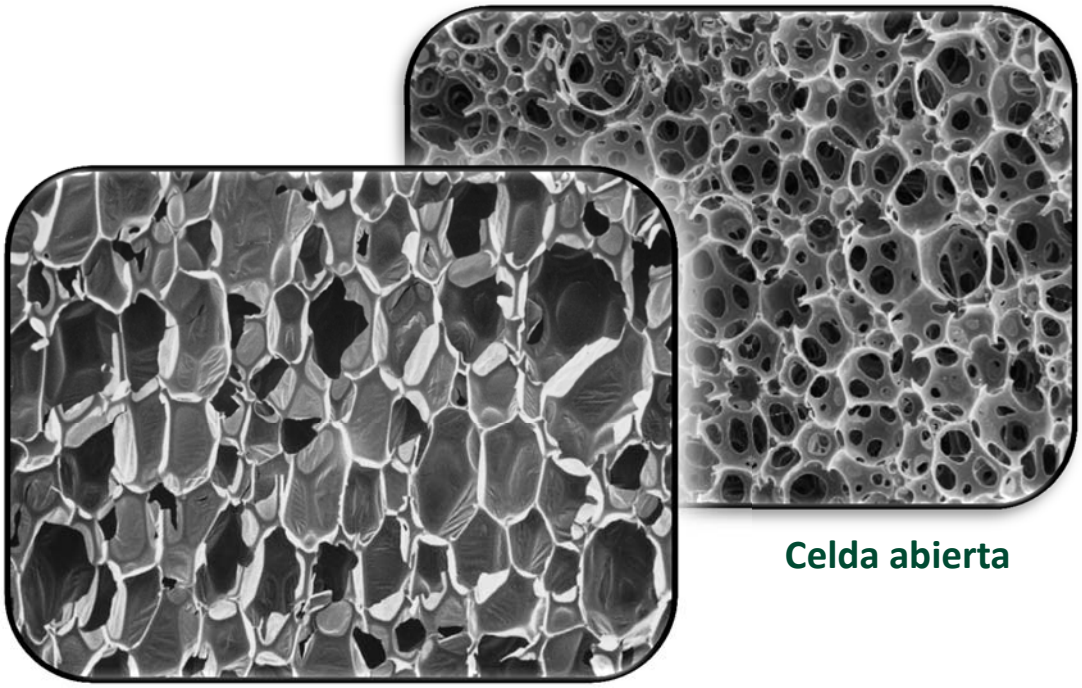
PU Solutions
Elastogran

Poliuretano proyectado

Celda Cerrada vs Celda Abierta

Apariencia similar, prestaciones diferentes



Celda abierta

Celda cerrada

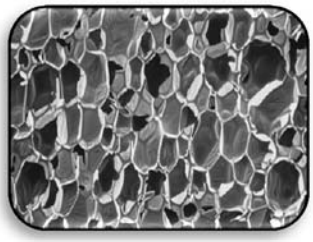
BASF
The Chemical Company

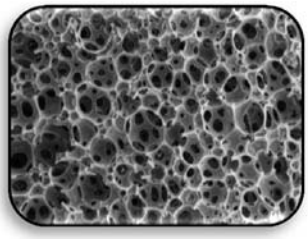
Celda Cerrada vs Celda Abierta
Apariencia similar, prestaciones diferentes

BASF
The Chemical Company

El Poliuretano proyectado para aislamiento térmico ha sido tradicionalmente de celda cerrada, aunque en los últimos años se están introduciendo en el mercado productos de celda abierta. Aún cuando estos dos tipos de espuma puedan presentar apariencias similares, deben tratarse como dos productos distintos ya que sus propiedades y prestaciones son totalmente diferentes.

La característica diferenciadora es el Contenido de Celdas Cerradas (CCC) que influye directamente en propiedades fundamentales de la espuma, como la conductividad térmica, la absorción y estanqueidad al agua o la permeabilidad al vapor de agua.





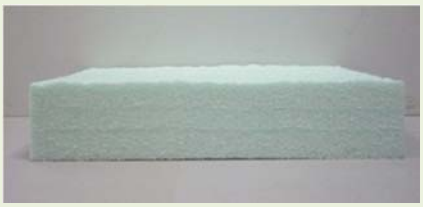
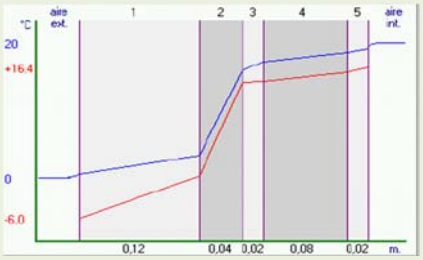
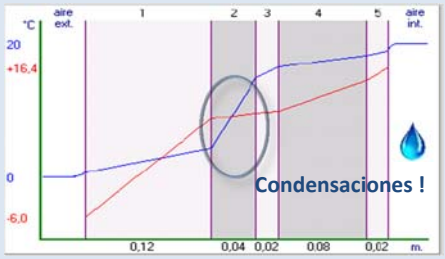
Celda cerrada.
Estructura homogénea

Celda abierta.
Estructura irregular

Característica	*Celda Cerrada*	*Celda Abierta*
Contenido de celda cerrada	≥ 90%	< 20%
Conductividad térmica valor declarado valor tras ensayo de absorción de agua	 ≤ 0,028 W/mK ≤ 0,028 W/mK	 0,032 - 0,040 W/mK > 0,090 W/mK
Contenido en las celdas	**Gases de baja conductividad térmica (HFC)**	Aire
Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (μ) (μ aire = 1)	60 < μ < 150	μ < 20
Estanqueidad al agua	Estanco	No estanco
Absorción de agua	< 2%	> 35%
Certificación de Calidad (según UNE 92120)	Sí	No

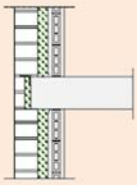
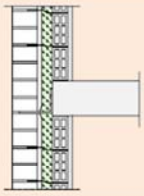
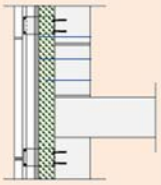
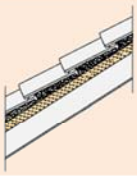
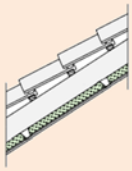
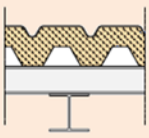
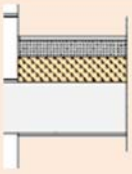
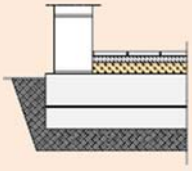
Celda Cerrada vs Celda Abierta
Análisis comparativo de prestaciones

BASF
The Chemical Company

Propiedad	Celda Cerrada	Celda Abierta
Conductividad Térmica – Espesor equivalente (EN ISO 6946)	 Máxima eficiencia térmica con el mínimo espesor	Para conseguir la misma resistencia térmica se requiere del 15% al 40% más de espesor.
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (EN 12086)	 Mínimo riesgo de condensaciones en la mayoría de soluciones constructivas y climatologías.	 Necesidad de barrera de vapor por alto riesgo de condensaciones.
Estanqueidad al agua (EN 1928)	El agua coloreada a una presión de 60 kPa no pasa a través de una espuma de 3 cm de espesor.	El agua coloreada a una presión de 3 kPa consigue atravesar la espuma de 4 cm y marcar el papel indicador.
Absorción de agua (EN 12087, realizado con agua tintada en rojo)	Absorción inferior al 2 % solamente en superficie.	Absorción superior al 35% que penetra en el interior de la espuma dañando sus propiedades aislantes.
Resistencia a la Compresión (EN 826)	La estructura rígida de celdas cerradas aporta una buena resistencia mecánica	La espuma de celda abierta tiene baja resistencia mecánica

Celda Cerrada vs Celda Abierta
Adecuación a soluciones constructivas

BASF
The Chemical Company

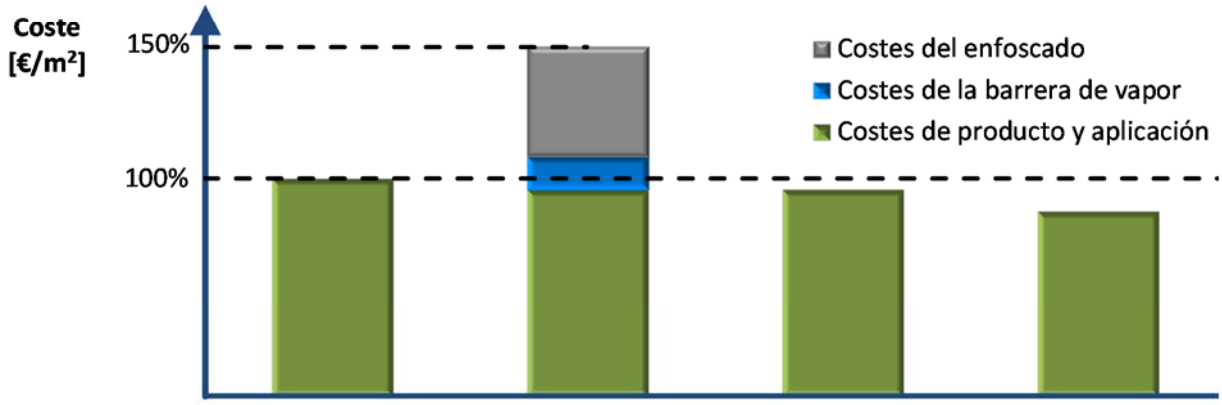
Solución		Celda Cerrada	Celda Abierta
Fachada por el interior		Recomendado en todos los casos	En función del grado de impermeabilidad exigido requiere enfoscado hidrófugo previo, mayor espesor y barrera de vapor para evitar patologías
Fachada por el exterior		Recomendado en todos los casos	En función del grado de impermeabilidad exigido requiere enfoscado previo, mayor espesor y barrera de vapor para evitar patologías
Fachada Ventilada		Recomendado (teniendo en cuenta requerimientos adicionales de protección contra el fuego)	No recomendado Aplicación en contacto directo con el agua
Cubierta inclinada		Recomendado	No recomendado Aplicación en contacto directo con el agua
Cubierta aislada por el interior		Recomendado	Requiere mayor espesor y en muchos casos barrera de vapor
Cubierta ligera aislada por exterior		Recomendado con espumas de alta resistencia a la compresión	No recomendado Aplicación en contacto directo con el agua
Terraza / Cubierta transitable		Recomendado, espumas de alta resistencia a la compresión y estabilidad dimensional	No recomendado, aplicación en contacto directo con el agua y riesgo de asentamiento
Suelo		Recomendado con espumas de alta resistencia a la compresión y alta estabilidad dimensional	No recomendado Riesgo de asentamiento

Celda Cerrada vs Celda Abierta
Análisis comparativo de costes

Las espumas de celda abierta, al no utilizar gases de baja conductividad térmica, tienen un coste de materia prima aproximadamente un 20% menor. Además, como la densidad aplicada del producto es inferior, la cantidad necesaria de material por m^2 se reduce entre el 15% y el 30%.

Sin embargo, la puesta en obra para obtener las prestaciones mínimas exigidas por el proyecto y la legislación vigente implica costes adicionales.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
	Celda Cerrada	Celda Abierta	Celda Abierta	Celda Abierta
Escenario	Cumplimiento CTE	Cumplimiento CTE	Compensación espesor, pero sin medidas adicionales	Sin compensación espesor, ni medidas adicionales
Espesor a aplicar [cm]	5,00	6,25	6,25	5,00



	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Cumplimiento CTE	✓	✓	✗	✗
Igual aislamiento térmico	✓	✓	✓	✗
Cumplimiento HS 1	✓	✓	✗	✗
Cumplimiento HE 1	✓	✓	✗	✗
Certificación de producto	✓	✗	✗	✗
Certificación de aplicador	✓	✗	✗	✗

Consideraciones del análisis:

- Fachada ladrillo cara vista, con aislamiento en cámara
- Resistencia térmica exigida al aislante = 1,80 $m^2 \cdot K/W$
- Zona climática «D» y grado de impermeabilidad «3» (Según CTE)
- Poliuretano celda cerrada 35 kg/m^3 y $\lambda = 0{,}028$ W/mK
- Poliuretano celda abierta 30 kg/m^3 y $\lambda = 0{,}035$ W/mK

Celda Cerrada vs Celda Abierta
Conclusiones

La aplicación de un sistema de poliuretano de celda abierta, en sustitución directa de uno de celda cerrada, sin las correcciones oportunas (mayor espesor, enfoscado de mortero, barrera de vapor, etc.) puede ocasionar múltiples problemas:

- Incumplimiento de proyecto y/o legislación
- Aislamiento deficiente y mayor consumo energético
- Absorción de agua en el aislamiento y deterioro de las propiedades aislantes
- Aparición de humedades y moho (insalubridad)
- Filtraciones de agua

Tanto el fabricante como el instalador tienen la obligación de informar adecuadamente a su cliente del tipo de producto y de su idoneidad para las diferentes soluciones constructivas.

Elastospray® - Calidad en Aislamiento

DAU 11/069 ELASTOSPRAY 1623/10/DAU:ISOPMDI 92140 ITeC

AENOR Producto Certificado Aislante Térmico

Los sistemas de celda cerrada Elastospray® de BASF ofrecen las máximas prestaciones, evitando las patologías y permitiendo su aplicación en soluciones constructivas sencillas y económicas, todo ello certificado por una entidad acreditada.

Octubre 2012

BASF Poliuretanos Iberia S.A.
Polígono Industrial Can Jardí
Calle Vivaldi,1-7,08191 Rubí
(Barcelona)
Spain

Teléfono: +34 93 680 6100
Fax: +34 93 680 6200
E-Mail: sprayfoam@basf.com

www.pu.basf.eu/es

® = Marca Registrada de BASF

Las indicaciones de esta publicación se basan en nuestros conocimientos y experiencias actuales. Todas las descripciones, dibujos y gráficos, fotografías, datos, coeficientes, etc. indicados en la presente publicación pueden ser modificados sin previo aviso.