



# EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD EN FACHADAS

CONTRIBUCIONES DE LAS SILICONAS A LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE  
NÚRIA COSTA

*Jornada GLASS FORUM - 14 de noviembre - EXPO HOTEL BARCELONA*

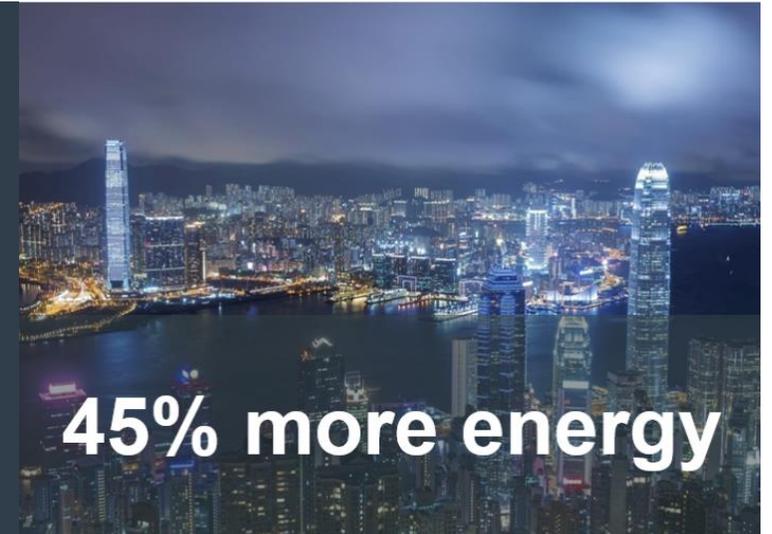
# AGENDA

---

- Eficiencia energética, un tema candente
- Dow y la tecnología de las siliconas
- Las siliconas y su contribución al diseño sostenible
- Proyectos
- Conclusiones



# SOSTENIBILIDAD – DESAFIOS GLOBALES



# DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LA CONSTRUCCIÓN (EEUU)

39% **Residencial y Oficinas** → + 50% para calefacción/refrigeración  
→ ~ 25% del consumo global de energía

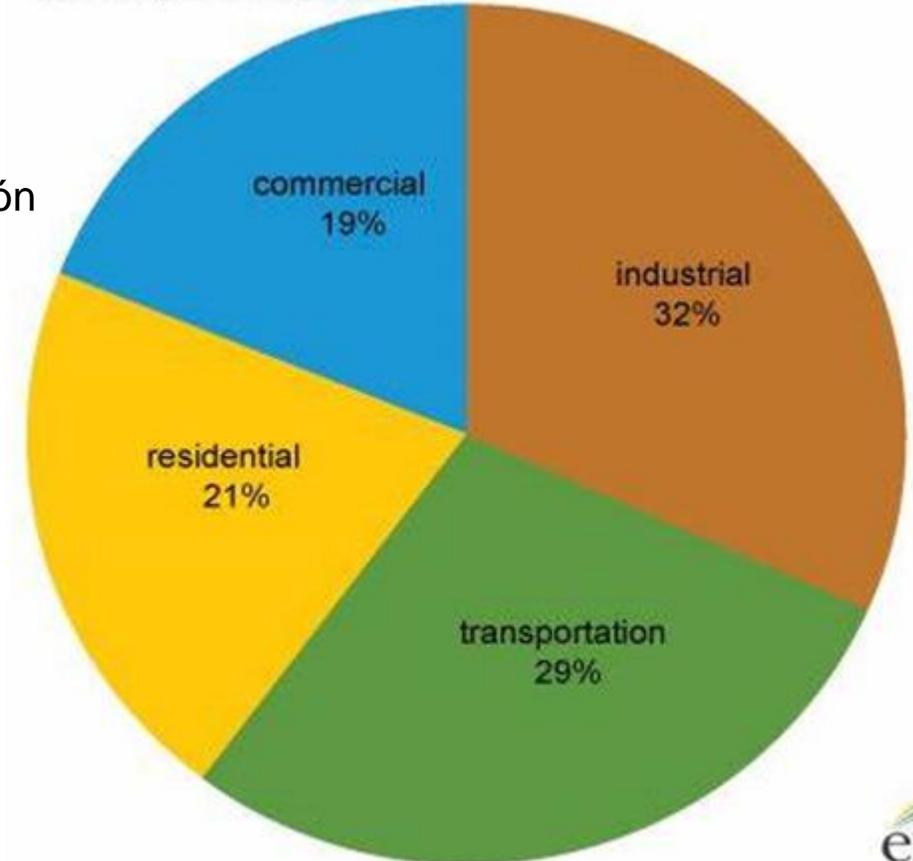
32% **Industrial** → Fabricación de los materiales utilizados en la Construcción

29% **Transporte**

- La Construcción consume en Occidente el 40% del total de la Energía
- Las Edificaciones emiten el 25% del gas de invernadero (CO<sub>2</sub>)

Share of total U.S. energy consumed by end-use sector in the United States, 2016

Total = 97.4 quadrillion British thermal units

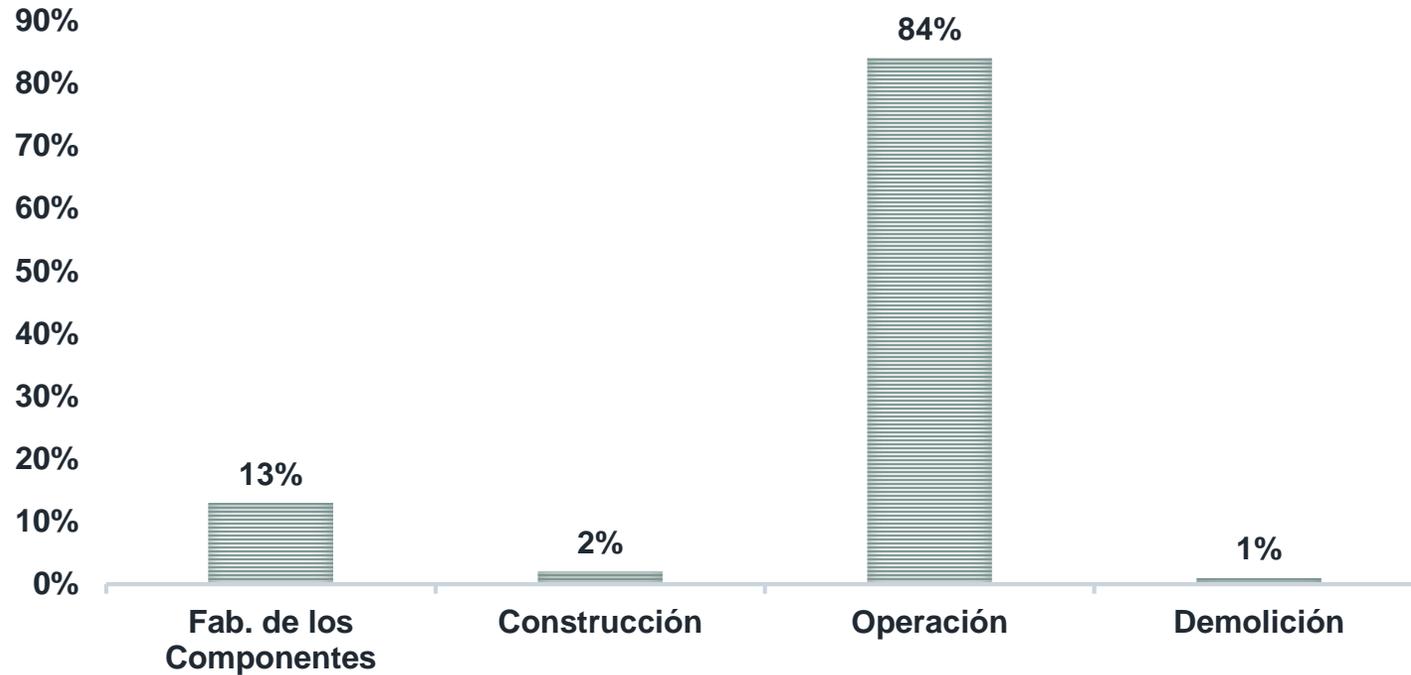


Note: Sum of individual percentages may not equal 100 because of independent rounding.

Source: U.S. Energy Information Administration, *Monthly Energy Review*, Table 2.1, April 2017, preliminary data

# “LA ENERGÍA MÁS SOSTENIBLE ES LA ENERGÍA AHORRADA”

LA RESPUESTA ESTA EN LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA OPERACIONAL



Consumo de energía durante el “ciclo de vida” de un edificio comercial contemporáneo



# DISEÑANDO EDIFICIOS SOSTENIBLES

---

## Reducir el consumo de energía operacional y en el ciclo de vida:

- **Primera prioridad:** Reducir las pérdidas optimizando el desempeño de la envolvente (50-100 años)
  - Mejoras en la hermeticidad al aire
  - Aislación térmica,
  - Ruptura del puente térmico
  - Control solar
- **Segunda prioridad:** Evitar el consumo de Energía
  - Artefactos más eficientes
  - Uso de luz natural.
- **Tercera prioridad:** Generación a partir de fuentes renovables (10-25 años)

*Se necesitará una mayor inversión de capital en sistemas de energías renovables si la envolvente esta pobremente diseñada*



# LAS SILICONAS Y SUS TECNOLOGÍAS

Arena



Silicio Metálico



Silicona



- La arena de cuarzo está formada por dos de los elementos más abundantes en la corteza terrestre: oxígeno y silicio.
- El cuarzo es convertido en silicio metálico.
- El silicio metálico luego es transformado en polímeros de silicona, que constituyen la base de los selladores y adhesivos de silicona.

# LA DURABILIDAD DE LA SILICONA PERMITE UN MAYOR CICLO DE VIDA

---

- Por su cadena central inorgánica, la silicona es sinónimo de longevidad.
- Su excelente durabilidad – tanto en sus propiedades intrínsecas como de adherencia y elasticidad, asegura un desempeño a largo plazo en las construcciones y en sus componentes.



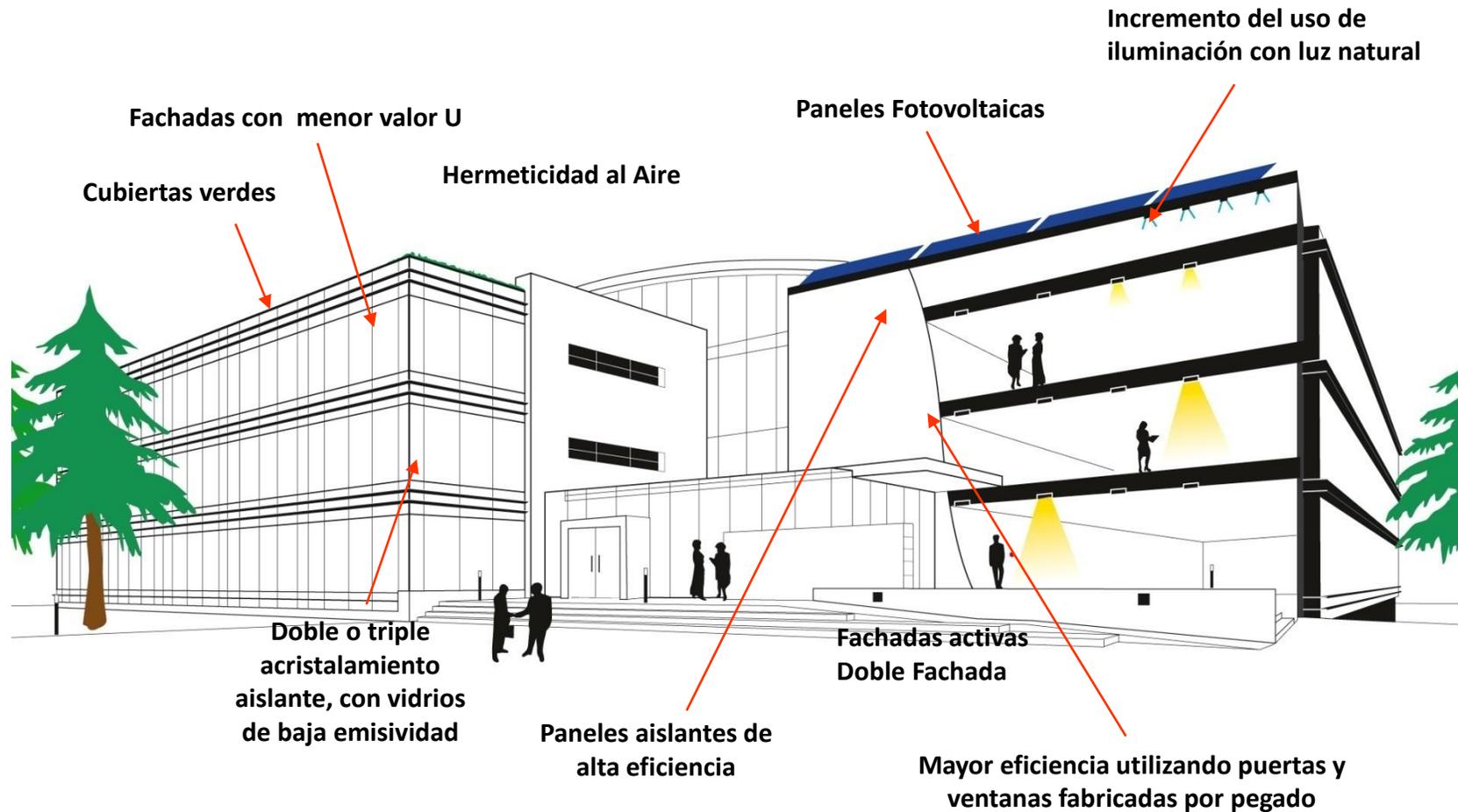
Comparación de la durabilidad de un sellador de silicona vs. un sellador orgánico

# APLICACIONES AL DISEÑO SOSTENIBLE DERIVADOS DEL SILICIO Y LAS SILICONAS

---



# APLICACIONES AL DISEÑO SOSTENIBLE DERIVADOS DEL SILICIO Y LAS SILICONAS



# LA ENVOLVENTE – LA PRIMERA BARRERA



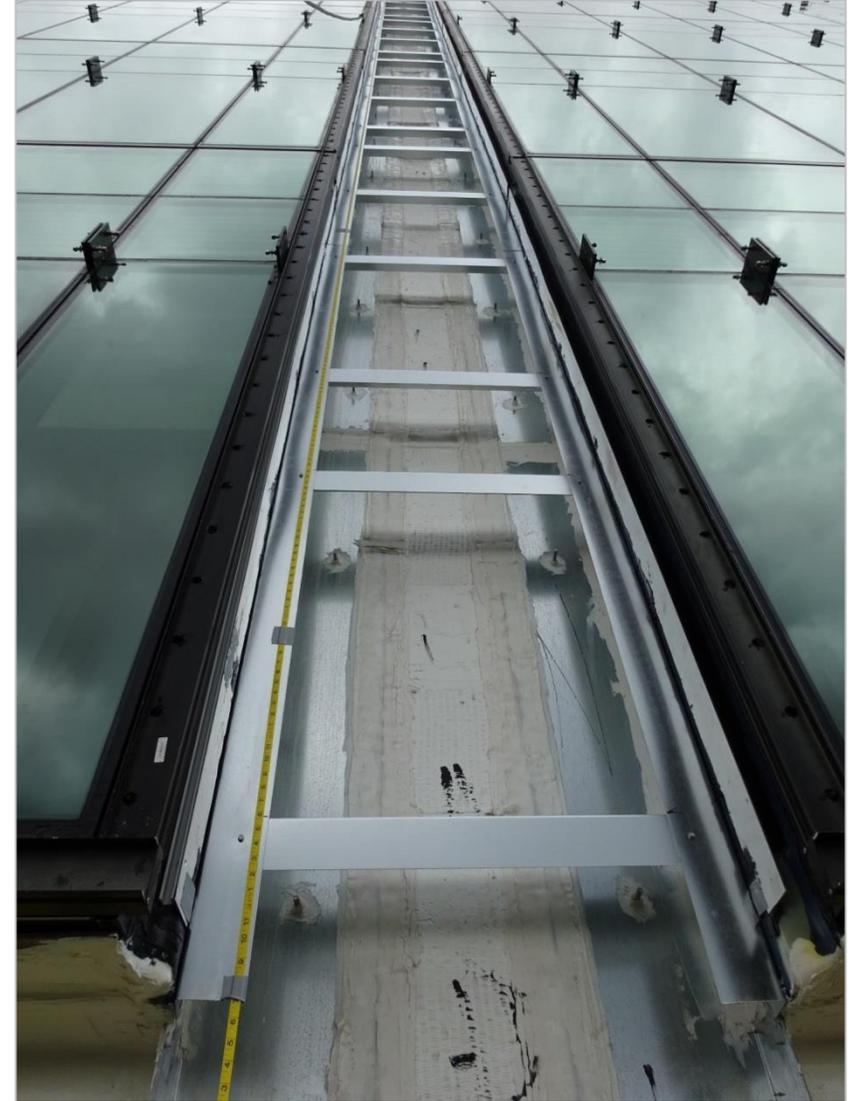
# BARRERAS DE AGUA Y VIENTO

## FACTORES CLAVE DE UNA BARRERA A LA INFILTRACION DE AGUA Y AIRE

- Continuidad
- Resistencia al medio ambiente
- Compatibilidad
- Que “Respire”



# INTERVENCIÓN DE DISCONTINUIDADES – TRANSICIONES



# DOWSIL™ MEMBRANES FAÇADE SYSTEM

## PRODUCTO

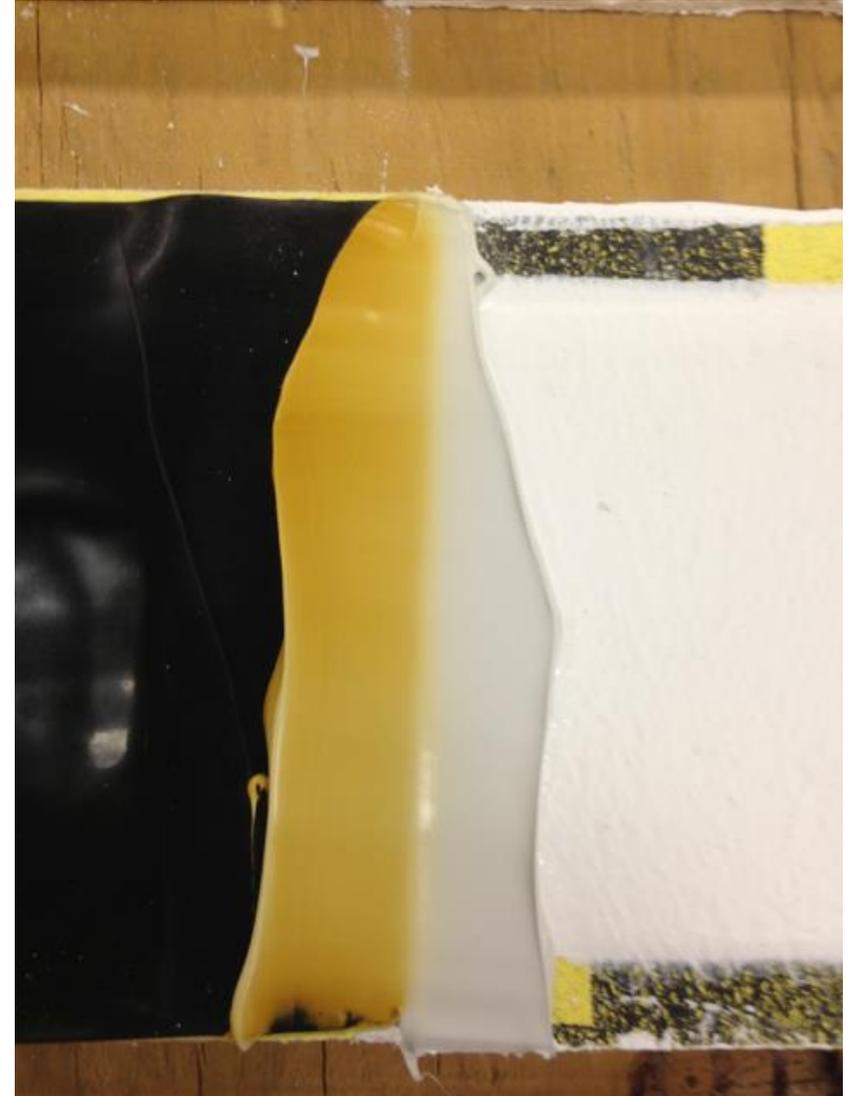
Producto	Descripción
DOWSIL™ Membrane	Membrana de EPDM de Alto Rendimiento para uso como lámina de control de vapor de agua según EN 13984: <ul style="list-style-type: none"><li>• DOWSIL Membrane Dual</li><li>• DOWSIL Membrane Outside</li></ul>
DOWSIL™ 300 Adhesive	Mono componente, Adhesivo SMP* elástico  *polímero de silano modificado



# COMPATIBILIDAD ENTRE COMPONENTES DEL SISTEMA

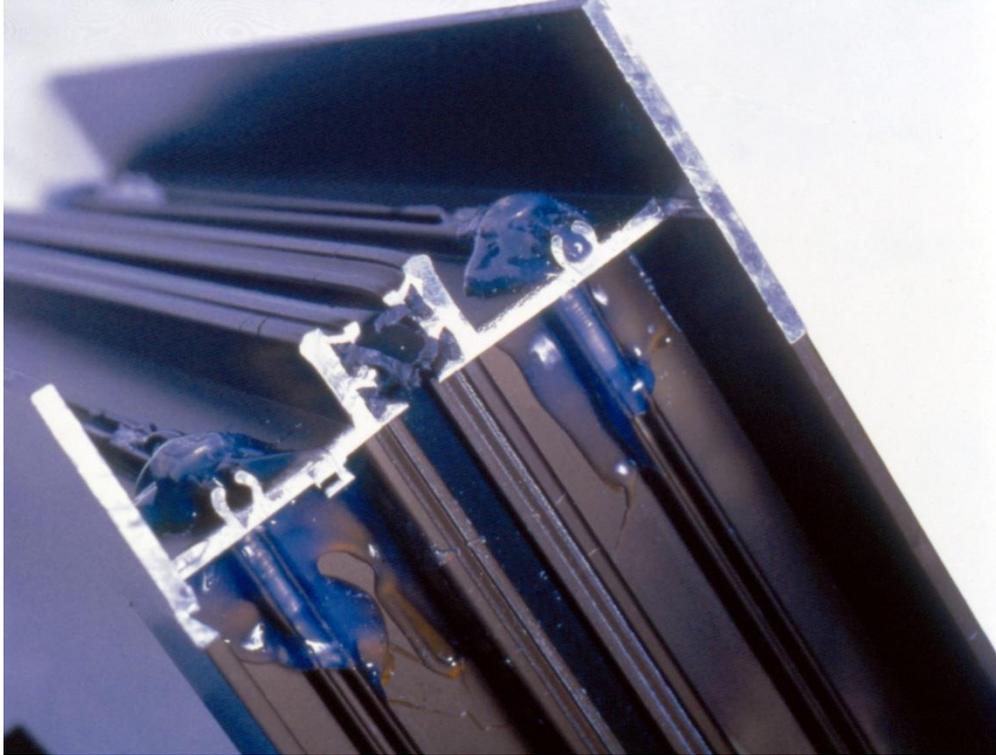
---

- Para evitar fallas de adherencia, decoloraciones y otras interacciones negativas, todos los materiales del sistema deben ser compatibles entre si.
- Se puede comprobar la compatibilidad ensayando los substratos en los laboratorios de Dow, según normativa.
- Una forma de asegurar la compatibilidad es que todos los elementos del sistema pertenezcan a una misma química.



# SELLADORES ▫ ENSAMBLADO Y SELLADO DE JUNTAS

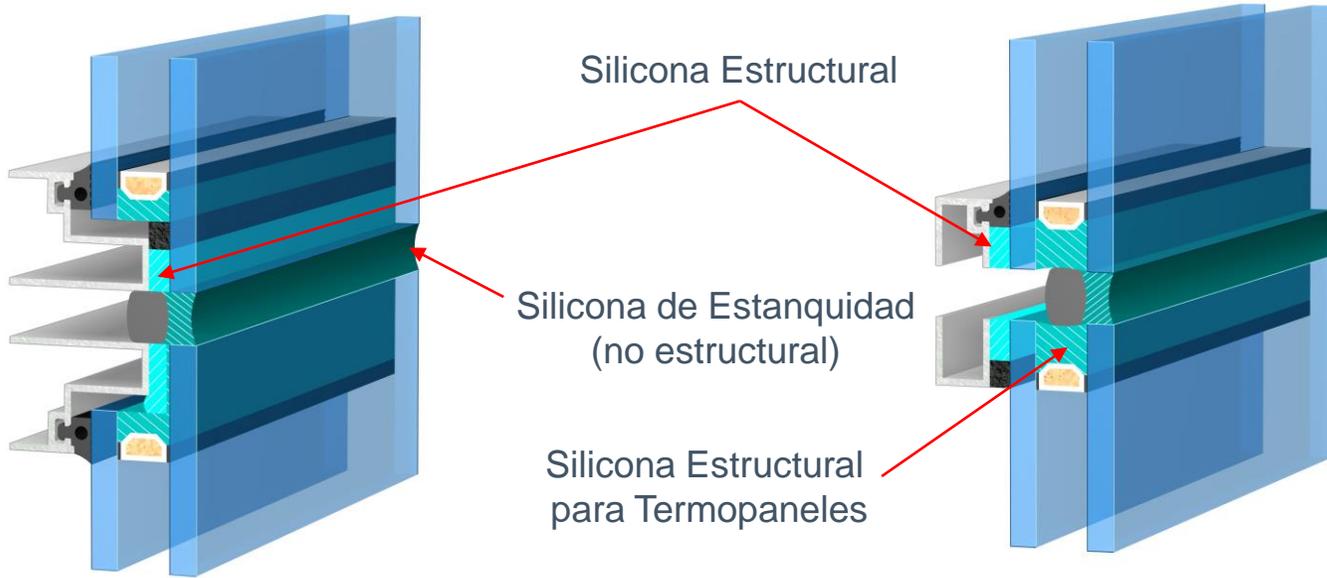
---



# LOS SELLADORES DE SILICONA HAN CAMBIADO LA FISONOMÍA DE LAS CIUDADES



# ACRISTALADO ESTRUCTURAL CON SILICONA (SSG)



# ALCANCE Y BENEFICIOS DEL SISTEMA

---

- Utilizados en fachadas, techos, ventanas, puertas, colectores solares, módulos fotovoltaicos y en divisores interiores para retener elementos de vidrio a marcos metálicos.
- Permiten materializar arquitectura en vidrio con alta transparencia
- Transfieren las cargas estáticas y dinámicas del vidrio o revestimiento a la estructura.
- Compensan los movimientos inducidos por la temperatura.
- Conservan su adherencia y elasticidad entre -40°C a +150°C
- Fabricación en taller reduciendo los tiempos de instalación
- Han demostrado mantener su integridad estructural por más de 50 años



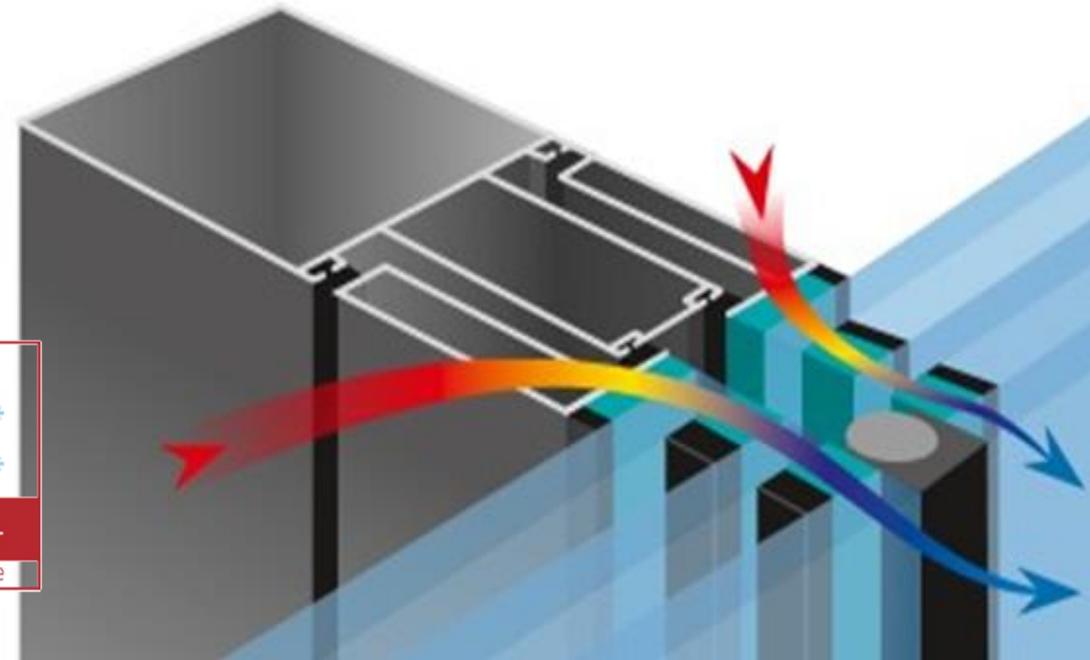
# NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA PANELES AISLANTES ACRISTALADOS

## DOWSIL™ 3363 Insulating Glass Sealant

- Módulo de elasticidad ultra alto para aplicaciones con gas
- Aprobado para el sellado secundario de termopaneles en aplicaciones de pegado estructural (ETAG 002)

## DOWSIL™ 3364 Warm Edge IG Sealant

- Aprobado para el sello secundario de aplicaciones estructurales (ETAG 002)
- Conductividad térmica  $\lambda = 0.19 \text{ W/mK}$ , 45% menor que las siliconas convencionales para termopaneles  $\lambda = 0.35 \text{ W/mK}$
- Menor riesgo de condensación



## DOWSIL™ 335 Butyl Sealant

- Sello primario de poliisobutileno para termopaneles. Se suministra en una versión con el mismo color negro que las siliconas para sellos secundarios DOWSIL™ 3362 Insulating Glass Sealant y DOWSIL™ 3363 Insulating Glass Sealant
- Para el sello primario de unidades de termopaneles con gas. Cumple con los requisitos de la norma EN 1279.

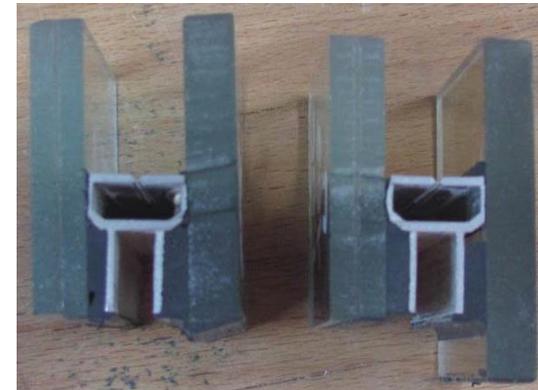
# CONTROLANDO ANTIGUOS PROYECTOS DE SSG



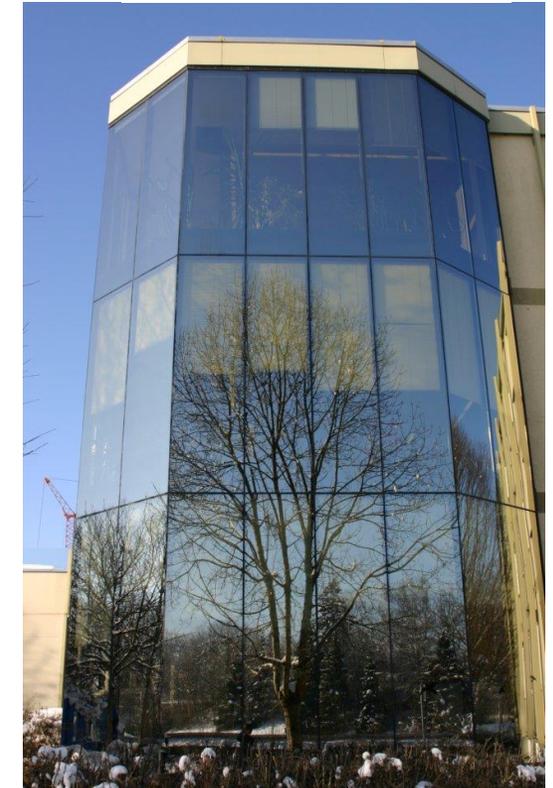
- Cuando se restauró una fachada del IFT (Institut für Fenstertechnik) en Rosenheim/Alemania, se retiraron los termopaneles que estuvieron en servicio durante 25 años.
- Las unidades habían sido fabricadas en 1985 e instaladas en 1986, utilizando la primera generación de siliconas estructurales de 2 componentes.
- Desinstaladas en el 2012, fueron almacenadas 2 años en un depósito, antes de ser ensayadas.
- Se cortaron unas 200 muestras para luego ser ensayadas según ETAG002.
- Los resultados de los ensayos de tracción y de corte a rotura, evidenciaron resistencia remanente suficiente para al menos otros 25 años.

Type of Test	Test Temperature (°C)	Average Breaking Stress $X_{mean}$ (MPa)		Residual Strength Ratio	ETAG002-1 Requirement
		ITT (New)	Natural Aging (23+2 Years)		
Tensile	+23	0.95	0.75	0.79	≥ 0.75

Table 2: Tensile and Shear Strength Values in Initial Type Testing (1985) and after 23+2 Years of Natural Aging and Corresponding Residual Strength Ratios



Samples cut out from the units



1985 Rosenheim/Germany, 4-sided insulating glass system, no safety devices, outer glass unsupported





## ALGUNOS EJEMPLOS



# FACHADAS ACTIVAS

## Fachada inteligente:

- Mantiene el calor del edificio durante el invierno y protege contra la ganancia de calor solar durante el verano
- Reduce el nivel de ruido



## 21,000 m<sup>2</sup> de lamas de vidrio móviles computarizados

- Eficiencia Energética basada en la nueva Directiva sobre el Desempeño Energético de las Construcciones de la UE
- Consumo energético del edificio por m<sup>2</sup> es aprox. la mitad del promedio de construcciones comparables.

# CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

---



**Una fachada que respira:  
Beijing Chemsurry World Trade Center.  
Skidmore, Owings & Merrill (SOM).**

La fachada del edificio consiste en un muro cortina doble. Permite una mejor ventilación y mejores condiciones de habitabilidad. Las ventanas pueden abrirse para refrescar el aire y reducir el síndrome de acondicionamiento de aire.

Los Selladores de Silicona del muro cortina constituyeron un elemento crítico para cumplir con los requisitos de ventilación natural, ahorro de energía y aislación del calor, siendo a la vez a prueba de agua y polvo , exigidos por el proyecto.

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALTURA



Photo Credit: Steindl Glas, Austria

El puente térmico fue virtualmente eliminado gracias al acristalado estructural y a los espaciadores *warm-edge* en las unidades de vidrio aislante

## Pardatschgrat Restaurant (2624 m), Ischgl, Austria

El uso de unidades de triple vidriado con gas ( $U_G = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) en fachadas de acristalado estructural permite alcanzar un  $U_{CW}$  de  $0.77 \text{ W/m}^2\text{K}$

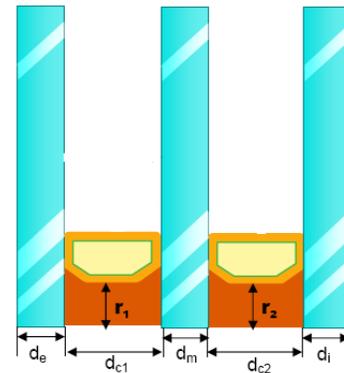


Photo Credit: Steindl Glas, Austria



# UNIDADES DE TRIPLE VIDRIADO EN LA ANTÁRTIDA

ESTACIÓN ANTÁRTICA PRINCESS ELISABETH  
PRIMER BASE "CERO EMISIONES"



PUESTA EN VALOR DE BASE MARMBIO  
OBJETIVO: REDUCIR 20.000 L ANUALES DE G.OIL



# CONCLUSIONES

---

- Los impulsores globales sobre el consumo de energía en edificios son claros. Para alcanzar nuestro objetivo colectivo de un menor consumo de energía se precisa un planteo holístico que combine parámetros de diseño con un desempeño comprobado y durabilidad.
- Las siliconas contribuyen a la generación de nuevos sistemas de fachadas que permiten importantes mejoras en eficiencia energética, incremento el uso de luz natural y control ambiental.
- Las aplicaciones incluyen acristalado estructural, doble y triple vidriado, sellados de estanquidad, fabricación e instalación de ventanas y protección de los materiales utilizados en la construcción.
- Las ventajas de desempeño también incluyen la prevención al ingreso de agua y aire, mejorando la habitabilidad, reduciendo el mantenimiento y favoreciendo un ciclo de vida más prolongado.
- Dada la excepcional vida útil que pueden ofrecer los materiales de silicona, su especificación en proyectos de construcción o restauración, puede claramente contribuir a su durabilidad.
- **Estamos comprometidos con la sostenibilidad y la eco-innovación y queremos trabajar con ustedes para alcanzar ese objetivo**



# MUCHAS GRACIAS!



**Cornish College of the Arts Student Housing**  
Photo credit:  
©Ankrom Moisan Architects and Casey Braunger

**ICE Krakow**  
Photo credit:  
Courtesy of Wojciech Wandzel

**Shenzen Ping**  
Photo credit:  
Ping An Insurance Group

**Façade of the ICE Krakow Kongress**  
Photo Credit:  
Courtesy of G Ziemianski

**Baku Towers**  
Photo credit:  
Photography by Farid Khayrulin, Design HOK

**TSSA-Press Glass**  
Photo credit:  
TSSA-Press Glass

The information contained in this communication does not constitute an offer, does not give rise to binding obligations, and is subject to change without notice to you. The creation of binding obligations will occur only if an agreement is signed by authorized representatives of Dow and your company. Any reference to competitor materials contained in this communication is not an endorsement of those materials by Dow or an endorsement by the competitor of Dow materials.

To the fullest extent permitted by applicable law, Dow disclaims any and all liability with respect to your use or reliance upon the information. **DOW DOES NOT MAKE ANY WARRANTY OR REPRESENTATION, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO THE UTILITY OR COMPLETENESS OF THE INFORMATION AND DISCLAIMS THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. DOW DISCLAIMS LIABILITY FOR ANY INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.**

®™ Trademark of The Dow Chemical Company ("Dow") or an affiliated company of Dow

© 2019 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

XXXXX

Form No. 00-0000-01 X



Seek

Together™