



## Información Técnica.

### Vidrio de Control Solar.



Hoy, más que nunca, existen diversas opciones de vidrio para aplicación arquitectónica. Los profesionales del diseño disponen de una gran variedad de productos para escoger, los cuales fueron creados para economizar energía y reducir el impacto ambiental.

En la actualidad, el aire acondicionado en los edificios de grandes dimensiones es una necesidad. Además, en el futuro, la demanda de climatización artificial aumentará, no sólo porque cada vez hay más personas

que trabajan en grandes edificios, sino también por el general incremento de la temperatura exterior y porque el nivel de exigencia de confort es cada vez más alto.

El vidrio de control solar es un producto de alta tecnología creado por la industria del vidrio para permitir que la luz solar pase a través de ventanas o fachadas y, al mismo tiempo, irradie o refleje gran parte del calor del sol hacia el exterior. El espacio interior permanece iluminado y se mantiene mucho más fresco de lo que estaría si se empleara vidrio convencional.

Es muy importante recordar que, como regla general, es más caro enfriar una habitación (usando aire acondicionado) que calentar la misma habitación. Por esta razón, debe considerarse debidamente los factores relacionados con la ganancia de calor externo, en donde el vidrio de control solar puede reducir la cantidad de calor solar que es transferido dentro de la habitación.

### Control Solar usando vidrio.

En la arquitectura actual es notorio el uso generalizado del vidrio. Casas y oficinas, inundadas de luz, juegan un importante papel en nuestra calidad de vida. Sin embargo, el alto grado de transparencia del vidrio puede llevar también a incrementos no deseados de calor y rayos ultravioletas.

Tradicionalmente, las ventanas y grandes áreas vidriadas han sido los puntos débiles en las construcciones en términos de aislamiento térmico. Pero hoy en día, con los avances en la fabricación de vidrios especiales de control solar, puede lograrse un alto desempeño sin sacrificar nuestro punto de enlace con el entorno exterior.

Cuando la energía solar incide sobre el vidrio, una porción del total de energía es transmitido directamente hacia el interior, otra porción es reflejada por el vidrio y la restante es absorbida en su masa (Figura 1).

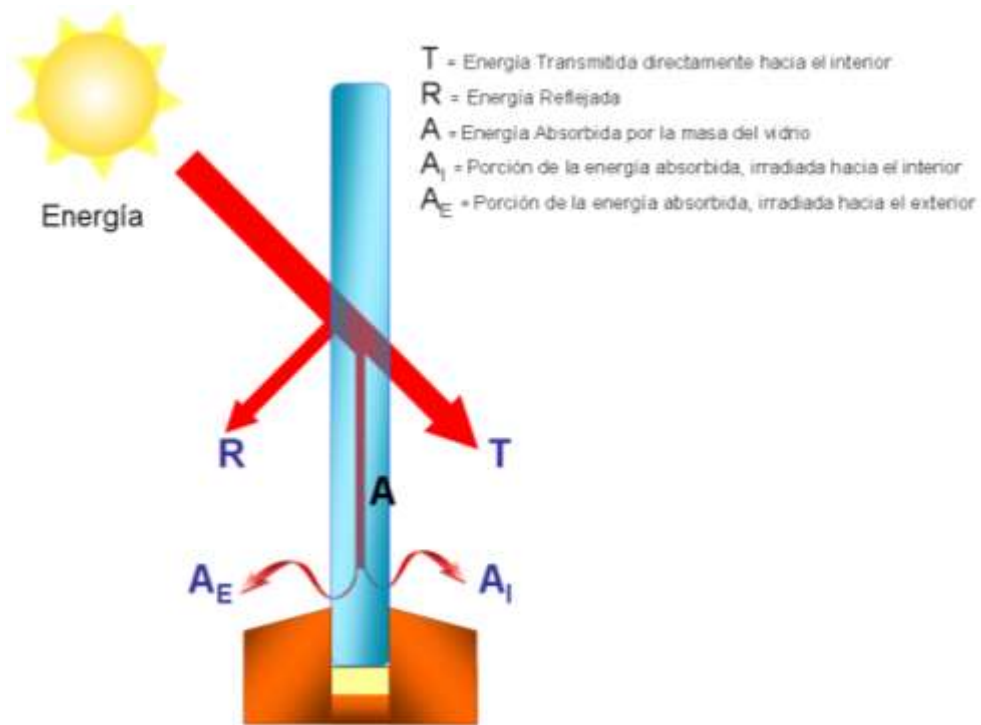


Figura 1. Propiedades térmicas del vidrio.

## Vidrio de Color

Las propiedades de control solar de los vidrios de color son el resultado de dos leyes básicas de la física.

Primero, los colores oscuros absorben más calor que los colores claros. Por ejemplo, en un día soleado de verano, una camiseta blanca permanece mas fría que una camiseta negra. Ambas reciben la misma cantidad de energía solar, sin embargo la negra absorbe más calor y, por lo tanto, irradia más calor.

Segundo, la Ley del Equilibrio de Energía: todo tipo de energía, incluyendo el calor, trata constantemente de alcanzar un estado de equilibrio. La energía está en constante movimiento, desde áreas de exceso de calor hacia áreas de menos calor.

Cuando el vidrio de control solar es expuesto a la luz solar, una cantidad considerable de energía solar es absorbida por el vidrio. La temperatura del vidrio aumenta debido a la energía absorbida. La temperatura del vidrio asciende sobre la temperatura ambiente -exterior e interior. El calor generado trata de encontrar su equilibrio y esto lo logra por transferencia con la masa de aire frío en el exterior del vidrio. El calor es emitido fuera del vidrio hacia el exterior de la habitación porque allí hay movimiento de aire, mientras que menos calor es emitido hacia el interior debido a que no hay corrientes o movimiento de aire dentro de la habitación.

En resumen, el vidrio de color se utiliza para control solar porque absorbe más calor que el vidrio claro y, a la vez, irradia la mayor parte de ese calor absorbido hacia el exterior, por convección natural.

### **Vidrio Reflectivo.**

Las capas reflectivas en vidrio claro o de color son utilizadas para control solar porque, literalmente, reflejan la luz y el calor hacia el exterior de la habitación. El uso de vidrio de color con capa reflectiva aumenta las propiedades de control solar del panel de vidrio.

Sin embargo, los vidrios de color y los vidrios reflectivos permiten que menos luz natural ingrese a la habitación, lo que puede ser un efecto no deseado en algunas aplicaciones habituales.

### **Vidrio de Control Solar Bajo Emisivo (Low-E)**

Los modernos vidrios de control solar reducen la entrada de energía solar no deseada a la vez que permiten la máxima transmisión luminosa, para prácticamente cualquier aplicación.

Esta tecnología incorpora capas invisibles de materiales especiales que producen un doble efecto: permiten que la luz solar atraviese el vidrio pero, en cambio, impiden que entre el calor del sol. Las unidades de vidrio de control solar suelen estar provistas de doble acristalamiento y, por lo tanto, actúan como aislante térmico.

### **Doble Vidriado Hermético.**

Usar vidrios de control solar en una unidad de doble vidriado hermético (DVH) es una buena opción para reducir la cantidad de calor que es transferida hacia adentro de la habitación.

El doble vidriado consiste en unir dos paños de vidrio por medio de un separador. La cámara de aire formada entre los dos vidrios está sellada herméticamente. El separador contiene un desecante que absorbe la humedad del aire atrapado en la cámara. Por esta razón, el aire es seco y actúa como barrera contra el calor, dificultando la transferencia de calor por convección.

El doble vidriado es una manera efectiva de controlar la entrada de calor, ya que al calentarse el vidrio exterior, la cámara de aire seco (quieto) retarda la transferencia de calor (por convección) hacia el vidrio interno, reduciendo el total de calor solar que pasa a través del vidrio.

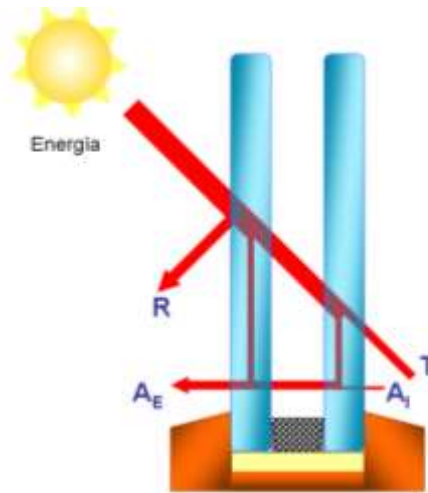


Figura 2. Doble vidriado y control solar.

### Índices de Desempeño en Control Solar

Existen varios índices que se pueden utilizar al comparar el desempeño de los vidrios de control solar. Entre los más usados se pueden citar:

- Coefficiente de Ganancia de Calor Solar (SHGC): es el porcentaje del total de la energía solar que es transferida al interior (en forma de calor) de manera directa e indirecta. Es la suma de la energía transmitida directamente y la energía absorbida y emitida hacia el interior.

De la [Figura 1](#) se tiene que:  $SHGC = T + A_I$

- Coeficiente de Sombra (SC): es la medida de la ganancia de calor a través de un cristal, relativo a la ganancia de un vidrio de 3mm de espesor bajo una incidencia normal.

Para ambos casos, en términos de control solar, el desempeño del vidrio será mejor cuanto más pequeño sea el valor obtenido del coeficiente.

## Criterios de Selección

La selección del vidrio no siempre es tarea fácil. Aún cuando el objetivo primario sea el control solar, existen otros criterios básicos de selección que deben ser considerados para lograr la mejor aplicación:

- Orientación de la fachada. Esta determinará la cantidad de radiación solar a la que estará expuesto el vidrio.
- Elementos naturales de sombra, como los árboles, que pueden reducir la radiación solar directa sobre el vidrio.
- Aprovechamiento de la luz natural. Algunos vidrios de control solar reducen el ingreso de calor pero también reducen significativamente el ingreso de luz visible.
- Requerimientos de seguridad.
- Marco de referencia de la fachada. Determinado por un entorno urbano donde prevalecen las líneas rectas horizontales y verticales o por un entorno rural con predominancia del paisaje.

Al utilizar vidrio de color o vidrios con capas metálicas siempre debe evaluarse el riesgo de rompimiento térmico y la necesidad de tratar térmicamente los vidrios. El riesgo de rompimiento térmico aumenta directamente proporcional con el porcentaje de energía absorbida.

En la siguiente tabla se muestran los índices de desempeño térmico de varios productos comunes en configuración monolítica (un solo vidrio) y doble vidriado.

**Datos de Desempeño en términos de Control Solar.**

Producto	Esp. (mm)	Trans. Luz	Energía Solar				SHGC	SC
			%Trans.	%Ref.	%Abs.	%Trans. UV		
<b>Vidrio Monolítico de Color</b>								
Gris	5	50	48	5	47	26	0.62	0.71
Gris	6	44	41	5	54	21	0.57	0.66
Gris	8	33	31	5	64	14	0.50	0.59
Gris	10	28	26	5	69	11	0.47	0.55

Producto	Esp. (mm)	Trans. Luz	Energía Solar				SHGC	SC
			%Trans.	%Ref.	%Abs.	%Trans. UV		

**Vidrio Monolítico de Color**

Bronce	5	59	55	6	39	28	0.67	0.77
Bronce	6	51	48	5	47	22	0.62	0.72
Bronce	8	44	39	5	56	16	0.56	0.65
Bronce	10	39	34	5	61	13	0.53	0.61
Blue-Green	6	75	48	6	46	32	0.62	0.72
Blue-Green	8	70	40	5	55	25	0.57	0.66
Blue-Green	10	67	36	5	59	21	0.54	0.63
EverGreen	5	73	42	6	52	21	0.58	0.67
EverGreen	6	66	33	5	62	14	0.52	0.60
Artic Blue	6	53	33	5	62	20	0.52	0.60
Artic Blue	10	39	20	5	75	12	0.43	0.51
SuperGris	5	12	11	4	85	2	0.37	0.44
SuperGris	6	9	8	4	88	1	0.35	0.41

**Vidrio Reflectivo Low-E**

Eclipse Advantage Gris	6	32	29	8	63	10	0.41	0.48
Eclipse Advantage Bronce	6	38	35	10	55	11	0.45	0.53
Eclipse Advantage Blue-Green	6	56	35	11	54	16	0.45	0.53
Eclipse Advantage EverGreen	6	48	23	8	69	7	0.36	0.43
Eclipse Advantage Artic Blue	6	39	23	8	69	10	0.36	0.42

**Vidrio Bajo Emisivo de Control Solar**

Solar-E	5	60	48	7	45	44	0.53	0.61
Solar-E	6	60	46	7	47	44	0.52	0.61
Solar-E	8	59	42	7	51	41	0.51	0.59

**Doble Vidriado\* Vidrio de Color con Vidrio Low-E #3**

Gris	5	42	32	8	60	17	0.45	0.51
Gris	6	36	27	7	66	13	0.40	0.46
Bronce	5	49	38	10	52	19	0.50	0.58
Bronce	6	42	32	8	60	14	0.45	0.52
Blue-Green	6	62	34	9	57	21	0.45	0.52
Evergreen	5	61	31	8	61	14	0.41	0.47
Evergreen	6	54	24	7	69	9	0.35	0.40
Artic Blue	6	43	23	7	70	13	0.34	0.39
SuperGris	5	10	7	4	89	2	0.18	0.21
SuperGris	6	7	5	4	91	1	0.15	0.18

\* Doble vidriado construido con iguales espesores de los vidrios. Cámara de aire de 12.7 mm.

Producto	Esp. (mm)	Trans. Luz	Energía Solar				SHGC	SC
			%Trans.	%Ref.	%Abs.	%Trans. UV		
<b>Doble Vidriado* Eclipse Advantage #2 con Low-E #3.</b>								
Gris	6	27	20	9	71	7	0.31	0.36
Bronce	6	32	24	11	65	7	0.36	0.41
Blue-Green	6	48	26	13	61	10	0.36	0.41
Evergreen	6	40	18	9	73	5	0.27	0.31
Artic Blue	6	33	17	9	74	7	0.27	0.31
<b>Doble Vidriado* Solar-E #2 con Low-E #3</b>								
Solar-E	5	53	36	9	55	34	0.45	0.52
Solar-E	6	53	35	9	56	33	0.45	0.51
Solar-E	8	52	32	8	60	29	0.43	0.49

\* Doble vidriado construido con iguales espesores de los vidrios. Cámara de aire de 12.7mm.

Para lograr la solución técnico/económica apropiada para cada caso, se recomienda el estudio particular de cada proyecto, en donde se combine información técnica, software específico y criterios de diseño.

Ante cualquier duda consulte al Departamento de Ventas de Extralum, S.A.