

Comportamiento Comprobado: 20 Años del Sellado Estructural con Siliconas

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Octubre, 2006

Dave Kimball
Dow Corning Corporation
Midland, MI



Be help you invent the future™

Agenda

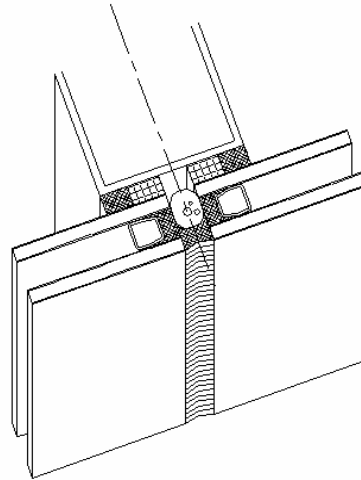
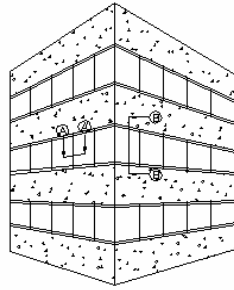
- Diseño del Sistema de Vidriado Estructural con Siliconas
- Durabilidad de los Materiales Utilizados
- Correlación entre los Ensayos de Laboratorio y los Ensayos a Escala Real.
- Revisión de las Cargas Aplicadas por acción del Viento y durante Eventos Sísmicos
- Relevamiento de Construcciones en Servicio y Condiciones Climáticas Existentes
- Conclusiones y Mensaje Final



Be help you invent the future™

VIDRIADO ESTRUCTURAL DE 2 LADOS

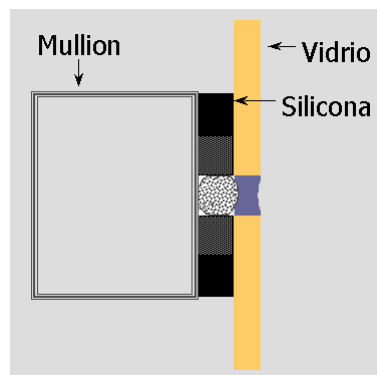
CORTE A-A'



Let's help you invent the future™

Vidriado Estructural

- El Sellado Estructural con Silicona es un método de soportar el cristal bajo la acción de cargas vivas y muertas
- Similares consideraciones para Sellado Vidriado Estructural de 2 y de 4 lados
- Tensión de Cálculo para Cargas Muertas: 6.9 kPa
- Tensión de Cálculo para Cargas Vivas: 138 kPa



Let's help you invent the future™

Diseño del Vidriado Estructural



$$Bite \geq \frac{1/2 \text{ Lado menor del panel} \times \text{Carga de Viento}}{\text{Resistencia de Diseño del Sellador}}$$



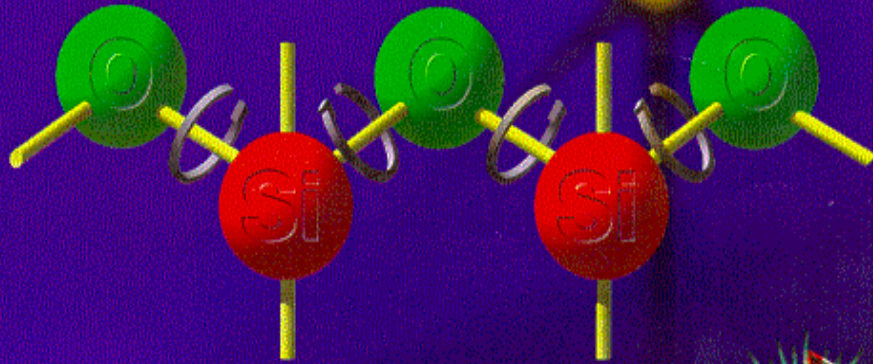
Be help you prevent the future™

PROCESO DE CURA

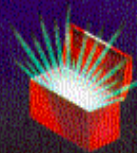


Be help you prevent the future™

High Performance Weathering Materials



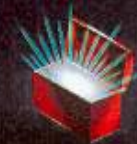
“Silicone Chemistry”



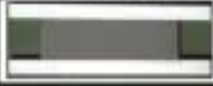








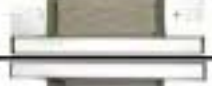


Non-Silicone Weatherability



“Organic Chemistry”



Ejemplo: Durabilidad de los Sellantes - Polisulfuros











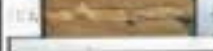

Cycle	Static Cure	Dynamic Cure
0 (Cure)		
1 Cycle		
2 Cycles		
3 Cycles		
4 Cycles		
Fatigue		

Jones, Hutchinson, Wolf; *Materials & Structures* **34**, 332-341 (2001)



Be help you invent the future™

Ejemplo: Durabilidad de los Sellantes – Poliuretanos

Cycle	Static Cure	Dynamic Cure
0 (Cure)		
1 Cycle		
2 Cycles		
3 Cycles		
4 Cycles		
Fatigue		

Jones, Hutchinson, Wolf; *Materials & Structures* **34**, 332-341 (2001)



Be help you invent the future™

Ejemplo: Durabilidad de los Sellantes - Siliconas

Cycle	Static Cure	Dynamic Cure
0 (Cure)		
1 Cycle		
2 Cycles		
3 Cycles		
4 Cycles		
Fatigue		

Jones, Hutchinson, Wolf; *Materials & Structures* 34, 332-341 (2001)



Be help you invent the future™



Be help you invent the future™





Correlación entre los Ensayos de Laboratorio con Ensayos a Escala Real

Deformación Trapezoidal de Placas de Vidrio
ASTM C1135 Ensayo de adhesión bajo tensión

ASTM STP 638
Mockups del '71. Revisión de los proyectos ejecutados durante los 60's

ASTM STP 1054
Correlaciones entre los ensayos de tensión de adhesión y ensayos a escala real (1981 - 1983)

ASTM STP 1069
Variaciones en las Dimensiones de los Sellos de Unidades de Vidrio Aislante en aplicaciones de Vidriado Estructural con Siliconas (Texas Tech 1989)

ASTM STP 1286
Informes sobre deflecciones de borde en paneles de granito fijados con siliconas
Investigación sobre Comportamiento Sísmico del Vidriado Estructural con siliconas



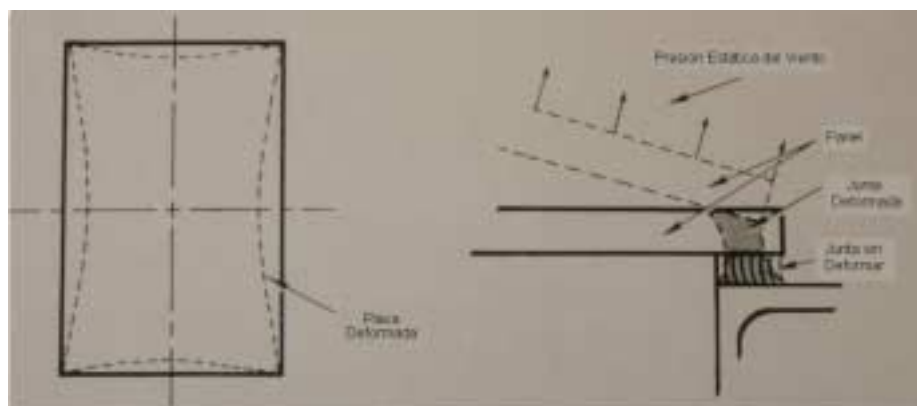
Be help you invent the future™

Deformación Trapezoidal



Be help you invent the future™

Deformación del Sello Estructural bajo Carga de



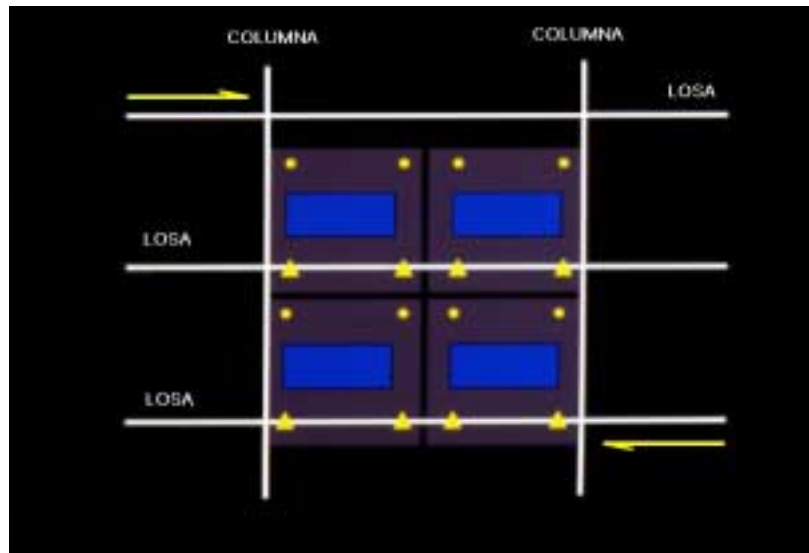
Be help you invent the future™



Vidrio Tensionado hasta su Falla



Esfuerzos Sísmicos



Be help you invent the future™

Únicamente las siliconas poseen las propiedades y durabilidad requeridas para el Vidriado Estructural

- Adhieren al cristal y transfieren la carga de viento
- Conservan sus propiedades físicas frente a UV
- Flexibles entre -40 a 150°C adaptándose a la expansión térmica
- Estables tanto a bajas como altas tasas de deformación
- Exhiben un comportamiento elástico



Be help you invent the future™

Relevamiento de Proyectos en Servicio

Variadas Condiciones Ambientales
20 años de Historia



Be help you invent the future™

BP Exploration Alaska

Anchorage, Alaska



Fecha de Construcción:

- 1983

Ejecutantes:

- Arquitectos: HOK Arquitectos
- Olympian Sontefenpro
- Contract Glass Co.

Condiciones Ambientales:

- Fuerte Actividad Sísmica y Frecuente
- Temperatura promedio anual 2.8°C
- Rango máximo -37°C a 30°C
- Precipitación anual promedio 414 mm



Be help you invent the future™

BP Exploration Alaska

Anchorage, Alaska



Tipo:

- De 2 lados, modulado/armado en taller

Tamaño:

- 16 pisos

Sellador Estructural:

- Dow Corning® 795 Silicone Building Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Tensión de diseño del sellador: 138kPa (20 psi)
- Bite de Sellado: 13 mm
- Dimensiones de los paneles: 1880 mm x 2134 mm
- Carga de Viento: 1,92 kPa

Substratos:

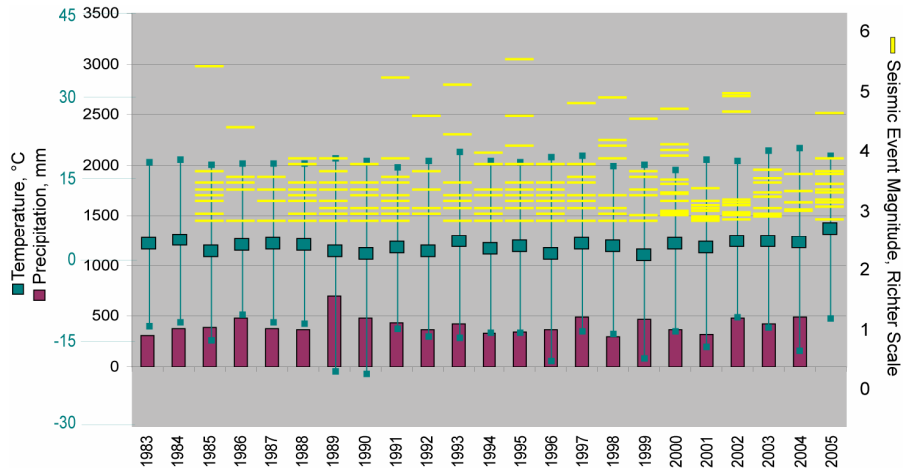
- Termopaneles, granito, Kynar®



Be help you prevent the future™

BP Exploration Alaska

Anchorage, Alaska



Be help you prevent the future™

Washington Mutual Tower

Seattle, Washington



Fecha de Construcción:

- 1987

Ejecutantes:

- Arquitecto: McKinley Arquitectos
- Fabricante del Muro Cortina: Harmon Contract
- Contratista: Howard S. Wright

Condiciones Ambientales:

- Rango Térmico: -18°C a 38°C
- Precipitación anual 914 mm
- Frecuentes eventos sísmicos



Be help you prevent the future™

Washington Mutual Tower

Seattle, Washington



Tipo:

- De 2 lados. Fabricación modular

Tamaño:

- 55 pisos

Sellador Estructural:

- Dow Corning*® 983 Silicone Glazing and Curtainwall Adhesive/Sealant
- Dow Corning*® 795 Silicone Building Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Tensión de diseño del sellador: 138 kPa
- Paneles Tipo 1
 - Dimensiones: 1524 mm x 1676 mm
 - Bite de Sellado: 19 mm
 - Carga de Viento: -3.83 kPa
- Paneles Tipo 2
 - Dimensiones: 1524 mm x 1803 mm
 - Bite de Sellado: 25 mm
 - Carga de Viento: -4.55 kPa

Substratos:

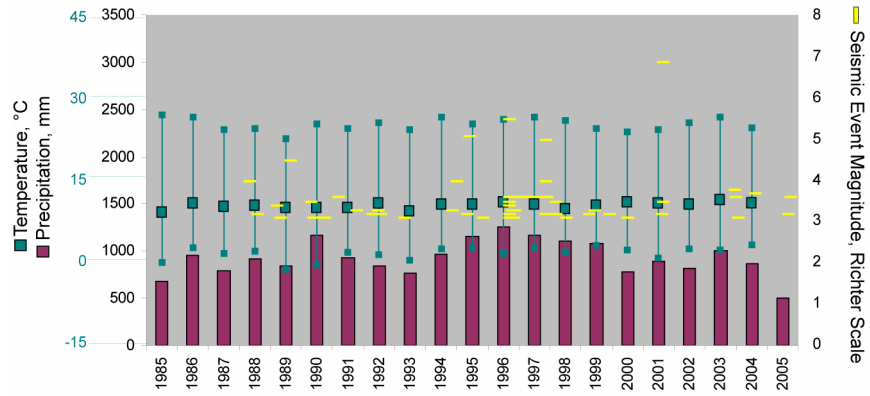
- Paneles de Vidrio Aislante, Aluminio 6063 anodizado



Be help you prevent the future™

Washington Mutual Tower

Seattle, Washington



Be help you invest the future™

Wells Fargo Tower

Las Vegas, Nevada



Fecha de Construcción:

- 1986

Ejecutantes:

- Propietarios (al momento de la construcción): Howard Hughes Properties y First Interstate Bank
- Arquitecto: Welton Becket Associates
- Consultores de Ingeniería: Heitmann & Associates, Inc.
- Contratista: C.L. Peck Contratista
- Fabricante del Muro Cortina: Benson Industries

Condiciones Ambientales:

- Tormentas de Viento tipos F0 a F2 (vientos de hasta 253 kph)
- Rango termico: -8°C to 50°C
- Frecuentes sismos menores (778 sismos <3.5 entre 1974 and 2003)
- Alta exposición a UV
- Promedio >300 días de sol por año



Be help you invest the future™

Wells Fargo Tower

Las Vegas, Nevada



Tipo:

- De 2 lados, montado en obra

Tamaño:

- 16 pisos

Sellador Estructural:

- Dow Corning® 795 Silicone Building Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Tensión de diseño del sellador: 138 kPa
- Bite de Sellado: 25 mm
- Dimensiones de los Paneles: 1575 mm x 3200 mm
- Carga de Viento: 3.02 kPa

Substratos:

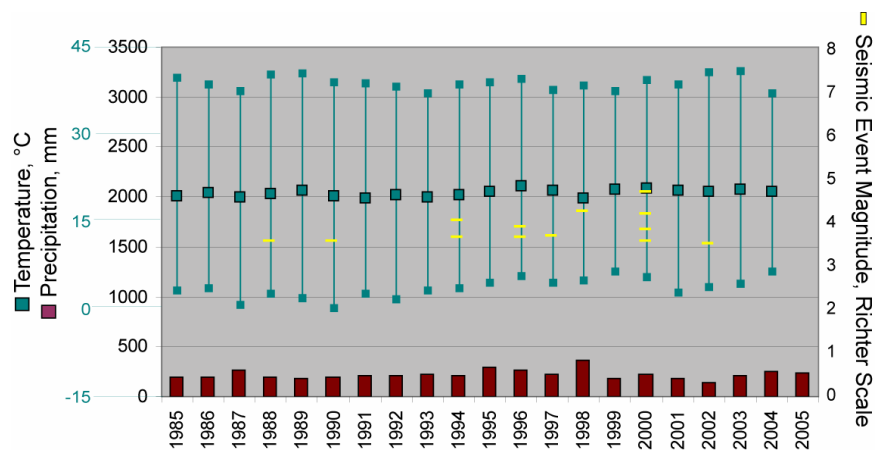
- Kynar®
- Cardinal® SS-320 reflective glass



He help you prevent the future™

Wells Fargo Tower

Las Vegas, Nevada

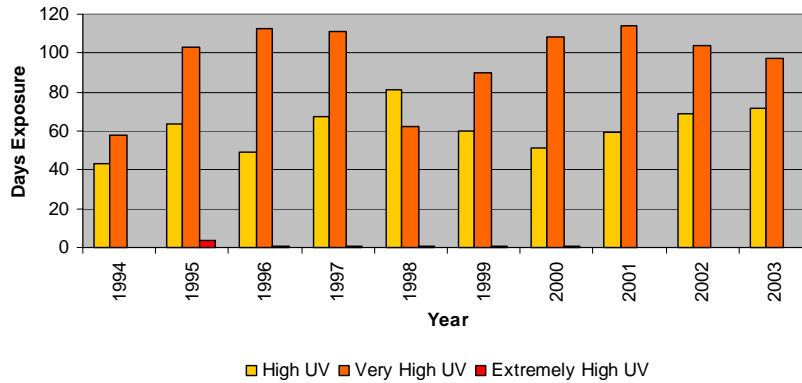


He help you prevent the future™

Wells Fargo Tower

Las Vegas, Nevada

UV Exposure



Let's help you protect the future™

Metropolitan Tower

146 West 57th, New York, New York



Fecha de Construcción:

- 1985

Ejecutantes:

- Propietario (al momento de la construcción): Harry Macklowe
- Consultor: Gordon H. Smith
- Arquitecto: Schuman, Clamon, Efron & Lichtenstein
- Contratista Principal: Diamond Architectourals
- Gerenciadora: HRH
- Fabricante del Muro Cortina: Glassalum International Corporation

Condiciones Ambientales:

- Lluvia anual promedio: 1092 mm (43")
- Deposición Acida (Lluvia ácida):
 - pH: 4.3
 - SO₂: 2.37 ippm
 - NO₃: 1.58 ippm
 - NH₄: 0.43 ippm



Let's help you protect the future™

Metropolitan Tower

New York, New York



Tipo:

- De 4Lados (el primero en Nueva York)

Tamaño:

- 67 pisos

Sellador Estructural:

- Dow Corning® 983 Silicone Glazing and Curtainwall Adhesive/Sealant
- Dow Corning® 795 Silicone Building Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Tensión de Diseño del Sellador: 20 psi
- Paneles Tipo 1
 - Dimensiones: 1365 mm x 1210 mm x 25 mm
 - Bite de Sellado: 19 mm
 - Carga de Viento: 4.79 kPa
- Paneles Tipo 2
 - Dimensiones: 1480 mm x 603 mm x 25 mm
 - Bite de Sellado: 9.5 mm
 - Carga de Viento: 4.79 kPa

Substratos:

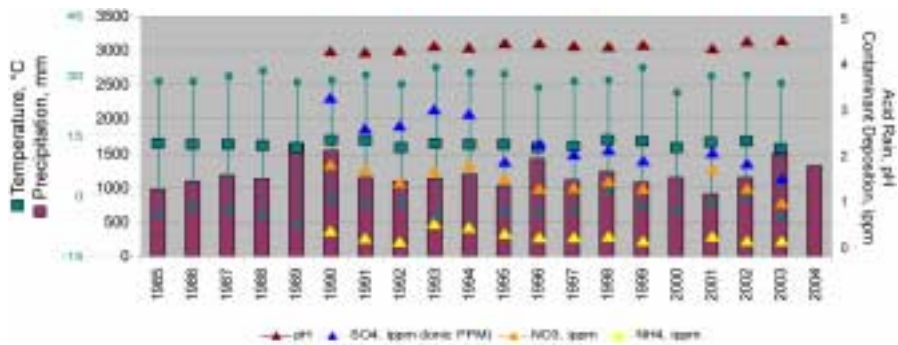
- Unidades de Vidrio Aislante de color gris
- Cardinal® SS-20 reflective coating de color gris
- Aluminio pintado negro



Let's help you invent the future™

Metropolitan Tower

New York, New York



*No acid rain/contaminant deposition data available for 2000.



Let's help you invent the future™

Center Tower

Costa Mesa (Los Angeles), California



Fecha de Construcción:

- 1986

Ejecutantes:

- Arquitecto: CRS Sirrinc
- Consultor: Heitmann & Associates
- Fabricante del Muro Cortina: Benson
- Contratista: C.L. Peck Contratista

Environment:

- Clima cálido moderado
- Actividad sísmica frecuente



Be help you invent the future™

Center Tower

Costa Mesa (Los Angeles), California



Tipo:

- De 2 lados vidriado en obra

Tamaño:

- 21 pisos, 87 m

Sellador Estructural:

- Dow Corning® 795 Silicone Building Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Tensión de Diseño del Sellador: 138 kPa
- Bite de Sellado: 30 mm
- Dimensiones de los Paneles: 1524 mm x 1524 mm
- Carga de Viento: - 5.27 kPa

Substratos:

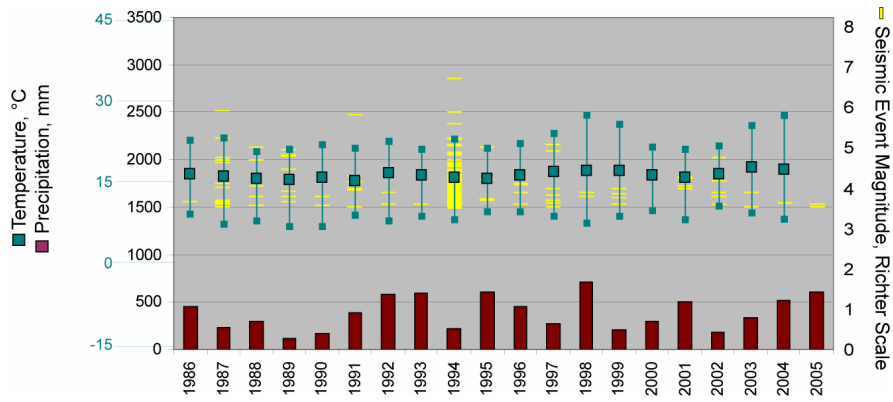
- Vidrio monolítico, aluminio pintado con Kynar®



Be help you invent the future™

Center Tower

Costa Mesa (Los Angeles), California



Be help you toward the future™

World Savings Center

Oakland (San Francisco), California



Fecha de Construcción:

- 1985

Ejecutantes:

- Curtainwall: PPG Industries
- Contratista: RPS Arquitectoural Products

Condiciones Ambientales:

- Terremotos importantes y frecuentes
- A menos de 1 km de la autopista Nimitz que colapasara en el terremoto de 1989
- Precipitación anual 533 mm



Be help you toward the future™

World Savings Center

Oakland (San Francisco), California



Tipo:

- De 4 lados, modulado

Sellador Estructural:

- Dow Corning® 983 Silicone Glazing and Curtainwall Adhesive/Sealant

Detalles del Muro Cortina:

- Dimensiones de los Paneles: 1524 mm (60") x 1828 mm (72")
- Carga de Viento: 2.15 kPa (45 psf)
- Bite de Sellado: 19 mm (0.75")

Substratos:

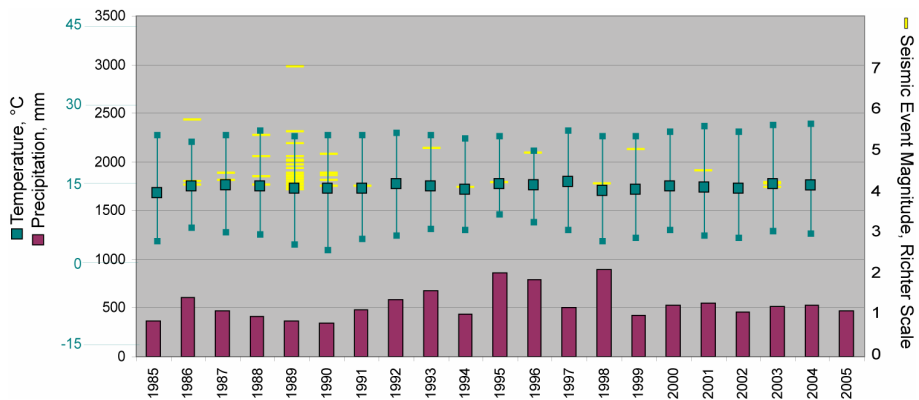
- Vidrio monolítico gris, Revere powder coat, float gris de PPG®



He helped you invent the future™

World Savings Center

Oakland (San Francisco), California



He helped you invent the future™

Exchange Square

Hong Kong



Fecha de Construcción:

- 1984

Ejecutantes:

- Arquitecto: Palmer and Turner
- Fabricante del Muro Cortina: Gartner y Builders Federal HK
- Consultor: Victor Mahler

Environment:

- Lluvias torrenciales frecuentes y tifones



Let's help you protect the future™

Exchange Square

Hong Kong



Tipo:

- 2-sided Untized

Tamaño:

- Twin 200-m towers

Structural Sealant:

- Dow Corning® 795 Silicone Building Sealant*

Detalle del Muro Cortina:

- Tensión de Diseño del Sellador: 138 kPa (20 psi)
- Paneles Tipo #1 – vidrios de vision
 - Bite de Sellado: 40 mm
 - Dimensiones: 1600 mm x 1280 mm
 - Carga de Viento: 5.26 kPa
- Paneles Tipo #2 – vidrios opacificados
 - Bite de Sellado: 40 mm
 - Dimensiones: 770 mm x 1280 mm
 - Carga de Viento: 5.26 kPa

Substrates:

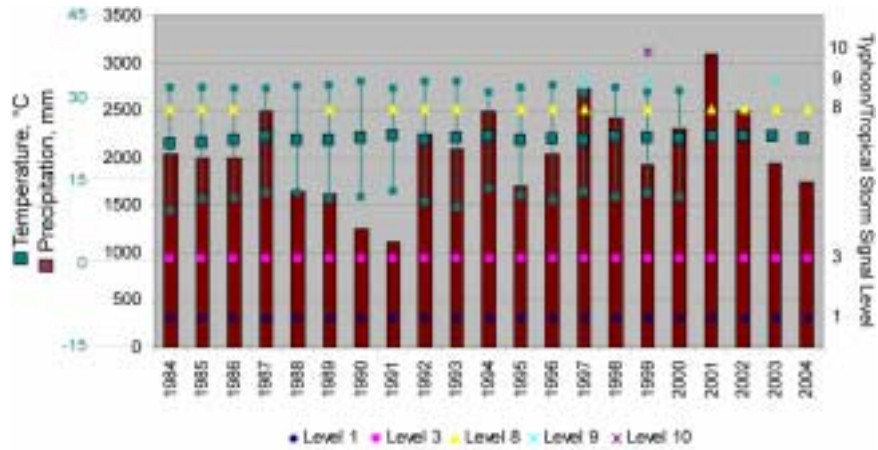
- Vidrio Monolítico
- 10,000 módulos montados en taller, incluyendo vidrio y paneles de piedra



Let's help you protect the future™

Exchange Square

Hong Kong



We help you invent the future™

Bürohochhaus Lyoner Str. 36

Frankfurt am Main



Fecha de Construcción:

- 1986

Ejecutantes:

- Arquitecto: JSK Architekten

Condiciones Ambientales:

- Variaciones en temperatura, humedad, radiación infrarroja y ultravioleta
- Precipitación anual promedio 795 mm



We help you invent the future™

Bürohochhaus Lyoner Str. 36

Frankfurt am Main



Tipo:

- De 4 lados

Tamaño:

- 19 pisos

Sellador Estructural:

- *Dow Corning® 983 Silicone Glazing and Curtainwall Adhesive/Sealant*
- *Dow Corning® 3793 Insulating Glass Sealant*

Substratos:

- Unidades de vidrio aislante, aluminio



Be help you invent the future™

Conclusiones y Mensaje Final

- El Vidriado Estructural con Siliconas requiere de un diseño adecuado y de un estricto control de calidad durante su ejecución.
- Su performance ha sido comprobada bajo todas las condiciones climáticas y eventos sísmicos.
- La carencia de contracciones, resquebrajamiento y reversiones de las siliconas en las aplicaciones expuestas ha demostrado su durabilidad.
- El sellador estructural de siliconas provee un anclaje continuo y flexible, absorbiendo los esfuerzos de tracción y corte.
- El método ha logrado la aceptación generalizada de la industria y continuará en el futuro debido su costo de bajo mantenimiento, conservando la buena apariencia de la fachada y reduciendo a la vez la infiltración de agua y aire.



Be help you invent the future™

Muchas Gracias



Be help you inherit the future™