

# LA FACHADA BONITA Y EFICIENTE (FENESTRACION)

*Autor: Renato Miranda I.  
Miembro ASHRAE.*

Parece obvio y hasta innecesario establecer que la fachada caracteriza a un edificio y es uno de sus elementos más importantes. En la edificación moderna su impacto no es solamente estético aunque, sin duda, ésta es su característica más relevante.

Las fachadas han ido evolucionando desde grandes moles de concreto con pequeñas ventanas hasta los llamados muros cortina de cristales y han vuelto, en algunos casos, a ser de nuevo grandes muros de concreto con pequeñas ventanas, rehundidas en la fachada por consideraciones energéticas. Hoy día, se puede decir, que conviven unas y otras y todos los estilos son aceptables.

La fachada tiene un gran impacto en las instalaciones y su influencia puede determinar que un edificio sea excesivamente caro tanto en su costo inicial como en su operación.

No cabe duda que el tamaño y el tipo de ventana, el color del vidrio y los elementos de sombra van a influir en el diseño del sistema eléctrico y en su operación. Se necesita menos iluminación artificial durante el día cuanto mayor es el porcentaje de vidrio (zona de visión) en la fachada de un edificio de oficinas.

La mayor cantidad de ventanas significa que entrará al edificio una mayor cantidad de radiación solar en verano y habrá una mayor pérdida de calor interior durante el invierno. En ambos casos el tamaño del sistema de aire acondicionado y calefacción será más grande.

La abundancia de materiales tanto para la zona opaca (muros de concreto, pilares, elementos prefabricados, tabiques metálicos con aislación, concretos livianos, etc.) como para la zona transparente (vidrios transparentes, reflectivos, de colores, termopanel doble o triple, etc.), hacen aún más complicada la elección, mejor dicho, la selección de una fachada. El arquitecto necesita la asesoría y la guía de su equipo profesional para decidir con qué fachada caracterizará a su obra de arte.

Con el advenimiento de los computadores y el uso de programas de simulación (Building Simulation Systems) es posible determinar la eficiencia de la fachada en términos de su costo de adquisición y del costo óptimo de operación, teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y los deseos del inversionista. Un edificio institucional podrá tener un costo inicial mayor a cambio de un costo de operación reducido. Un edificio para la venta buscará la optimización de la inversión y un costo operacional moderado.

## Costo de adquisición o construcción

**Elementos opacos:** Se determinará el costo de varios elementos de construcción para antepechos, antetechos, muros, mullions o pilares para distintos porcentajes de abertura de la fachada (ventanas o zonas transparentes de visión). El recubrimiento de los antepechos tiene una gran incidencia en el costo de adquisición.

**Elementos transparentes:** Se determinará el costo de varias alternativas para los vidrios, a saber:

- \* Vidrios sencillos o monolíticos: transparentes, coloreados, reflectivos (espejo) o muy reflectivos.
- \* Vidrios dobles: tipo termopanel, compuestos por dos láminas de vidrio de distinto espesor separados por una cámara de aire. El vidrio exterior puede ser cualquiera de los indicados como vidrio sencillo y el vidrio interior es generalmente transparente.

Con estas alternativas se puede hacer una curva proporcional al porcentaje de la zona de visión en la fachada.

**Elementos de sombra:** Se determinará el costo de:

- \* Persianas interiores o exteriores (muy eficientes del punto de vista térmico), aleros, jardineras, cortinas interiores, etc.

## Sistema de aire acondicionado

Al conjugar los elementos opacos, transparentes y de sombra tanto en diversidad como en porcentaje de participación en la fachada se obtienen distintas cargas térmicas para el sistema de aire acondicionado y calefacción con importantes variaciones de costo de adquisición y montaje.

Estos costos son tan importantes que, dependiendo del porcentaje de vidrios y la calidad del sistema de climatización, el ahorro en el costo inicial de este sistema paga la diferencia de precio entre vidrios sencillos y termopaneles. Con los antecedentes expuestos se determinará el valor de adquisición y montaje del aire acondicionado.

## Sistema de iluminación

Aunque es evidente que a mayor luminosidad de la fachada se requiere menos iluminación artificial no hay, generalmente, una disminución del costo de adquisición y montaje del sistema de iluminación (pero hay un gran ahorro en estos costos de operación). Sin embargo, el impacto del sistema de iluminación en el sistema de aire acondicionado (0.4 Watts en aire acondicionado para cada Watt en iluminación) hace aconsejable estudiar varias alternativas de luminarias teniendo presente el rendimiento (lúmenes/Watt), eligiendo niveles de iluminación generales más bien bajos con apoyo de la fachada y luces locales (con escritorios). Es un hecho que cada día los sistemas de iluminación se hacen más personales y se trasladan desde la arquitectura hacia el amoblamiento.

El costo de adquisición, construcción y montaje de todos los elementos y sistemas enumerados nos da el precio inicial de la fachada (inversión).

## Costo de operación

Cada fachada tiene un costo anual de operación que depende de sus características de visión, orientación, materiales de antepecho, consumo de energía del sistema de climatización de las oficinas perimetrales y consumo de energía para iluminación de dichas oficinas. Este costo de operación puede variar entre un 5% y un 10% del costo inicial.

Para cada fachada en estudio se puede entonces obtener el costo total de adquisición e operación para un período de 10 a 20 años, incorporando a éste si se desea los costos financieros e intereses, variación de los costos de operación y mantenimiento (limpieza y reparaciones) por efectos de inflación para todo el período de amortización que se desee.

Una vez obtenido un valor se puede fácilmente alterar, por ejemplo el porcentaje de transparencia de la fachada, variando la alternativa del antepecho o el espesor de los mullions, y averiguar sus efectos. Los cambios de material, (por ejemplo vidrio simple por termopanel o material del antepecho), se pueden decidir con más antecedentes sobre sus verdaderos efectos.

De lo anterior se desprende que aún en edificios sin aire acondicionado éste es un ejercicio que en esta época no debiera obviarse.

---

### Contribución de:

*Renato Miranda Ibáñez, es ingeniero de Marina Mercante, Gerente Técnico de Westendarp y Miranda Ltda., empresa proyectista de sistemas de aire acondicionado, calefacción y otros sistemas de vanguardia de muchos de los edificios más grandes del país y del nuevo edificio de la Cámara Chilena de la Construcción, en Providencia.*

*Es miembro activo de la American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE); miembro del Comité de Especialidades y de la Comisión de Protección del Medio Ambiente de la Cámara Chilena de la Construcción.*