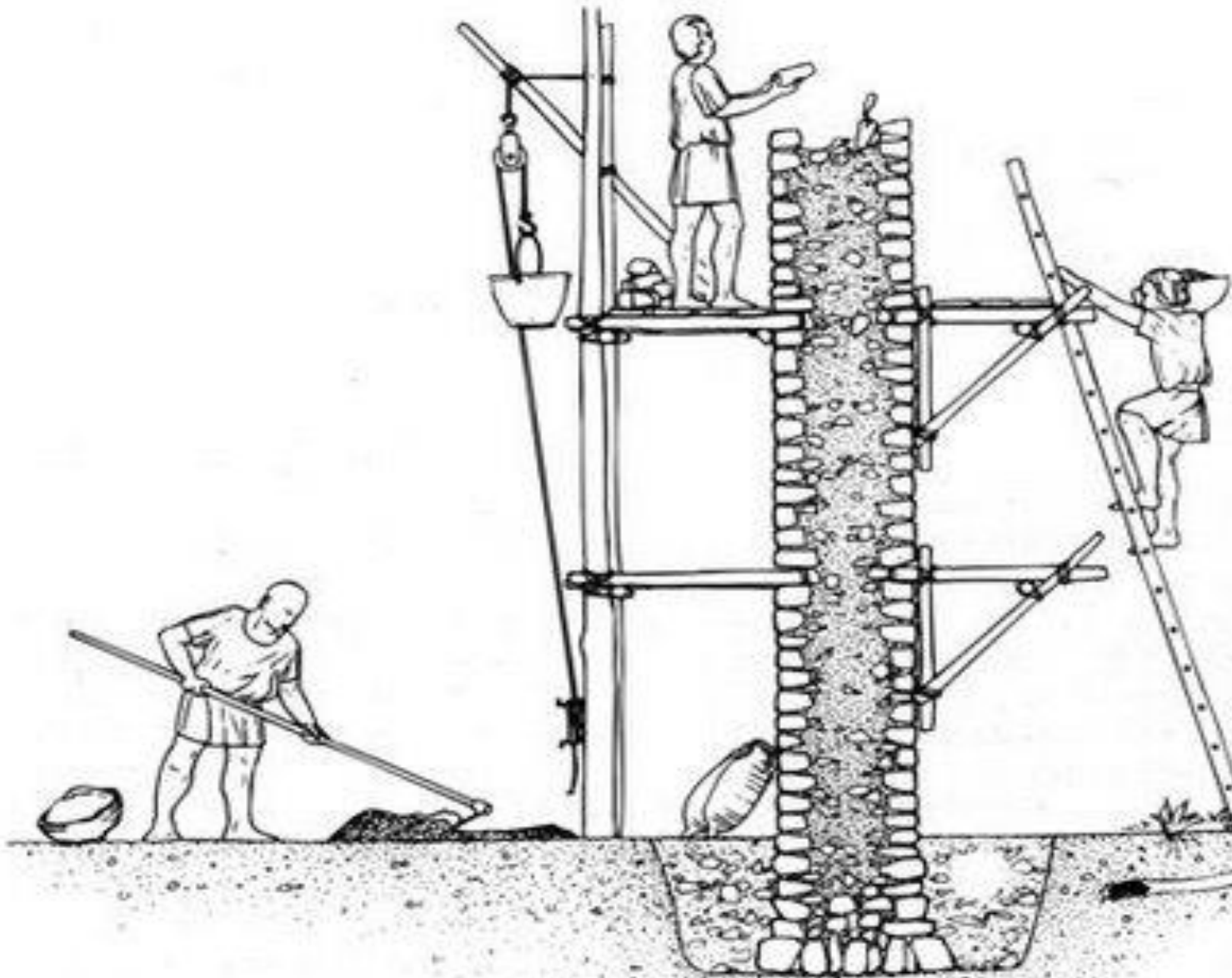
Envolvente = Elasticidad



LESIONES EN PAREDES DE FABRICA

- La **estabilidad y la resistencia** se analizan verificando el cumplimiento de los “*estados límite últimos*” definidos en los Documentos Básicos de “*Seguridad Estructural*” 2 y “*Seguridad Estructural: Fábrica*” 3, del vigente Código Técnico de la Edificación.
- La **fisuración** se estudia desde el punto de vista de la prevención de riesgos, debido a que no existe un modelo establecido en el último Documento Básico mencionado para verificar los estados límite de utilización en los elementos de fábrica.

MORTEROS MIXTOS DE CAL Y CEMENTO (MORTEROS BASTARDOS)



EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

- MORTEROS PREHISTORICOS

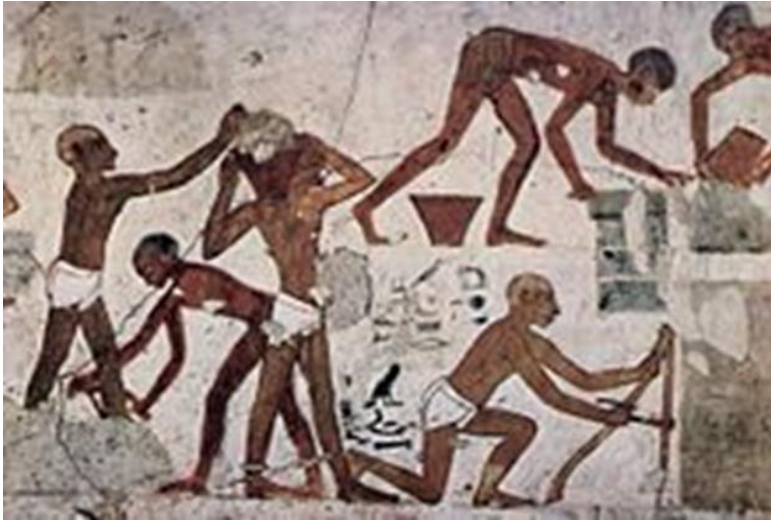


MÁSCARA DE JERICÓ
Año 7000 a.C.
Mortero de cal pulido



EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

- MORTEROS EGIPCIOS



Utilización de Yeso para el mampostado de la pirámide de Keops (año 2600 a J.C.)

EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

■ MORTEROS GRIEGOS



Origen de los morteros hidráulicos modernos

En Grecia s. II a.C. fabricaban morteros con cal y arena a los que añadían tierras volcánicas de Santorini (puzolanas) consiguiendo así morteros estables al agua

EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

■ MORTEROS ROMANOS



Vitruvio es la mejor fuente de estudio de los morteros romanos de cal.

Son de excelente calidad, compuestos por 1 Cal / 3 Arena con adicción de arcilla cocida y puzolana (Puzzoli cerca de Nápoles).

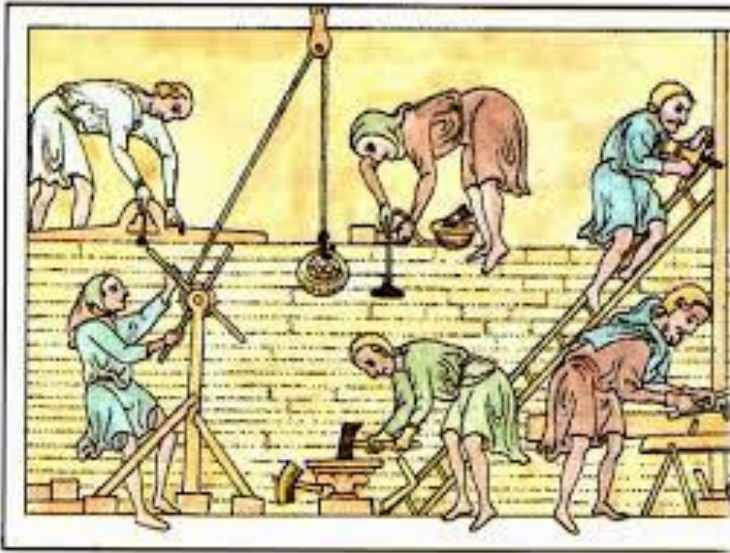
Se han efectuado análisis comparativos entre morteros romanos y los actuales en condiciones ambientales desfavorables.

En idénticas circunstancias los morteros recientes sufren mucho más daños.

(Acueductos romanos vs Construcciones hidráulicas actuales)

EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

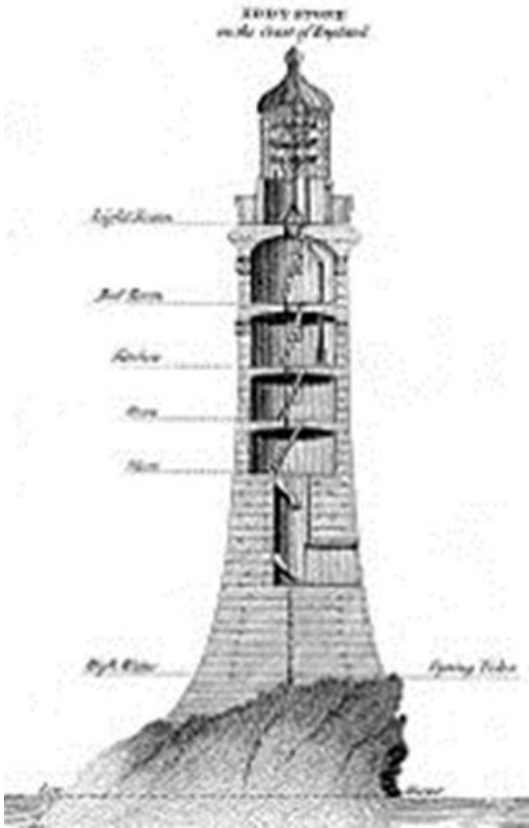
- MORTEROS MEDIEVALES



Durante los S. IX-XV los morteros se vuelven muy mediocres por razones económicas. La piedra únicamente se reserva a construcciones religiosas o militares.

EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

■ MORTEROS MODERNOS



- El descubrimiento de los ligantes hidráulicos modernos se remonta al año 1756; Smeaton encargado de la construcción del faro de Eddyston, descubrió una cal resistente al agua de mar.
- 1812 Vicat estudia la deshidratación de las arcillas, descomposición de la caliza y la combinación entre cal, sílice, los óxidos de hierro y aluminio originando silicatos de calcio hidratados (CSH)

Las cales hidráulicas pueden ser consideradas como productos intermedios entre la cal hidratada y el cemento Portland actual

EVOLUCIÓN DE LOS LIGANTES DE MORTEROS

- MORTEROS ACTUALES



- En 1811 James Frost patenta un cemento artificial obtenido por calcinación lenta de caliza molida y arcilla “tan duro como la piedra Portland”.



- La exposición universal de 1851 (Londres) permitió gran publicidad y la cal fue reemplaza poco a poco por el cemento.

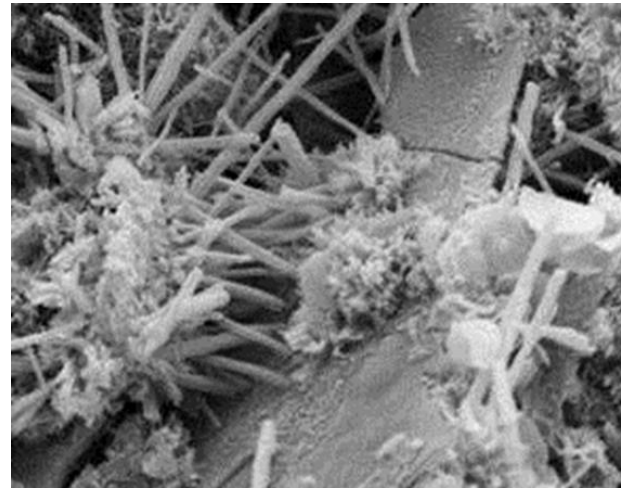
MORTEROS DE CEMENTO Y MORTEROS MIXTOS

El **cemento** aporta a los morteros:

- Resistencias mecánicas
- Propiedades hidráulicas
- Rapidez de fraguado por hidratación
- Buena adherencia del cemento
- Alta plasticidad y trabajabilidad
- Permeabilidad al vapor de agua
- Disminución de efluorescencias
- Menor retracción y fisuración

La **cal** aporta a los morteros:

- Plasticidad y Trabajabilidad
- Menor tendencia a la fisuración
- Bajo módulo de elasticidad y bajas resistencias
- Permeabilidad al vapor de agua
- Menor tendencia al crecimiento de mohos



SOLUCIONES PARA FACHADAS CON MORTERO A BASE DE LIGANTES HIDRAULICOS



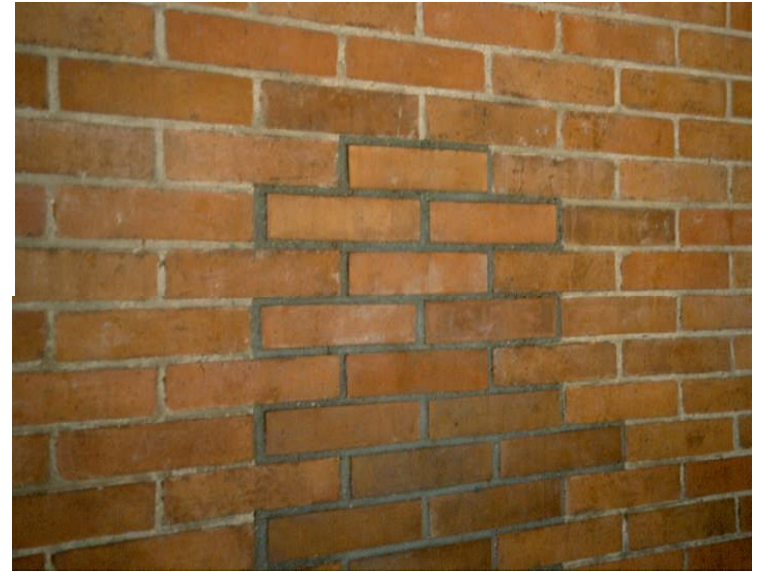
REVESTIMIENTO CON MORTEROS MIXTOS



REPARACIONES CON MORTEROS MIXTOS



Reparación de huecos



Reparación de juntas

REHABILITACIÓN CON MORTEROS DE CAL



Rehabilitación de
Palacio medieval en
Soria



REVESTIMIENTO CON MORTERO CEMENTOSO R1 (UNE 1504)



REVESTIMIENTO CON MORTERO CEMENTOSO R1 (UNE 1504)



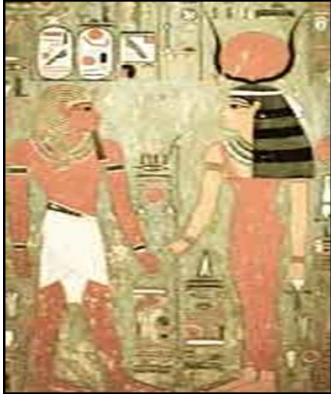
FACHADAS

¡¡Cuidado con la saponificación de las pinturas plásticas!!



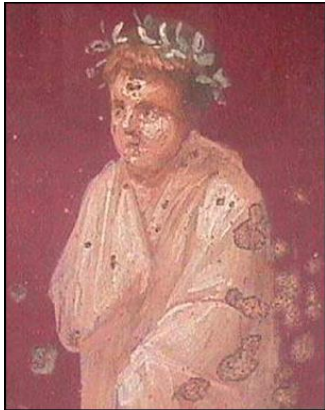
Debemos esperar al menos 48 horas antes de pintar un mortero cementoso....

PINTURAS AL SILICATO



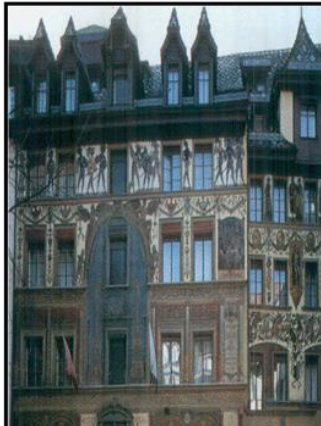
Año 4000 a. C.

Los egipcios preparan por primera vez el silicato sódico.



Año 200 a. C.

Los romanos continúan utilizando el silicato como aglutinante de pigmentos para la realización de frescos.



Año 1879 d. C.

Adolf Keim prepara la primera pintura mineral de silicato.

Pintura mineral Keim en dos componentes.

PINTURAS AL SILICATO

■ PINTURAS DE SILICATO

- Son pinturas de dos componentes
- No contienen ningún tipo de sustancia orgánica

■ PINTURAS DE EMULSIÓN DE SILICATO

- Son pinturas en un solo componente
- Pueden contener agentes hidrófobos
- Contienen como máximo un 5% de materia orgánica procedente de la emulsión.

COMPOSICIÓN

↙ Productos Inorgánicos (naturaleza mineral)

- Disolución de silicato potásico estabilizada
- Pigmentos inorgánicos (TiO_2 , y óxidos metálicos)
- Cargas inorgánicas (CaCO_3 , talco, cuarzo, caolín)

↙ Productos Orgánicos

- Emulsión de un polímero orgánico (en un porcentaje inferior al 5%)

PROTECCIÓN POR HIDROFUGACIÓN

SUCIEDAD EN FACHADAS



ENSUCIAMIENTO EN DEPOSITO

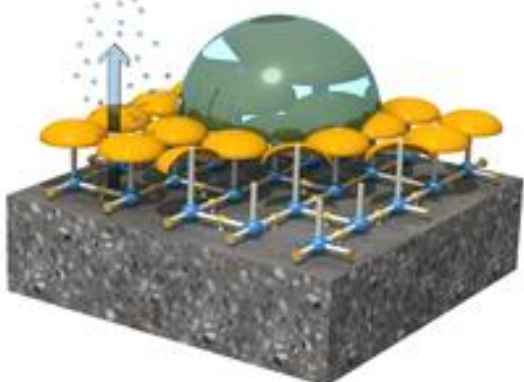
ENSUCIAMIENTO POR LAVADO SUPERFICIAL

EFLORESCENCIAS



LAS EFLORESCENCIAS SON DEPOSITOS DE SALES QUE CRISTALIZAN EN LA SUPERFICIE DE LOS MATERIALES. VIENEN DE LA DISOLUCIÓN EN AGUA Y LA POSTERIOR EVAPORACIÓN EN LA SUPERFICIE.





Permite la transpiración del soporte (difusión del vapor de agua)

Efecto paraguas hidrofóbico

Fuertes enlaces con el sustrato



HIDROFUGANTES PARA DIFERENTES SUSTRATOS



HORMIGÓN

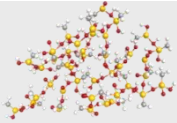
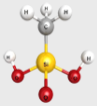
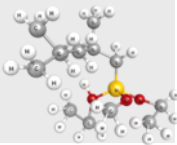


LADRILLO



PIEDRA NATURAL

SILANO, SILOXANO, SILICONATO

SILOXANO 	SILICONATO 	SILANO 
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispersión acuosa ■ Base disolvente 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Base agua 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Base agua ■ Base disolvente ■ Principios activos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistente a los alcalis ✓ Buen efecto perlado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No resistente a los alcalis ✓ Require CO₂ ✓ Buen efecto perlado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistente a los alcalis ✓ Alta volatilidad ✓ Alta concentración ✓ Alta concentración ✓ Sin efecto de oscurecimiento
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigón ✓ Ladrillo ✓ Piedra natural /artificial ✓ Tejas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ladrillo ✓ Piedra natural/artificial ✓ Tejas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hormigón



REFERENCIAS DE OBRAS





ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

CONCEPTOS GENERALES

Si observamos el comportamiento térmico de la envolvente de los edificios...








¿POR QUÉ AISLAR?

-  RAZONES LEGISLATIVAS
-  RAZONES DE HABITABILIDAD Y CONFORT
-  RAZONES SOCIO AMBIENTALES Y ECONÓMICAS

RAZONES PARA AISLAR LOS EDIFICIOS

RAZONES LEGISLATIVAS

-  **LOE 5/11/99**
-  **Directiva Europea 2012/27/UE del parlamento europeo**
-  **CTE/DB/HE1 17-03-06**
 - código técnico de la edificación,
 - documento Básico sobre Ahorro Energético.
-  **R.D. 235/2013** Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios
-  **R.D. 56/2016** Auditorias energéticas para grandes empresas (aumento del 20% de la eficiencia energética año 2020)

¿A QUIEN OBLIGA EL R.D. 235/2013?

- El 31 de Diciembre de **2020** los edificios de nueva construcción deben tener un consumo de energía casi nulo . (Dos años antes para edificios públicos)
- Se establecen los plazos de adaptación para para la obtención del certificado energético de los edificios.
- Obliga a todos los edificios que sean objeto de compra – venta – alquiler a poner a disposición del comprador el certificado de eficiencia energética.

Todos los edificios deben tener en su “envolvente térmica” unos valores de **transmitancia térmica (U)** máximos

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

1460 Real Decreto 56/2015, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

La eficiencia energética es un aspecto esencial de la estrategia europea para un crecimiento sostenible en el horizonte 2020, y una de las formas más rentables para reforzar la seguridad del abastecimiento energético y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de otras sustancias contaminantes.

Este es el motivo por el que la Unión Europea se ha fijado como objetivo para 2020 aumentar en un 20 por ciento la eficiencia energética, objetivo que, de momento, no lleva señales de cumplirse.

Las conclusiones del Consejo Europeo de 4 de febrero de 2011, reconocían que no se estaba avanzando hacia el objetivo de eficiencia energética de la Unión y que se

¿A QUIEN OBLIGA EL R.D. 56/2016?

- Lograr en 2020 un ahorro del 20% en el consumo de energía primaria de la Unión Europea y conseguir nuevas mejoras a partir del 2020.
- Establece las Auditorías energéticas, sistemas de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos y la promoción de la eficiencia energética en los procesos de producción y uso del calor y el frío.
- Obliga a las grandes empresas a realizar auditorías (+250 empleados / +50 mill € de volumen de negocio)

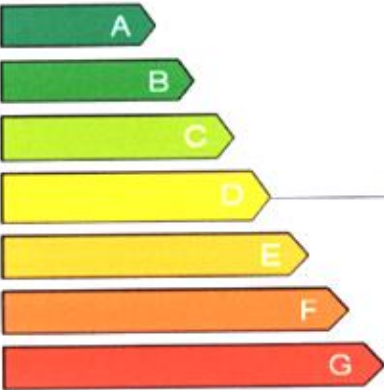
ETIQUETA / CLASIFICACIÓN

Etiqueta de Eficiencia Energética del Edificio según Anexo II del R.D. 47/2007

CALIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

EDIFICIO TERMINADO VÁLIDA HASTA DD/MM/AAAA

Más



Menos

Edificio: IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

Localidad / Zona Climática: LOCALIDAD / C1

Uso del Edificio: VIVIENDA UNIFAMILIAR

La clasificación de eficiencia energética se ha obtenido mediante el procedimiento simplificado recogido en el Documento Reconocido: "Opción Simplificada para la Calificación de Eficiencia Energética de Edificios de Viviendas"

(A black arrow points from the 'D' bar to the right-hand text box.)

A : 75% de ahorro.

B : 60% de ahorro.

C : 35% de ahorro.

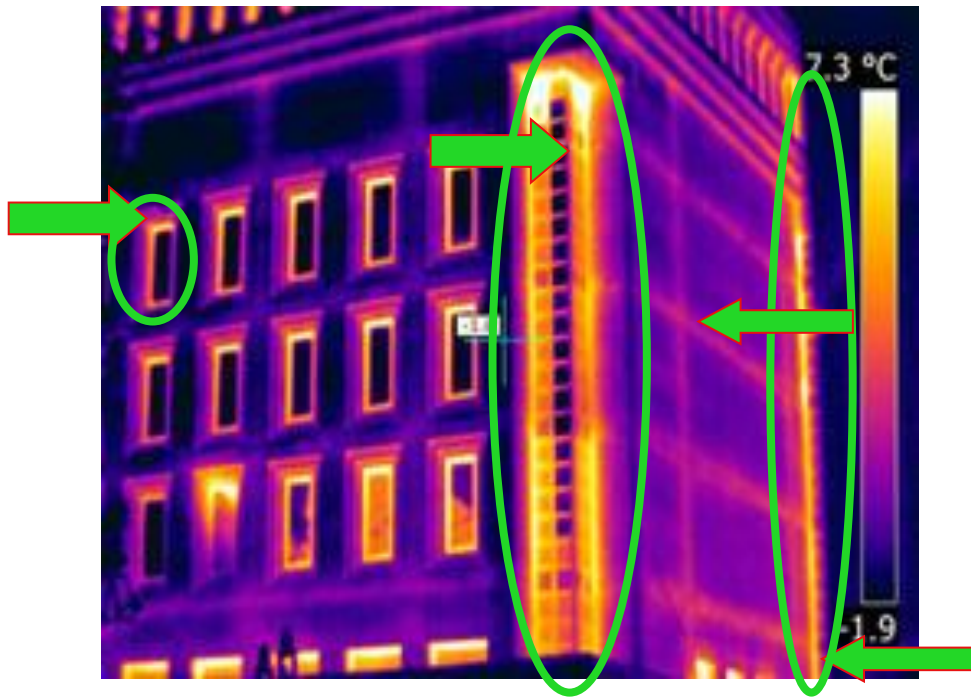
D y E : estrictamente reglamentarias.

F y G : fuera de la ley.

SATE



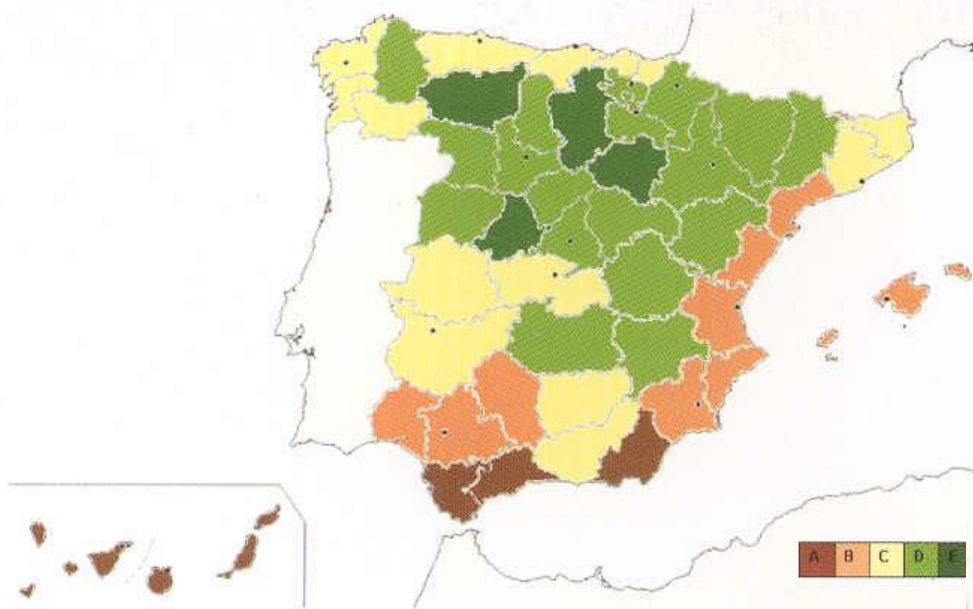
SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR



FOTOS TERMOGRÁFICAS

PUENTES TÉRMICOS





MAPA CLIMATICO CTE

El DB-HE-1 establece las siguientes zonas

Los valores U límites de transmitancia térmica son los siguientes:

Zona Invernal	Valores Um (W/m ² K)		
	Cubiertas	Muros	Suelos
A	0.50	0.94	0.53
B	0.45	0.82	0.52
C	0.41	0.73	0.50
D	0.38	0.66	0.49
E	0.35	0.57	0.48

SATE. CASO PRÁCTICO

CÁLCULO DE U SEGÚN DB HE AHORRO DE ENERGÍA



capa	espesor (mm)
revoco de cemento	20
tabique LH doble	115
cámara de aire	40
tabique LH simple	40
enlucido de yeso	10

Localización
CASTELLON

Se trata de calcular el valor de **U** y comparar con **U max.**

si $U < U_{lim}$ **CUMPLE**

si $U > U_{lim}$ **NO CUMPLE**



**aplicar
SATE**

SATE. CASO PRÁCTICO

RESULTADOS

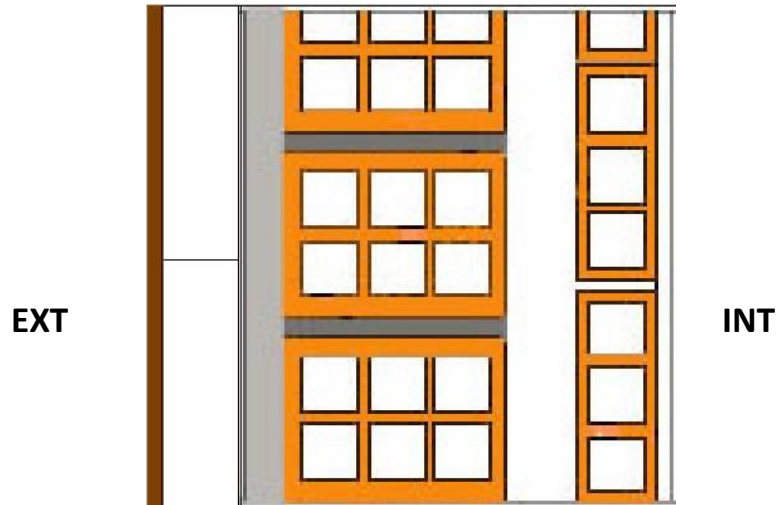


capa	espesor (e) (m)	Conductividad λ (W/mk)	resistencia térmica $R = (e / \lambda)$ (m ² k/w)	U W/ m ² k (1/Rt)	U lim W/ m ² k
enlucido de yeso	0.01	0.570	0.0175		
tabique LH simple	0.04	0.444	0.09		
cámara de aire	0.04		0.18		
tabique LH doble	0.115	0.375	0.31		
revoco de cemento	0.02	1.3	0.15		
			0.04 (Rse)		
			0.13 (Rsi)		
			Rt= 0.92	1.09	0.82

No cumple puesto que $U = 1.09 > U \text{ lim CASTELLON} = 0.82$

SATE. CASO PRÁCTICO

REHABILITACIÓN



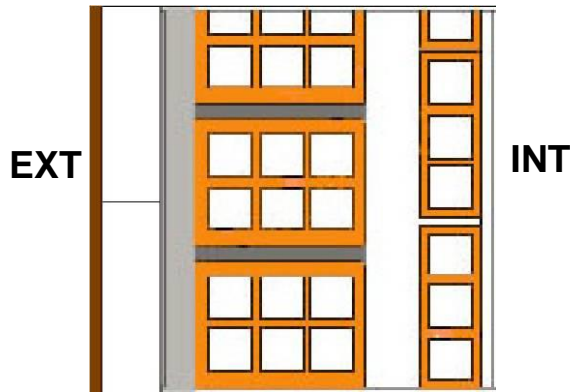
Fachada rehabilitada con SATE

capas	espesor (mm)
enlucido de yeso	10
tabique LH simple	40
cámara de aire	40
tabique LH doble	115
revoco de cemento	20
EPS adherido	40
capa base	3
capa de acabado	3

¿Cómo se modifica el valor de U?

SATE. CASO PRÁCTICO

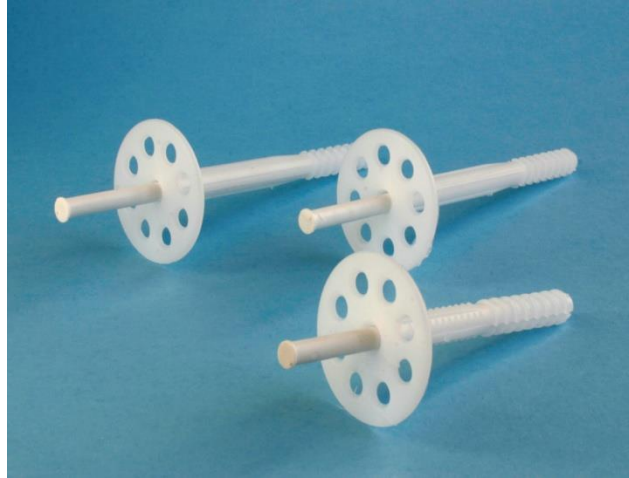
UTILIZANDO LAS TABLAS ANTERIORES Y CALCULANDO...



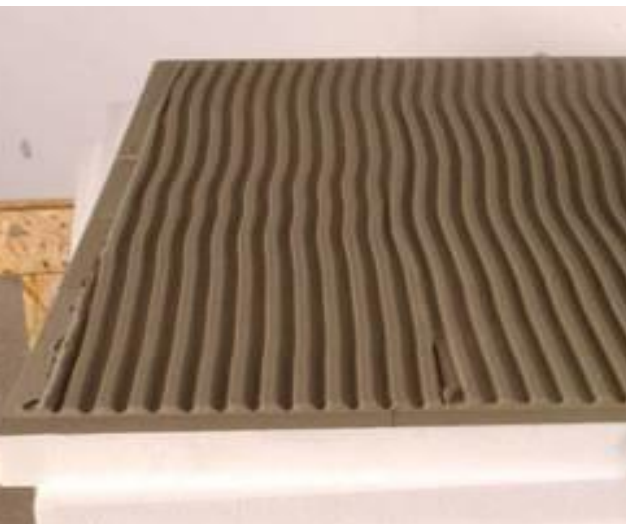
fachada rehabilitada
con SATE

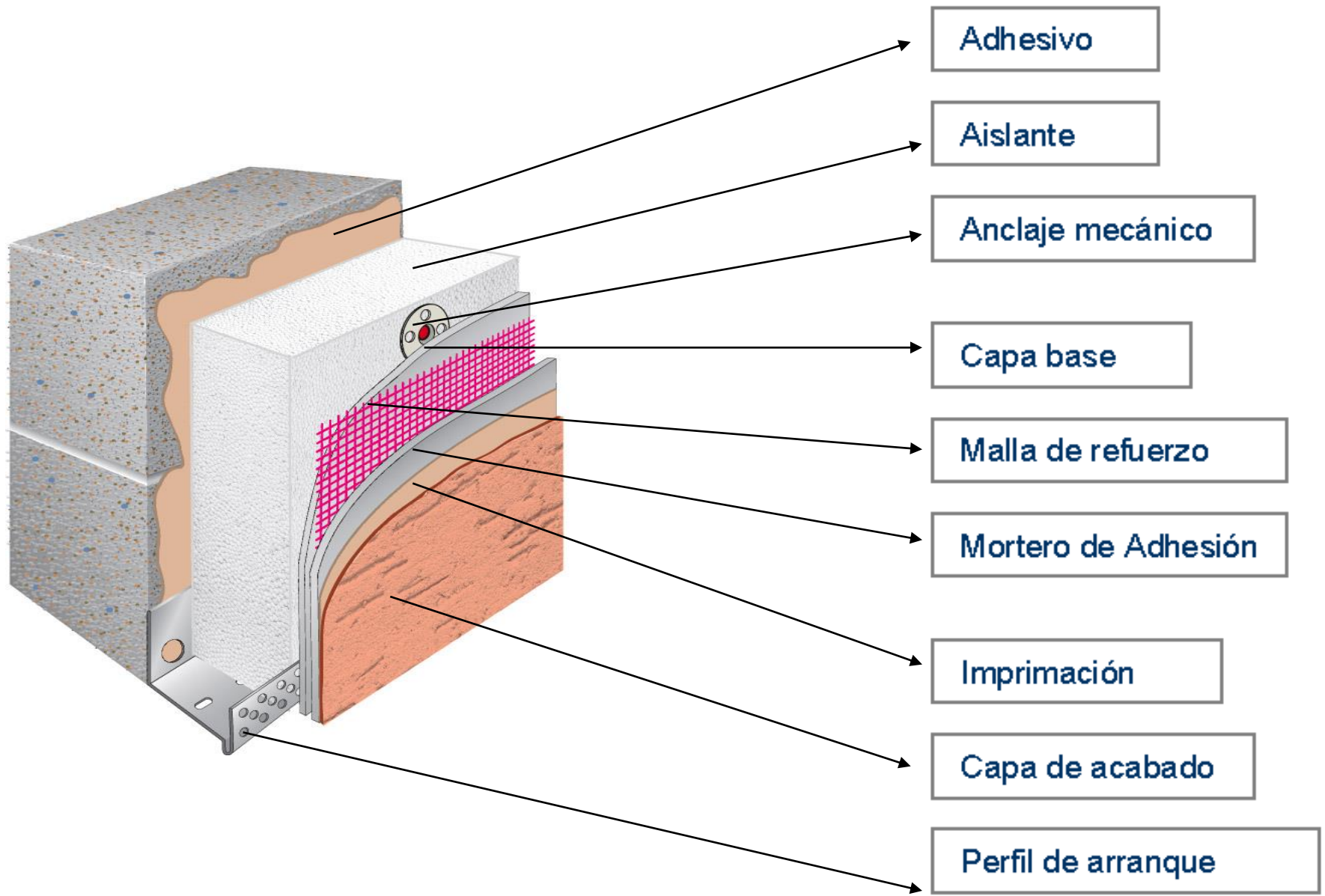
capa	espesor (e) (m)	conductividad λ (W/mk)	resistencia térmica $R = (e / \lambda)$ (m ² k/w)	U W/ m ² k (1/Rt)	U lim W/ m ² k
enlucido de yeso	0.01	0.570	0.0175		
tabique LH simple	0.04	0.444	0.09		
cámara de aire	0.04		0.18		
tabique LH doble	0.115	0.375	0.31		
revoco de cemento	0.02	1.3	0.15		
EPS adherido	0.04	0.034	1.176		
capa base	0.003		0.02		
capa de acabado	0.003	0.2	0.015		
			0.04 (Rse)		
			0.13 (Rsi)		
			Rt= 2.13	0.47	0.82

cumple puesto que $U = 0.47 < U \text{ lim} = 0.82$



COMPONENTES





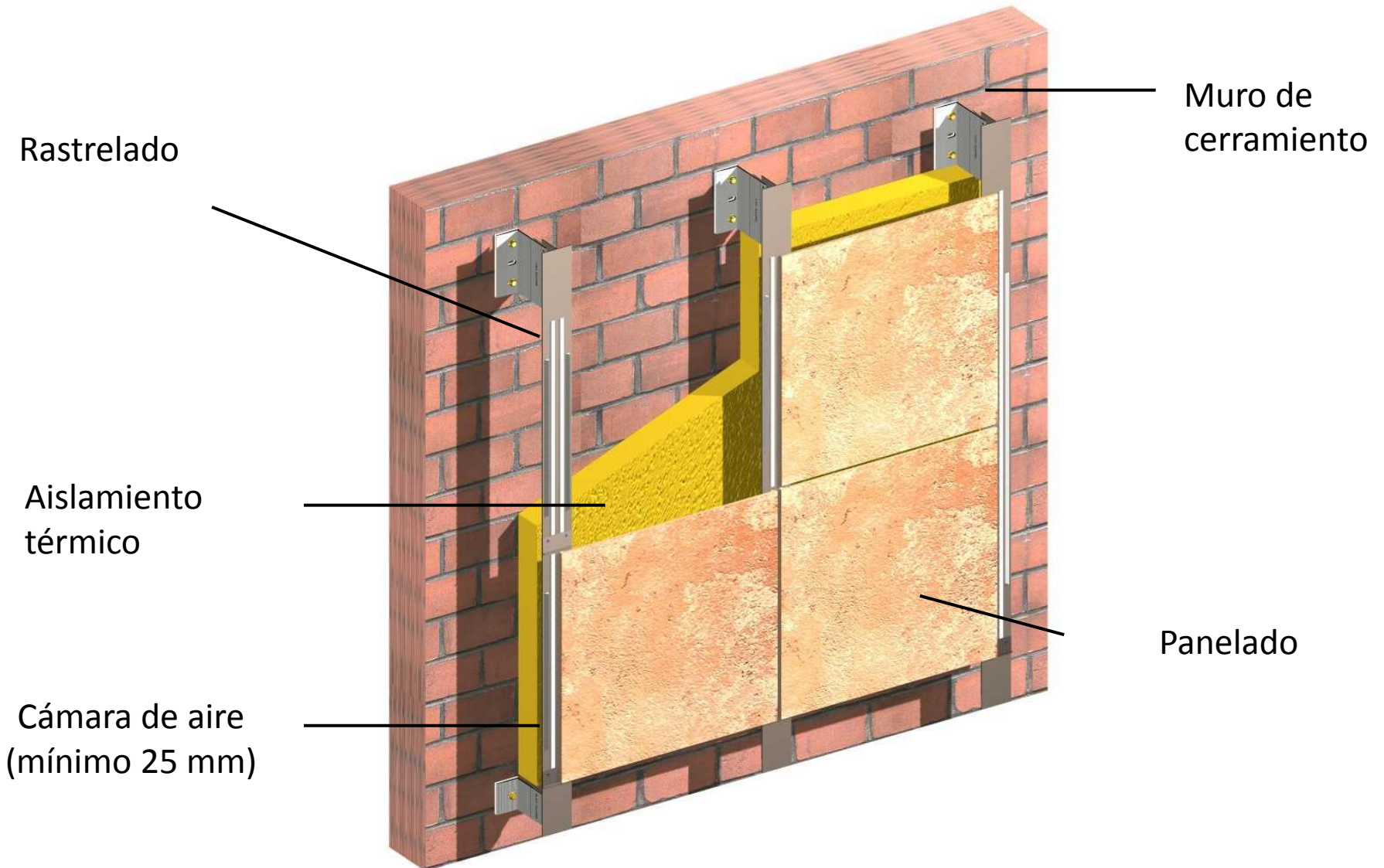


FACHADAS VENTILADAS

BUILDING TRUST



FACHADAS VENTILADAS



FACHADA VENTILADA

VENTAJAS



Libertad de Diseño

- Ilimitada libertad de diseño para la Envolvente del Edificio
- Amplia variedad de colores, texturas y combinaciones de materiales disponibles
- Para obra nueva y para rehabilitación

Ventajas Técnicas

- Mejora la eficiencia energética global del edificio
- El flujo continuo de aire elimina el calor y las condensaciones

Ventajas Económicas

- Aunque la inversión inicial puede ser elevada.
 - Mínimo mantenimiento
 - Larga expectativa de vida
 - Ahorro energético
 - Sin acumulación de agua en la envolvente del edificio

EN FACHADAS SE PEGAN Y SELLAN MATERIALES DE DIVERSA NATURALEZA



FACHADAS MODERNAS Y FUNCIONALES



LIBERTAD DE DISEÑO



LIBERTAD DE DISEÑO

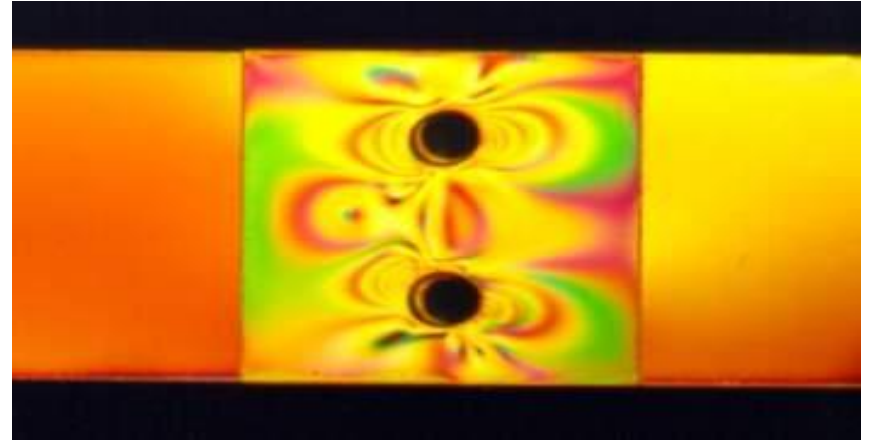


PEGADO ELÁSTICO EN FACHADAS VENTILADAS



SAAB CENTER ZURICH, SUIZA - Antes y después de la rehabilitación con SikaTack® Panel

PEGADO ELÁSTICO EN FACHADAS VENTILADAS



- Concentración de tensiones en la zona de la fijación mecánica.
- Con el Sistema SikaTack® Panel las tensiones se distribuyen uniformemente a lo largo de toda la superficie de unión.

PEGADO ELÁSTICO EN FACHADAS VENTILADAS



REFERENCIAS



Universidad - Valencia

Descripción del Proyecto

Panelización tanto en exteriores como en interiores. Además, se hizo el forrado de contraventanas con paneles pegados.

Exigencias del Proyecto

Las características de este proyecto requerían unos altos índices de estética, para dar a la Universidad un aspecto moderno a la vez que funcional.

Solución

Pegado elástico de paneles tanto en interiores como en exteriores:



REFERENCIAS



Vivienda Unifamiliar Calicanto - Alicante

Descripción del Proyecto

Pegado de paneles una fachada ventilada en chalet de lujo.

Exigencias del Proyecto

Las dimensiones de algunos de los paneles requerían del uso de un adhesivo resistente a la vez que elástico, para absorber las tensiones generadas por el panel y evitar así su pandeo.

Solución

Pegado de Paneles en Fachadas:

REFERENCIAS



Fachada Ventilada en La Guardia

Descripción del Proyecto

Ejecución de una fachada ventilada, revestida con paneles pegados sobre rastreles de aluminio.

Exigencias del Proyecto

Se hacía necesario el uso de un adhesivo elástico capaz de absorber las dilataciones de los elementos de la fachada debido a los cambios de temperatura.



REFERENCIAS



REFERENCIAS



Referencias





TRATAMIENTOS DE SELLADO DE VENTANAS CON MEJORA ENERGÉTICA

BUILDING TRUST





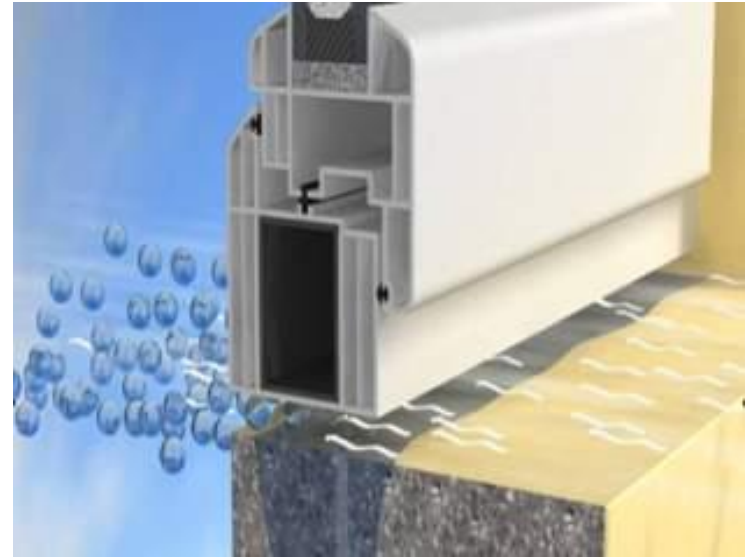
FOTOS TERMOGRÁFICAS

Puentes térmicos

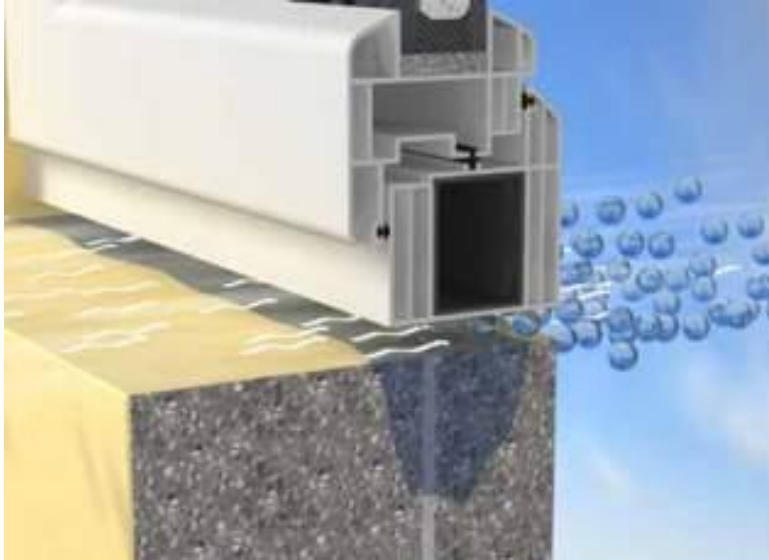


¿Por qué es importante una adecuada instalación de las ventanas? Ahorro de Energía / Sostenibilidad:

LAS MEJORES VENTANAS DE AISLAMIENTO NO NOS APORTAN NINGUNA MEJORA ENERGÉTICA SI NO SE INSTALAN CORRECTAMENTE



Física del edificio (Building Physics) – Un tema importante para la instalación de ventanas



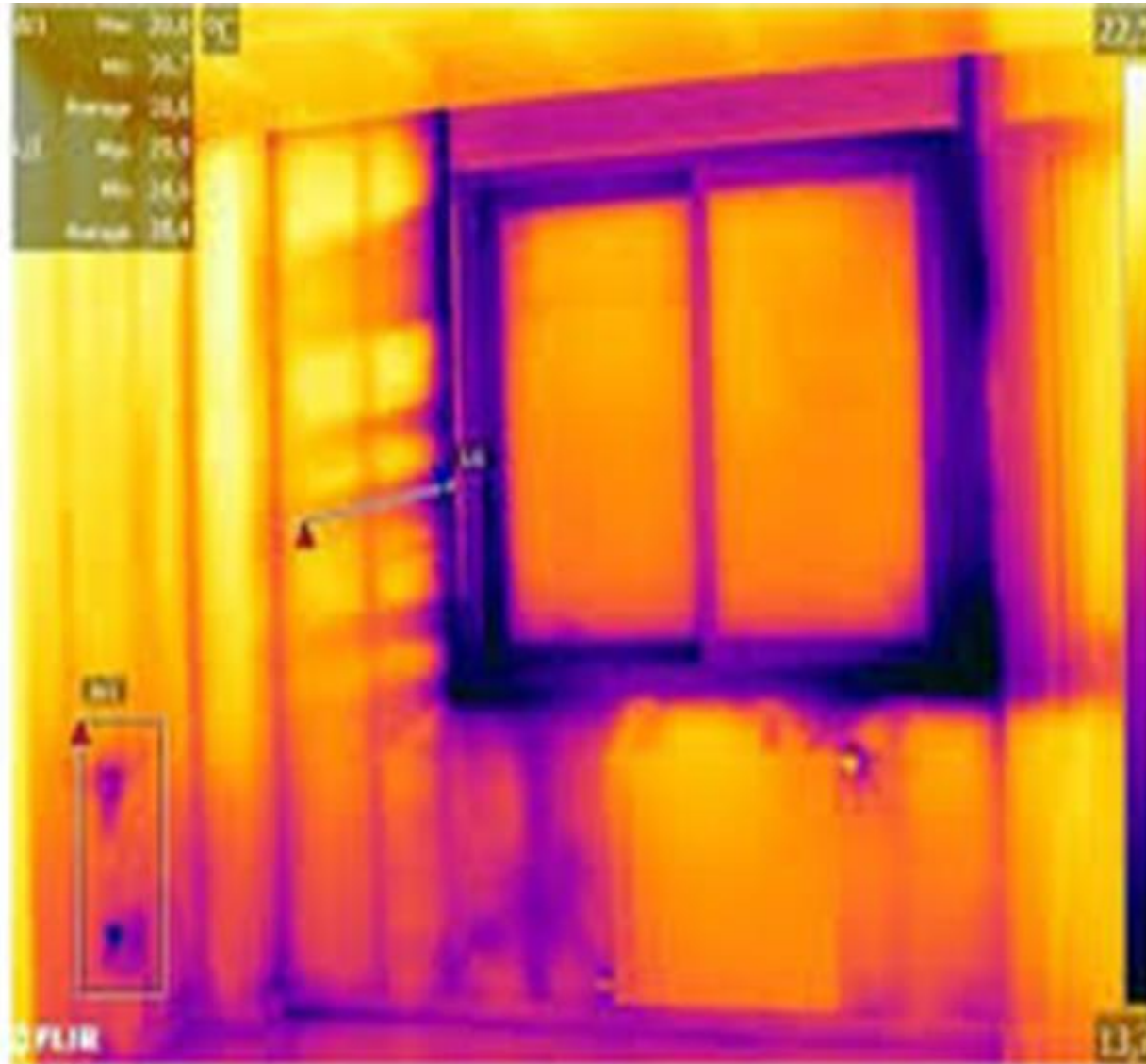
La humedad que penetra desde el interior al exterior de un edificio y condensa dentro de los muros de construcción puede causar daños importantes

Es crucial prevenir la entrada de humedad desde el interior en las juntas mediante **soluciones de sellado impermeables al vapor y al aire**.

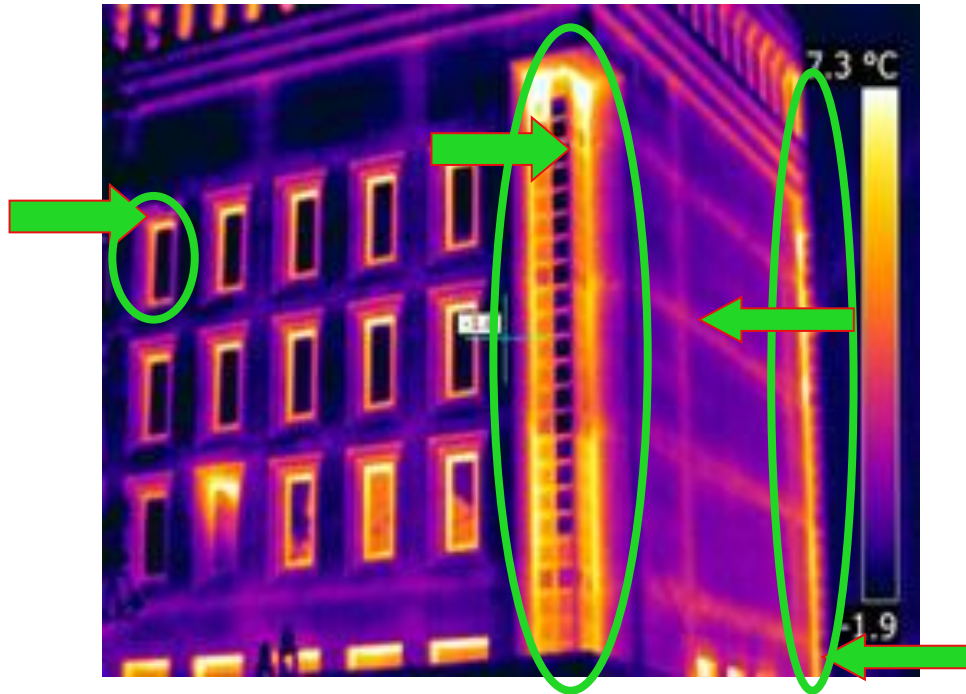
También es importante no dejar encerrada la humedad en el muro.

Por lo tanto la solución de sellado en el exterior, debe ser **permeable al vapor** para que la pared se pueda secar.

HUMEDADES POR CONDENSACIÓN



INSTALACIÓN EFICIENTE DE VENTANAS



Una buena instalación ayuda a :

- ✓ reducir la demanda de energía y aumentar el confort interior
- ✓ eliminar las infiltraciones no deseadas
- ✓ reducir al mínimo los puentes térmicos.

EVOLUCIÓN DE LAS VENTANAS



Ventana años 60
Metálica
Vidrio monolítico

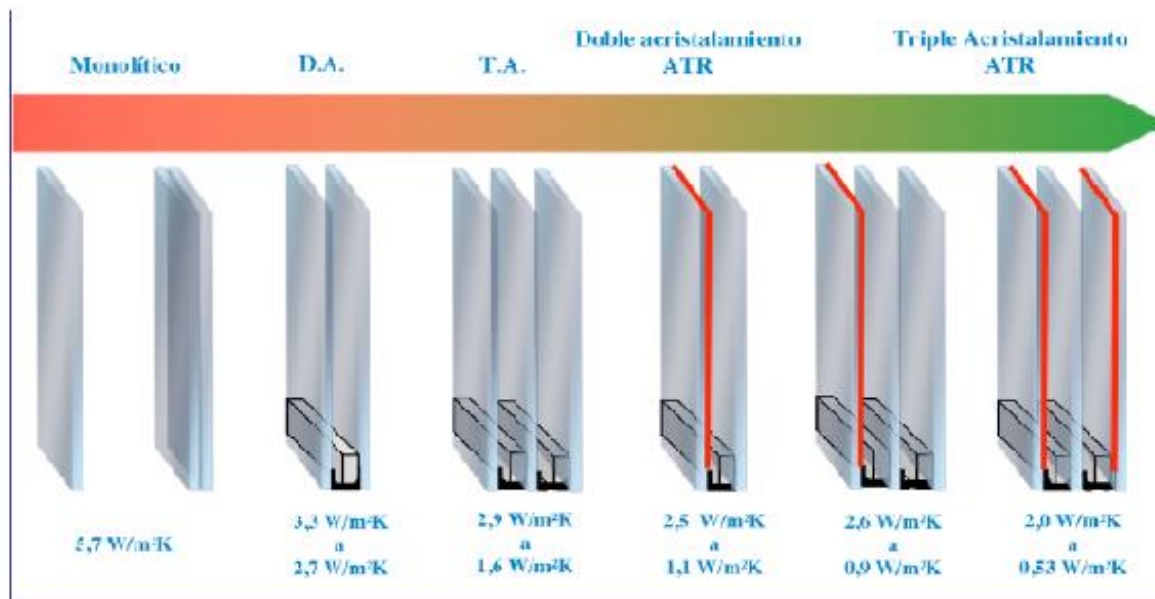


Ventana actual
PVC
Doble acristalamiento

EVOLUCIÓN EN EL ACRISTALAMIENTO DE VENTANAS

Años	1970 - 1980	1980 - 1990	1995 - 2000	2007	2013
Descripción	Vidrio monolítico	Doble acristalamiento	Primeros vidrios bajo emisivos	Mayor presencia vidrios bajo emisivos	Vidrios bajo emisivos
Ug (W/m ² K) transmitancia del acristalamiento	5,7	3,3	1,8 - 1,6	1,5 - 1,3	1,1 - 0,5

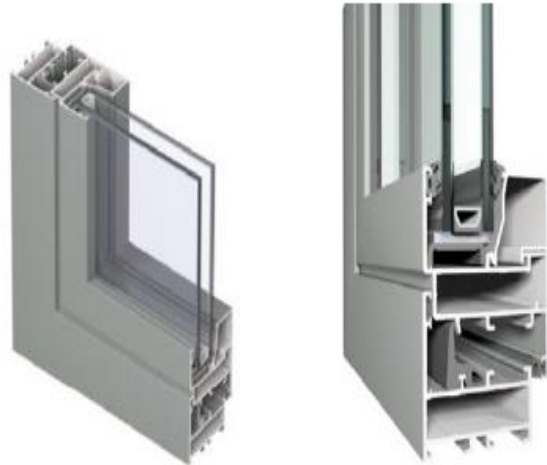
Figura 22. Transmitancia térmica del acristalamiento en función del tipo



Fuente: SGG Climait Plus

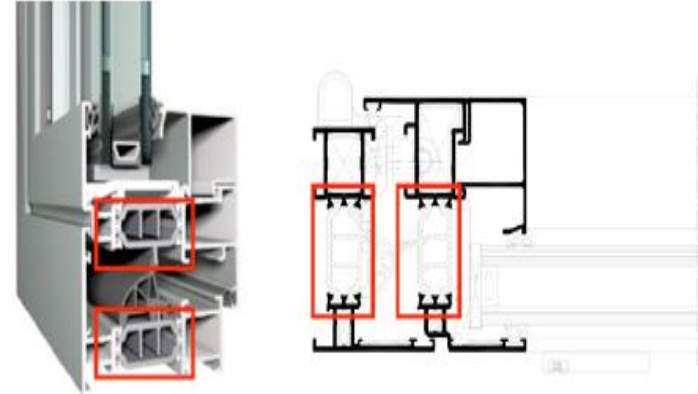
TIPOS DE PERFILERÍAS

Figura 2. Perfil de aluminio sin rotura de puente térmico.

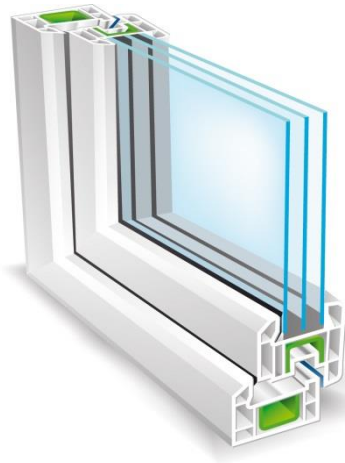


Fuente: Reynaers Aluminium

Figura 3. Sistema de tres cámaras con rotura de puente térmico.



Fuente: Reynaers Aluminium



Perfil de PVC



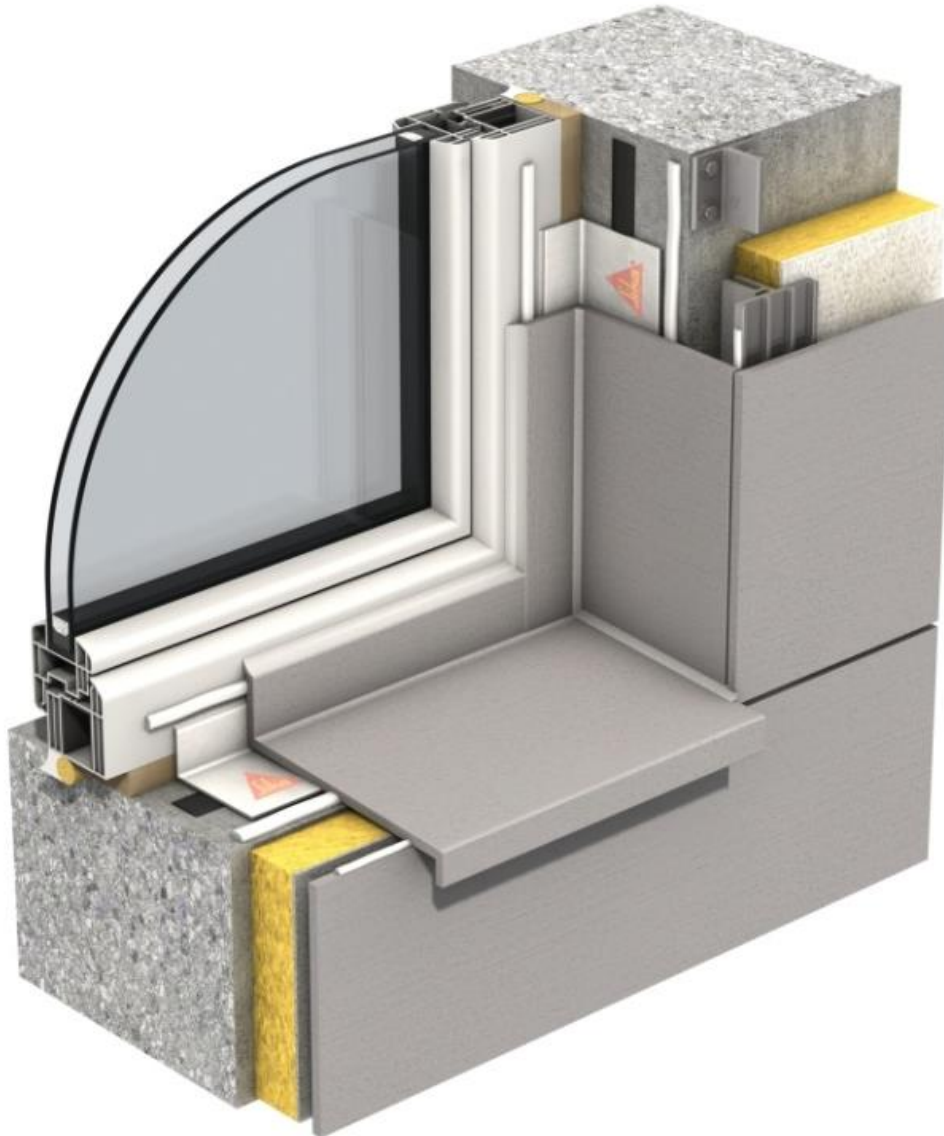
Perfil de madera

INSTALACIÓN DE VENTANAS

**¿Cómo ha evolucionado la
instalación de ventanas?**

**¿Se siguen utilizando los mismos
productos?**

GAMA DE PRODUCTOS PARA LA INSTALACIÓN DE VENTANAS



- **Espumas de PUR**
- **Selladores**
- **Cintas de expansión**
- **Membranas para interior y exterior**



DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

[VIDEO](#)

CUBIERTAS



PROBLEMÁTICA DE LAS MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

MATERIALES BITUMINOSOS:

Envejecimiento de los materiales asfálticos:

- Sin superficie modificada (pizarra, metálica) no resisten UV.
- Desaparición de fracciones volátiles.
- Ciclos frío- calor
- Ambiente salinos



PROBLEMÁTICA DE LAS MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

MATERIALES BITUMINOSOS:

Impermeable al vapor de agua.

No permite “respirar a la cubierta”:

- barrera de vapor: $\mu > 30.000$
- $\mu > 16.000 - 17.000$ (PVC)
- $\mu > 100.000$ (asfalto)

No resiste a la perforación de raíces



PROBLEMÁTICA DE LAS MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

MATERIALES BITUMINOSOS:

Fluencia del material hacia los extremos de la cubierta.
Pérdida de impermeabilización en las limatesas.

Características mecánicas limitadas

- Resistencia a flexotracción
- Resistencia al punzonamiento



PROBLEMÁTICA DE LAS MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES

MATERIALES BITUMINOSOS:

Aplicación

- **Sistemas multicapa. Aumento de los costes de aplicación**
- **Aplicación con llama. Peligro de incendio**
- **Baja resistencia al fuego de las membranas**



Sistema asfáltico

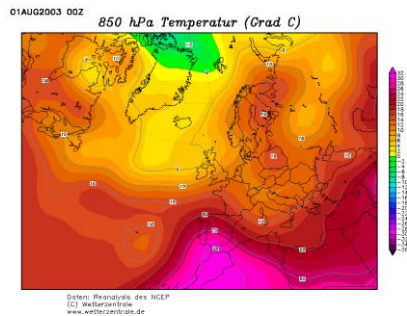


Sistema sintético

EFFECTO ISLA DE CALOR



... aumento de la temperatura, aires más secos.

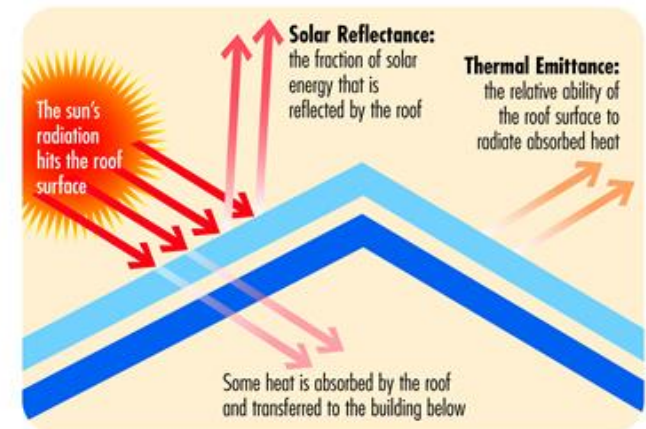


REFLECTANCIA

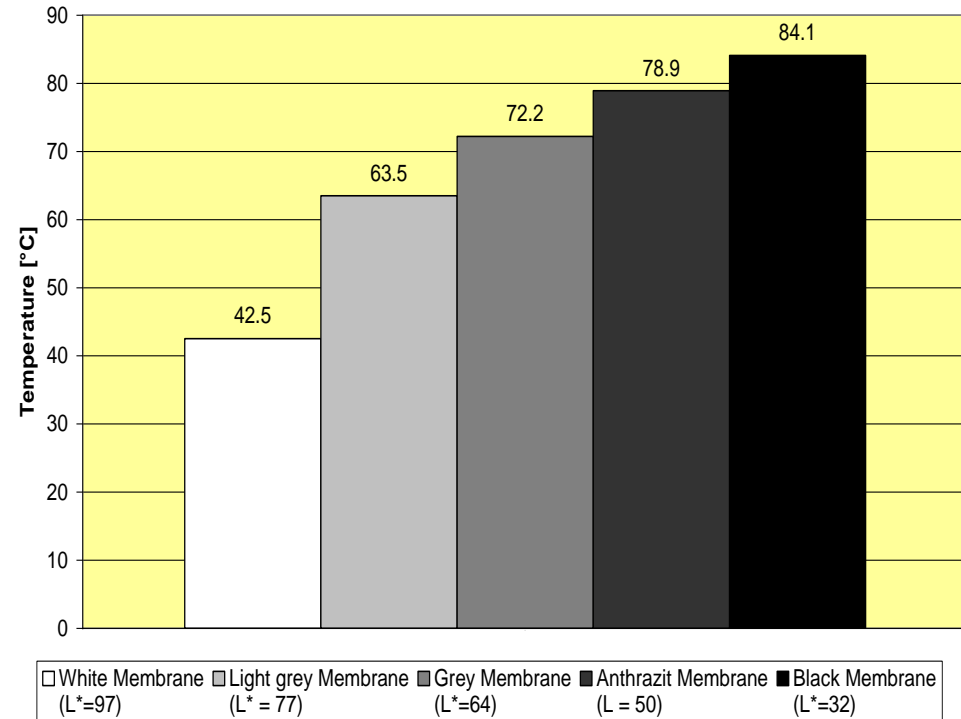
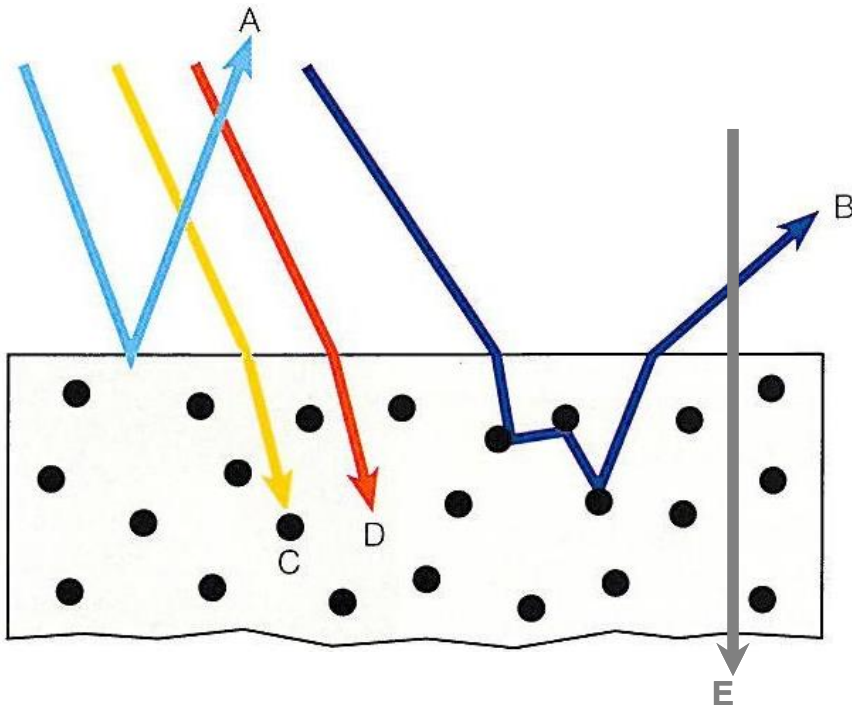
RADIACION SOLAR SOBRE UN TECHO

A mayor energía reflejada, menor calor es absorbido por el techo y por el edificio

Objetivo: Reflejar la máxima radiación posible para que la membrana no se caliente



REFLECTANCIA DE LA RADIACIÓN SOLAR



COLORES CLAROS REFLEJAN MÁS QUE LOS COLORES OSCUROS

REFLECTANCIA DE LA RADIACIÓN SOLAR



TIPOS DE MEMBRANAS PARA CUBIERTAS REFLECTANTES

✓ Tela Asfáltica



✓ Membrana preformada

✓ de PVC

✓ de FPO

✓ Membrana líquida (LAM)

✓ Acrílicas

✓ Híbridos

✓ PU



¿SOBRE QUE SOPORTES LAS PODEMOS APLICAR?

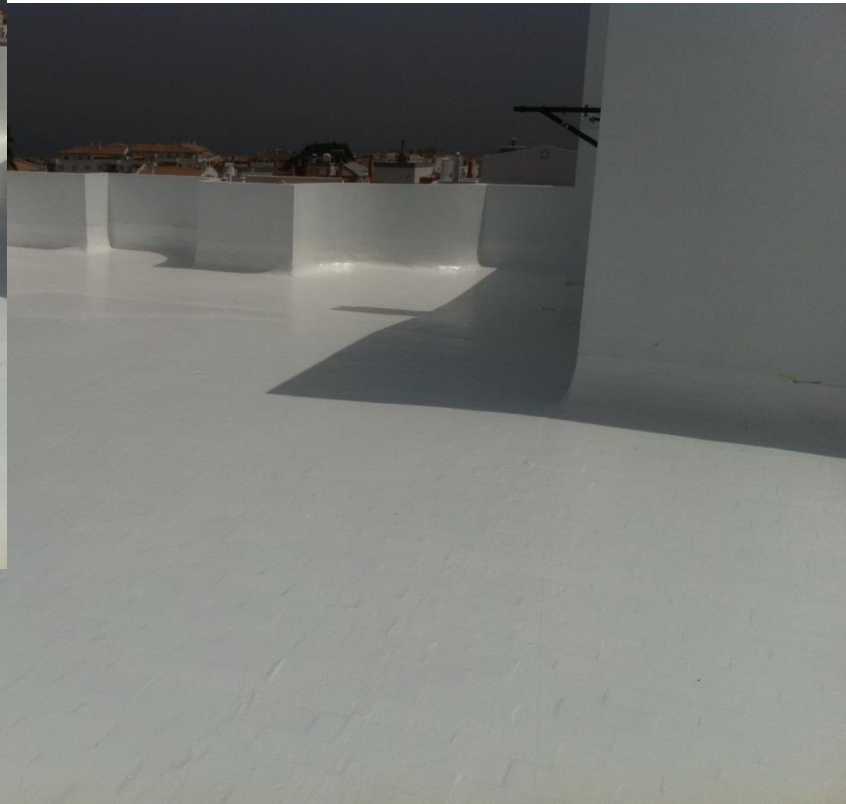


EL SOPORTE DEBE ESTAR SECO (< 6 %)

MEMBRANAS LÍQUIDAS



REFERENCIA OBRA: MÁLAGA



SAN PEDRO DE ALCÁNTARA





MEMBRANAS PREFORMADAS







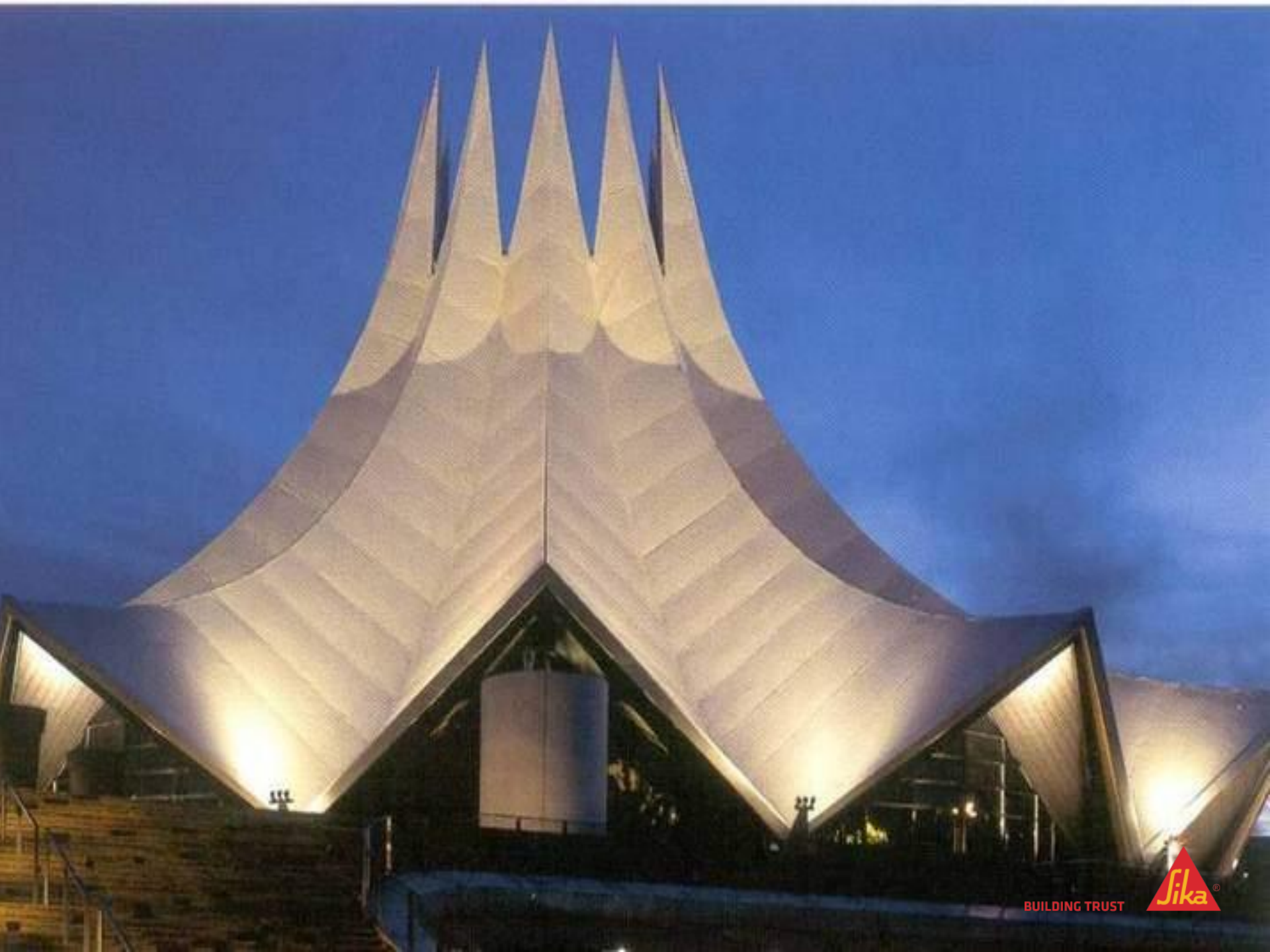
BUILDING TRUST











BUILDING TRUST



CUBIERTAS AJARDINADAS



BENEFICIOS DE LAS CUBIERTAS AJARDINADAS

- Mejora la estética de la cubierta
- Aumenta la expectativa de vida de la membrana
- Absorción del dióxido de carbono y de la contaminación medioambiental
- Temperaturas menores que reducen el efecto isla de calor urbano
- Retiene el agua de lluvia
- Aumenta la humedad
- Reducción del ruido aéreo debido a la tierra vegetal
- Evita la formación de polvo
- Menores costes de climatización



CUBIERTA AJARDINADA EXTENSIVA

- Pequeñas plantas
- Esquema de cubierta ajardinada fino y ligero
- Bajo mantenimiento
- Bajo coste



Furka-Oberalp Rail Depot, Brig, Switzerland

CUBIERTA AJARDINADA INTENSIVA

- Cubierta jardín
- Plantas grandes y césped
- Esquema de cubierta grueso y pesado
- Alta necesidad de mantenimiento
- Acabado estético

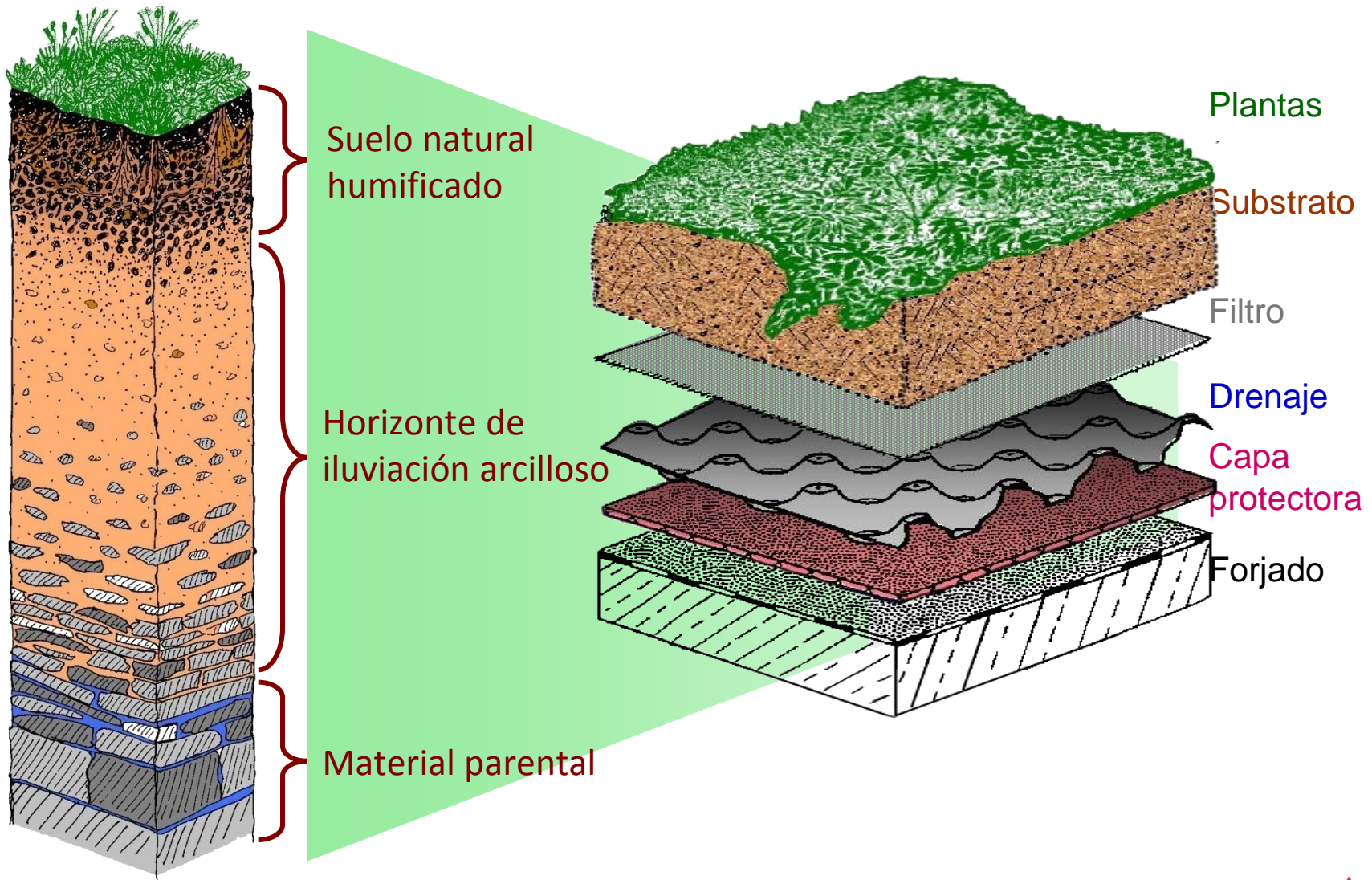


European Investment Bank, Luxembourg

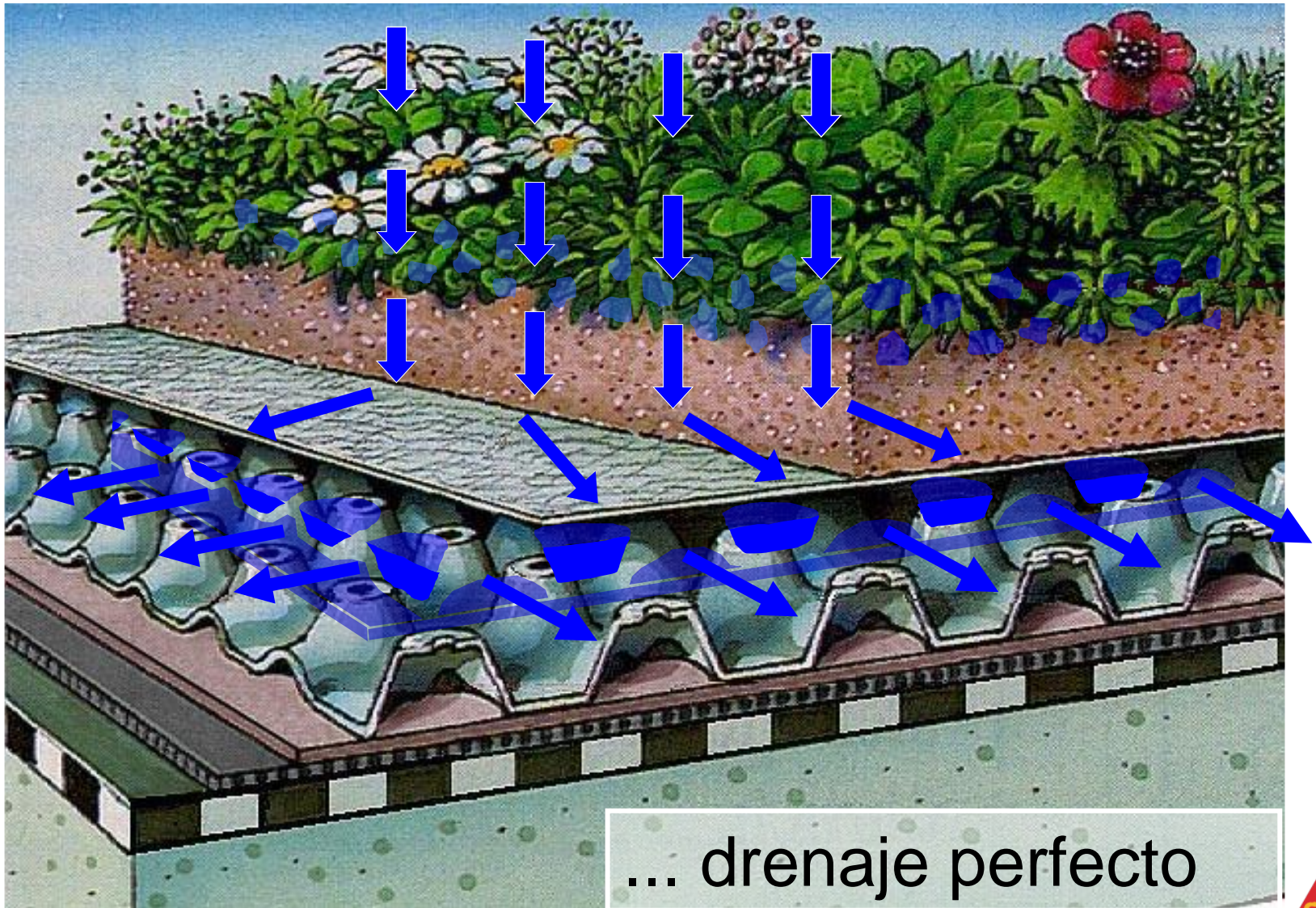
BUILDING TRUST



LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA

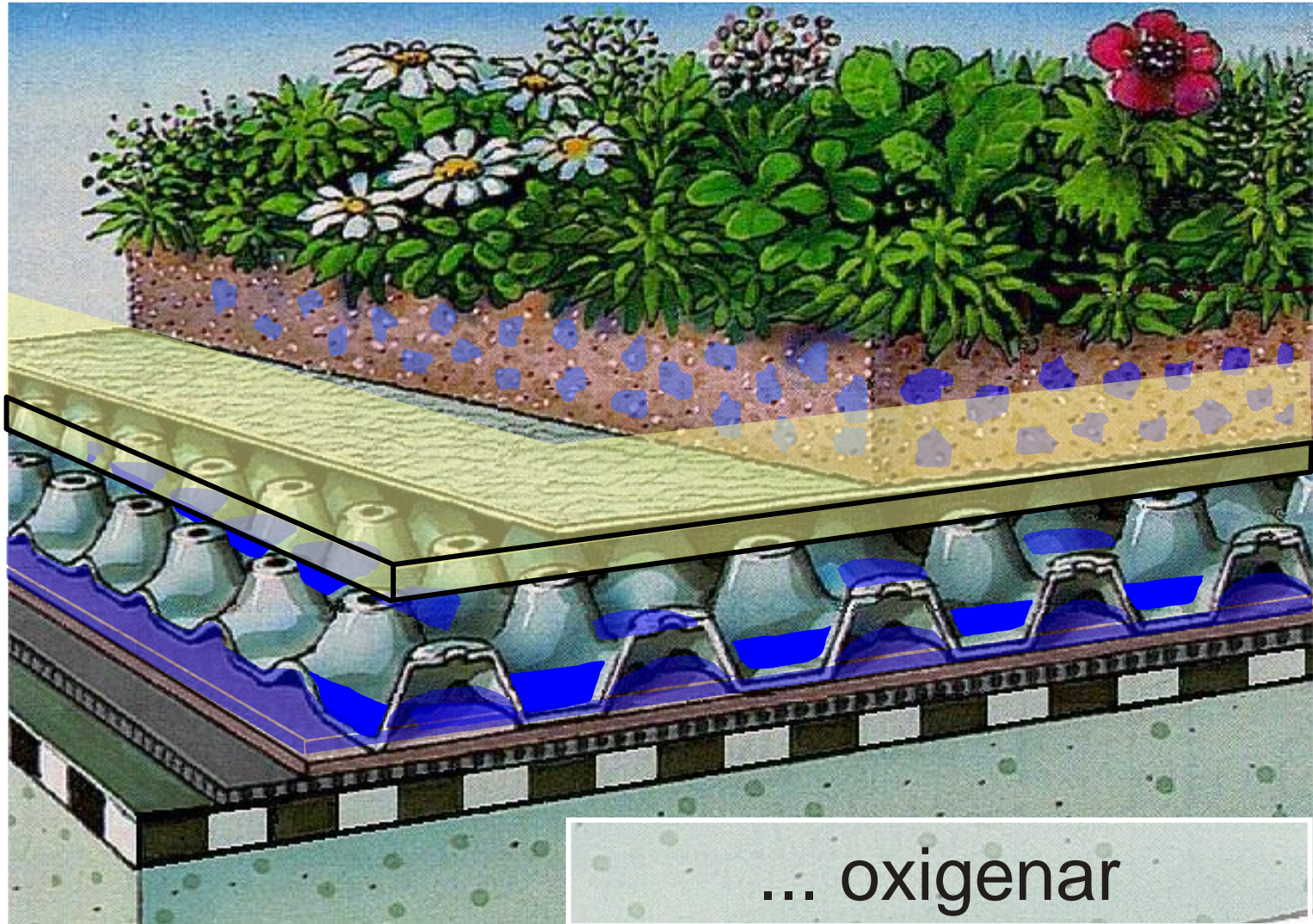


LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA



... drenaje perfecto

LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA



LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA



... provisión de agua

LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA



... provisión de agua

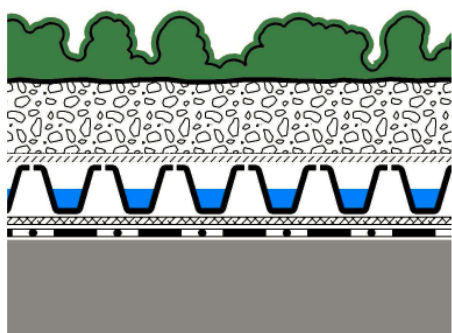
LA NATURALEZA NOS LO ENSEÑA



... provisión de agua

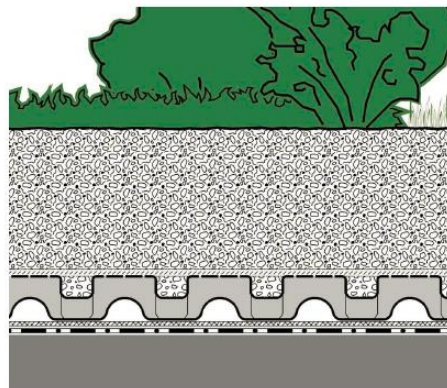
SOLUCIONES PARTICULARES Y ADAPTADAS A CADA CASO

Estructura del sistema



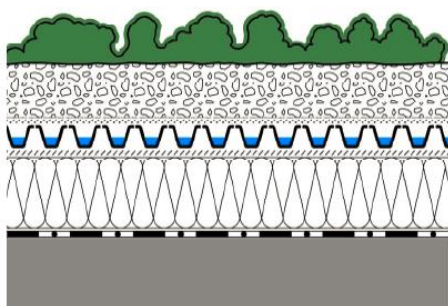
- Plantas según lista de plantas
- Zincoterra Aromáticas
A partir de 100 mm – 150 mm)
- Filtro Sistema SF
- Elemento de drenaje Floradrain® FD 40-E
- Manta protectora y retenedora SSM 45
- Lámina antirraíz WSF 40 (opcional)

Estructura del sistema



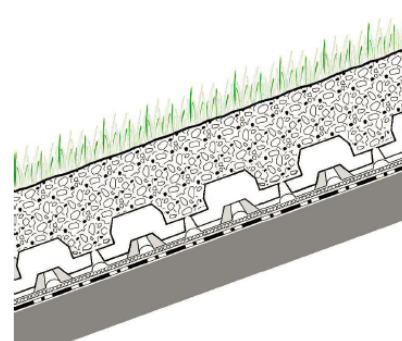
- Plantas según lista de plantas
- Zincoterra Jardín,
Espesor a partir de 270 mm
Para espesores mayores de 35 cm se
recomienda una capa inferior de Zincolit® Plus
- Filtro Sistema SF
- Elemento de drenaje Floradrain® FD 60
- Manta protectora ISM 50
- Lámina antirraíz WSB 100-PO

Estructura del sistema



- Plantas Tapizante Floral
- Zincoterra Floral,
Espesor: 10 cm
- Filtro Sistema SF
- Elemento de drenaje Floradrain® FD 25-E
- Lámina de separación TGV 21
(XPS aislamiento térmico)
- Lámina antirraíz WSF 40 (opcional)

Estructura del sistema



- Plantas Cubierta inclinada
- Zincoterra Floral
(>70 mm más que la altura del Floraset)
- Elemento Floraset® FS 75
- Manta protectora e hidratante BSM 64
- Impermeabilización antirraíz

INGENIERIA Y SISTEMAS DE CUBIERTAS AJARDINADAS



Cubiertas
peatonales

Cubiertas
ecológicas
extensivas

Paisajismo
creativo

Cubiertas
ajardinadas
intensivas

Zonas de
recreo

Cubiertas para
trafico rodado



Sistemas de Drenaje



CUBIERTAS VEGETALES







ADECUACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE VIVIENDAS

REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE EDIFICIOS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- **NOMBRE DE LA OBRA:** Adecuación energética de edificios del grupo CA-0911 situados en Plaza del Arenal Nº1-5, Chiclana de la Frontera (Cádiz)
- **EMPRESA APLICADORA:** Soluciones Especializadas para la Construcción (SOECO), Calle Océano Pacífico, 12, Lebrija (Sevilla).
- **PROPIEDAD/ PROMOTOR:** Agencia de la vivienda y rehabilitación de Andalucía (AVRA).
- **REDACTORES DEL PROYECTO:** María del Mar Robert Romero (Arquitecta) y Encarnación Rodríguez Sempere (Arqu. Técnico)
- **CONTRATISTA PRINCIPAL:** Lirola Ingeniería y Obras S.L.



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ ANTECEDENTES

- La Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA), promueve las obras con objeto de reparar y mejorar la efic. Energética del edificio.
- 5 edificios de uso residencial que albergan 90 viviendas.
- Sup total construida: 11.000 m2 aprox.
- Antigüedad edificio: 30 años
- Cerramientos de ½ pie de ladrillo hueco doble, aislamiento y tabique hueco sencillo, enfoscado y pintado.
- Cubierta impermeabilizada con lámina asfáltica bicapa.

Los edificios presentan un estado de deterioro importante debido a distintas patologías.

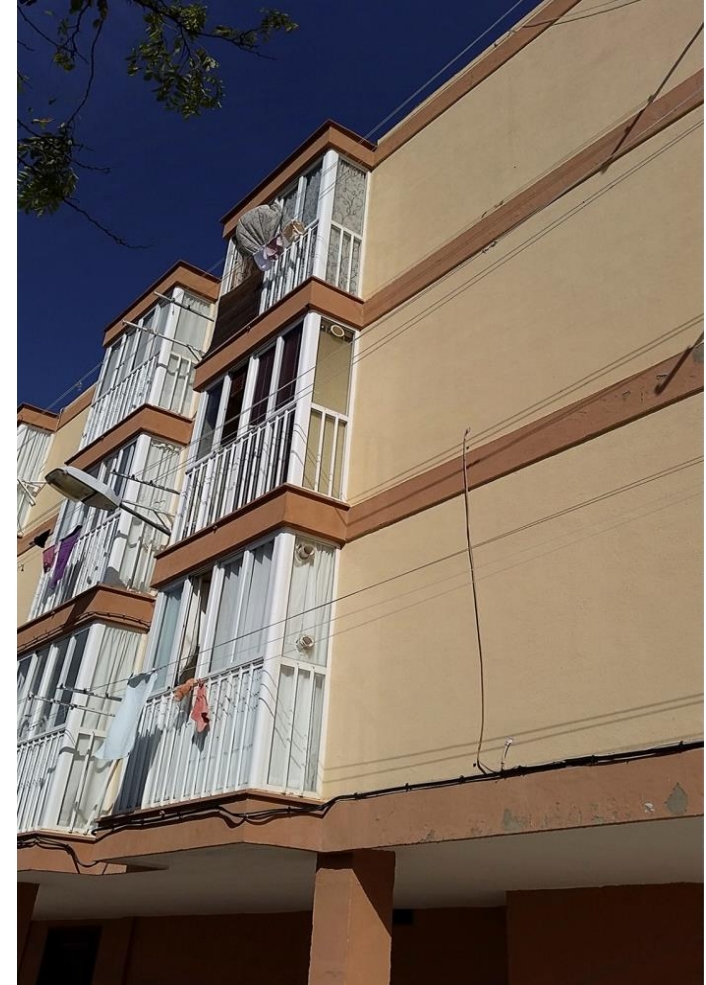
ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ PATOLOGÍAS: FACHADA



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ PATOLOGÍAS: FACHADA



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ PATOLOGÍAS: CUBIERTA



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ PATOLOGÍAS: CUBIERTA

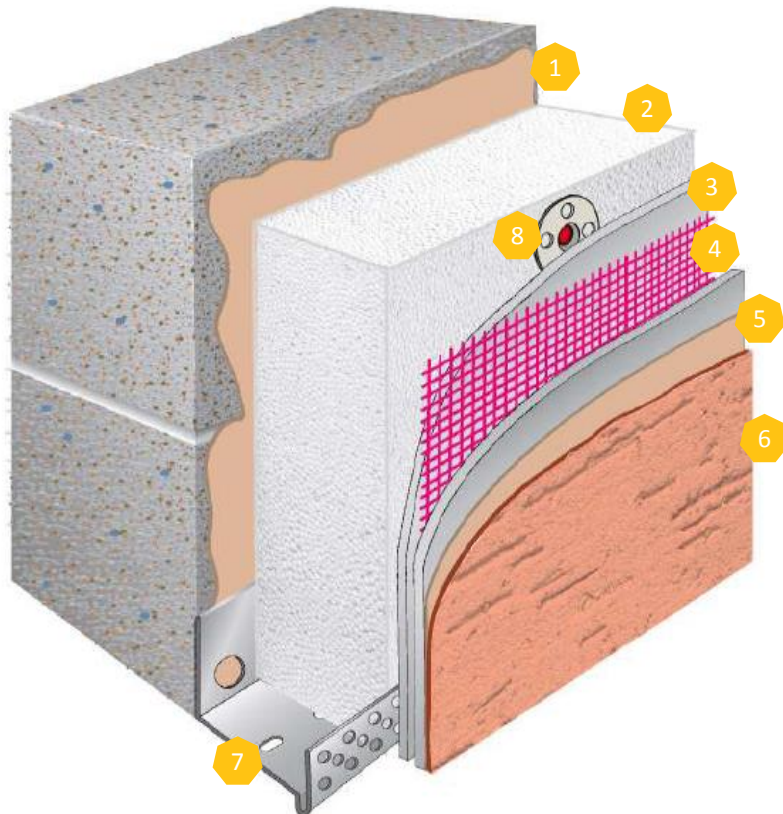


ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- **SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS**
- **SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR**

Sika® ThermoCoat

SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR



- 1,3. SIKA® THERMOCOAT-1/3 ES**
- 2. SIKA® THERMOCOAT-2**
- 4. SIKA® THERMOCOAT-4 ES**
- 5. SIKA® THERMOCOAT-5 ES TI**
- 6. SIKA® THERMOCOAT-5 ES TF/TG**
- 7. SIKA® THERMOCOAT-7 ES**
- 8. SIKA® THERMOCOAT-8 ES**

Superficie total de SATE aplicada: 4739 m2



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: FACHADAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS

Propuesta de solución mediante impermeabilización con lámina de FPO SIKAPLAN TM 15.

- Compatible con sistema actual de membrana bituminosa autoprotegida.
- Lámina diseñada para quedar vista (fijación mecánica), resistente a agentes atmosféricos, UV...
- Aislamiento con XPS grafito
- Cálculo de anclajes y ensayos previos de arrancamiento.
- Lámina de color blanco para mejorar la reflectancia.

Superficie total de lamina aplicada: 2535 m2



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS

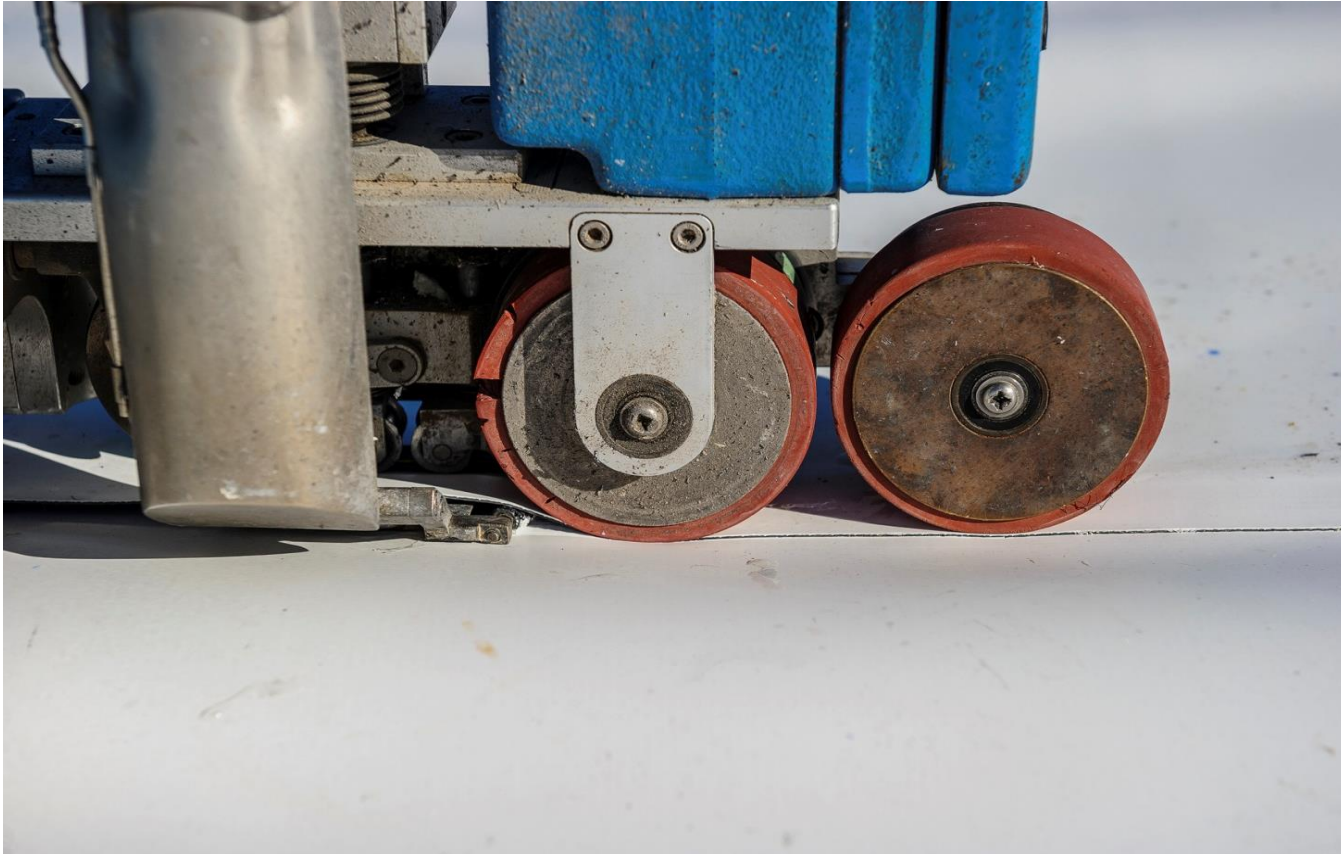


BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

- SOLUCIÓN PROPUESTA: CUBIERTAS



BUILDING TRUST



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ INFORME TERMOGRÁFICO. FACHADA PRINCIPAL

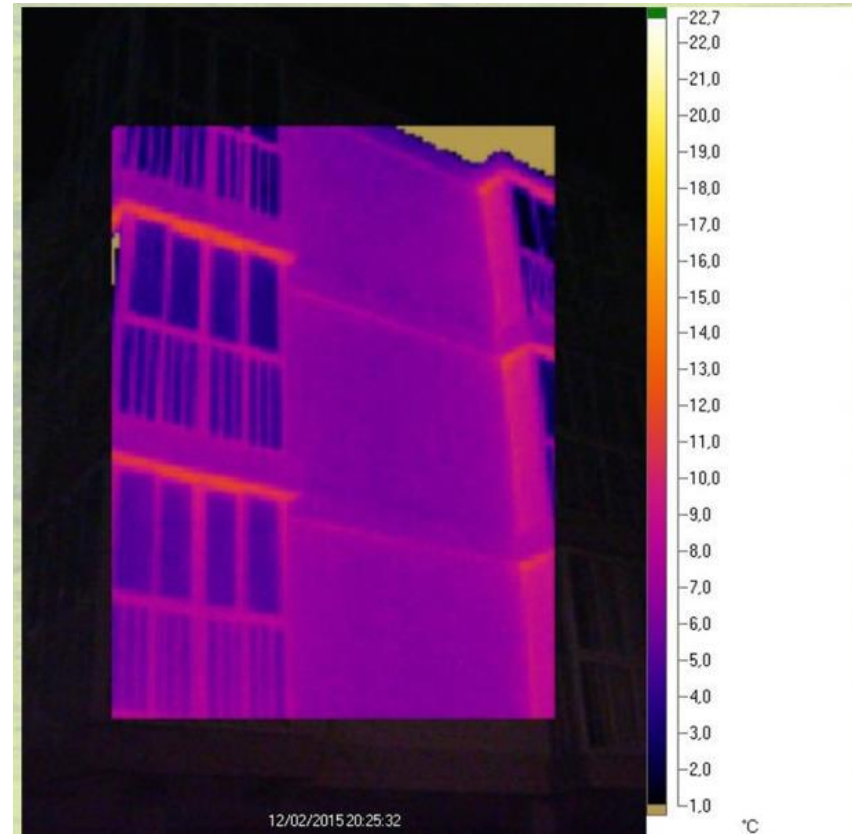
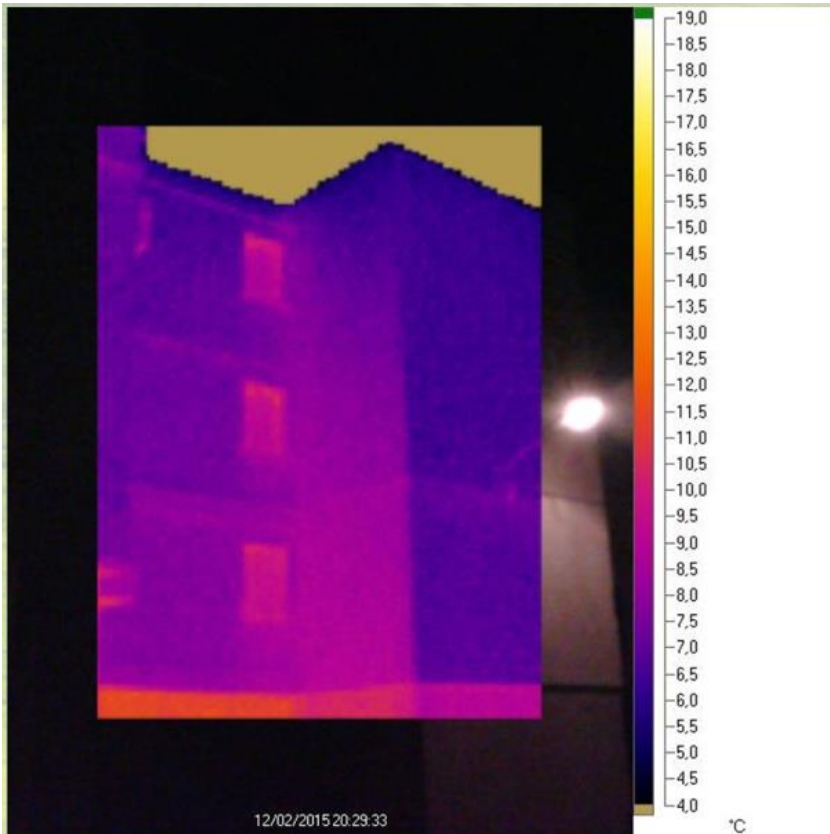


BUILDING TRUST



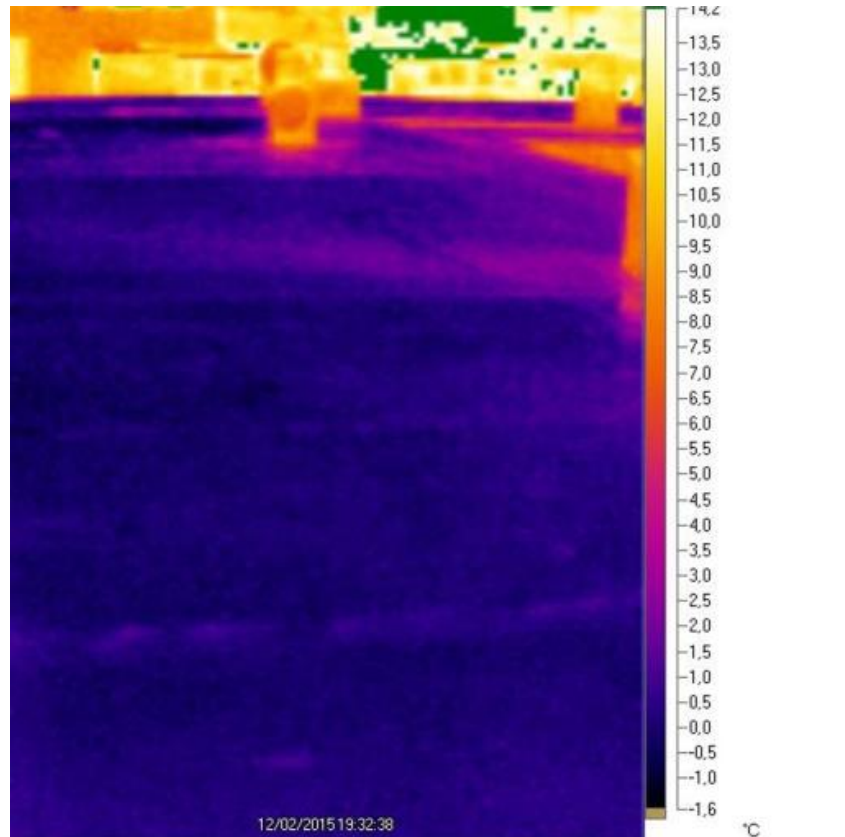
ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ INFORME TERMOGRÁFICO. FACHADAS LATERALES



ADECUACIÓN ENERGÉTICA EN PLAZA DEL ARENAL

■ INFORME TERMOGRÁFICO. CUBIERTA



¿PREGUNTAS?





¡GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!



BUILDING TRUST

