

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo  
secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre  
de 1976.

---

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano  
MAESTRÍA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES



## **ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA ENVOLVENTE DE DOS EDIFICIOS EDUCATIVOS EN EL ITESO, CONSTRUIDOS CON UNA DIFERENCIA DE 45 AÑOS, MEDIANTE LA NOM-008-ENER-2001 Y LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA**

Trabajo recepcional que para obtener el grado de  
MAESTRA EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES

Presenta: Zyanya Rivera Montoya

Tutor: Oscar Humberto Castro Mercado

Tlaquepaque, Jalisco. Diciembre de 2015.

## **Resumen**

La eficiencia energética en la envolvente de un edificio se presenta como una importante alternativa para evitar el uso excesivo de sistemas de climatización artificial, reduciendo así, el consumo energético y los impactos ambientales, sociales y económicos derivados de dicho consumo. Por este motivo es esencial comprender el comportamiento térmico de las edificaciones, y la forma como los sistemas constructivos influyen en ella, para así poder optimizar el diseño desde el punto de vista de la envolvente. Este proyecto de investigación aplicada busca comparar la envolvente de dos edificios con fines educativos construidos a lo largo de 45 años, uno de ellos con una certificación para edificios sustentables LEED, ambos ubicados en el campus del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), ubicado en Tlaquepaque, Jalisco, México. La envolvente de ambas edificaciones se analizó con tres metodologías distintas: cálculo de la eficiencia energética de edificios propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, cálculo de la conducción de calor promedio de la envolvente por metro cuadrado y análisis de imágenes de termografía infrarroja.

Palabras clave: eficiencia energética, sistemas constructivos, envolvente, comportamiento térmico, Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, termografía infrarroja, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).

## **Abstract**

Energy efficiency in the building envelope is presented as an important alternative to avoid the excessive use of artificial air conditioning systems, reducing energy consumption and the environmental, social and economic impacts of it. Therefore it is essential to understand the thermal behavior of buildings, and how construction systems influence on it, in order to optimize the design from the point of view of the envelope. This research project seeks to compare the envelope of two buildings for educational purposes constructed in a period of 45 years, one of them with a LEED certification for sustainable buildings, both located on the campus of the Technological Institute of Superior Studies (ITESO) in Tlaquepaque, Jalisco, Mexico. The envelope of both buildings was analyzed with three different methodologies: calculating the energy efficiency of buildings proposed by the Mexican Official Standard NOM-008-ENER-2001, the calculation of the heat conduction of the envelope per meter square and the analysis of infrared thermography images.

Keywords: energy efficiency, construction systems, envelope, thermal behavior, Mexican Official Standard NOM-008-ENER-2001, infrared thermography, Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).

# ÍNDICE

<b>1 ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES CONCEPTUALES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	11
1.4 TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	14
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
<b>2 MARCO TEORICO</b>	<b>16</b>
2.1 CONCEPTO ETIMOLÓGICO	16
2.2 MARCO DENTRO DE LA SUSTENTABILIDAD	18
<b>3 ESTADO DEL ARTE</b>	<b>23</b>
3.1 ANÁLISIS DE LA ENVOLVENTE DE UN EDIFICIO	23
3.2 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001	29
3.3 CERTIFICACIONES EN EL MUNDO	33
3.4 TERMOGRAFÍA INFRARROJA	35
<b>4 HIPOTESIS</b>	<b>39</b>
4.1 PRESUPUESTOS DE LA HIPÓTESIS	39
4.2 HIPÓTESIS	39
4.3 VARIABLES Y UNIDADES DE ANÁLISIS	40
4.4 TABLA DE VARIABLES	42
<b>5 OBJETIVOS</b>	<b>45</b>
5.1 OBJETIVOS GENERALES	45
5.2 OBJETIVOS PARTICULARES	45
5.3 ALCANCES PREVISTOS	47
5.4 DESTINATARIOS	48
5.5 APLICACIONES POTENCIALES	49
5.6 LIMITACIONES	50
<b>6 METODOLOGIA</b>	<b>52</b>
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
6.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO	53
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	54
6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS	57

6.4.1	EDIFICIO C	57
6.4.2	EDIFICIO Q5	62
<b>6.5</b>	<b>METODOS DE EVALUACION</b>	<b>70</b>
6.5.1	CÁLCULO DE LA GANANCIA DE CALOR A TRAVÉS DE LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO, BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LA NOM-008-ENER-2001.	70
6.5.2	CALCULO DE LA CONDUCCIÓN DE CALOR PROMEDIO POR METRO CUADRADO DE LA ENVOLVENTE EN FUNCIÓN DE SU ORIENTACIÓN.	73
6.5.3	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA ANALIZAR LA ENVOLVENTE POR MEDIO DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA	76
<b>7</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>81</b>
<b>7.1</b>	<b>CALCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA ENVOLVENTE CON LA METODOLOGÍA DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001.</b>	<b>81</b>
7.1.1	RESUMEN DEL CÁLCULO Y ETIQUETA DEL EDIFICIO C	82
7.1.2	RESUMEN DEL CÁLCULO Y ETIQUETA DEL EDIFICIO Q5	86
<b>7.2</b>	<b>CALCULO DE LA CONDUCCIÓN DE CALOR PROMEDIO POR METRO CUADRADO DE ENVOLVENTE</b>	<b>91</b>
<b>7.3</b>	<b>TERMOGRAFÍA INFRARROJA</b>	<b>94</b>
7.3.1	RESULTADOS EN LOSA	95
7.3.2	RESULTADOS EN MUROS	99
7.3.3	RESULTADOS EN VENTANAS	104
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>108</b>
<b>9</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>112</b>
<b>10</b>	<b>INDICE DE FIGURAS Y TABLAS</b>	<b>114</b>
<b>11</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>119</b>
<b>12</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>123</b>

# 1 ANTECEDENTES

## 1.1 Antecedentes conceptuales

El tema energético es multidisciplinario y abarca aspectos ambientales, sociales, económicos y tecnológicos. La energía está en todas partes y como consecuencia es una palabra que se emplea en distintos contextos. El ciudadano promedio suele mezclar los conceptos físicos, por ejemplo, fuerza, energía y potencia. La fuerza se puede definir como la intensidad con la que se empuja, pateo, levanta o avienta un objeto. Solo se efectúa un trabajo cuando dicho objeto se mueve en la dirección de la fuerza aplicada. Una vez asimilado esto, podemos introducir el concepto de energía como una de las propiedades físicas más importantes, es la capacidad para hacer un trabajo, pudiéndose expresar como el producto de la fuerza aplicada para recorrer una distancia. En el Sistema Internacional de Unidades, la fuerza se mide en Newton, la distancia en metros y por lo tanto la energía en Newton-metro o Joule. Pero, ¿qué es la energía?, la energía en realidad es un concepto abstracto usado en la ciencia para describir distintos fenómenos manifestados como calor, luz o movimiento.

La energía obedece a distintas leyes. La primera ley de la termodinámica, expresada en su forma más común, constituye el enunciado del principio de la conservación de la energía. Si se suponen despreciables las variaciones de las energías cinética y potencial, esta ley establece que la energía neta que entra o sale de un sistema es igual a la variación de la energía interna del sistema ( $dU$ ). Por otra parte, tal ley confirma que las dos únicas formas de energía en transición, o que se pueden transferir a distancia, son el trabajo ( $W$ ) y el calor ( $Q$ ). Esta ley restringe la creación de energía, no haciendo ninguna distinción entre el calor y trabajo. Matemáticamente se expresa como:  $dQ - dW = dU$ . (Hernández, 1993).

La segunda ley de la termodinámica se concibe en términos de la entropía (Hernández, 1993). Esta se entiende como la medida del grado de restricción de un sistema, de tal modo, que la entropía de un sistema será menor dependiendo del número de restricciones que este

tenga y viceversa. Esta ley establece que cualquier proceso que suceda dentro de un sistema aislado conduce a que la entropía del sistema (S) permanezca igual o aumente. Matemáticamente, este principio se expresa, así:  $dS$  (Sistema aislado)  $\geq 0$ .

A lo largo de la historia del hombre, se ha buscado la manera de generar energía, la cual es indispensable para una vida más confortable. Gracias al conocimiento de las distintas formas de energía, se lograron cubrir las necesidades básicas como luz, calor, movimiento, etc. Sin embargo, a partir del siglo XX, ésta ya no fue solo un medio para cubrir las necesidades básicas y mejorar la calidad de vida, sino que se convirtió en un producto comercializable en busca del máximo beneficio (Del Rio A, Marincic y Tagüeña, 2013).

## 1.2 Planteamiento del problema

El consumo energético mundial aumenta exponencialmente, impulsado tanto por el crecimiento socioeconómico de las naciones como por el aumento de la población mundial, la cual según las Naciones Unidas alcanzará los 9.300 millones de habitantes para el año 2050 (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2011). En la actualidad los combustibles fósiles son las fuentes energéticas más utilizadas, sin embargo son fuentes no renovables cuya rentabilidad va en disminución y su uso contribuye al aumento del calentamiento global.

Durante el siglo XX, el paradigma energético dominante se centró en transformar energía en cantidad abundante, utilizando fuentes energéticas basadas principalmente en los recursos fósiles, como el carbón, gas natural, petróleo y sus derivados. Sin estas fuentes energéticas probablemente no hubiera sido posible el ritmo de crecimiento económico mundial en sectores como la salud, las comunicaciones, la producción de alimentos, entre otros. Hidrocarburos como el petróleo son una fuente de energía primaria con ventajas en cuanto a su extracción, manejo y uso, ya que pueden proveer gran cantidad de energía por unidad de masa, razón por la cual se convirtieron en el energético más importante del siglo pasado.

Los combustibles fósiles seguirán siendo las principales fuentes de energía primaria a nivel mundial. Para el 2030 su consumo continuaría siendo cerca del 83% y será utilizado principalmente para la generación de energía. El carbón tendrá la mayor demanda en volumen, seguido de cerca por el petróleo (Figura 1). Este incremento en la demanda de energía primaria, hace que el sector de generación de energía espere un crecimiento del 47% en los próximos años. Los principales procesos de generación están asociados al uso de combustibles fósiles como es el petróleo y el gas natural. (Figura 2). (International Energy Agency, 2006).

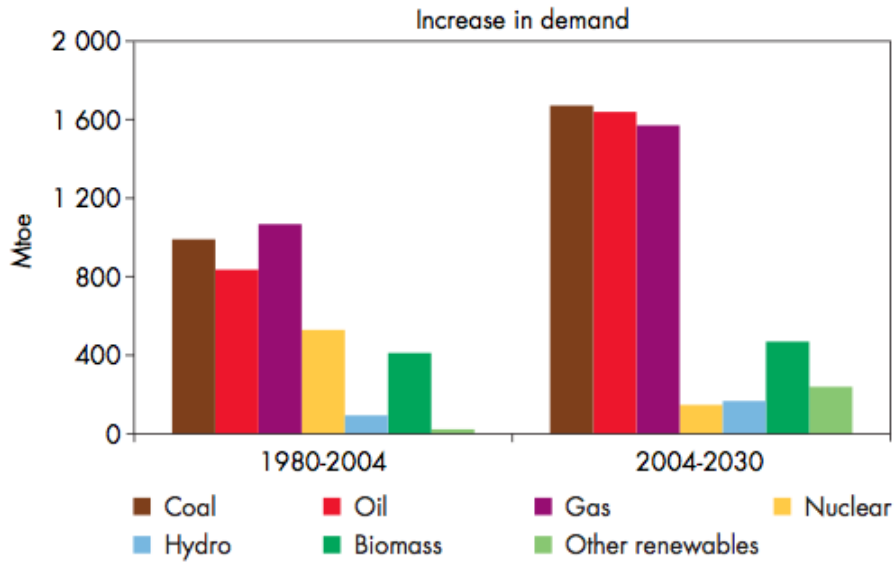


Figura 1 - Demanda de energía primaria mundial por combustible en un escenario de referencia para el año 2030.

Fuente: International Energy Agency, 2006.

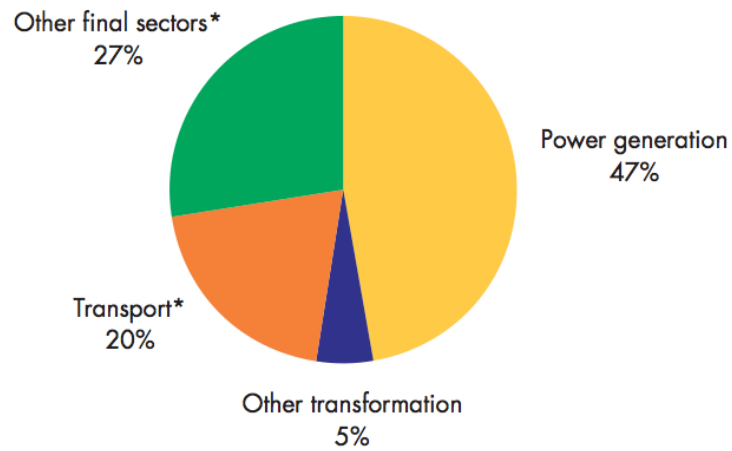


Figura 2 - Incremento de la demanda mundial de energía primaria por sector en un escenario de referencia para el año 2030.

Fuente: International Energy Agency, 2006.

En los últimos años los países con mayor consumo energético fueron China, Estados Unidos, India, Rusia y Japón. Estos cinco países en conjunto consumieron 49.2% de la energía a nivel global. Por su parte, México en el mismo periodo (2012) ocupó el décimo sexto lugar en el consumo de energía, lo cual representó 1.3% del total. Por sectores de consumo, el principal a nivel mundial fue el industrial con 2,540.76 MMtpe, 28.3% del total, seguido por el sector transporte con 2,506.97 MMtpe, representando el 27.9% y el residencial con 2,076.06 MMtpe constituyendo el 23.1% (Figura 3) (Secretaria de Energía, 2013).

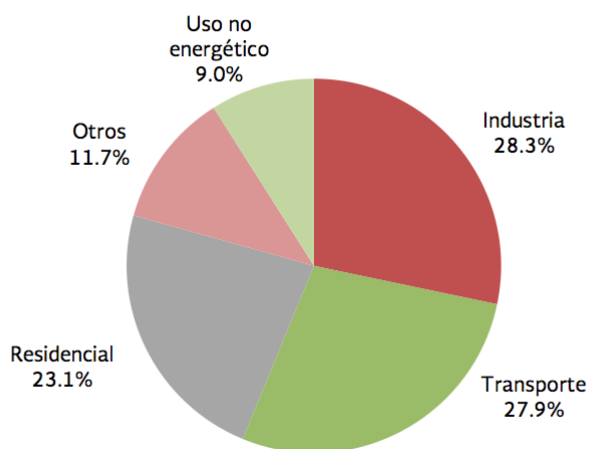


Figura 3 - Consumo mundial de energía por sector.  
Fuente: Secretaria de Energía, 2013.

El efecto de la generación de energía a gran escala no fue motivo de preocupación ambiental hasta fines de la década de los ochenta, cuando se tomó conciencia que estos eran los principales responsables de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera, un gas que contribuye a aumentar el efecto invernadero y una amenaza para la estabilidad del clima del planeta (Del Rio et al, 2013). En un escenario de referencia para el 2030, las emisiones de CO<sub>2</sub> se incrementarán anualmente en 1.7%, lo que equivale a 40.4 millones de toneladas, un aumento de 14.3 millones de toneladas, o el 55% más que en 2004 (International Energy Agency, 2006). (Tabla 1)

	1990	2004	2010	2015	2030	2004-2030*
Power generation	6 955	10 587	12 818	14 209	17 680	2.0%
Industry	4 474	4 742	5 679	6 213	7 255	1.6%
Transport	3 885	5 289	5 900	6 543	8 246	1.7%
Residential and services**	3 353	3 297	3 573	3 815	4 298	1.0%
Other***	1 796	2 165	2 396	2 552	2 942	1.2%
<b>Total</b>	<b>20 463</b>	<b>26 079</b>	<b>30 367</b>	<b>33 333</b>	<b>40 420</b>	<b>1.7%</b>

\*Average annual growth rate. \*\*Includes agriculture and public sector. \*\*\*Includes international marine bunkers, other transformation and non-energy use.

Tabla 1 - Estimado mundial de las emisiones de CO<sub>2</sub> por sector (millones de toneladas).  
Fuente: International Energy Agency, 2006.

Durante las últimas dos décadas y media, las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía en todo el mundo crecieron más lentamente que la demanda de energía primaria, en gran parte debido a la utilización de gas natural, que emite menos CO<sub>2</sub> a la atmósfera que el carbón y el petróleo. Las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial han crecido un 1.6% anual, mientras que la demanda de energía creció un 1.8%. En el escenario de referencia (2015-2030), la tendencia se invierte, ya que la demanda de energía es ligeramente mayor a las emisiones de CO<sub>2</sub> (International Energy Agency, 2006). (Figura 4)

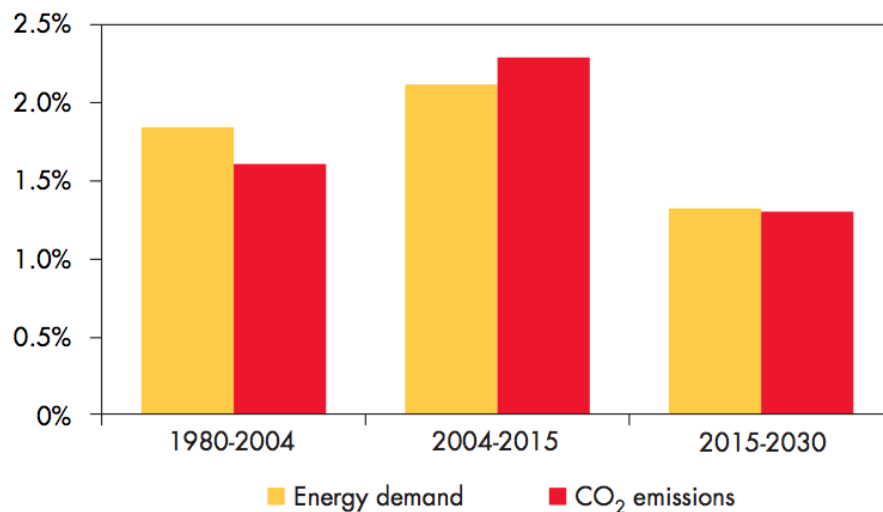


Figura 4 - Crecimiento promedio anual mundial de la relación entre la energía demandada en el mundo y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas.

Fuente: International Energy Agency, 2006.

Al igual que en el resto del mundo, en México se está registrando año tras año un aumento en el consumo total de energía. El consumo de energía per cápita en 2013 fue de 76.12 GJ, 1.1% mayor que en 2012. Mientras que la población mexicana creció 1.1% entre 2012 y 2013, al pasar de 117.05 a 118.40 millones de habitantes, el consumo nacional de energía lo hizo a un ritmo de 2.3%. En la última década, el consumo de energía per cápita creció 1.6% en promedio cada año (Secretaría de Energía, 2013). (Figura 5)

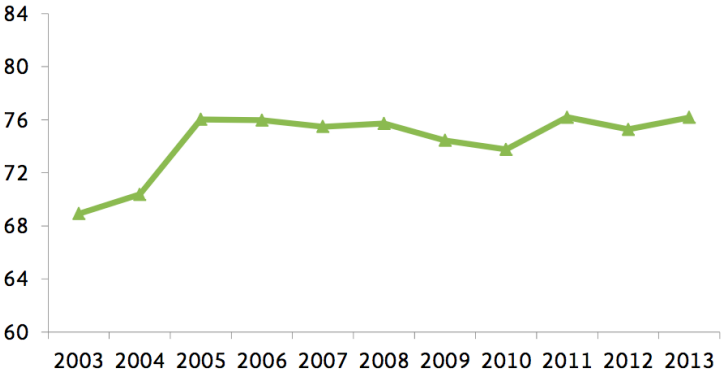


Figura 5 - Consumo de energía per cápita en México (GJ por hab).  
Fuente: Secretaría de Energía, 2013.

En México como en el resto del mundo, los combustibles fósiles continúan siendo las principales fuentes de energía primaria. El petróleo y el gas natural representan el 87%, las energías renovables del 7%, el carbón 3.5% y otros el 2.5% (Figura 6). Cabe mencionar que las energía renovables se han venido incrementando en nuestro país en los últimos años, aunque su participación aun es marginal (Secretaría de Energía, 2013).

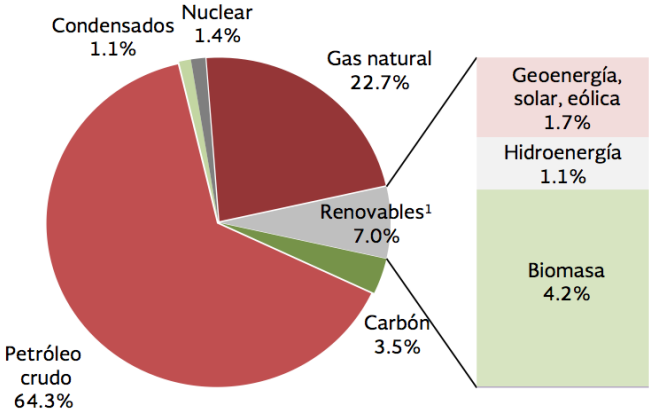


Figura 6 - Estructura de la producción de energía primaria en México (Petajoules).  
Fuente: Secretaría de Energía, 2013.

El consumo final energético por sectores en México, demuestra que el transporte es el principal consumidor de energía con el 46%, seguido por la industria con un 33%, el residencial, comercial y público con el 18% y el agropecuario con 3% (Figura 7). Como puede verse, los consumos del sector industrial y residencial en México, tienen un comportamiento similar al resto del mundo, sin embargo, el porcentaje asociado al transporte es del orden del 20% mayor con respecto a la media mundial (Secretaría de Energía, 2013).

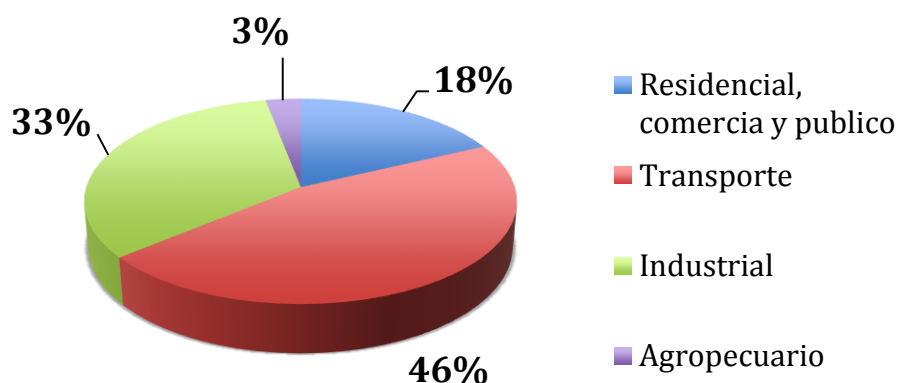


Figura 7 - Consumo nacional de energía por sector (Petajoules)  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Energía, 2013.

El sector residencial, comercial y público está subestimado como usuario de energía en los balances nacionales, esto se debe a que gran parte de los inmuebles de estos sectores son categorizados por la Comisión Federal de Electricidad como mediana industria. Esto tiene como resultado que no se apliquen las tarifas correspondientes según el tipo y tamaño del inmueble (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2013). Como se puede observar en la Tabla 2 en México el mayor número de inmuebles en el sector de servicios es el de las escuelas (sector educativo) con un total de 156,385 edificaciones para el año 2005.

Tipo de inmueble	No. de inmuebles	Consumo anual estimado de electricidad (GWh)
Hoteles	13,057	5,160
Tiendas de autoservicio	1,411	2,160
Tiendas departamentales	731	1,500
Restaurantes	9,720	3,900
Oficinas	8,000	3,700
Escuelas	156,385	4,800
Hospitales	21,208	4,000
<b>Total</b>	<b>210,512</b>	<b>25,220</b>

Tabla 2 - Consumo estimado de energía eléctrica en inmuebles del sector de los servicios en México 2005.  
Fuente: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2013.

El uso de equipos electrónicos utilizados en el equipamiento de los edificios, es la principal causa de crecimiento de la demanda de energía en los sectores residencial y de servicios. El consumo actual de energía eléctrica en los edificios es del 53% del total de energía eléctrica demandada en el mundo, y se espera que para el 2030 se incremente al 55% (International Energy Agency, 2006). En la Figura 8 se muestra la importancia de los sistemas de climatización artificial en el consumo y uso final de los edificios educativos en México, se puede observar que el aire acondicionado corresponde aproximadamente a un tercio de la energía que consume el edificio (Instituto de Ingeniería UNAM, 2012). Retomando los datos de la tabla 2, podemos observar que el número de inmuebles de los edificios educativos (escuelas – 156,385) es un punto de estudio significativo para ayudar al uso eficiente de la energía en edificios, y el tema central del presente trabajo de investigación.

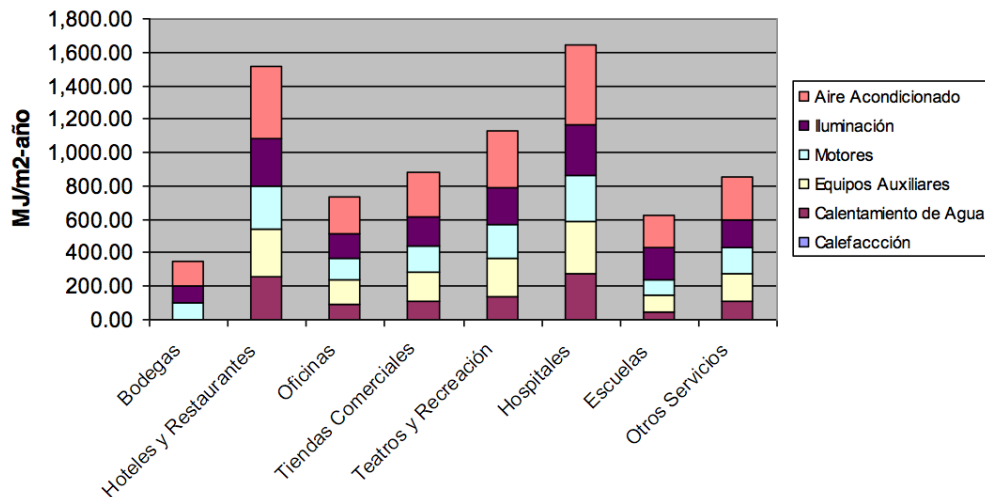


Figura 8 - Consumo y uso final de energía en edificios en México.  
Fuente: Instituto de Ingeniería UNAM, 2012.

Por esta razón se está poniendo especial atención en el concepto de eficiencia energética, el cual se define como productos o sistemas que utilicen menos energía para funcionar, pero que entreguen la misma o más cantidad de trabajo o potencia que los sistemas o productos convencionales, resultando así un ahorro en dinero (The Massachusetts Technology Collaborative, 2008). La eficiencia energética no significa obtener menor productividad o renunciar al confort, sino utilizar la energía de una manera racional obteniendo los mismos o mejores resultados (Rodríguez, 2011). En todas las edificaciones la climatización por medio mecánicos es el gran consumidor de los energéticos convencionales, por esta razón se acuñó el término arquitectura bioclimática, que trata de resolver los problemas de calentamiento por medios naturales (The Institute of Business & Finance Research, 2012).

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible considera que las medidas de reducción de la demanda de energía que se pueden hacer en los edificios son las más baratas, fáciles y escalables, además, reportan grandes beneficios como reducción de costos, disminución de la dependencia de suministros externos y mejoras medioambientales. La eficiencia energética en edificios representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de la envolvente y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía (World Business Council for Sustainable Development, 2007).

El análisis anterior nos permite tener claro que el incremento en la población y el desarrollo de las zonas urbanas continuarán demandando grandes cantidades de energía generada por combustibles fósiles. Esta situación deja en claro que el problema del control de las emisiones a la atmósfera y el riesgo de cambio climático siguen estando vigentes. Para apoyar a la solución de esta problemática se debe tener consideración de la demanda de energía de las edificaciones. El presente trabajo se enfoca a mejorar el diseño térmico de la envolvente de los edificios para optimizar el uso eficiente de la energía.

### 1.3 Justificación

El actual modelo energético mundial no es sustentable, dado que las emisiones de gases de efecto invernadero están en aumento, mientras que las reservas de combustibles fósiles son finitas. Por ello muchos países en aras de la sustentabilidad han comenzado a tomar medidas para disminuir el consumo energético y reducir su dependencia de los combustibles fósiles. Aunque el uso de las energías renovables se ha venido incrementando, el uso de los hidrocarburos va a seguir siendo predominante durante los próximos 15 años (Rey & Velasco, 2010). El compromiso de un futuro sustentable nos obliga a recurrir a acciones que no contribuyan al cambio climático. La creación de una conciencia sobre la problemática ambiental ha llevado a una creciente aceptación a la necesidad de hacer un uso eficiente de la energía.

El sector de la construcción presenta una enorme complejidad en el consumo de energía, dado que tiene fuentes de consumo muy diversas como: iluminación, sistemas de climatización artificial, agua caliente, electrodomésticos, etc. El sector de la vivienda y de los servicios, compuesto en su mayoría por edificios consume más del 40% del consumo final de energía mundial y se encuentra en fase de expansión, tendencia que previsiblemente aumentará el consumo de energía y por lo tanto las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera (Rey & Velasco, 2005)

Algunos de los métodos más aceptados para disminuir el consumo energético en edificios se muestran en la Figura 9:

- Disminución de las necesidades energéticas.
- Sustitución de las fuentes convencionales de energía por fuentes renovables.
- Optimización de la eficiencia de utilización.

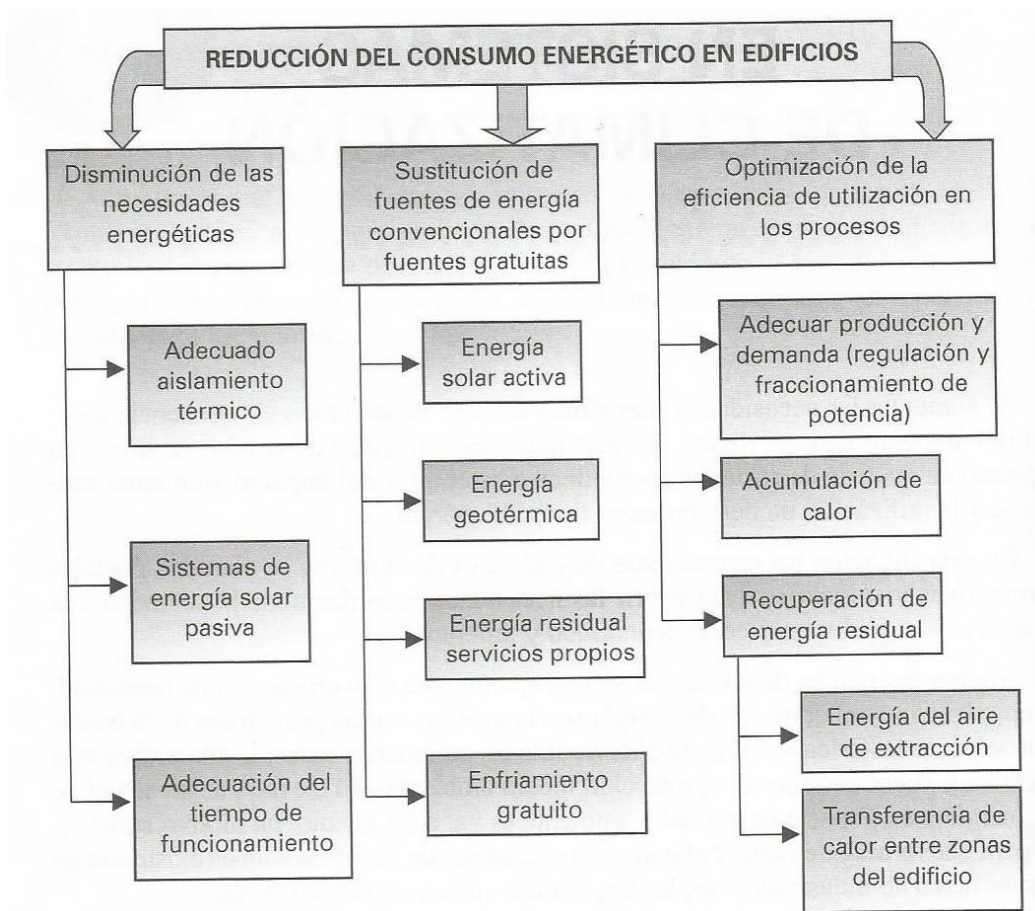


Figura 9 - Proceso para reducir el consumo energético en edificios.  
 Fuente: Rey, F. J., & Velasco, E. (2005).

La mayoría de las pérdidas de energía de un edificio se producen por una envolvente inadecuada (Intelligent Energy Europe Program, 2010). En la actualidad es de suma importancia conocer y comprender cuales son los esfuerzos que se están realizando en el mundo sobre este tema, familiarizarnos con la situación de la energía en nuestro país, así como las nuevas normativas que buscan un camino hacia edificios más sustentables. La presente investigación se enfoca principalmente a comprender la eficiencia energética en la envolvente de dos edificios educativos por medio de su comportamiento térmico, utilizando metodologías como el cálculo de la eficiencia energética de edificios aplicado por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, un cálculo de la conducción de calor promedio de la envolvente por metro cuadrado y un análisis de imágenes de termografía infrarroja.

Las principales motivaciones para realizar el presente trabajo de investigación aplicada son:

- Optimizar el consumo de energía de los edificios.
- Disminuir la utilización de combustibles fósiles utilizados para la generación de energía.
- Contribuir a la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, con el objetivo de minimizar el cambio climático.
- Promover el diseño y construcción de edificios con envolventes térmicas eficientes que permitan optimizar el uso de la energía.
- Disminuir el costo económico asociado al consumo de energía.
- Promover la aplicación de políticas públicas existentes en nuestro país, que fueron publicadas hace más de una década y que son de escasa o nula aplicación actualmente.

## 1.4 Título de investigación

El título de la presente investigación es:

“Análisis de la eficiencia energética en la envolvente de dos edificios educativos en el ITESO, construidos con una diferencia de 45 años, mediante la NOM-008-ENER-2001 y la termografía infrarroja”

Este título abarca variables con distintas dimensiones:

Variable 1: Eficiencia energética en la envolvente.

Dimisión ambiental: Al tener un alto grado de eficiencia energética en la envolvente, ayudamos a reducir el consumo de energía eléctrica que los edificios requieren en aparatos de climatización artificial, lo que ayuda a la reducción de gases efecto invernadero emitidos a la atmosfera.

Variable 2: Edificios educativos C (1965) y Q5 (2010).

Dimisión Social: Se analizarán dos edificios educativos distintos, edificados con una diferencia de 45 años, así mismo se tomara en cuenta que una de las edificaciones (edificio Q5) cuenta con una certificación LEED de edificaciones sustentables.

Variable 3: NOM-008-ENER-2001 y termografía infrarroja.

Dimisión Tecnológica: Se utilizaran diferentes metodologías para el análisis de la eficiencia energética de la envolvente de ambas edificaciones.

## 1.5 Preguntas de investigación

La pregunta general de investigación en el presente trabajo de investigación aplicada es la siguiente:

¿La creación de políticas públicas y certificaciones internacionales han ayudado a mejorar la eficiencia energética de la envolvente de los edificios educativos en las últimas décadas?

Las preguntas subsidiarias son las siguientes:

1. ¿La Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 es capaz de comparar la eficiencia energética de la envolvente de dos edificios distintos?
2. ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de diferentes metodologías para analizar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios?
3. ¿El edificio con certificación LEED logra una mayor eficiencia energética en su envolvente que el edificio sin ella?

## 2 MARCO TEORICO

### 2.1 Concepto etimológico

El término sustentable viene del vocablo latín sustentare, cuyo significado es apoyar, sustentar, defender, favorecer, cuidar. Partiendo de la etimología de esta palabra se puede considerar como su definición: que se sustenta o se puede defender con argumentos.

Se argumenta que en el español es más pertinente utilizar la palabra sustentable que sostenible porque aquella tiene mayor similitud con “sustainable”, que es su correspondiente en inglés, idioma en el que se empezó a emplear masivamente el término, sin embargo ambas se utilizan indistintamente en la actualidad.

Este concepto puede tener distintas definiciones dependiendo en el ámbito en el que se utilice. En la economía se puede definir como el equilibrio que se da entre una especie y los recursos del ambiente al que pertenece. En tanto para la arquitectura, es la manera en que se puede imaginar, crear y plasmar el diseño de un edificio que tenga en cuenta los recursos naturales y los métodos de edificación que minimicen el impacto en el ambiente y en sus habitantes. Para la ecología, por su parte considera a este concepto como el desarrollo integral, que requiere de los distintos sectores de la sociedad una responsabilidad y un compromiso en la aplicación de un modelo totalizador en lo económico, social, ambiental y político. Por lo tanto, se conoce como desarrollo sustentable o también llamado desarrollo sostenible conseguir que los grupos humanos del presente puedan satisfacer sus necesidades sin que por eso se comprometa la posibilidad de que los futuros puedan satisfacer las suyas cuando así se requiera (Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, 2013).

Existen tres componentes esenciales para el desarrollo sustentable, también llamado sistema nervioso central de la sustentabilidad (Figura 10). Al ser un sistema es de suma importancia comprender las relaciones que existen entre las partes, ya que nos permite entender cómo es que estas partes interactúan, se afectan, y regulan entre sí.

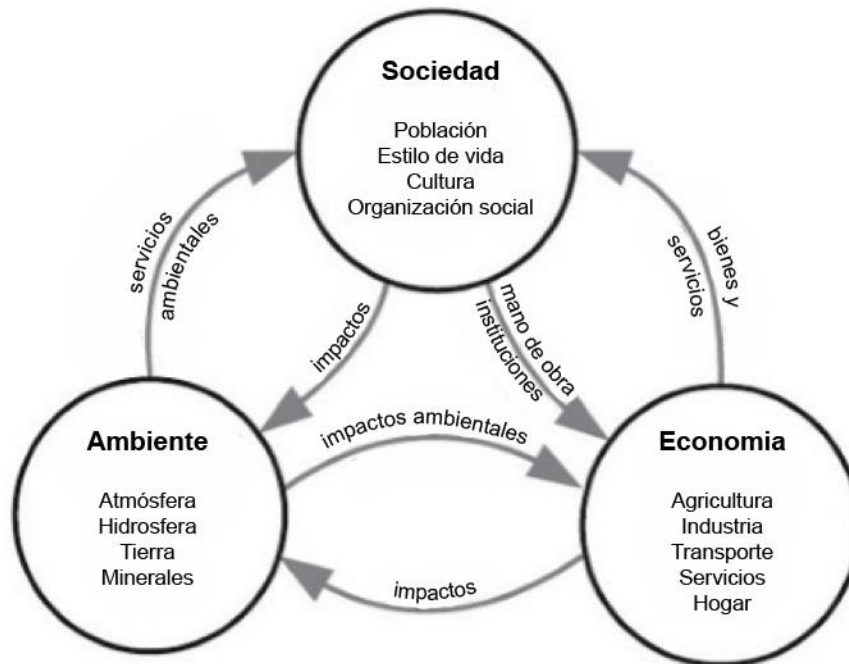


Figura 10 - Sistema nervioso central de la sustentabilidad.  
Fuente: Calvente, A. M., 2007.

Para lograr un desarrollo y crecimiento sustentable, tenemos que comprender que la tierra es un sistema complejo, de la cual nacen tres condiciones esenciales: las ambientales, las de infraestructura y las estructurales. Las cuales, cuando se unen e interactúan entre ellas producen las condiciones globales actuales. Esto implica tener una visión global, dinámica e integrada de nuestra actividad en la tierra y el entorno en el que vivimos (Calvente, 2007).

## 2.2 Marco dentro de la sustentabilidad

Desde los inicios de la humanidad existían actitudes claramente sustentables, como la de los indígenas de Norteamérica que bautizaron a uno de sus lagos con un nombre que significaba: "Nosotros pescamos en nuestro lado, ustedes pescan en el suyo y en el medio no pesca nadie". Para ellos esto garantizaba mantener la pesca dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural, lo que propiciaba una pesca sustentable (Del Rio et al, 2013).

Los primeros pasos hacia una cultura de sustentabilidad se dieron en Junio de 1972 en Estocolmo, donde la comunidad mundial se reunió para llevar a cabo la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano, el objetivo era crear principios que sirvieran de guía para la preservación del ambiente humano; como consecuencia se lanzó la Declaración de Estocolmo integrada por 26 principios y un programa de acción que contenía 109 recomendaciones, y la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), lo cual logro que se crearan iniciativas en países donde no existían, como en nuestro país donde se crea la Subsecretaría del Medio Ambiente. En 1982 se crea la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas, la cual crea el Informe de Brundtland, el cual convierte al desarrollo sustentable en un concepto para referirse a la protección del medio ambiente y el desarrollo, logrando hacer famosos a nivel mundial los conceptos de sustentabilidad y desarrollo sustentable (Tetreault, 2004). El Informe de Brundtland tenía objetivos básicos como:

- Proponer estrategias a largo plazo para alcanzar el desarrollo sustentable.
- Propiciar la cooperación entre países de diferentes niveles de desarrollo para aspirar a propósitos comunes que tomen en cuenta la relación entre el hombre, los recursos naturales y el desarrollo.
- Crear vías mediante las cuales la comunidad internacional pudiera ser más eficiente en la eficiencia de los problemas ambientales.
- Crear un programa de acción con objetivos y propuestas para solucionar los problemas relacionados con la protección y la mejora del medio ambiente.

Cinco años después de su publicación, se llevó a cabo la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (La cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro), tomando como punto de referencia el Informe de Brundtland se identificaron nuevos grupos de problemas a abordar y se le dedicó la mayor parte del tiempo a la creación de un plan de acción denominado Agenda 21, esta dice en el preámbulo:

“La humanidad se encuentra en un momento decisivo de la historia. Nos enfrentamos a la perpetuación de las disparidades entre las naciones y dentro de las naciones. No obstante, si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo, y si se les presta más atención, se podrían satisfacer las necesidades básicas, elevar el nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y próspero. Ninguna nación puede alcanzar estos objetivos por sí sola, pero todos juntos podemos hacerlo en una asociación mundial para un desarrollo sustentable.”

Para asegurarse que el contenido en la Agenda 21 se lograra, se creó la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD por sus siglas en inglés), la cual es un organismo intergubernamental cuyo propósito era monitorear, promocionar y contralar la transición hacia la sustentabilidad. En 2002, se lleva a cabo la Cumbre de Johannesburgo para el Desarrollo Sustentable, en el marco de los documentos y experiencias de la Conferencia de Estocolmo y la Cumbre de la Tierra, se logró la orientación para revertir el deterioro ambiental y las fuentes de recursos naturales, pues trata de integrar el factor ambiental, social y económico en los procesos de formulación de políticas y de las decisiones de los gobiernos del mundo (López, 2006).

Las publicaciones antes mencionadas son solo algunas de muchas otras que han contribuido a la construcción del modelo dominante de desarrollo sustentable, en el cual se basa mi trabajo de investigación. Un buen punto de partida para describir este modelo es una definición citada en el Informe de Brundtland:

“El desarrollo sustentable es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin disminuir la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”.

Este modelo conocido en los sesentas se conformó de una serie de ideas básicas como el crecimiento económico, la innovación tecnológica, la transferencia de tecnología de Norte a

Sur, el mejor manejo de recursos naturales, la reducción de tasas de crecimiento de población, la cooperación internacional y la elaboración de leyes ambientales. Se podría entonces decir que el Informe Brundtland y la Agenda 21 son los principales puntos de referencia en cuanto a lo que es un modelo dominante de desarrollo sustentable (López, 2006).

Los que defienden este modelo creen que siguiendo la teoría económica neo-clásica y tomando una postura reformista es la mejor manera de llegar al crecimiento económico, y tanto el Informe como la Agenda promueven puntos como el mejoramiento de los servicios de salud y educación, la renegociación y reducción de las deudas externas de los países del Sur. Por lo que se propone hacer un énfasis en este crecimiento económico combinado con la dispersión de las tecnologías y la mejora de la gestión de los recursos, lo cual implica grandes sumas de dinero a un nivel internacional. Las propuestas incluyen la formulación de leyes para controlar la contaminación y el acceso a los recursos, el fortalecimiento del PNUMA, tomar en cuenta factores ecológicos en los modelos económicos, la compilación de información ambiental, un sistema de contabilidad que tome en cuenta el medio ambiente y la creación de reservas ecológicas adicionales. Tanto el crecimiento económico como las tecnologías y la gestión de los recursos que se describen en este modelo, implican que sus protagonistas sean potencias mundiales, instituciones gubernamentales o grandes corporaciones (Tetreault, 2007).

Son abundantes las cumbres internacionales y congresos a nivel mundial sobre desarrollo sustentable que han sucedido desde el origen del concepto de sustentabilidad hasta el actual movimiento mundial que lo entiende, lo adecua y lo opera. En las más recientes se resalta el hecho que el desarrollo sustentable debe centrarse en los seres humanos y no sólo en los índices económicos; el objetivo debe ser preservar las condiciones de vida a través de mantener un proceso armónico entre las necesidades humanas y la capacidad de carga del planeta. El desarrollo sustentable es un paradigma ineludible que se ha impuesto progresivamente en las últimas décadas, sus objetivos influyen la cooperación internacional. En México este concepto ha sido integrado a los planes y programas de desarrollo del país (Villavicencio et al, 2011).

En México se han comenzado a implementar distintas regulaciones que tienen sus principios en el modelo dominante de desarrollo sustentable. Como por ejemplo, la creación de La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), la cual busca implementar una certificación para inmuebles energéticamente eficientes analizando parámetros internacionales. Esta comisión busca analizar los parámetros internacionales con el fin de buscar que en México se logre la certificación de edificios que garanticen el uso razonable de energía eléctrica (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2013).

Un avance en la creación de regulaciones o leyes que aporten a la sustentabilidad del país se realizó en 2001, cuando el Diario Oficial de la Federación publica La Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 para la eficiencia energética en edificios, la cual representa un esfuerzo por regular y mejorar el diseño térmico de edificios, así como lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía. El Objetivo de la Norma Oficial Mexicana es limitar la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento (Diario Oficial de la Federación, 2001).

Por otra parte La Comisión Nacional de Vivienda en México (CONAVI) en 2012 crea las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA), los cuales son mecanismos emergentes de mercado que permiten a economías en desarrollo como la de nuestro país, a alinear el desarrollo sustentable con las prioridades económicas nacionales. La NAMA es la primera en su clase en el mundo, promoviendo financiamiento adicional para mejorar la eficiencia energética, el consumo de combustibles, y el ahorro del agua. Lo cual pretende lograrlo con la implementación de eco tecnologías, mejoras en el diseño arquitectónico y la utilización de materiales constructivos eficientes. Al igual que en las normas oficiales mexicanas antes mencionadas, se toman en consideración varias variables similares, como lo son la orientación del edificio, la zona bioclimática, los materiales de construcción, etc.

Las normativas, organizaciones y esfuerzos antes mencionados que se están realizando en el país, y en los cuales se basa este trabajo de investigación tienen sus bases en los conceptos del modelo dominante de desarrollo sustentable, como la creación del crecimiento económico y social, la innovación en tecnología, el mejoramiento de los recursos naturales, la cooperación y la elaboración de leyes ambientales. De una u otra forma todos constituyen estrategias coherentes para superar alguno de los problemas ambientales. Algunas de las propuestas incluyen la formulación de leyes para lograr la sustentabilidad, tomando así en cuenta los factores ambientales en los modelos económicos de cada país (Comisión Nacional de Vivienda en México, 2014).

Dentro de este modelo se integra la metodología que se utilizará para el análisis de los edificios. La fotografía con termografía infrarroja en este tipo de análisis se utiliza como un esfuerzo por integrar las tecnologías con las que contamos con el propósito de lograr mitigar los impactos al ambiente.

Otro de los modelos de sustentabilidad en el cual se basa este trabajo de investigación es el modelo de ecología política. La ecología política proviene del autor Alain Lipietz, Este modelo de Lipietz traslapa muchas de sus ideas con el modelo dominante, en algunos ideales más radicales y otros totalmente opuestos (Tetreault, 2007). En esta investigación este modelo se puede ver plasmado en las certificaciones a edificios voluntarias, como por ejemplo la más popular y utilizada en el mundo creada en Estados Unidos (LEED), la cual podría considerarse como un movimiento social, cuyo objetivo es unir conocimiento y fuerzas con el fin de llevar a cabo una gran transformación en el método tradicional de construcción de edificios, logrando que grandes sectores de la población mundial compartan una serie de valores como la autonomía y la solidaridad. Las normativas y esfuerzos gubernamentales antes mencionados son parte de un nuevo orden mundial de establecer leyes y crear autoridades para hacer que estas se cumplan.

### 3 ESTADO DEL ARTE

#### 3.1 Análisis de la envolvente de un edificio

La construcción, uso y mantenimiento de un edificio genera un gran consumo de energía, el cual tiene un impacto directo en el ambiente gracias a las emisiones atmosféricas y a los residuos potencialmente peligrosos que se generan en su construcción. Debido a que la población sigue aumentando, los arquitectos y constructores tienen ahora un mayor desafío en satisfacer de manera sustentable la demanda de nuevas edificaciones.



Figura 11 - Distintos tipos de edificaciones ubicados en la Zona Metropolitana de Guadalajara.  
Fuente: [http://www.guadalajaraguadalajara.com/galerias/actual/gdl\\_actual.html](http://www.guadalajaraguadalajara.com/galerias/actual/gdl_actual.html).

Un edificio puede percibirse como una construcción cuya misión es proteger a sus habitantes de las condiciones climáticas del exterior como la lluvia, la temperatura, el viento, etc. Uno de los desafíos en la actualidad es conseguir que este cuente con las condiciones de confort necesario para sus habitantes. La cubierta exterior de un edificio también conocida como envolvente, funciona como un intercambiador con las condiciones del exterior, tomando el calor debido a la exposición de la radiación solar y devolviendo calor al exterior debido a la ventilación o a un mal uso de los materiales en su envolvente. Esta también tiene la función de alcanzar un equilibrio adecuado entre las ganancias y pérdidas de calor. Para lograr esto es necesario conocer las tres formas existentes de transferencia de calor (Figura 12):

1. La conducción es el paso de calor por contacto entre un cuerpo y otro, transmite energía cinética entre átomos o moléculas adyacentes sin transportar material. Este tipo de transferencia es irreversible y transporta el calor de un nivel de energía más alto hacia uno inferior.
2. La convección es la transferencia de energía en gases y líquidos, es el transporte de calor por medio del movimiento. Implica la mezcla de elementos macroscópicos de porciones calientes y frías. Puede incluirse también el intercambio de energía entre una superficie sólida y un fluido.
3. La radiación es la emisión de energía desde un cuerpo, la radiación de calor es parte de las ondas electromagnéticas, a diferencia de los otros mecanismos, esta no requiere la intervención de ningún material para propagarse.

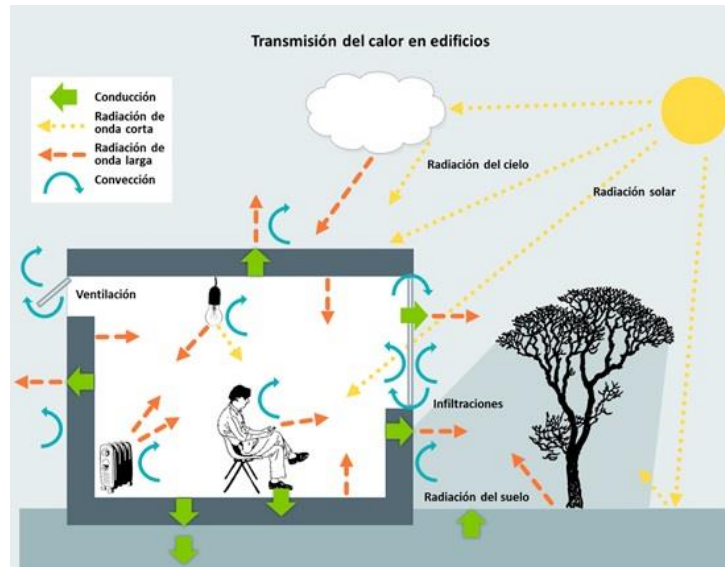


Figura 12 - Transmisión del calor en edificios.  
 Fuente: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/la-transmision-del-calor/>.

La construcción de una envolvente inadecuada es una de las principales causas de las pérdidas de energía que se producen en los edificios. Es por eso que analizar el comportamiento térmico de la envolvente es de suma importancia para limitar las ganancias de calor por conducción, convección y radiación de los edificios, para así lograr mitigar el uso excesivo de los sistemas de climatización artificial (Evans & Schiller, 2005).

El parque de edificios residenciales existente tiene un potencial muy grande para la mejora de la eficiencia energética a corto y mediano plazo, debido al gran número de edificaciones y a su larga vida útil. Los factores que influyen directamente al consumo energético son: la envolvente térmica, la eficiencia energética de equipos, las fuentes energéticas utilizadas y el comportamiento de los usuarios. Las barreras que dificultan la aplicación de medidas de eficiencia energética son: el bajo precio de la energía, la falta de formación e información de usuarios y gestores, la falta de incentivos, limitaciones a la financiación y la gran cantidad de actores que intervienen en el proceso (Hernández, 2012).

De acuerdo con un estudio realizado por varios investigadores de la Universidad Autónoma de Chihuahua en la actualidad la industria de la construcción en México no edifica viviendas eficientes en sí, sino que más bien se dedica a tratar de dar a conocer e

implementar información acerca de sistemas y medidas de ahorro de energía, quizá la concientización del usuario final de la vivienda y la educación energética de los constructores sean probablemente los más efectivos para lograr la meta que es la conservación de energía. Uno de los principales elementos que se han estudiado en el sentido de consumo de la energía es la envolvente exterior de la edificación, es decir el aislante térmico. Los consumos excesivos de energía de una edificación dependerán directamente de la existencia, eficiencia y aplicación de esta envolvente. Otra parte importante de la envolvente exterior son las porciones transparentes (ventanas), las cuales por la naturaleza de su material y su espesor permiten el paso e intercambio de las temperaturas muy fácilmente (Guerrero, Martínez, Talavera, Calderón y Baca, 2012).

La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales de la Universidad Simón Bolívar en Venezuela (Alchapar & Correa, 2013), publica en 2012 un artículo sobre la influencia del envejecimiento de los materiales en su desempeño térmico, en específico el caso de los revestimientos para fachadas. El cual habla sobre una investigación realizada en los ochentas en la cual varios investigadores comenzaron a estudiar el impacto de los materiales refractivos de la envolvente como losas, pisos y fachadas para mitigar las islas de calor urbanas. En esta investigación se demostró que las reflectancias solares de materiales de la envolvente tienden a cambiar con el tiempo debido a la intemperie y a la acumulación de suciedad y que los materiales fríos reducen la demanda de energía para refrigeración en edificios con aire acondicionado. Es por ello que definir parámetros que caractericen el comportamiento térmico de los materiales de la envolvente resulta indispensable. Se menciona un caso de estudio realizado en el cual el objetivo era evaluar la influencia del desgaste en la modificación del desempeño térmico de diversos revestimientos para fachadas, se estudiaron diversos revestimientos, texturas, colores, etc. por dos años a la intemperie. Uno de los métodos utilizados en el proceso de analizar los materiales fue la termografía infrarroja. Se llegó a la conclusión que el papel de la envolvente es decisivo para la reducción de las ganancias térmicas, el estudio demostró que las reflectancias solares de revestimientos texturizados tienden a cambiar con el tiempo y que los niveles de índice de reflectancia solar dependen de la edad y del material (Alchapar & Correa, 2013).

### Análisis de la envolvente de dos edificios educativos en Tabasco.

Estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco comenzaron a observar distintos problemas térmicos en la envolvente de los edificios de su institución, considerando que la falta de confort era un obstáculo para el correcto desempeño de las actividades, lo cual repercutía en el rendimiento escolar. Concluyeron que los mecanismos que la institución estaba implementado como el uso de aparatos de climatización artificial y de ventilación mecánica no eran suficientes, y que al contrario solo generaban un consumo excesivo de energía (López, Flores, y Pérez, 2013).

Eligieron entre dos edificaciones de su institución para el análisis, posteriormente realizaron un diagnóstico de consumo energético en las aulas y el cálculo con la metodología propuesta por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001. Sus resultados demostraron que ninguna de las dos edificaciones cumplía con los estándares de la NOM, y llegaron a la conclusión de que la ganancia de calor por conducción en las partes opacas (muros) eran las más significativas, ya que los volados de las partes transparentes (ventanas) impedían la incidencia solar directa y por lo tanto la ganancia de calor por radiación solar. En la investigación se encuentra un apartado donde ellos proponen alternativas para la solución del problema y para que las edificaciones pasen los estándares de la NOM, las cuales fueron: adición de capas de material, aplicación de plafones aislantes y cambio de tipo de losa (López et al, 2013).

### Rehabilitación energética de edificios en Cataluña, España.

El Dr. Josep Rieradevall Pons de la Universidad Politécnica de Cataluña presenta un estudio sobre la importancia de la envolvente de los edificios y la demanda de energía interna para conseguir el confort para el habitante (Rieradevall, 2014). Su objeto de estudio son 4 edificios tipológicamente distintos y representativos de un barrio en Barcelona de los años sesenta, con grandes pérdidas de calor por medio de su envolvente. Su objetivo principal es el de comprobar la efectividad de las mejoras en la envolvente de los edificio

anteriores a la aparición de la normativa de eficiencia energética en España, la equivalente a la NOM-008-ENER-2001 con la que contamos actualmente en nuestro país.

Se realizó la intervención de la envolvente de los edificios con materiales de aislamiento estándar, con el objetivo de analizar el comportamiento de estos y comparar la situación de la actual y los efectos tras la intervención a nivel de edificio y de barrio. Se hizo el análisis constructivo de los edificios tipo y se propusieron dos soluciones estandarizadas, con diversos grosores de aislamiento de las que se valoran sus costes energéticos, de emisiones y económicos a implantarse sobre los edificios tipo.

El estudio pretende demostrar los beneficios de una rehabilitación contra la de una demolición o construcción de parque inmobiliario frente las necesidades actuales en tiempos de crisis económica y ambiental. Los resultados corroboran las hipótesis iniciales planteadas. La intervención en la envolvente de los edificios incide en la mejora del confort de los edificios, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero el consumo de energía y finalmente el gasto económico que representa tanto para la economía familiar como para la economía del país y del planeta (Rieradevall, 2014).

### 3.2 Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001

En nuestro país se han comenzado a hacer los primeros esfuerzos enfocados hacia la vivienda sustentable. En 2008 como consecuencia de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía nace la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), como un organismo desconcentrado de la Secretaría de Energía, el cual tiene como objetivo promover la eficiencia energética y fungir como organismo técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Sus primeros esfuerzos en busca de la implementación de normativas elaboradas para los edificios sustentables, fue la búsqueda de la implementación de una certificación para inmuebles energéticamente eficientes, basados en parámetros internacionales. Para lograr estos objetivos las CONUEE busco apoyo internacional con experiencia en certificaciones para edificios sustentables. Gracias a esta colaboración se comenzaron a analizar los parámetros internacionales con el fin de buscar que en México se lograra una certificación adecuada. (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2015). Ya que no contamos con una figura de ningún tipo que regule las edificaciones sustentables, lo que se intentó lograr fueron estrategias de aprovechamiento y eficiencia que aplicaran a todos los inmuebles en general, desde particulares hasta gubernamentales. Gracias a esto en 2001 se publica la Norma Oficial Mexicana: NOM-008-ENER-2001, eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales. (Diario Oficial de la Federación, 2001).

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas que contienen información, requisitos, procedimientos, especificaciones, características, directrices, atributos, entre otros, que permiten a las distintas dependencias de gobierno establezcan parámetros a evaluar para evitar riesgos en la población, en ambiente y los animales. Estas están presentes prácticamente en todas las cosas de la vida diaria, como el agua, la ropa, las llantas, los alimentos, los coches, etc.

Las dependencias gubernamentales son las encargadas de emitir las Normas Oficiales Mexicanas con la ayuda de expertos en el tema, los comités técnicos encargados de redactarlas están conformados no solo por los diferentes sectores del gobierno involucrados, sino también con el apoyo de académicos, investigadores, expertos y cámaras industriales, con el fin de que la normatividad sea lo más acertada posible a las necesidades que se pretenden enfocar. Antes de que una NOM entre en funcionamiento, debe existir un consenso entre el Comité Consultivo Nacional, donde a través de Profeco, tú como consumidor también tienes un representante, puesto que son discusiones de carácter técnico y científico. Posterior a esto y a que la normatividad fue aceptada, todas las normas son publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Para revisar el cumplimiento o la conformidad de las normativas, existen organismos independientes como unidades de verificación, laboratorios de calibración, laboratorios clínicos y laboratorio de ensayo, estos pueden ser personas morales o físicas, en la mayoría de los casos depende de las normativas a las que se dediquen a verificar. Deben contar con una acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), esta es una entidad de gestión privada que tiene como objetivo evaluar si los organismos cuentan con la competencia técnica y confiabilidad para realizar las verificaciones o análisis necesarios, estos son evaluados por un comité técnico y administrativo de la dependencia de gobierno a la cual corresponda la NOM que quieren verificar.

La NOM-008-ENER-2001 se creó con el objetivo de limitar la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con el objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. El Campo de aplicación de la NOM-008-ENER-2001 está enfocada a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes. Quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional. Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90 por ciento o más del área construida, esta norma aplica a la totalidad del edificio. En 2011 se publica la NOM-020-ENER-2011, similar a la norma anterior para edificios de uso habitacional. (Asociación de empresas para el ahorro de energía en la edificación, 2012)

En ambas normatividades en materia de eficiencia energética en envolventes, La NOM-008-ENER-2011 y la NOM-020-ENER-2011, lo que se pretende es comparar las ganancias de calor de un edificio de referencia con el proyectado. El edificio proyectado es en realidad el mismo edificio, es decir, es igual en geometría, orientación, colindancia y dimensiones en planta y elevación, solo que su cálculo se realiza con los parámetros de sustentabilidad establecidos en la normatividad. En la figura 13 se muestran estos parámetros de sustentabilidad para las dos normativas:

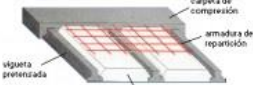

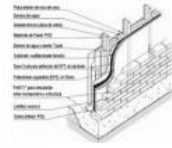

TECHO				
		Edificio de referencia		Edificio proyectado
		NOM-008-ENER-2001	NOM-020-ENER-2011	De acuerdo con los requerimientos del diseño
Parte opaca	Tabla 1 (de la norma) <b>Coefficiente Global de transferencia de calor</b> K [W/m <sup>2</sup> K] (dependiendo de donde se construirá el edificio) <b>95%</b>	Tabla 1 (de la norma) <b>Coefficiente Global de transferencia de calor</b> K [W/m <sup>2</sup> K] (dependiendo de donde se construirá la vivienda) <b>100%</b>	 	
Parte transparente	<b>5%</b>	<b>0%</b>		
PAREDES (MUROS)				
		Edificio de referencia		Edificio proyectado
		NOM-008-ENER-2001	NOM-020-ENER-2011	De acuerdo con los requerimientos del diseño
Parte opaca	Tabla 1 (de la norma) <b>Coefficiente Global de transferencia de calor</b> K [W/m <sup>2</sup> K] (dependiendo de donde se construirá el edificio) <b>60%</b>	Tabla 1 (de la norma) <b>Coefficiente Global de transferencia de calor</b> K [W/m <sup>2</sup> K] (dependiendo de donde se construirá la vivienda) <b>90%</b>	 	
Parte transparente	5,319 [W/m <sup>2</sup> K] Vidrio Claro, 6 mm <b>40%</b>	5,319 [W/m <sup>2</sup> K] Vidrio Claro, 3 mm <b>10%</b>		

Figura 13 - Especificaciones para las componentes de la envolvente del edificio de referencia.  
Fuente: [http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forosedificaciones/Norma\\_8.pdf](http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forosedificaciones/Norma_8.pdf).

Ya que su objetivo es limitar la ganancia de calor de los edificios a través de la envolvente, tanto por conducción (muros y losas) como por radiación (ventanas y domos), se calculan estas ganancias en cada una de las orientaciones de los dos edificios (proyectado y de referencia). La suma de las ganancias de calor por conducción más la suma de las ganancias por radiación del edificio proyectado deben de ser menores o iguales a la suma de las del edificio de referencia. Es importante mencionar que esta normatividad no toma en cuenta factores como el uso de aparatos de climatización artificial, los sistemas pasivos de protección, el programa del edificio, las cargas dinámicas (usuarios) o el consumo de energía eléctrica del edificio.

Una vez terminados los cálculos y realizada la comparación, se muestra una etiqueta que proporcione a los usuarios la información de la ganancia de calor máxima permitida por la misma (edificio de referencia) y la ganancia de calor del edificio construido (edificio proyectado), así como el porcentaje de eficiencia energética en su envolvente. En la figura 14 se muestra un ejemplo de esta etiqueta.



Figura 14 - Ejemplo del etiquetado de la NOM-020-ENER-2011.  
Fuente: [http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forsedificaciones/Norma\\_8.pdf](http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forsedificaciones/Norma_8.pdf).

### 3.3 Certificaciones en el mundo

#### Certificación energética en Europa

Desde que la Comisión Europea emitió la directiva 76/93/CEE del programa SAVE, se sentaron las bases para la certificación energética de los edificios, dado que considera que se aumenta la eficiencia en el consumo energético y se establece un elemento de calidad en la edificación que puede ser utilizado como un argumento de venta. En la actualidad algunos países europeos ya disponen de metodologías desarrolladas para la aplicación de este programa (Rey & Velasco, 2010).

En el Reino Unido se cuenta con las metodologías NHER (National Home Energy Rating Scheme) y SS (Star Point Scheme), que han sido combinadas dentro del plan llamado SAP (Standard Assessment Procedure), este método evalúa la eficiencia energética y medio ambiental mediante una lista distinta según el tipo de edificio. En Dinamarca se estableció en 1985 la obligación de presentar un diagnóstico y un certificado de comportamiento energético de los edificios en todas las transacciones comerciales, no solamente en el momento de la primera compra, sino en las transacciones sucesivas en que dicho inmueble este asociado, este país cuenta con un programa de evaluación denominado UMIP (Evaluación Medioambiental de Productos). En Francia existe una organización independiente (QUALITEL) que desde 1991 otorga certificación energética, considerando el comportamiento térmico, acústico y eléctrico del edificio. Esta certificación es voluntaria y su costo es subvencionado por el gobierno. En España en 1997 se firmó un convenio para actualizar la Norma Básica Española NBE-CT-79 con el objetivo de desarrollar la certificación energética de viviendas y de todo tipo de edificios. No obstante la certificación se lleva en forma independiente para cada comunidad autónoma (EVE.- Comunidad Vasca, ICAEN.- Cataluña, CADE.- Castilla y León, etc) (Rey & Velasco, 2010).

En el 2013 como consecuencia de la aprobación del Real Decreto 235/2013, ya es una obligación contar con un Certificado de Eficiencia Energética (CEE). La Comisión Europea exigirá a los países miembros que reduzcan antes de 2020 su emisión de gases de efecto invernadero en un 20% y que incrementen en el mismo porcentaje las fuentes de energía

renovable y la eficiencia energética. De hecho, son ya muchos los países de la Unión Europea en los que este certificado se exige desde hace varios años (Bonet, 2009).

#### Certificación energética en Norteamérica

En 1993 el U.S. Green Building Council crea la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), esta es una organización sin fines de lucro que impulsa de manera voluntaria el uso eficiente del agua, energía, atmosfera, materiales, recursos y calidad del ambiente interior de las edificaciones. Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED por sus siglas en inglés) es un programa de certificación de edificios verdes que reconoce las estrategias y prácticas sustentables para la construcción. Para recibir la certificación se deben de cumplir los requisitos previos y acumular puntos para alcanzar diferentes niveles de certificación. Detrás de este programa existe una inmensa infraestructura desarrollada para apoyar a los líderes en la industria, ya que innovan y crean edificios de alto rendimiento, los cuales pueden calificar para una serie de incentivos, como desgravaciones fiscales y subsidios de zonificación. Todos los atributos antes descritos son los que hacen que esta certificación sea la más importante y reconocida en el mundo (U.S. Green Building Council, 2012).

En Canadá desde 1997 se fundó el Athena Sustainable Materials Institute una organización sin fines de lucro que dispone de un modelo denominado ATHENA que analiza de una manera integral los proyectos constructivos distinguiendo diferentes categorías e incluyendo la envolvente de la edificación (Rey & Velasco, 2010).

#### Certificación energética Latinoamérica

Las ciudades latinoamericanas no realizan un muy buen papel en la construcción de edificios sustentables, su ubicación y función, flexibilidad y vida útil, orientación, forma y estructura, sistemas de calefacción y materiales utilizados suponen un impacto sobre la cantidad de energía necesaria para la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento. Es por esto que en 2009 se aprobó la Norma IRAM 11900, donde Argentina cuenta con un

protocolo de indicadores de etiquetado de edificios con el fin de regular la eficiencia energética en calefacción. La finalidad de la ley es establecer las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios, para contribuir a una mejor calidad de vida de la población y a la disminución del impacto ambiental a través del uso racional de la energía. Su alcance son todas las construcciones públicas y privadas destinadas al uso humano que se construyan en el territorio de la provincia de Buenos Aires, siendo los municipios la autoridad de aplicación de la ley (Vagge & Czajkowski, 2012).

### 3.4 Termografía infrarroja

Un Ensayo No Destructivo (END) involucra las técnicas que son utilizadas para la inspección de algún material, dispositivo o sistema, con el objetivo de no afectar la integridad del mismo. El objetivo de un END es la de entregar información sobre el material de al menos uno de los siguientes parámetros: discontinuidades y separaciones, estructura, dimensiones, propiedades físicas y mecánicas, composición química, respuesta dinámica y fuentes de calor. Ninguna de las técnicas de END proporciona todos los parámetros antes mencionados, la selección de una técnica de END depende del tipo de defecto que se quiera detectar (Benítez & Loaiza, 2011).

El National Materials Advisory Board (NMAB) de Estados Unidos adoptó un sistema de clasificación de seis categorías:

- 1.- Mecánica - óptica (inspección visual)
- 2.- Radiación penetrante (evaluación radiográfica)
- 3.- Electromagnética electrónica (evaluación por corrientes inducidas y partículas magnéticas)
- 4.- Sónica o ultrasónica (evaluación con ultrasonidos)
- 5.- Térmica e infrarroja (termografía infrarroja)
- 6.- Químico analítico (evaluación con líquido penetrante)

La termografía infrarroja aplicada como un ensayo no destructivo, se define como una técnica que utiliza la distribución de temperaturas sobre la superficie de un material para evaluar la estructura o el comportamiento de lo que está bajo la superficie. La condición más importante para la aplicación de termografía infrarroja es que exista una diferencia de temperatura o contraste térmico. Una segunda condición es contar con el equipo necesario para producir las imágenes, es decir, una cámara de termografía infrarroja. Es necesario contar con conocimientos básicos sobre principios de radiación y los fundamentos de transferencia de calor para interpretar adecuadamente los resultados.

La energía térmica infrarroja comúnmente conocida como calor, es en realidad energía que forma parte del espectro electromagnético dentro del campo no visible por el ojo humano. Todos los cuerpos con una temperatura por encima del cero absoluto emiten calor. Mediante el uso de una cámara de imágenes infrarroja, la energía térmica de los cuerpos puede ser observada y detectada digitalmente (Benítez & Loaiza, 2011).

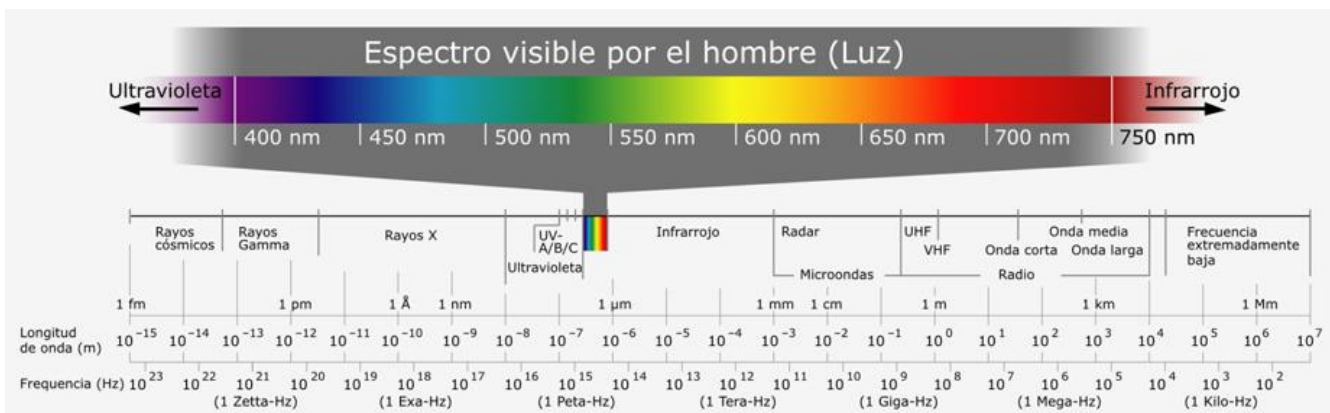


Figura 15 - Espectro electromagnético.  
 Fuente: <http://www.thermotechvzla.com/project/termografia/>.

Como se puede observar en la figura 15, el ojo humano solo puede ver un pequeño rango de longitudes de onda (desde 0,4 a 0,75  $\mu\text{m}$ ), en cambio las cámaras termográficas pueden detectar la energía infrarroja imperceptible para el ojo humano. El rango normal de temperaturas que las cámaras pueden registrar va desde  $-20$  hasta  $500$   $^{\circ}\text{C}$ , y puede

extenderse hasta  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  por debajo y hasta  $2.000\text{ }^{\circ}\text{C}$  por arriba. La cámara transforma la energía infrarroja en una imagen con un mapa de colores que nos muestra la temperatura del objeto en cada punto. Esto las hace muy versátiles y con infinitas aplicaciones (Cusido, Devant y Riba, 1996).

### Termografía infrarroja en edificios

La inspección termográfica puede ser utilizada como un medio poderoso, no invasivo de inspección, de monitoreo y diagnóstico del estado de los edificios. Mediante el uso de la termografía Infrarroja se pueden prevenir fallas tanto constructivas como de los materiales empleados, evitando así la consiguiente pérdida económica que ello conlleva. En forma preventiva, durante la etapa de proyecto o de mantenimiento según sea el caso, y en forma predictiva como el resultado de análisis de patologías detectadas. Implementar un efectivo programa de control mediante el uso de esta técnica, ayuda a minimizar las pérdidas producidas por defectos de construcción o de mantenimiento. Las cámaras infrarrojas capturan instantáneamente las imágenes térmicas y las registran, para posteriormente ser analizada con un software especial (María, 2006).

Esta tecnología puede ser aplicada en el estudio de filtraciones en cubiertas y fachadas, estudio de pérdidas de temperatura en ambientes, fallas en aislaciones, supervisión de nuevas construcciones, disminución de los daños en reparaciones, diagnóstico de edificios, procesos de calefacción y refrigeración, revelamiento de humedad y hongos etc. Algunos de los beneficios de esta tecnología son: el diagnóstico preciso y confiable, la visualización y análisis de forma inmediata en tiempo real, la identificación rápida y puntual del problema, la inspección mediante un ensayo no destructivo, entre muchas otras (María, 2006).

La toma de imágenes de termografía infrarroja, dependiendo de la clase de imágenes que se desean tomar, se regulan por diferentes instituciones internacionales, dependiendo del lugar de la toma. A continuación se muestra una lista de algunas de las regulaciones:

International Standard Organization

-ISO 6781:1983 Aislamiento térmico – Detección cualitativa de irregularidades térmicas en envolventes del edificio – Método infrarrojo

-ISO 10878 Ensayos no destructivos - Termografía infrarroja - Vocabulario.

EN 13187:1999 Rendimiento térmico de edificios. Detección cualitativa de irregularidades térmicas en envolventes de edificios. Método infrarrojo (ISO 6781:1983 modified).

American Society for Testing Materials

-ASTM C1046-95 (Reapproved 2007). Método de prueba estándar para la medición “in situ” del flujo de calor y la temperatura en componentes de la envolvente del edificio.

-ASTM C1060-90 (Reapproved 2003). Método de prueba estándar para la inspección termográfica de instalaciones de aislamientos en cavidades de la estructura de la envolvente de edificios.

-ASTM C1153-97 (Reapproved 2003). Método de prueba estándar para la localización de aislamiento húmedo en sistemas de cubiertas utilizando imagen infrarroja.

## 4 HIPOTESIS

### 4.1 Presupuestos de la hipótesis

La eficiencia energética es fundamental para hacer frente al gran consumo actual de energía de los edificios. Este consumo está relacionado con muchos impactos medioambientales. La eficiencia energética en la envolvente de un edificio se presenta como una importante alternativa para evitar el uso excesivo de sistemas de climatización artificial, reduciendo, así, el consumo energético.

### 4.2 Hipótesis

Es esencial comprender cómo los sistemas constructivos influyen en el comportamiento térmico de las edificaciones para evaluar si han logrado una mayor eficiencia energética en la envolvente a lo largo de los años. Se espera que la creación de políticas públicas y procesos de certificación en materia de edificación en las últimas décadas hayan contribuido a mejorar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios nuevos. Comparar dos edificios del mismo género construidos en distintas épocas a través de instrumentos normativos y empíricos permitirá establecer si dicha eficiencia en la envolvente efectivamente ha tenido lugar.

La hipótesis por comprobar responde a una metodología cuantitativa, la cual cuenta con distintas variables a analizar, las cuales cuentan con relaciones entre sí de tipo condicional y causal.

### 4.3 Variables y unidades de análisis

Las variables y unidades de análisis se obtienen de la hipótesis asociada al trabajo de investigación. Las variables asociadas a los edificios estudiados son: sistemas constructivos, comportamiento térmico, edad de los edificios, sustentabilidad de la envolvente, políticas públicas y procesos de certificación. A cada una de estas variables se les asocian diferentes unidades de análisis.

#### Variable 1

- V1 - Comprender cómo los sistemas constructivos influyen en el comportamiento térmico las edificaciones.

#### Unidades de análisis

UA1 - Sistemas constructivos

UA2 - Comportamiento térmico

#### Variable 2

- V2 - Evaluar si se ha logrado una mayor eficiencia energética en la envolvente a lo largo de los años.

#### Unidades de análisis

UA1 – Eficiencia energética

UA2 – Envolvente

UA3 – Diferencia de 45 años

#### Variable 3

- V3 - Las políticas públicas y procesos de certificación en materia de edificación en las últimas décadas contribuyen a mejorar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios nuevos.

#### Unidades de análisis

UA1 – Políticas públicas

## UA2 – Procesos de certificación

### Variable 4

- V4 - Comparar dos edificios del mismo género construidos en distintas épocas a través de instrumentos normativos y empíricos.

### Unidades de análisis

UA1 – Edificios educativos (Edificio C y Edificio Q5)

#### 4.4 Tabla de variables

En la tabla 3 se muestran las variables que se analizarán en el presente trabajo de investigación aplicada.

- V1 - Comprender cómo los sistemas constructivos influyen en el comportamiento térmico de las edificaciones.

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Sistemas constructivos	Planos arquitectónicos	Cuantitativa	Método analítico	Análisis de contenido	Analizar los planos con el objetivo de localizar la información necesaria para realizar los cálculos.	Planos arquitectónicos	2 mes	Información sobre el sistema constructivo a analizar

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Comportamiento térmico	Fotografías de termografía infrarroja	Mixta	Método inductivo	Observación directa	Tomar fotografías de termografía infrarroja a los dos edificios a analizar	Fotografías	2 semanas	Fotografías de termografía infrarroja que permiten su análisis de comportamiento térmico

- V2 - Evaluar si se ha logrado una mayor eficiencia energética en la envolvente a lo largo de los años.

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Eficiencia energética	Cálculos NOM-008	Cuantitativa	Método analítico	Interpretación de información	Realizar cálculos con la metodología propuesta en la Norma Oficial Mexicana	Metodología de la Norma Oficial Mexicana	4 meses	Análisis de la eficiencia energética del edificio proyectado y el de referencia

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Envolvente	Fotografías de edificios	Mixta	Método inductivo	Observación directa	Tomar fotografías a los dos edificios a analizar fachadas, orientaciones, materiales, etc	Fotografías	2 semanas	Fotografías realizadas como un primer acercamiento a los dos edificios educativos a analizar

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Diferencia de 45 años	Planos arquitectónicos	Cuantitativa	Método analítico	Análisis de contenido	Analizar los planos con el objetivo de localizar los materiales utilizados	Planos arquitectónicos	1 mes	Información sobre las similitudes en los sistemas constructivos

V3 - Las políticas públicas y procesos de certificación en materia de edificación en las últimas décadas contribuyen a mejorar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios nuevos.

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Políticas publicas	Cálculos NOM-008	Cuantitativa	Método analítico	Interpretación de información	Realizar cálculos con la metodología propuesta en la Norma Oficial Mexicana	Metodología de la Norma Oficial Mexicana	4 meses	Análisis de la eficiencia energética del edificio proyectado y el de referencia

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Procesos de certificación	Certificación LEED	Mixta	Método dialéctico	Análisis de contenido	Analizar los criterios de sustentabilidad LEED	LEED score card y proyect review	1 mes	Identificar de los criterios de construcción del edificio con certificación LEED

- V4 - Comparar dos edificios del mismo género construidos en distintas épocas a través de instrumentos normativos y empíricos.

Unidad de análisis	Observables	Metodología	Métodos	Técnicas	Procedimiento	Recursos	Tiempos	Resultados
Edificios C y Q5	Fotografías de edificios	Mixta	Método inductivo	Observación directa	Tomar fotografías a los dos edificios a analizar	Fotografías	2 semanas	Fotografías realizadas como un primer acercamiento a los dos edificios educativos a analizar

Tabla 3 - Variables analizadas para el presente trabajo de investigación aplicada.  
Fuente: Elaboración propia.

## 5 OBJETIVOS

El objetivo de la presente investigación es comprender el comportamiento térmico de dos edificaciones educativas y la forma como sus sistemas constructivos influyen en ella, para establecer si la eficiencia energética en la envolvente ha mejorado a través de los años. Para ello se utilizarán diversas metodologías, que incluyen: a) un estudio del comportamiento térmico de ambas envolventes mediante el cálculo de la eficiencia energética de edificios aplicado por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, b) un cálculo de la conducción de calor promedio de la envolvente por metro cuadrado, y c) un análisis de imágenes de termografía infrarroja.

### 5.1 Objetivos generales

- a) Comprender el comportamiento térmico de la envolvente de dos edificios educativos del campus ITESO, el edificio denominado C construido en 1965 y el edificio denominado Q5 construido en 2010.
- b) Determinar si de los dos edificios educativos, el más nuevo o reciente posee una envolvente con mejor eficiencia energética.

### 5.2 Objetivos particulares

- a) Utilizar herramientas complementarias (normativas y empíricas), para analizar y comprender el comportamiento térmico de la envolvente de ambas edificaciones.
- b) Aprovechar los cálculos y datos generados con la metodología que propone la Norma Oficial Mexicana para la creación de metodologías complementarias que nos permitan la comparación directa de la eficiencia en la envolvente de dos edificios.

- c) Establecer si las políticas públicas y los procesos de certificación de edificios nuevos utilizados en México han ayudado a mejorar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios educativos nuevos.
  
- d) Identificar las oportunidades de mejora, tanto en las políticas públicas como en los procesos de certificación de edificios nuevos.

### 5.3 Alcances previstos

Se hará una valoración con diferentes metodologías de la eficiencia energética de la envolvente de los dos edificios elegidos dentro del campus del ITESO (C y Q5), utilizando el cálculo aplicado en la NOM-008-ENER-2001, un cálculo de la conducción de calor promedio de la envolvente por metro cuadrado y un análisis de imágenes de termografía infrarroja.

Se pretende aportar información significativa que ayude a hacer conciencia en la importancia que tiene el hacer este tipo de cálculos en la envolvente de los edificios, para así favorecer a la eficiencia energética del mismo.

Comprender la normatividad en materia de eficiencia energética en envolventes con la que contamos en el país, con el propósito de comprenderla, utilizarla y posteriormente realizar una crítica.

Analizar si con el paso del tiempo el diseño y los materiales utilizados en un sistema constructivo van evolucionando, al grado que la eficiencia energética de la envolvente va siendo más eficiente.

Comprobar si los criterios de sustentabilidad de la certificación LEED que se utilizaron en la envolvente de uno de los edificios (Q5) contribuyen a que la envolvente tenga una mayor eficiencia energética.

Identificar los posibles beneficios de realizar un análisis a la envolvente de un edificio utilizando metodologías complementarias.

## 5.4 Destinatarios

El presente trabajo está enfocado a satisfacer las necesidades de diferentes usuarios, entre los que destacan:

Usuarios de los edificios: Le permite conocer la eficiencia energética de la envolvente del edificio y los puentes de calor existentes en el mismo. Esto como elemento asociado directamente al consumo de energía y al costo económico relacionado.

Profesionistas: Considerar la utilización de diferentes metodologías para evaluar la envolvente de los edificios, como una de las variables importantes desde el punto de vista ambiental y económico.

Desarrolladores: Optimizar el diseño de las edificaciones para cumplir con las regulaciones nacionales en materia de eficiencia energética en envolventes. Así como considerar las certificaciones voluntarias existentes como LEED.

## 5.5 Aplicaciones potenciales

Contribuir al diseño de edificios sustentables, optimizando el uso/consumo de energía mediante el diseño adecuado de la envolvente de un edificio. Este es un parámetro a considerar en las edificaciones sustentables.

Diagnósticos precisos y confiables en tiempo real de gradientes de temperatura que representan zonas de fugas de calor y fuentes de humedad por medio de termografía infrarroja, permitiendo optimizar instalaciones y adecuar fachadas arquitectónicas.

Realizar una adecuada selección de los materiales de construcción, considerando los coeficientes de transferencia de calor de cada uno de ellos, para lograr una envolvente térmicamente eficiente. Esto se podrá lograr mediante la contratación previa de un especialista que evalúe la eficiencia energética de la envolvente.

Optimización de la radiación solar recibida por las edificaciones durante la mayor parte del día.

## 5.6 Limitaciones

La comparación de las dos edificaciones es únicamente de la eficiencia energética en la envolvente del edificio, todas las características adicionales del edificio no son tomadas en cuenta en esta investigación, como por ejemplo: el uso de sistemas de climatización artificial, las cargas dinámicas, el programa de los edificios, el confort de los usuarios, el consumo de energía eléctrica, los sistemas pasivos de protección como el arbolado y fachadas móviles.

Por otro lado, se están utilizando únicamente 3 métodos de análisis de eficiencia energética, los cuales son: el cálculo de eficiencia energética en envolventes propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, un cálculo de la conducción de calor promedio de la envolvente por metro cuadrado y un análisis de imágenes de termografía infrarroja.

Al analizar únicamente dos edificios, la investigación queda limitada a los materiales de los sistemas constructivos utilizados. Por otra parte, ya que la metodología de la normatividad calcula el porcentaje de la eficiencia energética con parámetros ya establecidos como lo son la localización geográfica de la edificación, se limitan los resultados únicamente a una sola ubicación geográfica.

El edificio denominado C del campus del ITESO, que forma parte del estudio y fue edificado hace 45 años, ha sufrido modificaciones en la mitad de sus instalaciones. El ala Oeste del edificio que en sus orígenes fue una biblioteca, fue remodelada y modificada para la creación de más aulas, razón por la cual se tomó la decisión de no incluirla en los análisis realizados.

En la tabla 4 se muestran las especificaciones técnicas de la cámara termográfica utilizada para evaluar las edificaciones educativas. Adicionalmente para conocer las limitaciones del equipo, se presentan las especificaciones de un equipo ideal:

Especificaciones			
	Equipo utilizado Fluke Ti20	Equipo ideal Fluke TiR29	Limitaciones del equipo utilizado
<b>Rango de temperaturas:</b>	-10 a 350 °C	De -20 °C a 150 °C (de -4 °F a 302 °F)	Limitado para temperaturas más bajas de -10 °C
<b>Tipo de detector:</b>	Matriz de plano focal (FPA) de elemento térmico de <b>128 x 96</b> con microbolómetro no refrigerado	Matriz de plano focal, microbolómetro no refrigerado, <b>280 x 210 píxeles</b>	La resolución del detector está limitada a superficies pequeñas
<b>Precisión:</b>	±2% o ±2 °C, la mayor de ambas	± 2 °C o 2 % (a 25 °C nominales, la mayor de ambas)	-
<b>Precisión (de -10 a 0 °C):</b>	+/- 3 °C	+/- 3 °C	-
<b>Repetibilidad:</b>	±1 % o ±1 °C, la mayor de ambas	±1 % o ±1 °C, la mayor de ambas	-
<b>NETD: Noise Equivalent Temperature Difference</b>	200 mK	≤ 0,045 °C a 30 °C de temp. objetivo (45 mK)	Mayor ruido para diferenciar puntos a diferente temperatura
<b>Resolución para la indicación de temperatura:</b>	0,1 °C	0,1 °C	-
Especificaciones ópticas			
<b>Rango espectral:</b>	7,5-14 micrones	7,5-14 micrones	-
<b>Señalización del objetivo:</b>	Láser de un punto (según los requisitos de IEC Clase 2 y FDA Clase II)	Láser de un punto (según los requisitos de IEC Clase 2 y FDA Clase II)	-
<b>Campo de visión (FOV):</b>	20° horizontal x 15° vertical	46° horizontal x 34° vertical	Limitado en el campo horizontal y vertical
<b>Campo de visión instantáneo (IFOV):</b>	2,8 mrad	2,8 mrad	-

Tabla 4 - Comparación de las especificaciones de la cámara termográfica utilizada con respecto a una ideal.  
Fuente: <http://www.fluke.com>

## 6 METODOLOGIA

### 6.1 Tipo de investigación

Se realizara una investigación de tipo cuantitativa. Los datos recabados durante la investigación se utilizarán para tratar de probar una hipótesis teniendo como base la medición numérica. De acuerdo a la finalidad de la investigación se le considera como aplicada, ya que se pretende contribuir a problemas específicos relacionados con los objetos de estudio, en este caso los dos edificios educativos seleccionados.

Las fuentes de información son tanto documentales como de campo. Las fotografías de termografía infrarroja se realizan mediante un reconocimiento en campo de los distintos edificios a comparar, mientras que algunos de los datos necesarios para las otras metodologías se obtienen de documentos diversos, como el proyecto ejecutivo de los edificios (en el cual obtendremos información específica sobre los sistemas constructivos utilizados, los años en operación del edificio, los materiales utilizados, las dimensiones del proyecto, etc.), la Norma Oficial Mexicana y todas las normas técnicas a las cuales esta nos refiere,

El estudio se lleva a cabo "in situ", es decir, en el lugar mismo donde el fenómeno que se pretende analizar se lleva a cabo, en este caso en particular en el campus del ITESO. Se considera una investigación experimental, ya que dependiendo de la metodología que se utilice, se podrá tener control sobre diversas variables de estudio.

## 6.2 Ubicación del estudio

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, también conocido como ITESO, es una universidad privada ubicada en Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585 en Tlaquepaque, Jalisco, México (Figura 16). Cuenta con una extensión territorial de 40.59 hectáreas. El campus conserva 22 hectáreas de áreas verdes, en las cuales hay más de tres mil árboles de 280 especies. Actualmente son 43 los edificios que albergan las actividades de la universidad. Los edificios C y Q5 objeto del presente estudio, están ubicados con el mismo nivel topográfico y con condiciones climáticas igual, en un contexto natural de características similares.



Figura 16 - Mapas de ubicación del campus ITESO y edificios seleccionados.  
Fuente: ITESO y google maps. <http://iteso.mx>

### 6.3 Población y muestra

El campus del ITESO cuenta con 43 edificios construidos desde 1962 hasta 2014.

(Figura 17)

## Plano del ITESO



Figura 17 - Identificación y mapa de ubicación de los edificios del ITESO.  
Fuente: Desarrollo educativo ITESO. [http://www.desarrolloeducativo.iteso.mx/servicios-profesores/b1\\_mapa-interactivo.html](http://www.desarrolloeducativo.iteso.mx/servicios-profesores/b1_mapa-interactivo.html).

Para seleccionar los edificios que serán utilizados en el presente trabajo de investigación aplicada se deben de considerar las siguientes características: fecha de construcción que nos permita evaluar edificaciones nuevas con respecto a las primeras edificaciones, sistemas constructivos similares, certificaciones de edificios sustentables, niveles de construcción, orientación y sistemas pasivos de protección que pudieran tener un efecto sobre el intercambio de calor en los edificios.

Las edificaciones más antiguas construidas entre 1962 y 1965, son los edificios denominados A, B y C, con sistemas constructivos iguales. Este tipo de edificaciones de los años sesenta en México eran comúnmente utilizados para la construcción de aulas en las escuelas. El edificio denominado Q5 pertenece a la última generación de edificios construidos en el campus del ITESO, e incluso cuenta con una certificación de edificio sustentable (LEED). En el anexo 1 se muestra el LEED Certification Project Review Report y en la tabla 5 se muestra el uso y fecha de construcción de los mismos.

No	Denominación	Uso	Fecha de construcción
25	A	SALONES	1962
29	B	PAPELERIA, LIBRERIA, BANCO	1964
32	C	SALONES	1965
.	.	.	.
.	.	.	.
15	Q5	TALLERES PARA LA INOVACION DEL DISEÑO	2010

Tabla 5 - Primeras edificaciones del ITESO, construidas en el periodo de 1962-1965.  
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por servicios generales del ITESO.

El edificio de Talleres de Innovación para el Diseño (Q5) se seleccionó dado que cuenta con una certificación Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), otorgada por el Consejo de Edificación Verde de Estados Unidos (USGBC). Esta elección se hizo sin un reconocimiento previo, porque se consideró que la certificación era un elemento asociado a la calidad constructiva del edificio. Para seleccionar el segundo edificio

construido en los años sesentas, es necesario evaluar las diferentes características con relación al edificio preseleccionado. En la tabla 6 se muestra la evaluación cualitativa de las diferentes características que permiten afirmar que le edificio C es el más adecuado para dicha comparación.

No	Denominación	Años construcción	No. niveles	Sistema Pasivo de Protección (arbolado)	Orientación	Certificación LEED	Sistema Constructivo
25	A	53	2	Alto	NS	No	Losa llena muros solidos
29	B	51	3	Alto	NS	No	Losa llena muros solidos
32	C	50	2	Medio	NS	No	Losa llena muros solidos
15	Q5	5	2	Medio	NS	Si	Losa llena muros solidos

Tabla 6 - Análisis comparativo de las características de los primeros edificios construidos en el ITESO (no certificados), con respecto al edificio Q5 con una certificación LEED.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por servicios generales del ITESO.

## 6.4 Descripción de los edificios

### 6.4.1 Edificio C

El edificio denominado C del campus del ITESO fue diseñado por el Arquitecto Enrique Nafarrete, y su construcción terminó en el año de 1965. Este edificio pertenece a un conjunto de 3 edificios A, B y C, todos diseñados por el mismo arquitecto. Se puede considerar como un edificio genérico por su similitud con los otros dos del conjunto antes mencionado, sin embargo Nafarrete consideró eso como algo que le aportaba valor a la edificación, con el objetivo de que los valores utilizados pudieran ser repetibles por otros con los mismos fines. Entonces se dio a la tarea de producir un tipo edificatorio que pudiera funcionar para resolver diferentes situaciones programáticas. Un edificio modelo que pudiera ser replicable, pero que también pudiera aceptar las modificaciones generadas por la excepción. Por eso los edificios A, B y C son a la vez iguales pero diferentes. Es genérico en tanto que comparte un lenguaje común, producido por su orientación norte-sur, por el hecho de dejar su estructura a la vista y por la utilización de esas losas en voladizo que a la vez producen pasillos y aleros necesarios al sur (Guerrero, 2012).

Si hablamos de que su valor reside en el ánimo de crear un conjunto, necesariamente tendremos que pensar en los intersticios; los espacios abiertos que separan a los edificios, son los que producen la inmejorable atmósfera que el campus tiene, y por la cual es ampliamente conocido. En ellos, se ensayaron por primera vez las arboledas y los jardines que con los años transformarían al ITESO en un pequeño bosque.

El Edificio C es una construcción de 2 niveles ubicado en la entrada del campus ITESO con una orientación Norte-Sur, el cual se utiliza en la actualidad como aulas para la licenciatura. Colinda al Sur con el edificio B, parte del conjunto antes mencionado de los tres primeros edificios del campus, al Norte con el estacionamiento del ITESO, al Este con una cafetería y al Oeste con el edificio J.

En la actualidad cuenta con 664 m<sup>2</sup> en su planta baja y 580.90 m<sup>2</sup> en su planta alta. En la figura 18 podemos observar los planos de la edificación en sus condiciones actuales.

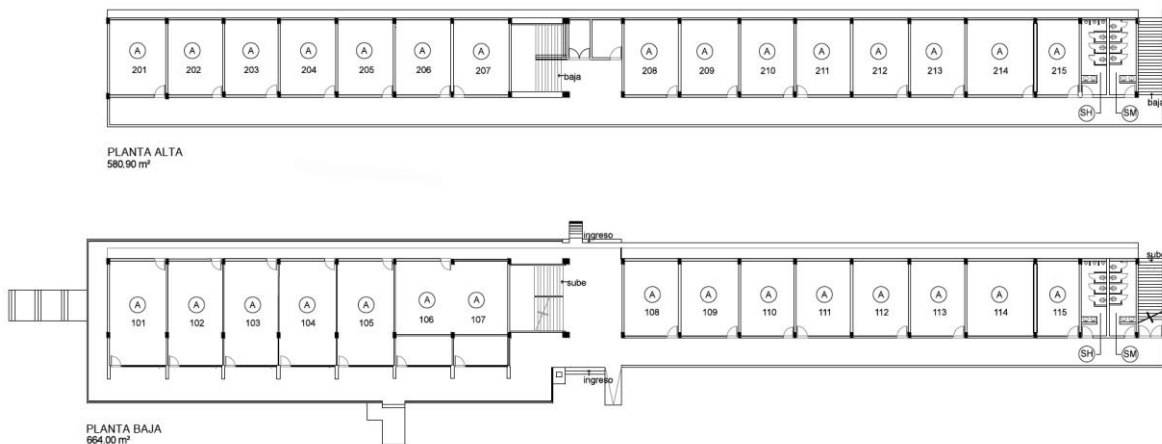
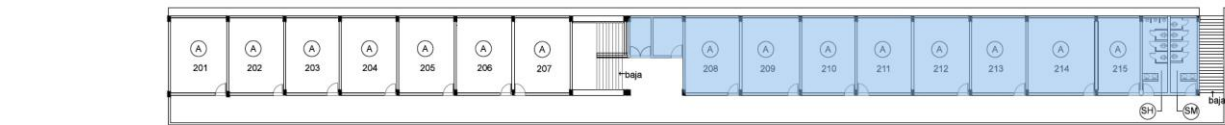
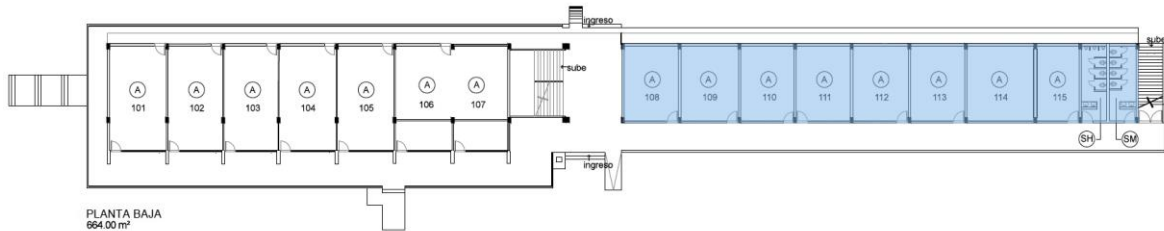


Figura 18 - Plantas arquitectónicas (alta y baja) del estado actual del Edificio C.  
Fuente: Servicios generales ITESO.

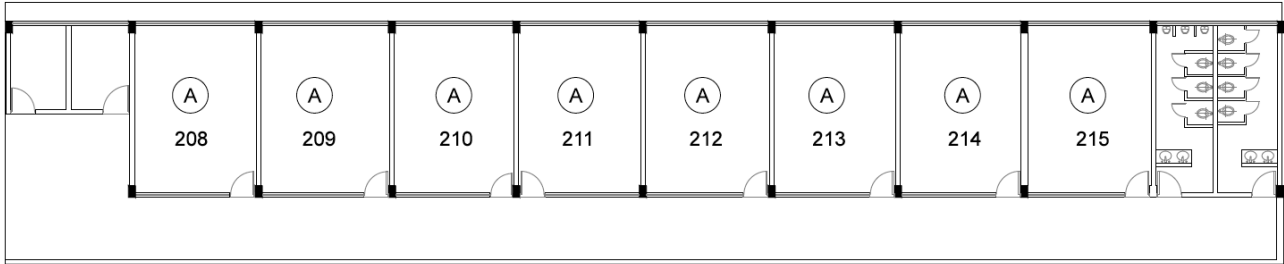
Como se menciona anteriormente en las limitaciones de la presente investigación, el edificio C del campus del ITESO ha sufrido modificaciones en la mitad de sus instalaciones. El ala oeste del edificio que en sus orígenes fue una biblioteca, fue remodelada y modificada para la creación de más aulas, razón por la cual se tomó la decisión de no incluirla en los análisis realizados. Así mismo, las escaleras que se encuentran en la parte este del edificio, fueron agregadas posteriormente a la edificación, y por ultimo las escaleras que se encuentran en medio de la edificación no fue necesario considerarlas ya que no forman parte de la envolvente. En la figura 19 se puede observar la sección del edificio que se utilizó para el análisis de la envolvente la cual cuenta con 358.38 m<sup>2</sup> en planta baja y 378.65 m<sup>2</sup> en planta alta.



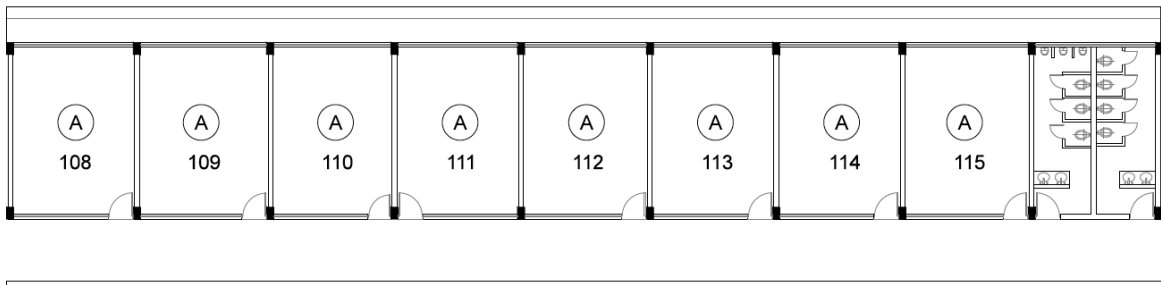
PLANTA ALTA  
580.90 m<sup>2</sup>



PLANTA BAJA  
664.00 m<sup>2</sup>



PLANTA ALTA  
378.65 m<sup>2</sup>



PLANTA BAJA  
358.38 m<sup>2</sup>

Figura 19 - Sección del edificio C que se utilizó para realizar los análisis de la envolvente.  
Fuente: Servicios generales ITESO.

En las figuras 20 y 21 se muestran los alzados de la porción del edificio C que se analizarán en este trabajo de investigación.

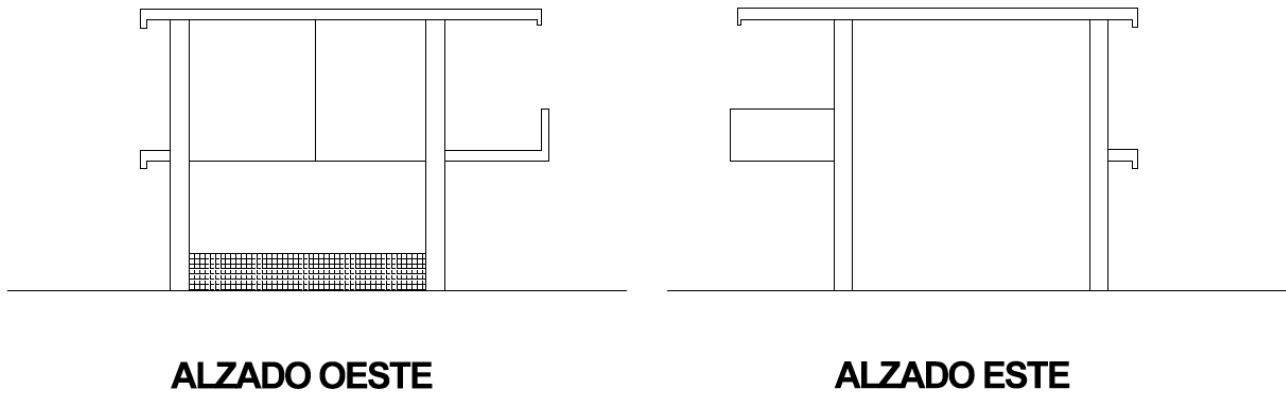


Figura 20 - Alzado Este y Oeste del Edificio C del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia con las plantas arquitectónicas proporcionadas por servicios generales ITESO.



Figura 21 - Alzado Norte y Sur del Edificio C del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia con las plantas arquitectónicas proporcionadas por servicios generales ITESO.

Las figuras 22 y 23 muestran fotografías del Edificio C del campus ITESO.



Figura 22 - Fotografías del edificio C del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia.



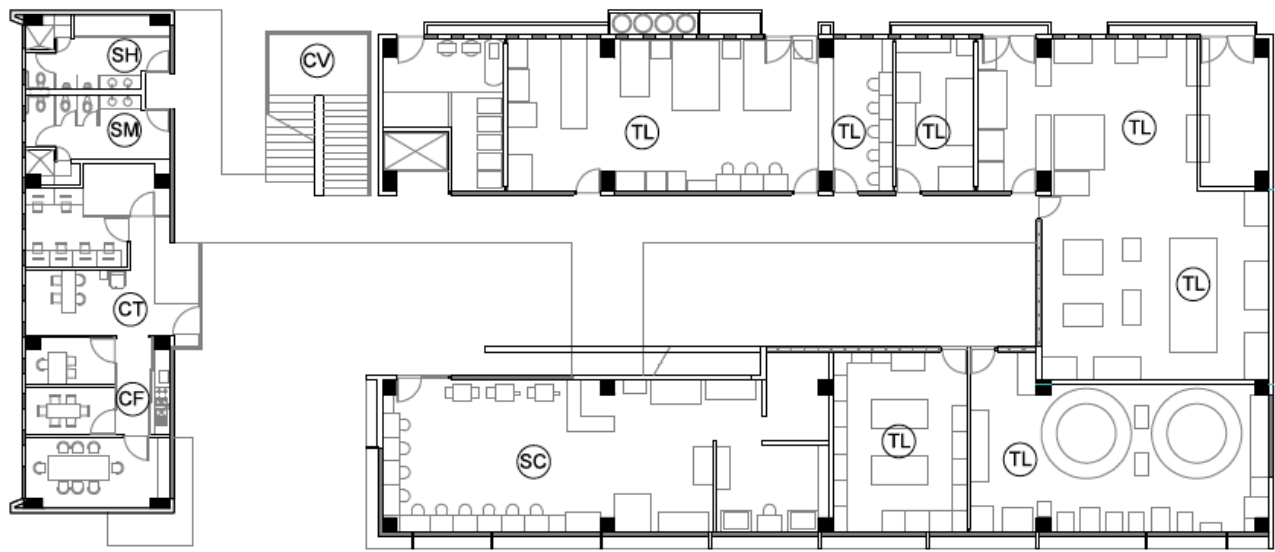
Figura 23 - Fotografías del edificio C del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 6.4.2 Edificio Q5

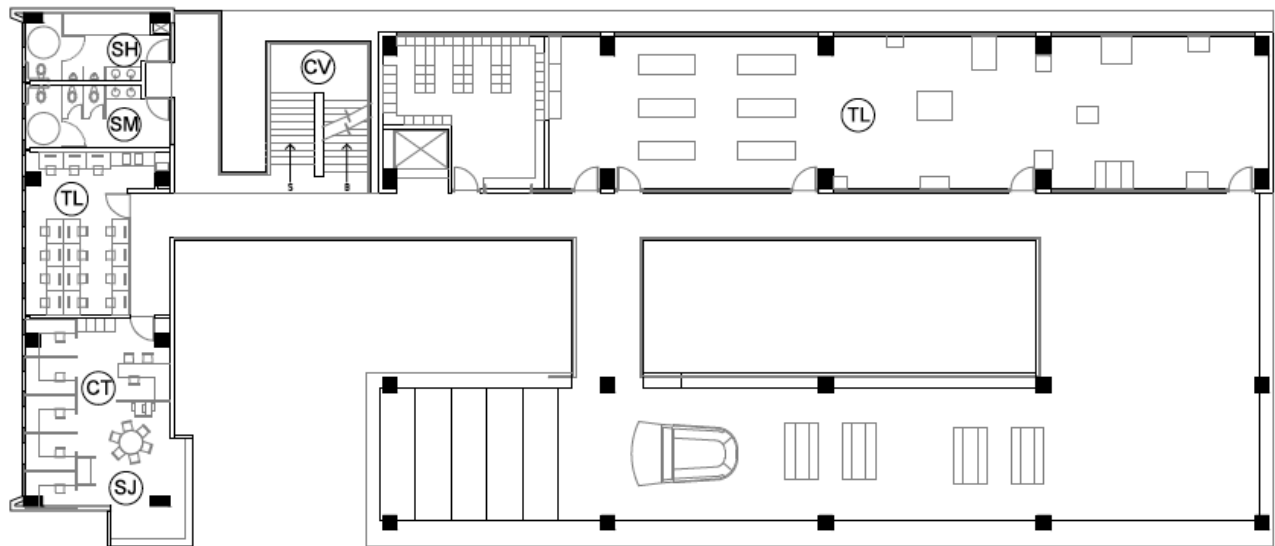
El edificio denominado Q5 del campus del ITESO, también conocido como el edificio de Talleres de Innovación para el Diseño (TID) fue diseñado por el Arquitecto Miguel Santacruz y fue inaugurado en septiembre del 2010. El ITESO haciendo conciencia en la importancia que representan en la actualidad las edificaciones sustentables, buscó con este edificio la obtención de una certificación Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED), la cual es otorgada por el U. S .Green Building Council (USGBC) de Estados Unidos. LEED es la certificación de edificios sustentables más reconocida en el mundo, es voluntaria y considera varios aspectos del edificio y de su entorno para así lograr que este sea más amigable con el medio ambiente. Existen cuatro niveles de certificación en este modelo, el edificio Q5 obtuvo un nivel plata en el apartado de edificios educativos, esto lo convirtió en el primer edificio con este tipo de certificación en Jalisco. En el anexo 1 podemos encontrar el LEED Certification Project Review Report, documento que nos muestra en qué áreas el edificio obtuvo la mayor cantidad de puntos, lo que nos indica cuales fueron las áreas en las que se lograron aplicar los criterios de sustentabilidad de LEED.

El Edificio Q5 tiene una ubicación Norte-Sur, colinda al Norte con el edificio O, Al Sur con una explanada vacía del campus, al Este con la unidad deportiva y al Oeste con el Edificio Q de Arquitectura. Es una construcción que cuenta con 2 edificios separados, lo que hace que se genere una especie de patio interior, el uso de esta edificación es múltiple, tiene aulas dedicadas a talleres para distintas carreras de licenciatura, cuenta con una secciones de oficinas utilizado por integrantes del plantel de maestros de la institución, cuenta con una área dedicada a la impresión, entre otros usos. La mitad de la construcción es de un nivel creando una terraza que se genera en la azotea de una porción del edificio, la cual se construyó con la intención que se utilizara como un espacio de descanso y recreación, uniéndolo con el espacio académico.

Su planta baja cuenta con 758.97 m<sup>2</sup>, mientras que la planta alta es de 400.66 m<sup>2</sup> (aproximadamente). La figura 24 muestra los planos arquitectónicos de la planta baja y alta del edificio Q5.



**PLANTA BAJA**  
758.97 m<sup>2</sup>



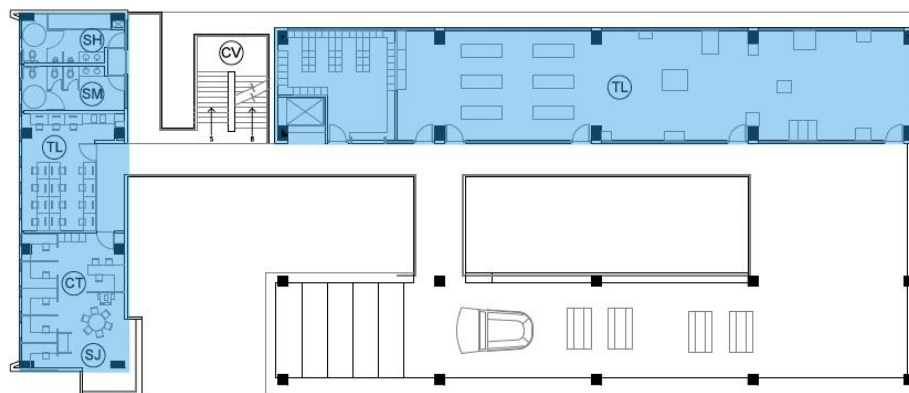
**PLANTA ALTA**  
400.66 m<sup>2</sup>

Figura 24 - Plantas arquitectónicas (planta alta y baja) del edificio Q5 del campus ITESO.  
Fuente: Servicios generales ITESO

Para la evaluación del edificio Q5, las porciones de la envolvente con resacos o volados no fueron consideradas, los muros se analizaron como superficies planas, respetando la naturaleza de los materiales de construcción. Esta consideración no tiene efectos térmicos significativos. En la figura 25 se muestran los resacos y volados que no fueron considerado para el análisis de la envolvente, nótese que los metros cuadrados de la planta alta y baja fueron modificados, sin embargo esto no se considera como una variable que pueda llegar a afectar ninguno de los análisis. La planta baja sufrió una pequeña modificación de 758.97 m<sup>2</sup> a 753 m<sup>2</sup>, y la planta alta de 400.66 m<sup>2</sup> a 392.71 m<sup>2</sup>.



**PLANTA BAJA**  
753.72 m<sup>2</sup>



**PLANTA ALTA**  
392.71 m<sup>2</sup>

Figura 25 - Porciones del edificio Q5 que se utilizaron para realizar los análisis de la envolvente.  
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Servicios generales ITESO.

En las figuras 26 se muestra un mapa para la identificación de los alzados del edificio Q5, y en las figuras, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 y 34 podemos observar cada uno de ellos.

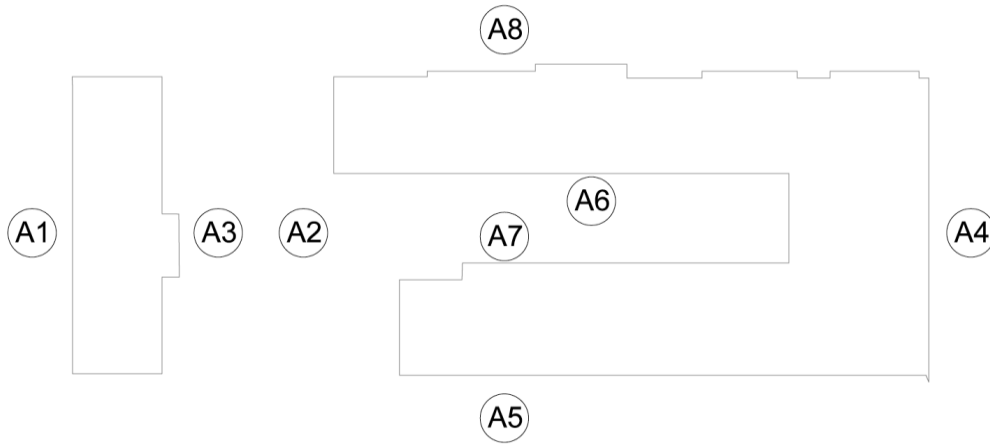
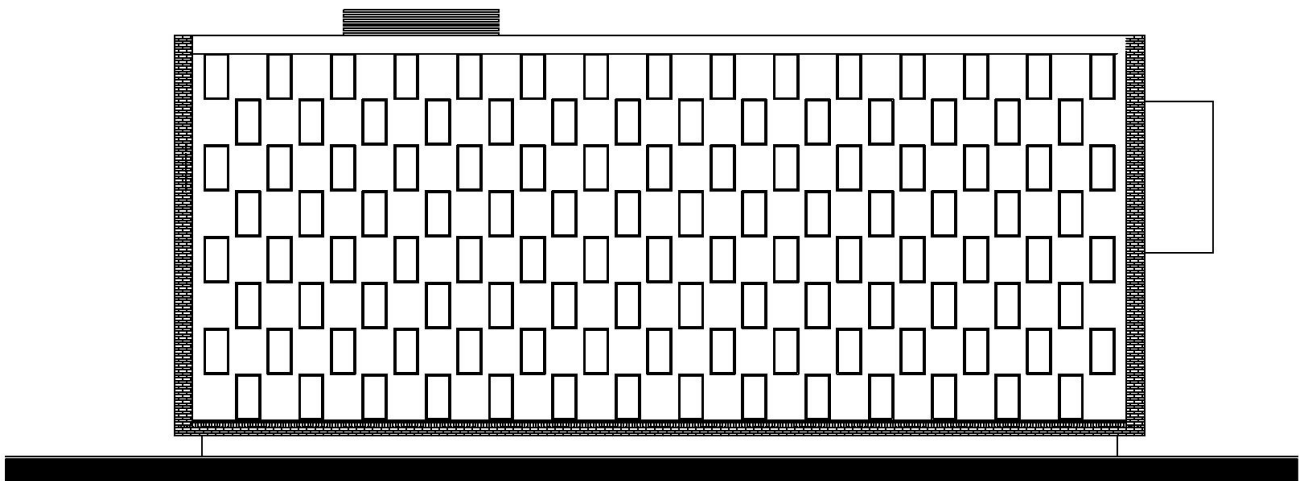
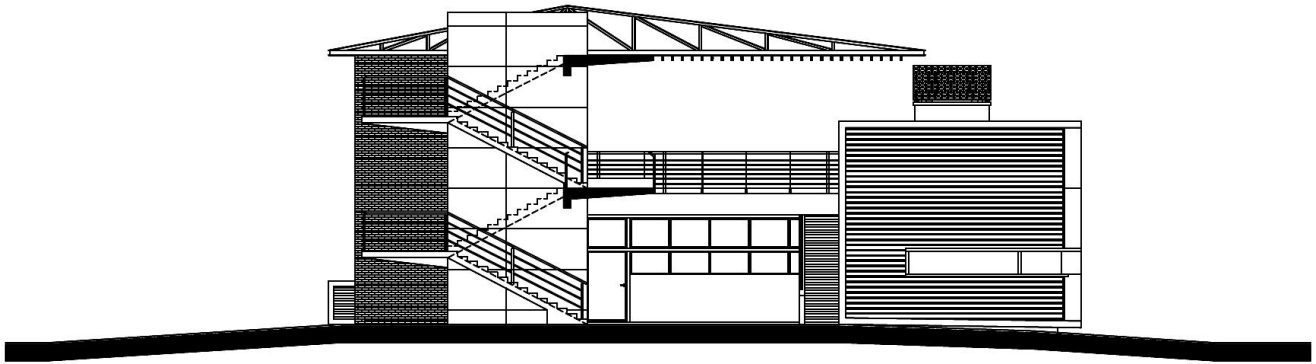


Figura 26 - Mapa para la identificación de los alzados de edificio Q5.  
Fuente: Elaboración propia.



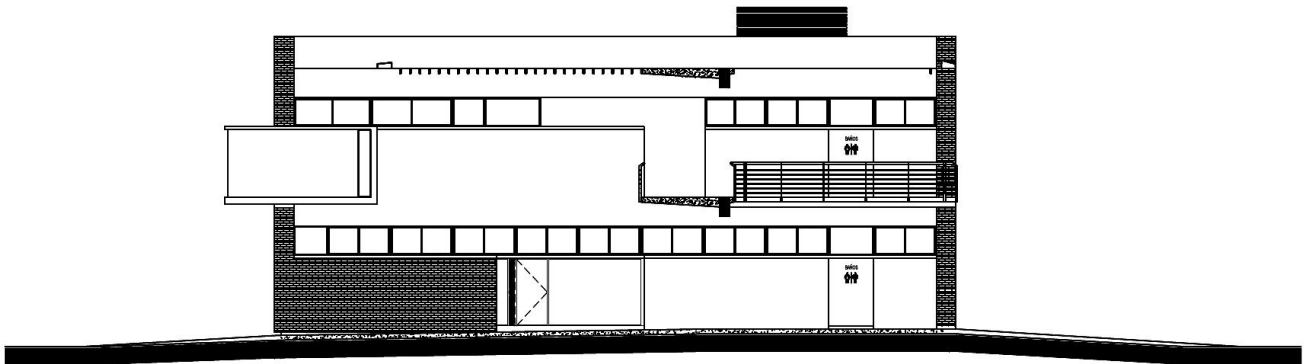
## ALZADO 1

Figura 27 - Alzado 1 Norte edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



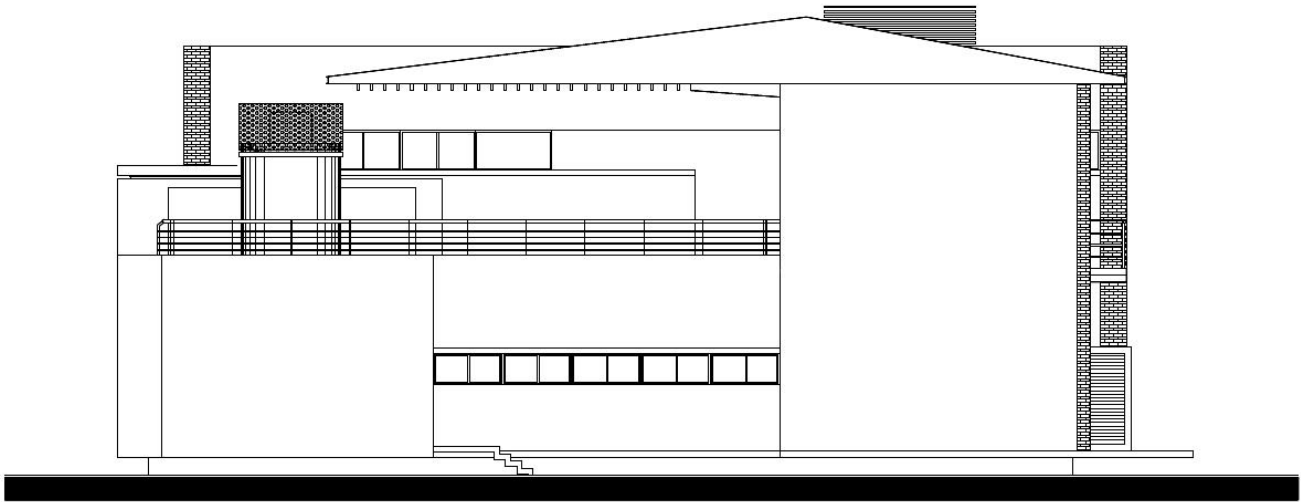
**ALZADO 2**

Figura 28 - Alzado 2 Norte edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



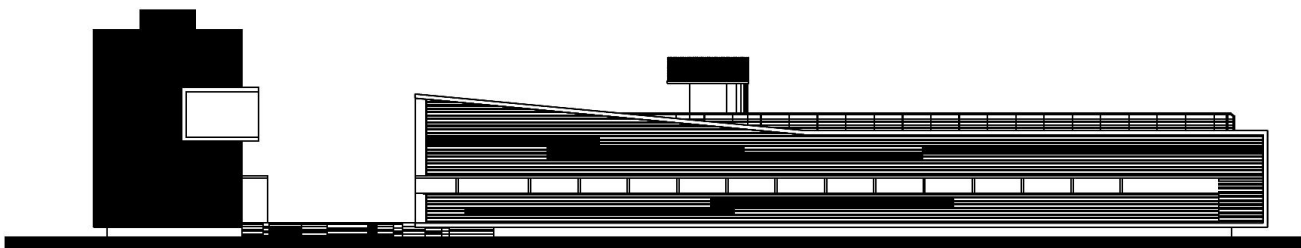
**ALZADO 3**

Figura 29 - Alzado 3 Sur edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



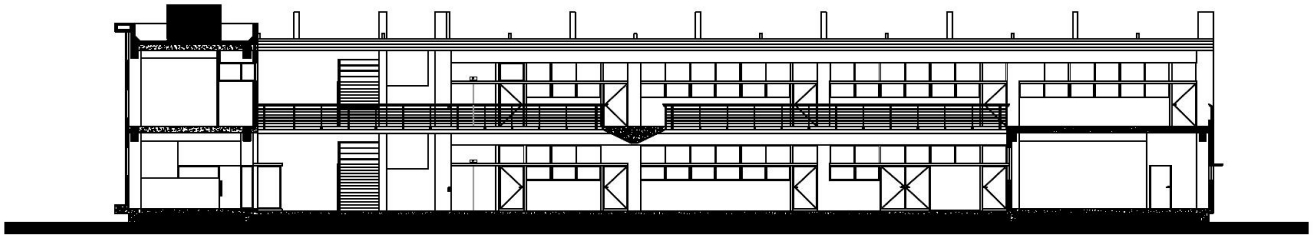
## ALZADO 4

Figura 30 - Alzado 4 Sur edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



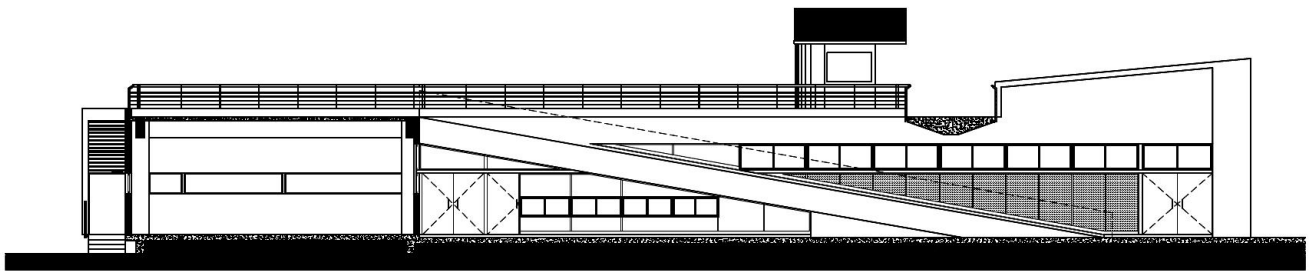
## ALZADO 5

Figura 31 - Alzado 5 Oeste edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



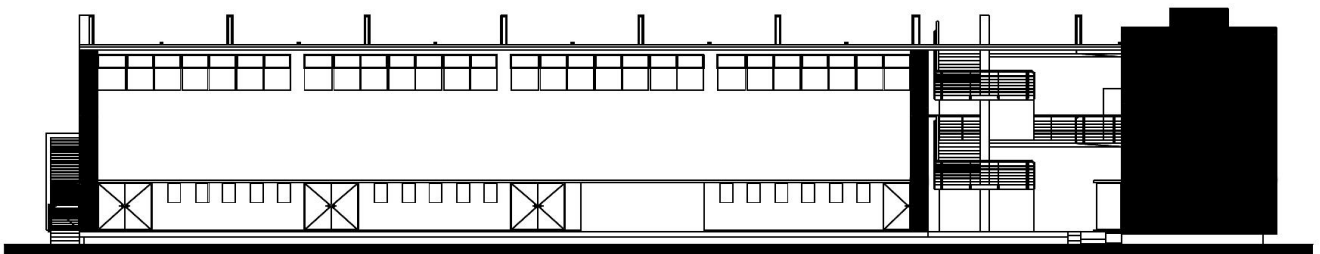
ALZADO 6

Figura 32 - Alzado 6 Oeste edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



ALZADO 7

Figura 33 - Alzado 7 Este edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.



ALZADO 8

Figura 34 - Alzado 8 Este edificio Q5.  
Fuente: Servicios generales ITESO.

Las figuras 35 y 36 muestran fotografías del Edificio Q5 del campus ITESO.



Figura 35 - Fotografías del edificio Q5 del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia.

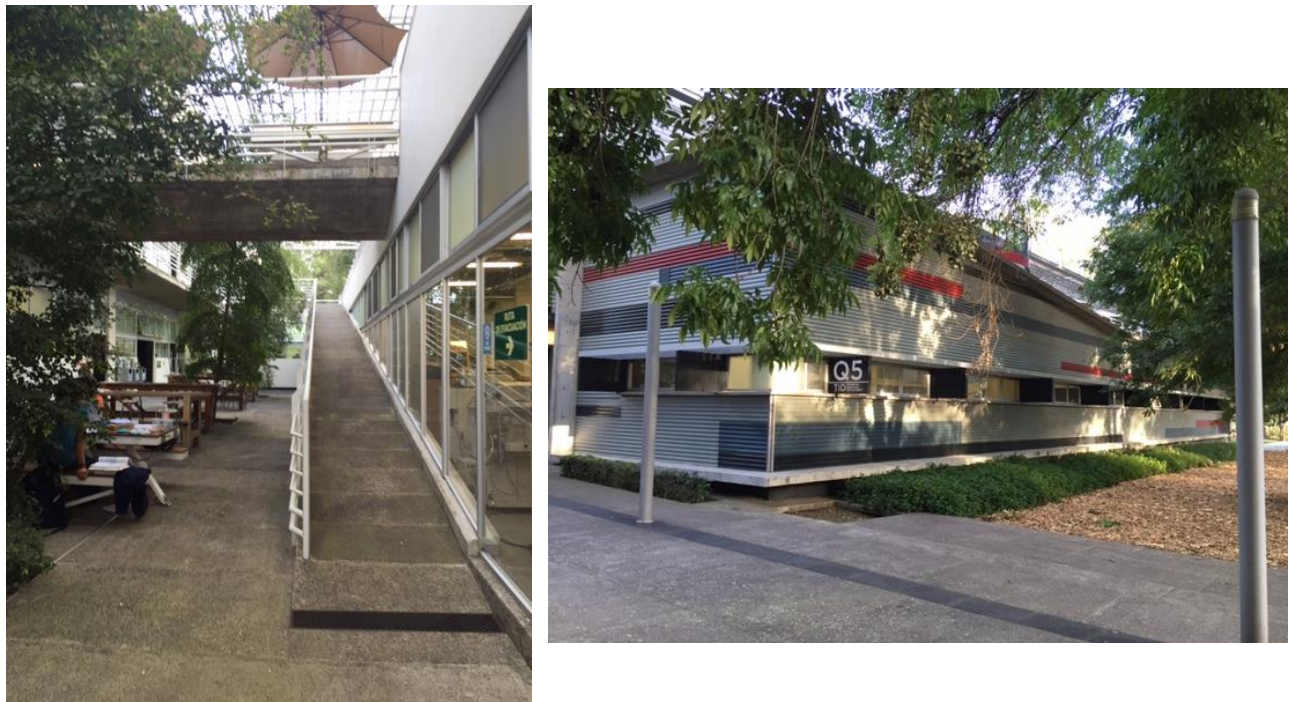


Figura 36 – Fotografías del edificio Q5 del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia.

## 6.5 METODOS DE EVALUACION

### 6.5.1 Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio, basado en la metodología de la NOM-008-ENER-2001.

Esta metodología sirve para calcular la ganancia de calor de la envolvente de las edificaciones. Considera la ganancia de calor por conducción y radiación, con el objetivo de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.

Supuestos para el cálculo:

- Los muros interiores, los muros perimetrales de jardín, de terrazas o de pretilas no forman parte del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.
  - El coeficiente de sombreado para porciones transparentes de la fachada con orientación Norte es de 1, esto quiere decir que la fachada norte no recibe iluminación solar directa.
  - El piso que se encuentra directamente sobre el suelo, se considera que su valor de conducción y radiación es igual a 0. Por lo tanto no entra dentro del cálculo.
  - Para el cálculo de la NOM-008-ENER-2001 el edificio se dividió según los componentes de los distintos elementos del sistema constructivo y su orientación. En el anexo 4 y 5 se pueden consultar los cálculos realizados y la división de las componentes del Edificio C y Q5 respectivamente.
  - En esta metodología las distintas alas del edificio Q5 fueron calculadas como una sola edificación, ya que la norma no contempla el cálculo de edificios que se encuentran integrados por volúmenes independientes.
1. Disponer de los planos arquitectónicos del edificio que se pretende calcular. La idea de contar con esta información, es para obtener las dimensiones y las superficies opacas y transparentes que componen la envolvente del edificio. Así como conocer los sistemas constructivos utilizados.

2. Localizar en latitud y longitud el edificio que se pretende evaluar, así como si la construcción comparte muros o losas con algún otro edificio.
3. Dividir la envolvente en 5 elementos: Losa, envolvente norte, envolvente sur, envolvente este y envolvente oeste.
4. Dividir cada uno de estos elementos en porciones, tomando en cuenta los diferentes materiales que la componen.
5. Calcular los metros cuadrado de cada una de las porciones de la envolvente.
6. Identificar las diferentes capas (materiales) que componen cada una de las porciones, asociándoles un espesor (m) y una conductividad térmica ( $W/m^2K$ ). En el Apéndice D de la Norma Oficial Mexicana se presenta una tabla con algunos valores de conductividad y aislamiento térmico de diversos materiales.
7. Calcular el valor del coeficiente global de transferencia de calor (K) para cada una de las porciones. En caso de requerir realizar cálculos verse el Apéndice B de la Norma Oficial Mexicana.
8. Realizar el cálculo de ganancia de calor por conducción para cada una de las orientaciones con todas sus porciones: Norte, Sur, Este, Oeste y techo. Las ecuaciones asociadas al cálculo de la ganancia de calor por radiación se encuentran en el inciso 7.1.1 de la Norma Oficial Mexicana
9. Realizar el cálculo de la ganancia de calor por radiación. Para este cálculo es necesario obtener el factor de sombreado de las porciones transparentes. Las ecuaciones asociadas al cálculo de la ganancia de calor por radiación se encuentran en el inciso 7.1.2 de la Norma Oficial Mexicana. En el Apéndice A se encuentran las tablas para determinar el factor de corrección de sombreado exterior

10. Realizar el cálculo de la ganancia de calor total, que es igual a la suma de la ganancia de calor por conducción más la ganancia de calor por radiación.
11. Realizar los mismos cálculos de ganancia de calor por conducción y ganancia de calor por radiación para el edificio de referencia. Estos cálculos se realizan con especificaciones claras descritas en la Norma Oficial Mexicana en la sección 7.
12. Realizar el cálculo de la ganancia de calor total del edificio de referencia.
13. Comparación del edificio proyectado con respecto al edificio de referencia.
14. Creación de una etiqueta de eficiencia energética del edificio, con las especificaciones mostrada en la Norma Oficial Mexicana en el inciso 11.3.

### 6.5.2 Cálculo de la conducción de calor promedio por metro cuadrado de la envolvente en función de su orientación.

Para los fines de esta investigación se desarrolló una metodología que permite aprovechar los cálculos realizados como parte de la metodología propuesta por la NOM-008-ENER-2001, para calcular la transferencia de calor promedio por conducción a través de los diferentes elementos constructivos de cada una de las orientaciones.

Esta metodología permite realizar una comparación directa de la eficiencia energética de la envolvente de dos edificaciones diferentes. La NOM-008-ENER-2001 compara cada edificio con uno de referencia y la termografía infrarroja solo arroja la temperatura exterior superficial de la envolvente de un edificio.

La metodología propuesta utiliza los siguientes datos que son calculados para poder realizar la evaluación de la envolvente de un edificio en base a la NOM-008-ENER-2001:

- a) La forma en que se dividen los componentes de los distintos elementos del sistema constructivo y su orientación,
- b) Los metros cuadrados calculados en cada una de las orientaciones (losa, norte, sur, este y oeste) y
- c) El valor dominado  $M$  que corresponde a los cálculos que se realizan para la obtención del aislamiento térmico total de cada una de las porciones de la envolvente con distinto sistema constructivo.

Para hacer una comparación numérica directa entre las envolventes de dos edificios diferentes en función de su orientación, es necesario definir una temperatura interior de confort y una temperatura promedio exterior. La diferencia entre ambas es el diferencial de temperaturas que es utilizado para el cálculo de conducción de calor promedio por metro cuadrado de la envolvente.

Supuestos para el cálculo:

- Las partes que componen la envolvente de un edificio se clasifican de la misma manera que en la NOM-008-ENER-2001, losas, muros y ventanas.
- Se considera que la temperatura de confort en el interior de un edificio es de 23 °C.

- Para el presente trabajo se considera que la temperatura promedio para el mes de abril en Guadalajara es de 30 °C.
- El diferencial de temperatura entre el interior y el exterior para los edificios del ITESO es de 7°C, que equivalen a 280.15 °K.  $\Delta T = \text{Temperatura exterior} - \text{Temperatura confort}$ .
- Como se menciona en las limitaciones, para esta metodología la envolvente de los dos edificios se dividió para su análisis y discusión en 5 componentes, sus cuatro orientaciones: Norte, Sur, Este y Oeste, y por un cuarto elemento que es la losa de azotea. Cabe recordar que el edificio Q5 cuenta con dos construcciones independientes, por lo que los resultados una de ellas se denomina Q51 y otra Q52, con la intención de diferenciarlos.

La metodología para calcular la cantidad de calor promedio por metro cuadrado de la envolvente en función de su orientación, se realiza de la siguiente manera:

1. Seleccionar la orientación de la envolvente que se desea calcular.
2. Clasificar o dividir la envolvente en función de los diferentes materiales que la conforman la superficie total, hasta tener el 100%. Por ejemplo: muro de ladrillo, columna de concreto, cristal claro, etc.
3. Identificar de cuantas capas está compuesta cada porción de la envolvente a analizar.
4. Asociar a cada una de las porciones de la envolvente el aislamiento térmico total (M) que considera el cien por ciento de las capas que la conforma.  $M = m^2 \text{°K} / W$ .
5. Establecer los metros cuadrados de superficie de cada una de las porciones de la envolvente (A).
6. Realizar el cálculo del calor total que transmite cada una de las diferentes capas que conforman la porción de la envolvente.  $Q_c = \Delta T / M$ .

7. Calcular el calor total transmitido de cada una de las porciones de la envolvente, considerando el área (A).  $Q_p = Q_c \times A$ .
8. Calcular el calor total ( $Q_t$ ) que transmiten todas las porciones de la envolvente de esa orientación.  $Q_t = \sum Q_p$ .
9. Calcular el Calor de Conducción Promedio del total de la envolvente.  $Q_{cp} = Q_t / A_t$ .  $A_t$  es igual al área en metros cuadrados de la envolvente en esa orientación.
10. QCP = al calor por conducción promedio que se transmite por todas las porciones que conforman la envolvente en una orientación. Sus unidades están dadas en  $W/m^2$ .
11. Realizar este mismo cálculo para todas las orientaciones del edificio.
12. Realizar esta misma metodología para el edificio con el que se pretende comparar.

### 6.5.3 Metodología utilizada para analizar la envolvente por medio de termografía infrarroja

La inspección termográfica es una prueba no destructiva que permite conocer la distribución de la temperatura en una superficie. Para el presente trabajo de investigación aplicada se utilizó una cámara de termografía infrarroja Marca Fluke Modelo Ti20 (Figura 37).

La serie Ti20 de Fluke representa un avance en la termografía, por su intuitivo sistema en pantalla, y el hecho que no requieren una formación especializada para obtener medidas precisas. Sólo hay que apuntar, centrar el objetivo y el rango de temperatura se ajusta automáticamente para conseguir una imagen nítida. Cuando el usuario dispara, se guarda la imagen y la medida correspondiente. Utilizando el software, se pueden modificar parámetros de imagen clave para optimizar la imagen y extraer el máximo detalle.



Figura 37 - Modelo de la cámara de termografía infrarroja que se utilizó para el trabajo de investigación.  
Fuente: <http://www.fluke.com>

Las cámaras termográficas de la serie Ti20 de Fluke incluyen un software InsideIR para almacenar y analizar imágenes térmicas y crear informes profesionales. El software permite ajustar cómodamente parámetros clave como emisividad, compensación de temperatura reflejada, nivel, ganancia y paleta de colores en una imagen descargada de la cámara. Esto

no sólo mejora la seguridad y comodidad de la inspección, sino que también elimina la necesidad de re-configurar la cámara antes de obtener una imagen térmica capturada previamente (Figura 38).

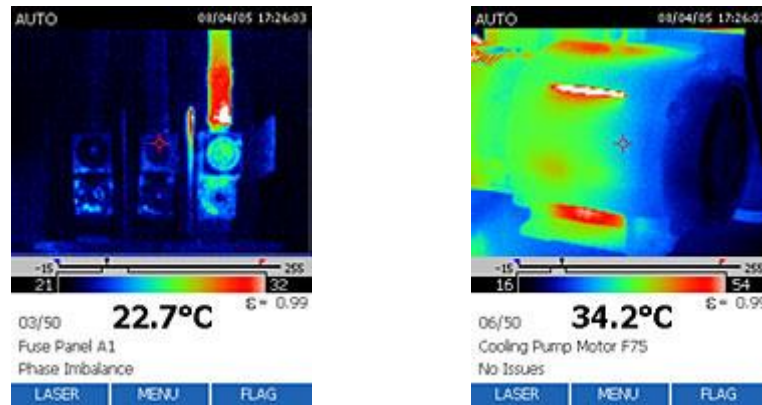


Figura 38 - Capturas de pantalla de lo que se visualiza al utilizar la cámara de termografía infrarroja.  
Fuente: <http://www.fluke.com>.

Para realizar una inspección termográfica, es necesario seguir una metodología que contempla las siguientes etapas:

1. Visita preliminar para identificar los objetos a evaluar (superficie de los edificios), con la finalidad de conocer el tipo de materiales, sistemas pasivos de protección (arbolado), dimensiones de las superficies a evaluar y condiciones generales del contexto. Durante esta visita tome imágenes termográficas de prueba con diferentes emisividades ( $\epsilon$ ) y compensación por temperatura reflejada (RTC).
2. Una vez realizado el recorrido preliminar e identificado las superficies a evaluar, busque las emisividades de los diferentes materiales existentes en la Tabla de emisividad. Ver anexo 2
3. Realizar un programa de evaluación de imágenes termográficas en los diferentes edificios, considerando los diferentes horarios en función del efecto de la radiación solar:

- a) Mañana.- 8:00 – 9:00 am
  - b) Tarde.- 2:00 – 3:00 pm
  - c) Noche.- 8:00 – 9:00 pm.
4. Antes de ir a realizar las fotografías termográficas, se debe de realizar una consulta sobre las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar de medición, con el objetivo de evitar interferencias por la presencia de lluvia, brisa, corrientes de aire significativas y/o polvos y humos en altas concentraciones. En caso de que alguno de estos factores sea significativo, se debe reprogramar la toma de imágenes.
  5. Revisión del estado de la cámara y verificación de la carga de la batería.
  6. En el sitio de inspección previo a la toma de fotografías infrarrojas, verifique que los parámetros críticos que afectan el funcionamiento de la cámara estén correctamente programados: Emisividad de la superficie ( $\epsilon$ ), compensación por temperatura reflejada (RTC) y enfoque de la cámara.
  7. Previo a la toma de los termogramas, se recomienda llenar un formato de registro de identificación de la fotografía infrarroja, que permite minimizar errores en la generación de los informes termográficos que se elaboran en el software de la cámara. Adicionalmente en este registro de campo se deben establecer los parámetros elegidos para la toma de fotografías, como son distancia, posición, altura, o cualquier otra información que considere relevante.
  8. Tomar las fotografías con la cámara de termografía infrarroja a cada una de las superficies seleccionadas (edificios), de acuerdo a los horarios previamente establecidos en el programa de evaluación de imágenes. Posterior, se recomienda tomar una fotografía digital de referencia.

9. Una vez que se termine de tomar las fotografías termográficas y digitales, descargue las imágenes en una computadora utilizando el software termográfico InsideIR 4.0 de Fluke.
10. Realizar un análisis individual de las imágenes, verificando que la emisividad y el RTC establecido en el software corresponda a los valores registrados durante la toma de fotografías termográficas.
11. Elaborar un reporte final de resultados en función de los objetivos del estudio que se esté realizando:
  - Existen dos métodos de análisis con termografía infrarroja, cualitativo y cuantitativo:
    - La inspección termográfica cualitativa, consiste en obtener imágenes de la radiación infrarroja de un sistema, objeto o proceso para su posterior análisis y a sí revelar la presencia de anomalías, determinar su posición y presentar informes de la información adquirida.
    - La inspección termográfica cuantitativa mide la temperatura en la imagen térmica para diagnosticar la severidad de la falla, teniendo en cuenta factores como la carga, el viento, etc., y así establecer su prioridad a la hora de efectuar el mantenimiento correctivo respectivo.
  - Cuando el informe es cuantitativo, se debe referenciar a un estándar que nos permita definir los rangos de temperatura que se consideran críticos de acuerdo al estudio que se está realizando. Para el caso particular, el software utilizado está desarrollado en base a la norma de Estados Unidos ASTM C1046-2013. - Método de prueba estándar para la medición “in situ” del flujo de calor y la temperatura en componentes de la envolvente del edificio.

El software de la cámara termográfica analiza las imágenes térmicas y permite elaborar un informe identificando los elementos a evaluar. Adicionalmente permite presentar los resultados en las siguientes modalidades: cuadrícula de temperaturas, trazo de perfil e histograma

En el presente trabajo se evaluaron cada una de las imágenes con el software InsideIR 4.0, los resultados de la evaluación se reportan como una imagen con cuadrícula de temperaturas, la cual permite obtener la temperatura máxima, mínima y promedio del elemento seleccionado. En el anexo 7 se presentan las imágenes que fueron térmicamente evaluadas.

## 7 RESULTADOS Y DISCUSION

### 7.1 Calculo de la eficiencia energética de la envolvente con la metodología de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001.

Utilizando la metodología propuesta en la NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, y tomando en consideración todas las limitaciones antes descritas, se realizaron los cálculos para la obtención de las ganancias de calor por conducción y por radiación de la envolvente de los edificios C y Q5 del ITESO, dando como resultado un resumen del cálculo (presupuesto energético) y la etiqueta de eficiencia energética.

Para la realización de ambos cálculos, se utilizaron dos herramientas distintas, ambas de elaboración propia. La primera fue una memoria de cálculo en Excel la cual nos permite realizar los cálculos necesarios para la obtención del Coeficiente de sombreado (CS) de todas las porciones transparentes de la envolvente (ventanas). La segunda es una memoria de cálculo en Excel la cual realiza el procedimiento de la normatividad tal y como se describe en la NOM-008-ENER-2001.

Documentos relacionados:

Anexo 3 se encuentra la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

Anexo 4 se encuentra el documento con los cálculos de la envolvente del edificio C, con el formato tal y como lo solicita la normatividad. Al final de documento se encuentran las imágenes con el criterio de división de las porciones de la envolvente.

Anexo 5 se encuentra el documento con los cálculos de la envolvente del edificio Q5, con el formato tal y como lo solicita la normatividad. Al final de documento se encuentran las imágenes con el criterio de división de las porciones de la envolvente

### 7.1.1 Resumen del cálculo y etiqueta del Edificio C

En la figura 39 se encuentra el resumen o presupuesto energético, el cual contiene la sumatoria de las ganancias de calor por radiación y conducción de la envolvente del edificio C, la comparación del edificio de referencia con el proyectado y el porcentaje de eficiencia energética de la envolvente del edificio. Como se puede observar, esta edificación no cumple con los requerimientos de la NOM-008-ENER-2001, ya que los análisis arrojaron que el porcentaje de eficiencia energética en la envolvente es del -2%.

5. Resumen del Cálculo			
5.1. Presupuesto Energético			
	Ganancia por Conducción (W)	Ganancia por Radiación (W)	Ganancia Total $\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$ $\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$ (W)
Referencia	$(\phi_{rc})$ <input type="text" value="-1,010.64"/>	$(\phi_{rs})$ <input type="text" value="36,793.83"/>	$(\phi_r)$ <input type="text" value="35,783.19"/>
Proyectado	$(\phi_{pc})$ <input type="text" value="11,305.82"/>	$(\phi_{ps})$ <input type="text" value="25,365.73"/>	$(\phi_p)$ <input type="text" value="36,671.55"/>
5.2. Cumplimiento			
	Si $(\phi_r > \phi_p)$ <input type="text"/>	No $(\phi_r < \phi_p)$ <input type="text" value="X"/>	
			Ahorro de Energía <input type="text" value="-2%"/>

Figura 39 - Resumen del cálculo de la envolvente del edificio C.  
Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

En la figura 40, se observa que en el edificio de referencia las ganancias de calor por radiación son mayores que las del edificio proyectado. Esto se debe a que el edificio proyectado cuenta con elementos constructivos que le ayudan a crear un sombreado en las porciones transparentes (ventanas). Sin embargo, las ganancias de calor por conducción en el edificio de referencia son más bajas que en el edificio proyectado, lo que nos permite afirmar que los materiales de la envolvente del edificio proyectado no se encuentran a la altura de los estándares de sustentabilidad requeridos por la norma. Si comparamos la ganancia total de calor (conducción + radiación) del edificio de referencia con el edificio proyectado, los valores son negativos ( $35,783 \text{ W} - 36,671 \text{ W} = -888 \text{ W}$ ) por lo que el edificio no tiene una eficiencia energética adecuada en su envolvente.

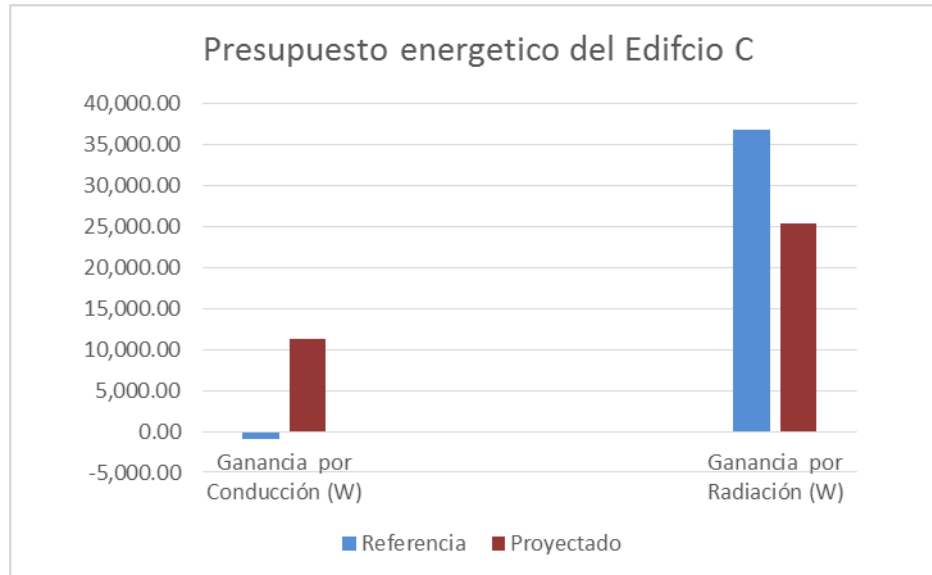


Figura 40 - Comparación de la ganancia de calor por conducción y radiación del edificio proyectado y el de referencia del edificio C.

Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

Si analizamos la ganancia de calor por conducción del edificio proyectado, podemos observar en la figura 41 que la mayor ganancia se da a través de la losa, seguido por el muro sur, muro este, muro oeste y por último el muro norte. Con este análisis podemos concluir que para el edificio C, la losa de concreto es la que mayor carga térmica le aporta al edificio.

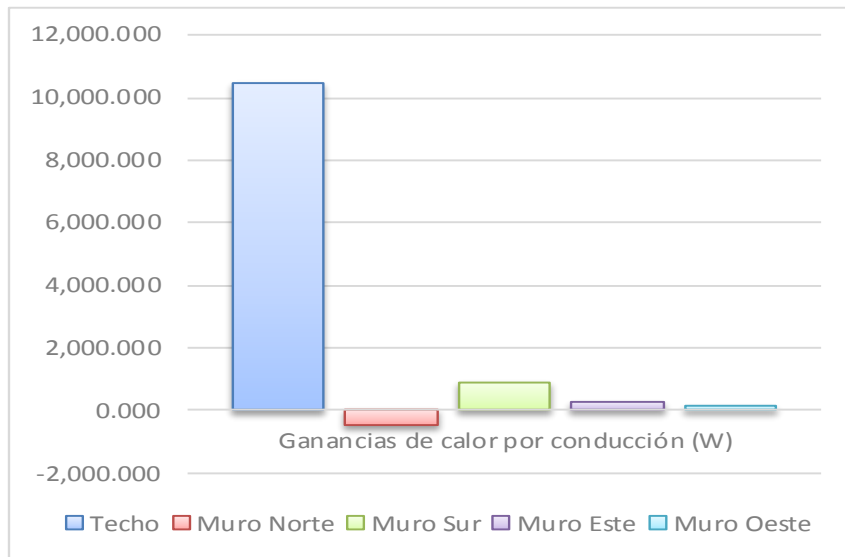


Figura 41 - Resumen de la ganancia de calor por conducción por porciones del edificio proyectado C.  
 Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

En la figura 42 se presenta la ganancia de calor por radiación del edificio proyectado. Nótese que las ventanas con orientación sur tienen una menor ganancia de calor por radiación del edificio, esto debido a las grandes porciones de sombra que crea el pasillo de la planta alta y el volado de la losa. Las ventanas con orientación norte presentan una ganancia de calor por radiación mayor, debido a que sus dimensiones son mayores y a que cuentan con volados de proporciones más pequeñas.

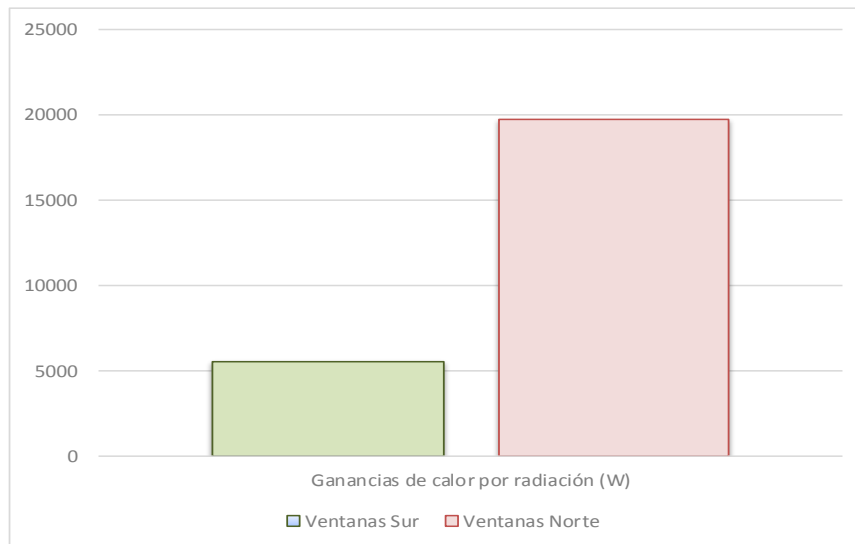


Figura 42 - Resumen de la ganancia de calor por radiación del edificio proyectado C.  
 Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

La figura 43 muestra la etiqueta de eficiencia energética del edificio C del campus ITESO

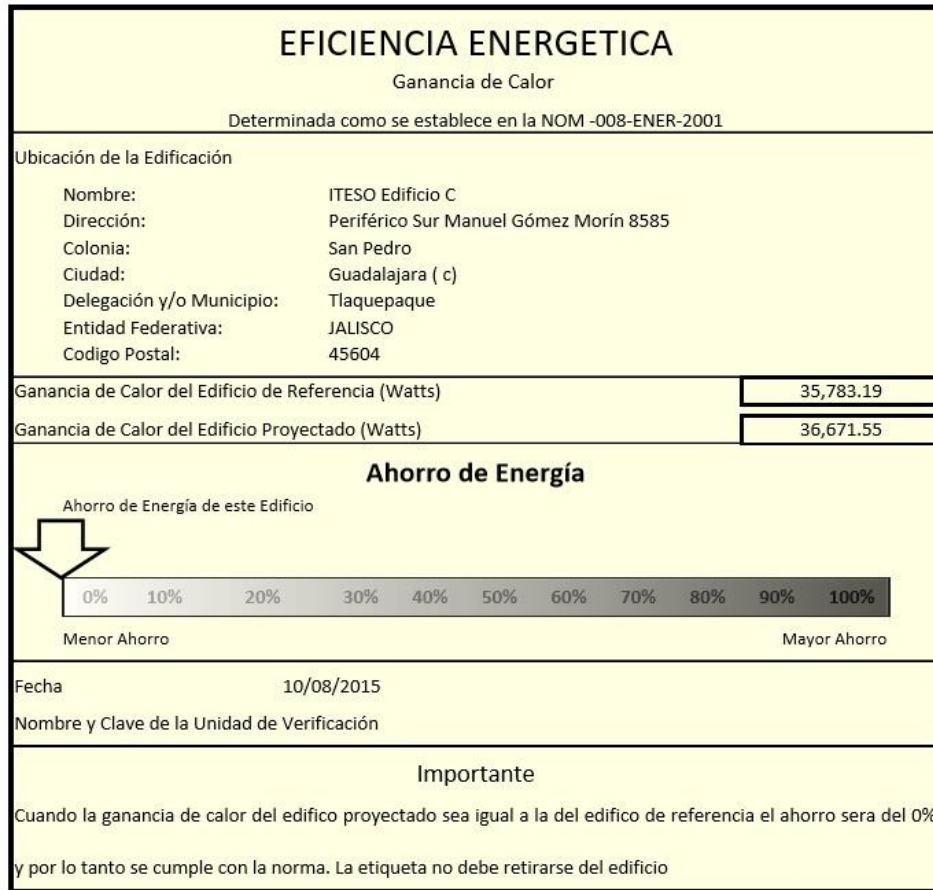


Figura 43 - Etiqueta de eficiencia energética en la envolvente del edificio C del campus ITESO.  
Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

### 7.1.2 Resumen del cálculo y etiqueta del Edificio Q5

En la figura 44 se encuentra el resumen o presupuesto energético, el cual contiene la sumatoria de las ganancias de calor por radiación y conducción de la envolvente del edificio Q5, la comparación del edificio de referencia con el proyectado y el porcentaje de eficiencia energética de la envolvente del edificio. Como se puede observar, esta edificación cumple con los requerimientos de la NOM-008-ENER-2001, ya que los análisis arrojaron que el porcentaje de eficiencia energética en la envolvente es del 14%.

5. Resumen del Cálculo			
5.1. Presupuesto Energético			
	Ganancia por Conducción (W)	Ganancia por Radiación (W)	Ganancia Total $\phi r = \phi rc + \phi rs$ $\phi p = \phi pc + \phi ps$ (W)
Referencia	( $\phi rc$ ) <input type="text" value="864.76"/>	( $\phi rs$ ) <input type="text" value="73,525.86"/>	( $\phi r$ ) <input type="text" value="74,390.62"/>
Proyectado	( $\phi pc$ ) <input type="text" value="25,392.59"/>	( $\phi ps$ ) <input type="text" value="38,524.66"/>	( $\phi p$ ) <input type="text" value="63,917.25"/>
5.2. Cumplimiento			
	Si ( $\phi r > \phi p$ ) <input type="text" value="X"/>		No ( $\phi r < \phi p$ ) <input type="text" value=""/>
			<b>Ahorro de Energía</b> <b>14%</b>

Figura 44 - Resumen del cálculo de la envolvente del edificio Q5.  
Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

En la figura 45, se observa que en el edificio de referencia las ganancias de calor por radiación son mayores que las del edificio proyectado. Sin embargo, las ganancias de calor por conducción en el edificio de referencia son más bajas que en el edificio proyectado. Si comparamos la ganancia total de calor (conducción + radiación) del edificio de referencia con el edificio proyectado, los valores son positivos ( $74,690 \text{ W} - 63,917 \text{ W} = 10,773 \text{ W}$ ) por lo que el edificio proyectado tiene una eficiencia energética adecuada en su envolvente según los parámetros de la normatividad.

Cabe mencionar que en este cálculo no se tomó en cuenta toda el área de sombreado creada por la pérgola metálica que se encuentra sobre el edificio Q5, únicamente se consideraron las porciones de la envolvente que eran parte de ella. Si este elemento se hubiera considerado en el cálculo, la ganancia de radiación solar sería menor. También podemos observar que los materiales utilizados en el edificio proyectado no se encuentran a la altura de los estándares de sustentabilidad requeridos por la normatividad.

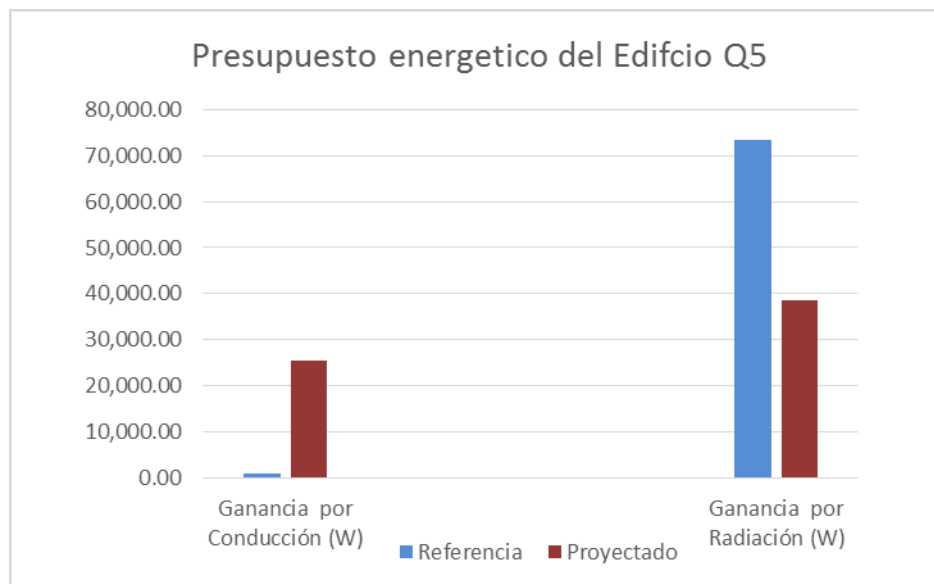


Figura 45 - Comparación de la ganancia de calor por conducción y radiación del edificio proyectado y el de referencia edificio Q5.

Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

Si analizamos la ganancia de calor por conducción del edificio proyectado (figura 46), la mayor ganancia se da a través de las dos losas (losa 1 y losa 2), que aunque ambas son losa llena de concreto, poseen recubrimientos con propiedades distintas. La losa 1 perteneciente a la porción del edificio que es de dos niveles tiene un recubrimiento aislante y la losa 2 perteneciente a la porción del edificio de un nivel, tiene únicamente un piso de concreto como recubrimiento al exterior utilizado para propósitos recreativos.

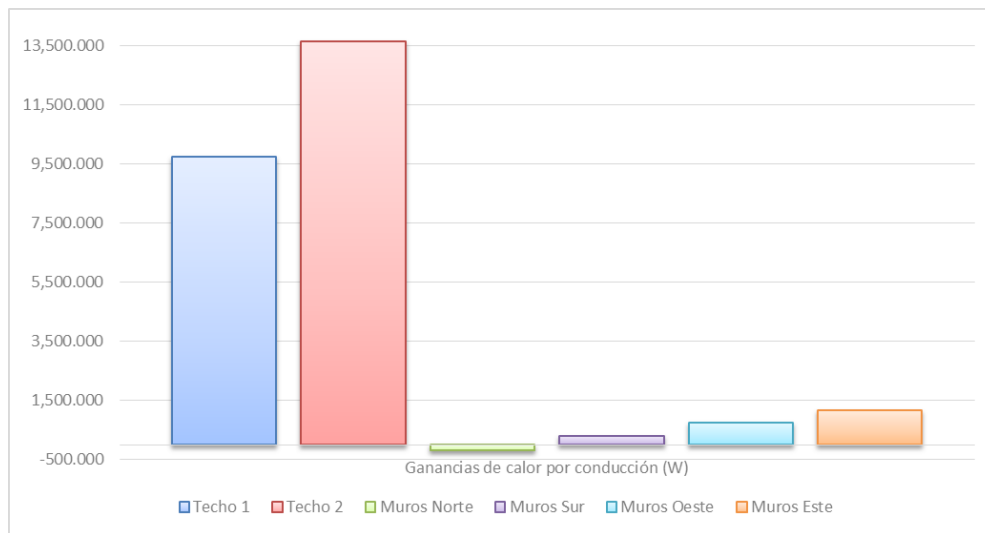


Figura 46 - Resumen de la ganancia de calor por conducción por porciones del edificio proyectado Q5.  
Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

La ganancia de calor por radiación más elevada en esta edificación proviene de las ventanas con orientación este, seguido por las que se encuentran en una orientación oeste, después las de orientación norte y por último las de orientación sur. Una explicación a esto se debe a que una de las porciones con orientación este, está construida casi en su totalidad con elementos transparentes (ventanas), y no cuenta con elementos propios que creen un sombreado que ayude a la disminución de esta radiación solar, lo mismo sucede con otra de las porciones con orientación oeste, la cual está prácticamente conformada en su totalidad por ventanas y puertas de cristal, y tampoco cuenta con elementos propios que ayuden a que se cree un sombreado significativo. (Figura 47)

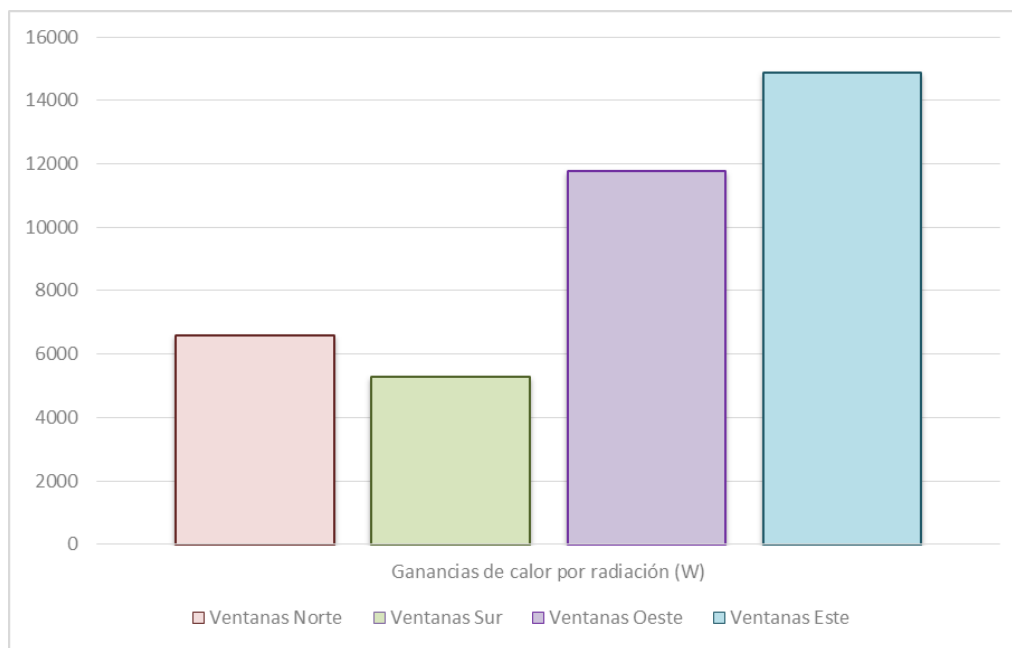


Figura 47 - Resumen de la ganancia de calor por radiación del edificio proyectado Q5.  
Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

La figura 48 muestra la etiqueta de eficiencia energética del edificio C del campus ITESO


<b>EFICIENCIA ENERGETICA</b>												
Ganancia de Calor												
Determinada como se establece en la NOM -008-ENER-2001												
Ubicación de la Edificación												
Nombre:	ITESO Edificio Q5											
Dirección:	Periférico Sur Manuel López Morín 8585											
Colonia:	San Pedro											
Ciudad:	Guadalajara ( c )											
Delegación y/o Municipio:	Tlaquepaque											
Entidad Federativa:	JALISCO											
Código Postal:	45604											
Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)	74,390.62											
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)	63,917.25											
<b>Ahorro de Energía</b>												
Ahorro de Energía de este Edificio												
												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0%</td> <td style="width: 10%;">10%</td> <td style="width: 10%;">20%</td> <td style="width: 10%;">30%</td> <td style="width: 10%;">40%</td> <td style="width: 10%;">50%</td> <td style="width: 10%;">60%</td> <td style="width: 10%;">70%</td> <td style="width: 10%;">80%</td> <td style="width: 10%;">90%</td> <td style="width: 10%;">100%</td> </tr> </table>		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%		
Menor Ahorro	Mayor Ahorro											
Fecha	10/08/25015											
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación												
<b>Importante</b>												
Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro sera del 0% y por lo tanto se cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio												

Figura 48 - Etiqueta de eficiencia energética en la envolvente del edificio Q5 del campus ITESO.

Fuente: Elaboración propia con datos del cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

## 7.2 Cálculo de la conducción de calor promedio por metro cuadrado de envolvente

Dado que la termografía infrarroja y la metodología para realizar los cálculos de eficiencia energética en la envolvente en base a la NOM-008-ENER-2001 no permiten realizar una comparación directa de la envolvente de los edificios C y Q5, se consideró importante realizar estos cálculos de conducción de calor promedio por metro cuadrado de envolvente, con el objetivo de poder obtener por medio de un análisis cuantitativo resultados que nos permitan comparar numéricamente la conducción de calor de la envolvente de dos edificios distintos. En el anexo 6 del presente documento se encuentran los cálculos detallados de ambas envolventes.

En la figura 49 se indica con colores cada una de las orientaciones de las envolventes evaluadas en los edificios C y Q5. El edificio Q5 se divide en dos grandes áreas denominadas Q5 1 y Q5 2, el edificio Q5 2 se divide en dos partes Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles).

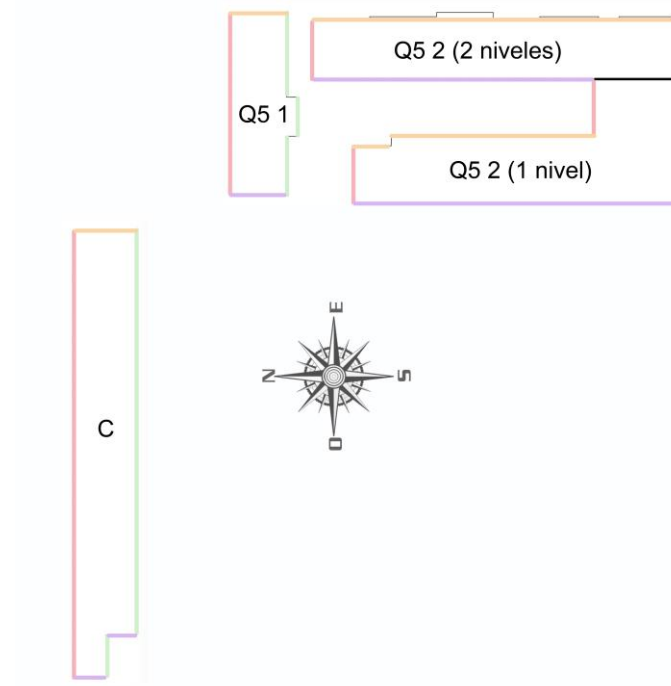


Figura 49 - Localización de las orientaciones de las envolventes analizadas de los edificios C, Q5 1, Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles). Las distintas orientaciones están indicadas de diferente color.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se muestran los valores obtenidos de la conducción de calor promedio por metro cuadrado en cada una de las orientaciones de los edificios C, Q5 1, Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles).

Los valores más altos se presentan en los muros con orientaciones Norte y Sur del edificio C que presentan una conducción de calor promedio de 1,166.75 y 1,066.80 W/m<sup>2</sup>, respectivamente, esto debido a que en la orientación Norte existen una gran cantidad de elementos transparentes (ventanas) y en orientación Sur se utilizan materiales con alto coeficiente de transmisión de calor. En estas mismas orientaciones los muros del edificio Q5 2 (2 niveles) presenta los valores de conducción promedio de calor más bajos con 396.40 y 392.30 W/m<sup>2</sup> respectivamente, debido a la naturaleza del material utilizado, en este caso el jalcreto, el cual es térmicamente más eficiente que los muros de tabique de barro del edificio C. Estos resultados nos muestran que los materiales utilizados en los muros del edificio Q5 2 (2 niveles) son térmicamente más eficientes que los del edificio C en la orientación Norte y Sur. Los muros con estas orientaciones presentan un comportamiento similar, en el que la eficiencia en el edificio Q5 2 (2 niveles) es del orden de 66 % más eficiente que los del edificio C.

La conducción de calor promedio más alta en muros en orientación Oeste, la presenta el edificio Q5 2 (2 niveles) la cual transmite 944.74 W/m<sup>2</sup>, mientras que en la misma orientación la conducción de calor promedio más baja se presenta en el edificio Q5 1 con 532.26 W/m<sup>2</sup>. Esto se debe a la gran cantidad de porciones transparentes (ventas) y metálicas que posee el edificio Q5 2 (2 niveles), mientras que el muro del edificio Q5 1 está construido de jalcreto con pocas porciones transparentes.

La conducción de calor promedio más alta en muros en orientación Este, la presenta el edificio Q5 2 (1 nivel) la cual transmite 892.13 W/m<sup>2</sup>, mientras que en la misma orientación la conducción de calor promedio más baja se presenta en el edificio Q5 1 con 532.26 W/m<sup>2</sup>. Esto se debe a la gran cantidad de porciones transparentes (ventas) que posee el edificio Q5 2 (1 nivel), mientras que el muro del edificio Q5 1 está construido de jalcreto con pocas porciones transparentes.

Las losas del edificio Q5 1 y Q5 2 (2 niveles) que tienen el mismo sistema constructivo, presentan el valor de conducción de calor promedio más bajo con 579.42 W/m<sup>2</sup>. Ambas losas son térmicamente más eficientes por el tipo de recubrimiento aislante aplicado. La losa del edificio C presenta un valor de conducción de calor promedio de 645.80 W/m<sup>2</sup>, mientras que la losa del edificio Q5 2 (1 nivel), presenta un valor de 880.97 W/m<sup>2</sup>, por lo que esta última es térmicamente la más ineficiente dado que no posee ningún recubrimiento aislante. Estos resultados nos muestran que en una losa sin aislamiento externo la conducción de calor promedio por metro cuadrado se puede incrementar del orden de un 34%.

Conducción de calor promedio por metro cuadrado				
Orientación	Edificio C	Edificio Q5 1	Edificio Q5 2 (1 nivel)	Edificio Q5 2 (2 niveles)
Losa	645.80 W/m <sup>2</sup>	579.42 W/m <sup>2</sup>	880.97 W/m <sup>2</sup>	579.42 W/m <sup>2</sup>
Norte	1166.35 W/m <sup>2</sup>	583.42 W/m <sup>2</sup>	714.57 W/m <sup>2</sup>	396.40 W/m <sup>2</sup>
Sur	1066.80 W/m <sup>2</sup>	727.50 W/m <sup>2</sup>	509.87 W/m <sup>2</sup>	392.30 W/m <sup>2</sup>
Este	730.56 W/m <sup>2</sup>	426.99 W/m <sup>2</sup>	892.13 W/m <sup>2</sup>	677.81 W/m <sup>2</sup>
Oeste	731.77 W/m <sup>2</sup>	532.26 W/m <sup>2</sup>	822.27 W/m <sup>2</sup>	944.74 W/m <sup>2</sup>

Tabla 7 - Resultados de los cálculos de conducción promedio por metro cuadrado de las diferentes porciones de la envolvente de los edificios C, Q5 1, Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles).

Fuente: Elaboración propia con los resultados de el calculo de conduccion de calor promedio.

### 7.3 Termografía infrarroja

Las imágenes de termografía infrarroja que se tomaron a ambos edificios (C y Q5) se realizaron en todas las orientaciones posibles, limitadas algunas por el ángulo de visión de la cámara termográfica. Esto con el objetivo de visualizar si la orientación tiene un efecto significativo sobre la distribución de la temperatura superficial exterior de las envolventes.

Para poder analizar las imágenes termográficas y hacer una discusión del comportamiento de los elementos que conforman la envolvente de cada uno de los edificios, se clasificaron estos elementos en tres grandes categorías: losas, muros y ventanas. Se analizó el comportamiento térmico de cada una de las superficies tomando en consideración su sistema constructivo. Los resultados de temperatura superficial exterior se indican en las tablas respectivas.

Las imágenes termográficas de las losas no se tomaron perpendicularmente a las mismas, se tomaron de abajo hacia arriba enfocándose en los bordes perimetrales. Las lecturas de temperatura obtenidas lateralmente al cuerpo de la losa, son un indicativo de la cantidad de calor transmitido a través de la misma.

En el anexo 7 se encuentran las imágenes de termografía infrarroja que fueron evaluadas con el software InsideIR 4.0. Los resultados de la evaluación se reportan como una imagen con cuadrícula de temperaturas, la cual permite obtener la temperatura máxima, mínima y promedio del elemento seleccionado.

### 7.3.1 Resultados en losa

Las losas de azotea se fotografiaron desde cuatro orientaciones: Noreste, Sureste, Suroeste y Noroeste, para su análisis y discusión. A continuación se presentan los resultados desde cada una de estas orientaciones. Cabe recordar que para este estudio se analizaron las tres losas independientes del edificio Q5 y una en el edificio C, por lo que las tablas contienen resultados de cuatro losas aunque tres pertenecen a la misma edificación.

#### Resultados del comportamiento de la losa de ambas edificaciones, desde la orientación Noreste

En la Figura 50 se presentan las temperaturas exteriores superficiales de las losas de los edificios C y Q5 (en dos losas) en tres diferentes horas del día. La información demuestra que las mayores temperaturas de las losas se presentan a las 2 pm, como puede observarse en la tabla, la losa que presenta la mayor temperatura es la losa 3 del edificio Q5 y la que presenta la menor temperatura es la losa 2 del mismo edificio. Llama la atención el hecho de que dos losas de la misma edificación se comporten térmicamente de manera tan diferente.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>1.- Edificio C losa 1</b>	NE	08:00 a. m.	17.5 °C
		02:00 p. m.	25.3 °C
		08:00 p. m.	21.3 °C
<b>3.- Edificio Q5 losa 2</b>	NE	08:00 a. m.	16.5 °C
		02:00 p. m.	23.0 °C
		08:00 p. m.	20.6 °C
<b>5.- Edificio Q5 losa 3</b>	NE	08:00 a. m.	18.4 °C
		02:00 p. m.	28.9 °C
		08:00 p. m.	26.3 °C

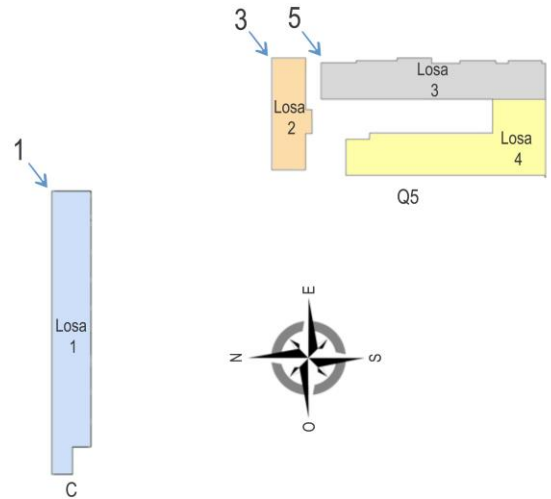


Figura 50 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados para losas orientación Noreste.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

## Resultados del comportamiento de la losa de ambas edificaciones, desde la orientación Sureste

En la Figura 51 se observa que a diferencia del caso descrito anteriormente, la losa 2 del edificio Q5 presenta a las 2 pm la temperatura exterior superficial más elevada. Como puede observarse en la figura 52 la pérgola metálica que esta ahogada en la losa 2 del edificio Q5 está transmitiendo parte de su energía calorífica al borde de dicha losa. Por otro lado la temperatura de la losa 3 del edificio Q5 disminuyó en esta orientación, efecto obtenido gracias a que la pérgola metálica que está apoyada sobre ella, tiene un menor contacto con la losa en esta orientación, y contrario a lo que sucede en la losa 2, no está empotrada en la misma, solo apoyada. Esto supuesto se ve reforzado por la información obtenida de la misma losa en la orientación anterior.

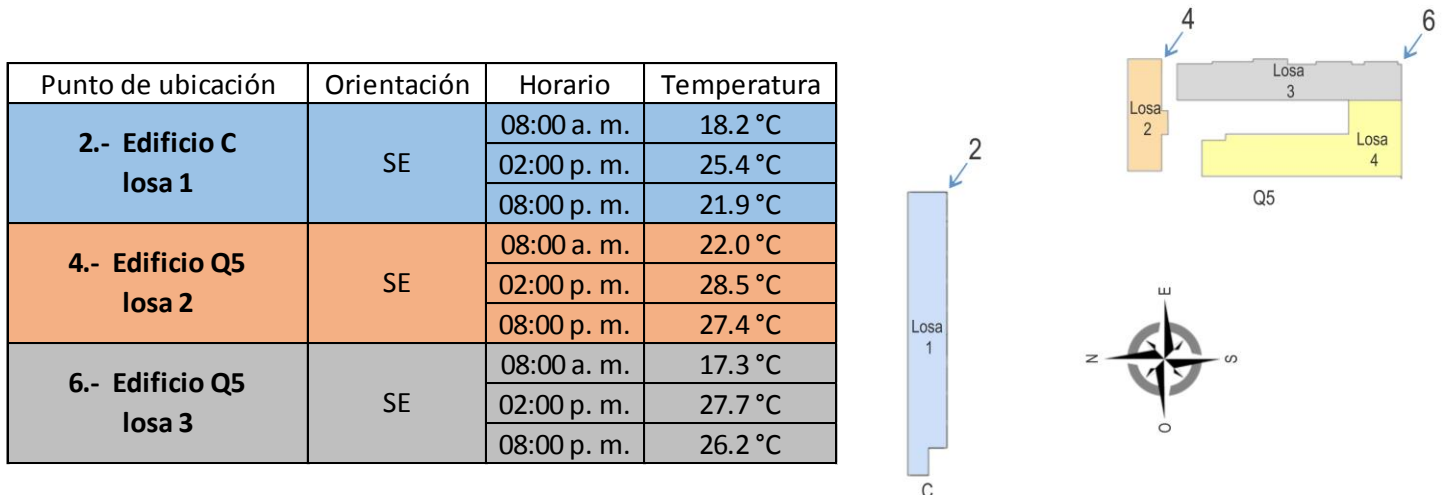


Figura 51 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados para losas orientación Sureste.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

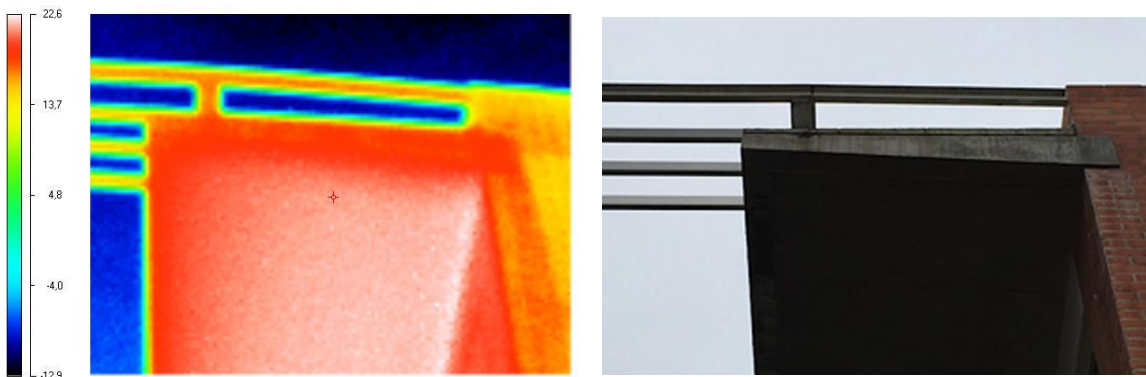


Figura 52 – Losa 2 del edificio Q5  
Fuente: Elaboración propia con la cámara de termografía infrarroja.

### Resultados del comportamiento de la losa 3 y 4 del edificio Q5, desde las orientaciones Noreste, Sureste, Suroeste y Noroeste.

Debido a que las fotografías de la losa del edificio C con orientaciones sureste y noroeste no se pudieron realizar por la naturaleza del edificio (porción seleccionada). Se decidió que un análisis de las losas 3 y 4 del edificio Q5 sería de utilidad para el análisis de la envolvente del mismo, ya que tienen niveles y sistemas constructivos diferentes, y esto podría tener un efecto en el comportamiento térmico del edificio.

En la figura 53 se presentan las temperaturas superficiales exteriores de ambas losas en todas las orientaciones antes descritas, donde podemos observar que su comportamiento es en efecto muy diferente. En la losa 3 las mayores temperaturas se presentan a las 2 pm, mientras que en la losa 4 se presentan a las 8 pm. Haciendo un promedio de todas las temperaturas durante el día, la losa 4 tiene una temperatura significativamente más alta que la losa, lo que nos permite afirmar que dicha losa acumula mucho calor durante el transcurso del día y no logra liberarlo.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
5.- Edificio Q5 losa 3	NE	08:00 a. m.	18.4 °C
		02:00 p. m.	28.9 °C
		08:00 p. m.	26.3 °C
6.- Edificio Q5 losa 3	SE	08:00 a. m.	17.3 °C
		02:00 p. m.	27.7 °C
		08:00 p. m.	26.2 °C
7.- Edificio Q5 losa 4	SO	08:00 a. m.	19.4 °C
		02:00 p. m.	24.8 °C
		08:00 p. m.	26.8 °C
8.- Edificio Q5 losa 4	NO	08:00 a. m.	19.9 °C
		02:00 p. m.	30.0 °C
		08:00 p. m.	31.0 °C

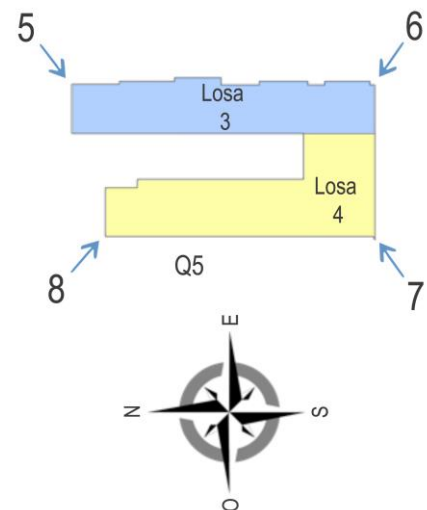


Figura 53 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de la losa 3 y 4 del edificio Q5.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

La Tabla 8 muestra un resumen de las temperaturas superficiales exteriores de las losas de ambas edificaciones, Los valores reportados como no aplica (NA) no fueron valorados en el edificio C ya que el lado oeste de dicho edificio ha sufrido modificaciones y esta ala se decidió no considerar en la presente investigación. Y los valores NA del edificio Q5 no se analizaron ya las fotografías no dieron valores confiables dado que la distancia no permitía la toma de imágenes nítidas. La información demuestra que la temperatura de una losa de concreto varía en función de los recubrimientos exteriores, así mismo puede verse afectada por objetos externos que se coloquen sobre ella o ahogados en ella. Puede apreciarse que cuando una losa de concreto no cuenta con ningún recubrimiento aislante, transmite una mayor cantidad de calor.

La losa 1 del edificio C que posee una capa de recubrimiento exterior (impermeabilizante) es la que acumula la menor cantidad de calor durante el día, alcanzado una temperatura máxima de 25.4 °C en su orientación SE. En cambio las losas 3 y 4 del edificio Q5 son las que acumulan la mayor cantidad de calor durante el día. La losa 3 del edificio Q5 que cuenta con una capa de recubrimiento aislante, alcanza una temperatura máxima de 28.9 °C, en cambio la losa 4 del edificio Q5, la cual no cuenta con una capa aislante, alcanza temperaturas de hasta 31 °C.

Termografía infrarroja		Orientación			
		Noreste	Sureste	Suroeste	Noroeste
Edificio	Horario	Temperatura promedio de la losa °C			
Edificio C losa 1	08:00 a. m.	17.5 °C	18.2 °C	NA	NA
	02:00 p. m.	25.3 °C	25.4 °C	NA	NA
	08:00 p. m.	21.3 °C	21.9 °C	NA	NA
Edificio Q5 losa 2	08:00 a. m.	16.5 °C	22.0 °C	NA	NA
	02:00 p. m.	23.0 °C	28.5 °C	NA	NA
	08:00 p. m.	20.6 °C	27.4 °C	NA	NA
Edificio Q5 losa 3	08:00 a. m.	18.4 °C	17.3 °C	NA	NA
	02:00 p. m.	28.9 °C	27.7 °C	NA	NA
	08:00 p. m.	26.3 °C	26.2 °C	NA	NA
Edificio Q5 losa 4	08:00 a. m.	19.9 °C	NA	19.4 °C	NA
	02:00 p. m.	30.0 °C	NA	24.8 °C	NA
	08:00 p. m.	31.0 °C	NA	26.8 °C	NA

Tabla 8 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las losas de ambos edificios, asociadas a las imágenes de termografía infrarroja.

Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

### 7.3.2 Resultados en muros

Los muros de las dos edificaciones se fotografiaron desde cuatro orientaciones: Norte, Sur, Este y Oeste, para su análisis y discusión. Cabe recordar que el edificio Q5 cuenta con dos construcciones independientes, por lo que las tablas contienen resultados de una construcción denominada Q51 y otra Q52, con la intención de diferenciarlos. A continuación se presentan los resultados de las orientaciones analizadas en cada uno de los edificios.

Se decidió utilizar el valor del Coeficiente Global de Transferencia de Calor (K) de los materiales en la envolvente como un parámetro para analizar y discutir las temperaturas superficiales exteriores de los muros que fueron evaluados por termografía infrarroja. Este valor K, se obtuvo de los cálculos realizados al aplicar la metodología de la NOM-008-ENER-2001. En la Tabla 9 se presentan en azul los coeficientes globales de transferencia de calor utilizados para los muros analizados.

Termografía Infrarroja		EDIFICIO C	EDIFICIO Q51	EDIFICIO Q52
Superficie	Orientación	Coeficiente global de transferencia de calor K		
Muros	Norte	Tabique de barro extruido hueco <b>K= 2.49 W/m<sup>2</sup>K</b>	Lamina con colchoneta y tablamiento <b>K=0.37 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre y fachaleta de barro <b>K=1.53 W/m<sup>2</sup>K</b>
	Este	Block de concreto con enjarre <b>K=2.60 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre y fachaleta de barro <b>K=1.53 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre <b>K=1.52 W/m<sup>2</sup>K</b>
	Sur	Tabique de barro extruido hueco <b>K= 2.49 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre <b>K=1.52 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre <b>K=1.52 W/m<sup>2</sup>K</b>
	Oeste	Block de concreto con enjarre <b>K=2.60 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco con enjarre y fachaleta de barro <b>K=1.53 W/m<sup>2</sup>K</b>	Block de jalcreto hueco y lamina acalanada de aluminio <b>K=1.59 W/m<sup>2</sup>K</b>

Tabla 9 - Resumen de los Coeficientes de Transferencia de Calor (K) de los muros analizados con las fotografías infrarrojas.

Fuente: Elaboración propia con resultados del análisis comparativo de la eficiencia energética de dos edificaciones, según la metodología de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001.

## Resultados del comportamiento de los muros de ambas edificaciones, desde todas las orientaciones.

Para poder entender la evolución de la temperatura a través del tiempo, es necesario recordar el efecto que la radiación solar tiene sobre el incremento de la temperatura de las superficies, la cual es directamente proporcional a las características térmicas del muro (K). Entre más pequeño es el valor de K, menor es la transmisión de calor en el muro y mayor es la resistencia que tiene el material a que el calor se transmita fácilmente al interior del edificio, lo que ocasiona que la temperatura de la superficie exterior del muro se incremente. Cuando los valores de K son más elevados, la transmisión de calor es mayor y por lo tanto la temperatura superficial tiende a ser menor.

Los muros en las orientaciones sur, este y oeste de las dos edificaciones presentan un comportamiento acorde a los materiales utilizados en su envolvente, los muros del edificio Q5 que están contruidos con materiales con un menor coeficiente global de transferencia de calor, son los que presentan temperaturas superficiales más altas, dado que el calor se transmite muy lentamente a través de ellos. En las figuras 54, 55 y 56 se muestran los resultados obtenidos.

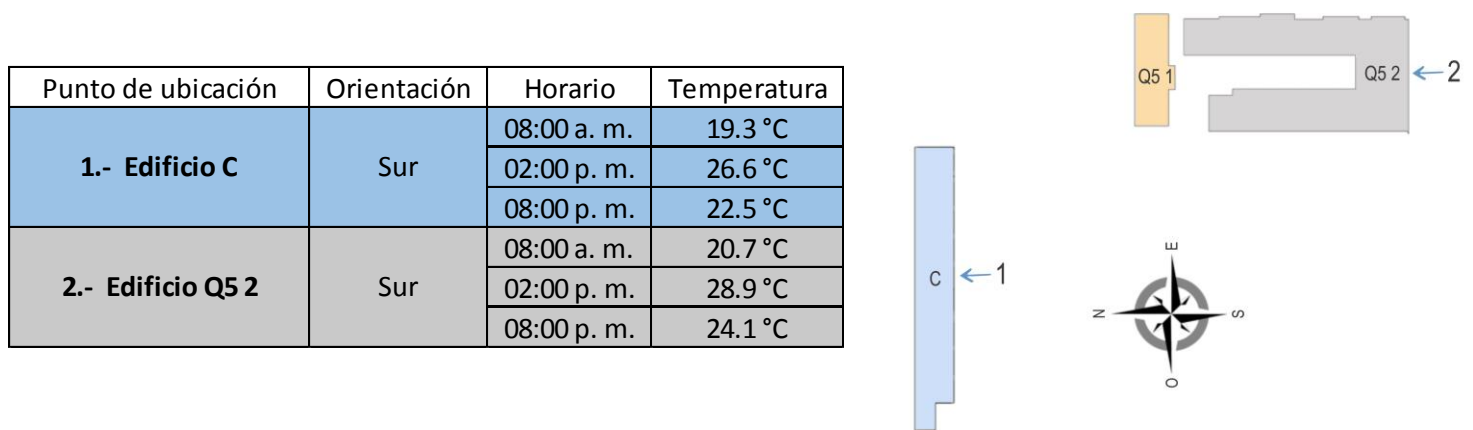


Figura 54 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Sur.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>3.- Edificio C</b>	Este	08:00 a. m.	18.3 °C
		02:00 p. m.	25.7 °C
		08:00 p. m.	20.6 °C
<b>4.- Edificio Q5 2</b>	Este	08:00 a. m.	18.3 °C
		02:00 p. m.	29.0 °C
		08:00 p. m.	22.6 °C

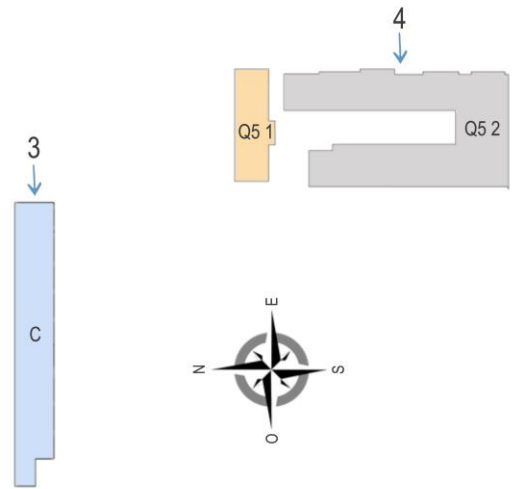


Figura 55 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Este.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>5.- Edificio C</b>	Oeste	08:00 a. m.	18.2 °C
		02:00 p. m.	25.1 °C
		08:00 p. m.	24.8 °C
<b>6.- Edificio Q5 1</b>	Oeste	08:00 a. m.	17.8 °C
		02:00 p. m.	26.4 °C
		08:00 p. m.	25.5 °C

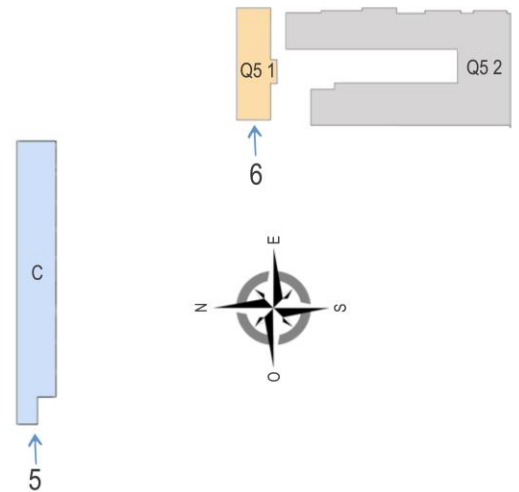


Figura 56 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Oeste.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

Los muros de la orientación norte presentan un comportamiento distinto al de las demás orientaciones. En la figura 57 podemos observar que los muros de los dos edificios absorben calor durante la mañana y tarde. Sin embargo, el muro del edificio Q5 que contiene una gran cantidad de módulos con un recubrimiento exterior de aluminio no logra liberar el calor absorbido durante el transcurso del día.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>7.- Edificio C</b>	Norte	08:00 a. m.	18.4 °C
		02:00 p. m.	27.5 °C
		08:00 p. m.	20.9 °C
<b>8.- Edificio Q5 1</b>	Norte	08:00 a. m.	17.9 °C
		02:00 p. m.	28.3 °C
		08:00 p. m.	23.2 °C

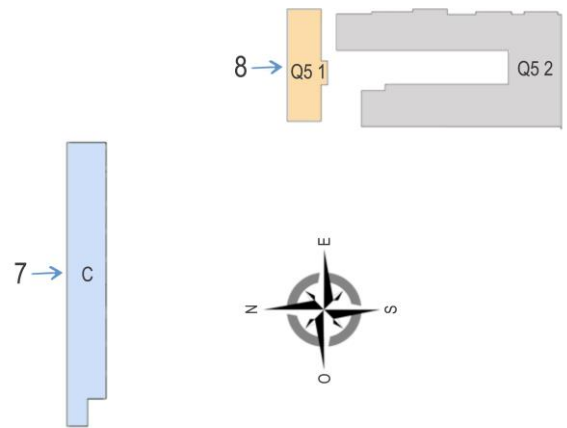


Figura 57 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Norte.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

El resumen de las mediciones de temperatura superficial exterior de los muros por termografía infrarroja se muestra en la Tabla 10. Los muros del edificio Q5 presentan las temperaturas superficiales exteriores más elevadas en el horario de las 2:00 pm, alcanzando temperaturas en el rango de 26.4 °C – 29 °C, a diferencia de las temperaturas superficiales exteriores del edificio C que en el mismo horario alcanzan temperaturas superficiales exteriores en un rango de 22.10 °C – 27.50 °C. Este comportamiento está asociado al coeficiente global de transferencia de calor de los materiales que componen los muros. Entre más pequeño es el coeficiente es menor la cantidad de calor transmitida al interior del edificio, por lo que las temperaturas superficiales exteriores de estos muros son mayores.

Termografía infrarroja		Orientación			
		Norte	Sur	Este	Oeste
Edificio	Horario	Temperatura promedio de la losa °C			
Edificio C	08:00 a. m.	18.4 °C	19.3 °C	18.3 °C	18.2 °C
	02:00 p. m.	27.5 °C	26.6 °C	25.7 °C	25.1 °C
	08:00 p. m.	20.9 °C	22.5 °C	20.6 °C	24.8 °C
Edificio Q51	08:00 a. m.	17.9 °C	NA	NA	17.8 °C
	02:00 p. m.	28.3 °C	NA	NA	26.4 °C
	08:00 p. m.	23.2 °C	NA	NA	25.5 °C
Edificio Q52	08:00 a. m.	NA	20.7 °C	18.3 °C	NA
	02:00 p. m.	NA	28.9 °C	29.0 °C	NA
	08:00 p. m.	NA	24.1 °C	22.6 °C	NA

Tabla 10 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las imágenes termográficas de los muros de ambos edificios en todas las orientaciones.

Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

### 7.3.3 Resultados en ventanas

#### Resultados del comportamiento de las ventanas de ambas edificaciones, desde la orientación Norte.

Al igual que en el elemento anterior (muros) las ventanas se fotografiaron de: Norte, Sur, Este y Oeste, por lo que se utilizó el mismo criterio de división de las construcciones. A continuación se presentan los resultados de las orientaciones analizadas en cada uno de los edificios.

En ventanas con orientación norte de los edificios C y Q51 la temperatura superficial exterior más alta se observa a las 2 pm en ambos casos. Los resultados arrojan que se comportan térmicamente diferentes, la temperatura es mayor en las ventanas del edificio Q51 debido a que tiene una gran cantidad de placas de aluminio muy cercanas a las mismas, lo que provoca que los cristales se calienten 7 °C más que las del edificio C. Al finalizar el día, las ventanas del edificio Q5 1 no logran liberar el calor acumulado, teniendo durante la noche temperaturas superficiales del orden de 23 °C. (Figura 58)

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>1.- Edificio C</b>	Norte	08:00 a. m.	19.5 °C
		02:00 p. m.	23.7 °C
		08:00 p. m.	21.15 °C
<b>4.- Edificio Q5 1</b>	Norte	08:00 a. m.	19.3 °C
		02:00 p. m.	30.8 °C
		08:00 p. m.	23.4 °C

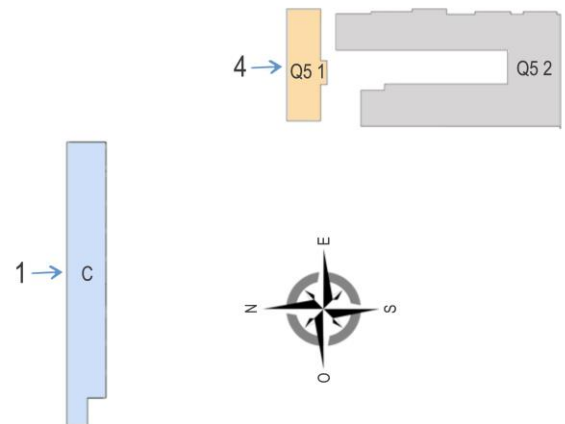


Figura 58 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas con orientación Norte.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

## Resultados del comportamiento de las ventanas de ambas edificaciones, desde la orientación Sur.

Las ventanas con orientación sur de los edificios C y Q5 1, se comportan térmicamente diferente, no obstante que el edificio C cuenta con ventanales considerables, estos se encuentran protegidos por un volado grande que genera un coeficiente de sobrado alto, provocando que la radiación solar nunca sea directa y sus temperaturas sean constantes en las distintas horas del día. En cambio en el edificio Q5 1 las ventas están expuestas a mayor cantidad de radiación solar, que incide durante gran parte del día, esto explica porque estas ventanas presentan mayor temperatura superficial exterior en la noche que las del edificio C. (Figura 59)

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>2.- Edificio C</b>	Sur	08:00 a. m.	21.8 °C
		02:00 p. m.	24.9 °C
		08:00 p. m.	22.3 °C
<b>5.- Edificio Q5 1</b>	Sur	08:00 a. m.	15.7 °C
		02:00 p. m.	25.0 °C
		08:00 p. m.	24.8 °C

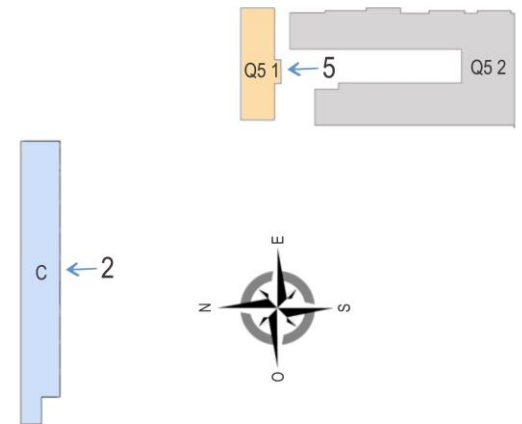


Figura 59 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas con orientación Sur.  
Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

## Resultados del comportamiento de las ventanas del edificio Q5, desde la orientación Este y Oeste.

Dado que el edificio C no cuenta con elementos transparentes como ventanas en sus orientaciones Este y Oeste, se analizará el comportamiento de estos elementos únicamente con las imágenes de termografía obtenidas del edificio Q5. Esto con el objetivo de comprender cuál es la diferencia de su comportamiento térmico dependiendo de la orientación. Considerando esto de suma importancia ya que la orientación Oeste (poniente) es la que recibe más radiación solar durante el día, y los elementos como las ventanas son los que más calor conducen a las edificaciones.

Las ventanas con orientación oeste del edificio Q5 cuentan con un gran número de sistemas pasivos de protección (arbolado) y una pérgola metálica para crear sombra en el borde superior de la ventana. Sin embargo es la orientación que recibe la mayor cantidad de radiación solar en el día. En la figura 60 se observa que a pesar de la gran cantidad de sombra que reciben en comparación con las de orientación este, su temperatura sigue siendo mayor a lo largo del día, lo que provoca que para en la noche aun contengan gran cantidad de calor acumulado en su exterior.

Punto de ubicación	Orientación	Horario	Temperatura
<b>6.- Edificio Q5 2</b>	Este	08:00 a. m.	18.7 °C
		02:00 p. m.	27.1 °C
		08:00 p. m.	22.5 °C
<b>3.- Edificio Q5 2</b>	Oeste	08:00 a. m.	20.3 °C
		02:00 p. m.	26.9 °C
		08:00 p. m.	25.3 °C

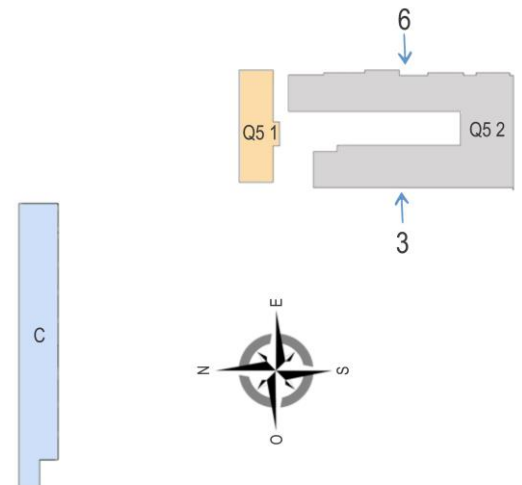


Figura 60 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas del edificio Q5 con orientación Este y Oeste.

Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

En la tabla 11 se presenta un resumen de las temperaturas promedio obtenidas en las ventanas de ambos edificios en todas las orientaciones de las cuales se tomaron las imágenes de termografía infrarroja.

Los análisis termográficos realizados en las diferentes orientaciones a las ventanas de los edificios C y Q5 nos permiten suponer que cuando las ventanas están construidas en conjunto con muros con recubrimientos metálicos, se incrementa la temperatura superficial exterior de las ventanas por radiación lográndose temperaturas de 30.8 °C (edificio Q5 1 orientación norte). El efecto contrario ocurre cuando las ventanas cuentan con elementos que proporcionan un coeficiente de sombreado alto, que ocasionan que la radiación solar no sea directa sobre las mismas, obteniendo temperaturas máximas de 24.9 °C (edificio C orientación Sur). Adicionalmente podemos concluir que las ventanas con orientación este y oeste, las cuales están expuestas a mayor cantidad de radiación solar durante el día, alcanzar temperaturas del orden de 27.10 °C cuando no poseen ninguno de los dos elementos mencionados anteriormente (edificio Q5 2 orientaciones este y oeste).

Termografía infrarroja		Orientación			
		Norte	Sur	Este	Oeste
Edificio	Horario	Temperatura promedio de la losa °C			
Edificio C	08:00 a. m.	19.5 °C	21.8 °C	NA	NA
	02:00 p. m.	23.7 °C	24.9 °C	NA	NA
	08:00 p. m.	21.1 °C	22.3 °C	NA	NA
Edificio Q51	08:00 a. m.	19.3 °C	15.7 °C	NA	NA
	02:00 p. m.	30.8 °C	25.0 °C	NA	NA
	08:00 p. m.	23.4 °C	24.8 °C	NA	NA
Edificio Q52	08:00 a. m.	NA	NA	18.7 °C	20.3 °C
	02:00 p. m.	NA	NA	27.1 °C	26.9 °C
	08:00 p. m.	NA	NA	22.5 °C	25.3 °C

Tabla 11 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las imágenes termográficas de las ventanas de ambos edificios en todas las orientaciones.

Fuente: Elaboración propia con resultados del software InsideIR 4.0.

## 8 CONCLUSIONES

En el presente trabajo se realiza una comparación entre la eficiencia energética de la envolvente de dos edificios educativos edificados a lo largo de 45 años.

Para la evaluación de la eficiencia energética de la envolvente de los edificios seleccionados, se utilizaron 3 técnicas complementarias:

- NOM-008-ENER-2001
- Cálculo del calor de conducción promedio de las envolventes
- Termografía infrarroja

Los resultados obtenidos al aplicar las tres metodologías, concuerdan que el edificio Q5 del campus del ITESO, construido con parámetros establecidos por una certificación sustentable como LEED, es un edificio térmicamente más eficiente en su envolvente que el edificio C construido hace más de 45 años. Esto nos permite afirmar que la creación de políticas públicas como la NOM-008-ENER-2001 y las certificaciones internacionales para edificios sustentables como LEED contribuyen a mejorar la eficiencia energética en la envolvente de los edificios construidos recientemente.

La Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 permite calcular el porcentaje de eficiencia energética de la envolvente de un edificio proyectado (real) con respecto a un edificio de referencia (ideal). El edificio de referencia posee una envolvente térmicamente eficiente, basada en parámetros de sustentabilidad descritos en la misma. Al aplicar la metodología de la normatividad, podemos observar que el edificio proyectado Q5 presenta un porcentaje de eficiencia energética de 14% en su envolvente, con respecto al edificio de referencia, en cambio el edificio proyectado C presenta un porcentaje de eficiencia energética en su envolvente del -2% respecto al edificio de referencia asociado. Esto nos permite afirmar que el edificio Q5 cumple con la Norma Oficial Mexicana, mientras que el

edificio C no cumple, requiriendo optimizar su envolvente mejorar su porcentaje de eficiencia energética en la misma.

Estos resultados muestran que el edificio Q5 es térmicamente más eficiente con respecto al edificio de referencia. Sin embargo, se esperaba que el porcentaje de eficiencia energética en su envolvente fuera mayor a 14%, debido a que es un edificio de nueva generación con una certificación LEED. Esto significa que si queremos optimizar la envolvente de un edificio se requiere la utilización de metodologías complementarias que permitan evaluar adecuadamente la envolvente térmica de los edificios.

La Norma Oficial Mexicana en materia de eficiencia energética en envolventes de edificios no residenciales NOM-008-ENER-2001, es un primer esfuerzo de las políticas públicas de México para comenzar a construir edificios más sustentables. Uno de los problemas importantes de la normatividad no son las consideraciones técnicas asociadas a los cálculos de la ganancia de calor, o que no considere algunos parámetros relevantes como los sistemas pasivos de protección, la carga dinámica de los edificios o la utilización de sistemas de climatización artificial, sino es su falta de aplicabilidad y exigencia por las dependencias gubernamentales. No obstante que contamos con una Ley Federal de Metrología y Normalización en la que se establecen las figuras legales para el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, en este caso la Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) no ha podido exigir la aplicación de la misma. Sin embargo, cabe mencionar que ya existen en el país organizaciones acreditadas y autorizadas por la CONUEE para la verificación de la misma y que a nivel federal se está empezando a exigir que las edificaciones construidas con recursos públicos cumplan con la misma. Si bien en algunos estados del país ya es exigible el cumplimiento de esta normatividad para la construcción de edificios nuevos, en el estado de Jalisco aun no es obligatoria.

Una de las limitaciones de la Norma Oficial Mexicana es que no permite comparar la eficiencia energética de la envolvente de dos edificios distintos, únicamente lo compara contra uno de referencia. Los cálculos realizados en la aplicación de la normatividad nos

proporcionan datos valiosos que pueden ser utilizados para lograr diferentes objetivos. Uno de los hallazgos principales de este trabajo de investigación aplicada fue el desarrollo una metodología que compare directamente la eficiencia térmica de la envolvente de dos edificios, a la cual se le nombro calculó de calor por conducción promedio por metro cuadrado de envolvente.

El cálculo de calor por conducción promedio por metro cuadrado en los muros depende directamente del tipo de materiales utilizados. Los materiales con alto coeficiente de transferencia de calor como lamina, superficies acristaladas y metálicas incrementan significativamente la conducción promedio de calor por metro cuadrado de la envolvente. El uso de materiales compuestos como paneles de lámina de aluminio con colchoneta térmica con recubrimiento interno de tablaconcreto, permiten optimizar la envolvente dado que el calor promedio por conducción de estos materiales es muy bajo.

Esta metodología especifica una temperatura de confort interior y una temperatura exterior promedio, que permite calcular el calor por conducción promedio de cada uno de los elementos constructivos, respetando las orientaciones especificadas en la norma, pero separando adecuadamente cada una de las áreas que componen el edificio, evitando que se promedien las áreas y se enmascaren las deficiencias térmicas de los diferentes elementos de la envolvente. Adicionalmente permite comparar dos o más edificios distintos, representando una oportunidad de mejora a la normatividad vigente en materia de eficiencia energética en envolventes de edificios, o una técnica complementaria para optimizar la misma.

Una de las debilidades de esta metodología es que no toma en cuenta las ganancias de calor por radiación o por convección, la comparación se realiza únicamente en base a la conducción de calor de la envolvente.

La termografía infrarroja nos permite evaluar la cantidad de calor que se acumula en la superficie exterior de la envolvente de los edificios evaluados. Los resultados nos indican que los recubrimientos aislantes sobre las losas de concreto armado hacen más eficiente el

comportamiento térmico de las mismas y evitan los puentes de calor hacia los muros. Adicionalmente, esta técnica permite observar que la adición de objetos metálicos sobre la superficie de la losa y ahogados en la misma puede llegar a contribuir significativamente en la acumulación de calor en el cuerpo de la misma.

Para realizar un análisis más profundo de la eficiencia energética de la envolvente de un edificio, es recomendable utilizar metodologías complementarias que permitan no solo evaluar la eficiencia energética de su envolvente con respecto a una edificación de referencia, sino también contar con información complementaria respecto del comportamiento térmico de la cada una de las superficies de la envolvente. Lo anterior permitiría identificar aquellos factores adicionales que mejoran el comportamiento térmico de la envolvente, por ejemplo: a) la implementación de elementos que crean sombreado, b) la eliminación de puentes térmicos de calor, c) el efecto de objetos metálicos sobre muros y ventanas, d) la utilización de materiales aislantes en losas y muros.

Finalmente este trabajo de investigación aplicada encontró evidencia de que a pesar de las limitaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 y de las críticas a las cuales ha sido objeto, si es una herramienta de política pública que permite mejorar la eficiencia de la envolvente cuando es bien utilizada.

## 9 RECOMENDACIONES

Considerar los beneficios que genera un buen diseño de la envolvente en las edificaciones, desde el punto de vista de ahorro de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Utilizar la normatividad en materia de eficiencia energética en envolventes de edificios con la que contamos actualmente en México.

La normatividad nacional debe actualizarse periódicamente para considerar nuevas tecnologías y optimizar las deficiencias detectadas. Por ejemplo, no considera edificios compuestos (dos construcciones que conforman una sola edificación)

Utilizar distintas metodologías complementarias para el análisis de la envolvente de un edificio, ya que cada una de ellas nos proporciona diferente información que es útil en el resultado global de la evaluación energética de la envolvente de un edificio.

Diseñar la envolvente de los edificios con un alto grado de eficiencia energética para evitar el uso excesivo de sistemas de climatización artificial.

Buscar un equilibrio entre la estética de la envolvente de un edificio, la sustentabilidad y el confort de sus usuarios.

Integrar materiales con un alto grado de aislamiento térmico a los muros de la edificación.

Tomar en cuenta el coeficiente global de transferencia de calor de los materiales para el diseño de una envolvente.

Considerar el efecto que tiene la losa en la creación de puentes térmicos de calor.

En virtud de que la losa es la que transmite mayor cantidad de calor por conducción a los edificios, es recomendable la aplicación de recubrimientos aislantes que optimicen la eficiencia térmica de la misma

En las orientaciones Este y Oeste en las que se recibe mayor cantidad de radiación solar, no es recomendable el uso excesivo de porciones transparentes como ventanas.

Minimizar el uso de porciones transparentes (ventanas) en la envolvente de un edificio, debido al alto grado de ganancia de calor por radiación que estas aportan al edificio.

Las imágenes termografías nos permiten evaluar el efecto de las estructuras metálicas sobre la losa de los edificios, evitando la formación de puentes térmicos hacia los muros de la edificación.

Colocar la etiqueta de eficiencia energética en envolventes requerida por la NOM-008-ENER-2001 en el edificio Q5, para cumplir con los prerequisites de LEED.

## 10 INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras	No. Pag
Figura 1 - Demanda de energía primaria mundial por combustible en un escenario de referencia para el año 2030.....	4
Figura 2 - Incremento de la demanda mundial de energía primaria por sector en un escenario de referencia para el año 2030.....	4
Figura 3 - Consumo mundial de energía por sector.....	5
Figura 4 - Crecimiento promedio anual mundial de la relación entre la energía demandada en el mundo y las emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas.....	6
Figura 5 - Consumo de energía per cápita en México (GJ por habitante).....	7
Figura 6 - Estructura de la producción de energía primaria en México (Petajoules).....	7
Figura 7 - Consumo nacional de energía por sector (Petajoules).....	8
Figura 8 - Consumo y uso final de energía en edificios en México.....	9
Figura 9 - Proceso para reducir el consumo energético en edificios.....	12
Figura 10 - Sistema nervioso central de la sustentabilidad.....	17
Figura 11 - Distintos tipos de edificaciones ubicados en la Zona Metropolitana de Guadalajara.....	23
Figura 12 - Transmisión del calor en edificios.....	25
Figura 13 - Especificaciones para las componentes de la envolvente del edificio de referencia.....	31
Figura 14 - Ejemplo del etiquetado de la NOM-020-ENER-2011.....	32
Figura 15 - Espectro electromagnético.....	36
Figura 16 - Mapas de ubicación del campus ITESO y edificios seleccionados.....	53
Figura 17 - Identificación y mapa de ubicación de los edificios del ITESO.....	54
Figura 18 - Plantas arquitectónicas (alta y baja) del estado actual del Edificio C.....	58

Figura 19 - Sección del edificio C que se utilizó para realizar los análisis de la envolvente.....	59
Figura 20 - Alzado Este y Oeste del Edificio C del campus ITESO.....	60
Figura 21 - Alzado Norte y Sur del Edificio C del campus ITESO.....	60
Figura 22 - Fotografías del edificio C del campus ITESO.....	61
Figura 23 - Fotografías del edificio C del campus ITESO.....	61
Figura 24 - Plantas arquitectónicas (planta alta y baja) del edificio Q5 del campus ITESO C.....	63
Figura 25 - Porciones del edificio Q5 que se utilizaron para realizar los análisis de la envolvente.....	64
Figura 26 - Mapa para la identificación de los alzados de edificio Q5.....	65
Figura 27 - Alzado 1 Norte edificio Q5.....	65
Figura 28 - Alzado 2 Norte edificio Q5.....	66
Figura 29 Alzado 3 Sur edificio Q5.....	66
Figura 30 - Alzado 4 Sur edificio Q5.....	67
Figura 31 - Alzado 5 Oeste edificio Q5.....	67
Figura 32 - Alzado 6 Oeste edificio Q5.....	68
Figura 33 - Alzado 7 Este edificio Q5.....	68
Figura 34 - Alzado 8 Este edificio Q5.....	68
Figura 35 - Fotografías del edificio Q5 del campus ITESO.....	69
Figura 36 - Fotografías del edificio Q5 del campus ITESO.....	69
Figura 37 - Modelo de la cámara de termografía infrarroja que se utilizó para el trabajo de investigación.....	76
Figura 38- Capturas de pantalla de lo que se visualiza al utilizar la cámara de termografía infrarroja.....	77
Figura 39 - Resumen del cálculo de la envolvente del edificio C.....	82

Figura 40 - Comparación de la ganancia de calor por conducción y radiación del edificio proyectado y el de referencia del edificio C.....	83
Figura 41 - Resumen de la ganancia de calor por conducción por porciones del edificio proyectado C.....	84
Figura 42 - Resumen de la ganancia de calor por radiación del edificio proyectado C.....	84
Figura 43 - Etiqueta de eficiencia energética en la envolvente del edificio C del campus ITESO.....	85
Figura 44 - Resumen del cálculo de la envolvente del edificio Q5.....	86
Figura 45 - Comparación de la ganancia de calor por conducción y radiación del edificio proyectado y el de referencia edificio Q5.....	87
Figura 46 - Resumen de la ganancia de calor por conducción por porciones del edificio proyectado Q5.....	88
Figura 47 - Resumen de la ganancia de calor por radiación del edificio proyectado Q5.....	89
Figura 48 - Etiqueta de eficiencia energética en la envolvente del edificio Q5 del campus ITESO.....	90
Figura 49 - Localización de las orientaciones de las envolventes analizadas de los edificios C, Q5 1, Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles). Las distintas orientaciones están indicadas de diferente color.2.....	91
Figura 50 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados para lasas orientación Noreste.....	95
Figura 51 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados para lasas orientación Sureste.....	96
Figura 52 – Losa 2 del edificio Q5.....	96
Figura 53 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de la losa 3 y 4 del edificio Q5.....	97
Figura 54 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Sur.....	100
Figura 55 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Este.....	101

Figura 56 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Oeste.....	101
Figura 57 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de los muros con orientación Norte.....	102
Figura 58 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas con orientación Norte.....	104
Figura 59 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas con orientación Sur.....	105
Figura 60 - Ubicación de la toma de fotografías infrarrojas y resultados de ventanas del edificio Q5 con orientación Este y Oeste.....	106

## TABLAS

Tabla 1 - Estimado mundial de las emisiones de CO2 por sector.....	6
Tabla 2 - Consumo estimado de energía eléctrica en inmuebles del sector de los servicios en México 2005.....	9
Tabla 3 - Variables analizadas para el presente trabajo de investigación aplicada.....	44
Tabla 4 - Comparación de las especificaciones de la cámara termográfica utilizada con respecto a una ideal.....	51
Tabla 5 - Primeras edificaciones del ITESO, construidas en el periodo de 1962-1965.....	55
Tabla 6 - Análisis comparativo de las características de los primeros edificios construidos en el ITESO (no certificados), con respecto al edificio Q5 con una certificación LEED.....	56
Tabla 7 - Resultados de los cálculos de conducción promedio por metro cuadrado de las diferentes porciones de la envolvente de los edificios C, Q5 1, Q5 2 (1 nivel) y Q5 2 (2 niveles). ....	93
Tabla 8 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las losas de ambos edificios, asociadas a las imágenes de termografía infrarroja.....	98
Tabla 9 - Resumen de los Coeficientes de Transferencia de Carlos (K) de los muros analizados con las fotografías infrarrojas.....	99

Tabla 10 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las imágenes termográficas de los muros de ambos edificios en todas las orientaciones.....103

Tabla 11 - Resumen de las temperaturas obtenidas de las imágenes termográficas de las ventanas de ambos edificios en todas las orientaciones..... 107

## 11 REFERENCIAS

Alchapar, N., Erica, C., y Alicia, C. (2013) *Influencia del envejecimiento de los materiales en su desempeño térmico: Caso de revestimientos texturizados para pachadas*. Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales 33, no. 2: 282-291.

Asociación de empresas para el ahorro de energía en la edificación. (2012). *Aplicación de la NOM-020-ENER-2011, eficiencia energética en edificaciones*. Obtenido el 19 de Mayo de 2015.

Benítez R, H., & Loaiza, H. (2011). *Termografía activa pulsada en la inspección de materiales: técnicas avanzadas de procesado*. Colombia: Universidad del Valle.

Bonet, J. (2009) *Aplicación de calificación energética de edificios en España*. Directivos Construcción, no. 215: 50-53.

Calvente, A. M. (2007) *El concepto moderno de sustentabilidad*. Universidad Abierta Interamericana. Obtenido el 6 de Marzo de 2015, disponible en:<http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>.

Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el sureste. (2013). *¿Que es sustentabilidad?*. Obtenido el 3 de Octubre de 2015, disponible en: <http://ccgss.org/sustentabilidad/>.

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (2013). *La importancia de los edificios como usuarios de energía y las acciones de la CONUEE*. Obtenido el 2 de Junio de 2014, disponible en: <http://www.conuee.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/8117/28/CONUEEEdificiosAgosto2013.pdf>.

Comisión Nacional de Vivienda en México. (2014). *NAMA Mexicana de Vivienda Sustentable*. Obtenido el 19 de Agosto de 2014, disponible en: <http://www.conavi.gob.mx/viviendasustentable>.

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (2015) *Normas Oficiales Mexicanas de eficiencia energética aplicables a la envolvente de edificios*. Obtenido el 3 de Febrero de 2014, disponible en: [http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forosedificaciones/Norma\\_8.pdf](http://www.conuee.gob.mx/pdfs/Forosedificaciones/Norma_8.pdf).

Cusido, J. M., Devant y J. Riba. (1996). *Aplicaciones de la termografía infrarroja y ya espectro radiometría en el estudio del deterioro del patrimonio nacional*. Informes de la construcción 48, no. 443 (1996): 15-26.

Del Rio, A., Marincic, I., y Tagüña, J. (2013). *La casa dorada, fuentes renovables de energía. México*. México: ADN Editores.

Diario Oficial de la Federación. (2001). *NORMA Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolventes de edificios no residenciales*. Obtenido el 25 de Enero de 2014, disponible en: [www.dof.gob.mx/normasOficiales.php](http://www.dof.gob.mx/normasOficiales.php).

Evans, J. M., & Schiller, S. (2005). *Rol De La Envolvente En La Edificación Sustentable*. Revista de la Construcción 4, no. 1 (2005): 5-1

Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2011). *Estado de la Población Mundial 2011*. Nueva York, Estados Unidos de América.

Guerrero, A., Martínez, C. J., Talavera, J. C., Calderon, M. A. y Baca, J. (2012). *Bondades de la eficiencia energética y las energías renovables en el sector habitacional*. Global Conference of Business and Finance Proceedings, 7, 1543-1551.

Guerrero, A. (2012). *Sobre el edificio A del campus ITESO*. Red arquitectura ITESO. Obtenido el 3 de Septiembre de 2015, disponible en: <http://blogs.iteso.mx/arquitectura/2012/05/21/sobre-el-edificio-a-del-campus-iteso/>.

Hernández, J. M. (2012). *Medidas De Mejora De La Eficiencia Energética De Edificios Residenciales*. Asociación Española de Ingeniería de Proyectos: 1-12.

Hernández, L. A. (1993). *Los conceptos de la primera ley de la termodinámica y de energía como métodos de análisis del uso final de la energía*. Agronomía colombiana, 10, 170-175.

Instituto de Ingeniería UNAM. (2012). *Edificios Sustentables Energéticamente*. Obtenido el 16 de Octubre de 2014, disponible en: <http://www.cmic.org/comisiones/sectoriales/medioambiente/Varios/The%20green%20expo%202012/Ciudades%20Sustentables/presentaciones/26sept/edificiossustentable.pdf>.

Intelligent Energy Europe Program. (2010). *Use of Energy at School: Uso de energía en los edificios: manual para estudiantes*. Obtenido el 19 de Febrero de 2015, disponible en: [http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES\\_PARA\\_ESTUDIANTES/Manual\\_edificios.pdf](http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES_PARA_ESTUDIANTES/Manual_edificios.pdf).

International Energy Agency. (2006). *World Energy Outlook 2006*. Obtenida el 06 de Septiembre de 2015, disponible en: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/2008-1994/weo2006.pdf>.

López, A., Flores, J., y Pérez, H. (2013). *Aplicación de la NOM-008-ENER-2001 en edificios de enseñanza*. Dirección Académica de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

López, V. M. (2006). *Sustentabilidad y desarrollo sustentable: origen, precisiones conceptuales y metodología operativa*. México: Instituto Politécnico Nacional. ProQuest ebrary. Web. 24 September 2015.

María, J. (2006). *Termografía infrarroja: análisis y diagnósticos en edificios*. Argentina: Estudio Marshall & Asoc. S.A.

Rey, F. J., & Velasco, E. (2005). *Bombas de calor y energías renovables en edificios*. España: Paraninfo.

Rey, F. J., & Velasco, E. (2010). *Eficiencia energética en edificios: Certificaciones y auditorías energéticas*. España: Paraninfo.

Rieradevall, J. (2014). *Rehabilitación energética de edificios- Los polígonos de vivienda de los años 70 en Barcelona. La rehabilitación del polígono de Montabu*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.

Rodríguez, C. (2011). *Coherencia en los planes para mejorar la eficiencia energética* Directivos Construcción, no. 245: 42-45

Secretaría de energía. (2013). *Balance Nacional de Energía 2013*. Obtenida el 25 de Enero de 2015, disponible en: [http://www.energia.gob.mx/res/PE\\_y\\_DT/pub/2013/Balance\\_2013.pdf](http://www.energia.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Balance_2013.pdf).

The Institute of Business & Finance Research. (2012). *Global Conference on Business and Finance Proceedings 2012*. Obtenida el 26 de Abril de 2014, disponible en: <http://www.theibfr.com/proceedings.htm>.

The Massachusetts Technology Collaborative. (2008). *Renewable Energy Results for Massachusetts A Report on the Renewable Energy Trust Fund 1998–2008*. Obtenida el 15 de Enero de 2015, disponible en: [http://masstech.org/sites/mtc/files/documents/2008%20Renewable%20Energy%20Trust%20Report\\_0.pdf](http://masstech.org/sites/mtc/files/documents/2008%20Renewable%20Energy%20Trust%20Report_0.pdf).

Tetreault, Darcy. (2007). *Escuelas del pensamiento ecológico de las ciencias sociales. Estudios Sociales*, 16 (32), 228-263.

Tetreault, D. (2004). *Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable*. Espiral, 10 (029), 45-88.

U. S. Green Building Council. (2012). *Leadership in Energy and Environmental Design*. Obtenido el 1 de Julio de 2014, disponible en: <http://www.usgbc.org/leed>.

Vagge, C. S., & Czajkowski, J. D. (2012). *Impacto de la aplicación de la ley 13059 de eficiencia energética en relación a la nueva ordenanza de usos del suelo de la ciudad de la plata y la norma iram 11900 de etiquetado de edificios*." *Ambiente Construido* 12, no. 2: 1-13.

Villavicencio, M. A., Quintana, G. D., Díaz, O. G., Salinas, G., Casas, M. E., Huitrón, J., Beltrán, R. y Guerrero, G. (2011). *Desarrollo sustentable en el contexto actual*. México: Instituto Politécnico Nacional.

World Business Council for Sustainable Development. (2007). *Eficiencia energética en las construcciones: realidades y oportunidades de negocio*. Obtenido el 13 de Agosto de 2015, disponible en: <http://www.wbcsd.org/publications-and-tools.aspx>.

## 12 ANEXOS

Anexo 1 - LEED Certification Project Review Report.

Anexo 2 - Tabla de emisividad.

Anexo 3 – Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

Anexo 4 - Cálculos de la envolvente del edificio C de acuerdo a la NOM-008-ENER-2001.

Anexo 5 - Cálculos de la envolvente del edificio Q5 de acuerdo a la NOM-008-ENER-2001.

Anexo 6 - Cálculos de la conducción promedio por metro cuadrado de la envolvente de los edificio C y Q5.

Anexo 7 – Imágenes de termografía infrarroja evaluadas con el software InsideIR 4.0.



# LEED CERTIFICATION PROJECT REVIEW REPORT

## How to Interpret this Report

### Purpose

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) was designed by the US Green Building Council to encourage and facilitate the development of more sustainable buildings.

This report contains LEED certification review results for the specified project. The review was performed by the Certification Body through the Green Building Certification Institute.

## Project Details

Project Title	Centro de Investigacion Para el Diseno
Project ID	1000002329
Rating System & Version	LEED-NC v2009
Project Registration Date	11/03/2009
Certification Body	LEED Review Tea
Current Project Status	Design Application Decision

Review Overview Details						
Review Stage Name	Date Submitted	Date Returned	Credits Submitted	Points Anticipated/ Awarded	Points Pending	Points Denied
Design Preliminary Review	08/04/11	09/15/11	36	12	43	
Design Final Review	02/10/12	02/28/12	27	29		14
<b>Current Totals</b>	<b>n/a</b>	<b>n/a</b>	<b>63</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>14</b>

Certification Levels: Certified: 40-49, Silver: 50-59, Gold: 60-79, Platinum: 80+

Review Stage Details					
Design Preliminary Review:		Submitted: 08/04/11	Returned: 09/15/11		
Credit	Credit Status	Points Attempted	Points Awarded	Points Pending	Points Denied
Plf1: Minimum Program Requirements	Approved				
Plf2: Project Summary Details	Not Approved				
Plf3: Occupant and Usage Data	Not Approved				
Plf4: Schedule and Overview Documents	Approved				
SSc1: Site Selection	Anticipated	1	1		
SSc2: Development Density and Community Connectivity	Pending	5		5	
SSc4.1: Alternative Transportation-Public Transportation Access	Pending	6		6	
SSc4.2: Alternative Transportation-Bicycle Storage and Changing Rooms	Anticipated	1	1		

SSc4.3: Alternative Transportation-Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	Pending	3		3	
SSc4.4: Alternative Transportation-Parking Capacity	Anticipated	2	2		
SSc5.2: Site Development-Maximize Open Space	Pending	1		1	
SSc6.2: Stormwater Design-Quality Control	Pending	1		1	
SSc7.2: Heat Island Effect, Roof	Anticipated	1	1		
SSc8: Light Pollution Reduction	Pending	1		1	
WEp1: Water Use Reduction, 20% Reduction	Pending				
WEc1: Water Efficient Landscaping	Anticipated	5	5		
WEc2: Innovative Wastewater Technologies	Pending	3		3	
WEc3: Water Use Reduction	Pending	5		5	
EAp2: Minimum Energy Performance	Pending				
EAp3: Fundamental Refrigerant Management	Anticipated				
EAc1: Optimize Energy Performance	Pending	7		7	
EAc2: On-Site Renewable Energy	Pending	1		1	
EAc4: Enhanced Refrigerant Management	Pending	2		2	
MRp1: Storage and Collection of Recyclables	Anticipated				
IEQp1: Minimum Indoor Air Quality Performance	Pending				
IEQp2: Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Anticipated				
IEQc2: Increased Ventilation	Pending	1		1	
IEQc6.1: Controllability of Systems-Lighting	Pending	1		1	
IEQc6.2: Controllability of Systems-Thermal Comfort	Anticipated	1	1		
IEQc7.1: Thermal Comfort-Design	Pending	1		1	
IEQc7.2: Thermal Comfort-Verification	Pending	1		1	
IEQc8.1: Daylight and Views-Daylight	Pending	1		1	
IEQc8.2: Daylight and Views-Views	Anticipated	1	1		
IDc1.1: Comprehensive Transport Management Plan	Pending	1		1	
IDc1.2: Ex Perf IEQ c8.2 Views	Pending	1		1	
IDc1.3: Ex Perf.: SSc5.2: Site Development-Maximize Open Space	Pending	1		1	
<b>Totals for Design Preliminary Review</b>	n/a	<b>55</b>	<b>12</b>	<b>43</b>	<b>0</b>

<b>Design Final Review:</b>	<b>Submitted: 02/10/12</b>	<b>Returned: 02/28/12</b>			
<b>Credit</b>	<b>Credit Status</b>	<b>Points Attempted</b>	<b>Points Anticipated</b>	<b>Points Pending</b>	<b>Points Denied</b>

PIf1: Minimum Program Requirements	Approved				
PIf2: Project Summary Details	Approved				
PIf3: Occupant and Usage Data	Approved				
PIf4: Schedule and Overview Documents	Approved				
SSc2: Development Density and Community Connectivity	Anticipated	5	5		
SSc4.1: Alternative Transportation-Public Transportation Access	Anticipated	6	6		
SSc4.3: Alternative Transportation-Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	Denied	3			3
SSc5.2: Site Development-Maximize Open Space	Anticipated	1	1		
SSc6.2: Stormwater Design-Quality Control	Anticipated	1	1		
WEp1: Water Use Reduction, 20% Reduction	Anticipated				
WEc2: Innovative Wastewater Technologies	Anticipated	3	3		
WEc3: Water Use Reduction	Denied	5			5
EAp2: Minimum Energy Performance	Anticipated				
EAp3: Fundamental Refrigerant Management	Anticipated				
EAc1: Optimize Energy Performance	Anticipated	7	4		3
EAc2: On-Site Renewable Energy	Anticipated	1	1		
EAc4: Enhanced Refrigerant Management	Anticipated	2	2		
IEQp1: Minimum Indoor Air Quality Performance	Anticipated				
IEQc2: Increased Ventilation	Anticipated	1	1		
IEQc6.1: Controllability of Systems-Lighting	Denied	1			1
IEQc7.1: Thermal Comfort-Design	Denied	1			1
IEQc7.2: Thermal Comfort-Verification	Denied	1			1
IEQc8.1: Daylight and Views-Daylight	Anticipated	1	1		
IEQc8.2: Daylight and Views-Views	Anticipated	1	1		
IDc1.1: Comprehensive Transport Management Plan	Anticipated	1	1		
IDc1.2: Ex Perf IEQ c8.2 Views	Anticipated	1	1		
IDc1.3: Ex Perf.: SSc5.2: Site Development-Maximize Open Space	Anticipated	1	1		
<b>Totals for Design Final Review</b>	<b>n/a</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

<b>Credit Details</b>			
<b>PIf1: Minimum Program Requirements</b>			
<b>Credit Status</b>	Approved		
<b>Credit Type</b>			

**Design Final Review and Design Preliminary Review Comments:**

This Plf has been previously approved. The LEED Project Information Form has been submitted stating that the project complies with all Minimum Program Requirements. The project owner has signed the form as required. The project is located in Guadalajara, Mexico.

**Plf2: Project Summary Details**

<b>Credit Status</b>	Approved		
<b>Credit Type</b>			

**Design Final Review and Design Preliminary Review Comments:**

The Project Information Form has been revised to address the issues raised in the preliminary review, and lists hardscape values consistently with SSc5.2. The documentation demonstrates compliance. The LEED Project Information Form has been submitted including the following project summary details. There is one building in this LEED application with a total gross square footage of 15,354 in the suburban context. The building is 100% new construction. The total site area within the LEED project boundary is 56,091 square feet, and the building area to site area ratio is 27.37%. It is located on a campus. There are 0 parking spaces available to the occupants, 2 floors above grade and 0 floors below grade (excluding parking levels). The site was previously developed. It uses energy from electricity and onsite renewables, and uses water from an on-site gray or rainwater system. The sewage is conveyed to a local septic system. The total project budget is \$1,420,000. However, the hardscape area presented here is inconsistent with that within SSc5.2. All square footage values must be reported consistently across all LEED credit submittals. TECHNICAL ADVICE: Please revise the form as necessary to ensure that the total gross square footage is consistent across all submittals.

**Plf3: Occupant and Usage Data**

<b>Credit Status</b>	Approved		
<b>Credit Type</b>			

**Design Final Review and Design Preliminary Review Comments:**

The form has been revised to address the issues raised in the preliminary review and indicates a consistent occupancy with WEp1. The documentation demonstrates compliance. The LEED Project Information Form has been submitted including the following occupant and usage data. The occupant is a non-profit organization and an occupant type that consists primarily of university core learning spaces. The FTE value is 22, the average transient occupancy is 118 students, and the total peak occupancy is 140, while the total average occupancy is 112. The building is occupied 264 days per year. The building is intended to be owner-occupied and owner-managed after project completion. However, the 264 days of occupancy presented here are inconsistent with the 240 days of occupancy used in WEp1.; TECHNICAL ADVICE Please revise the form as necessary to ensure that the days of occupancy are represented consistently across all submittals.

**Plf4: Schedule and Overview Documents**

<b>Credit Status</b>	Approved		
<b>Credit Type</b>			

**Design Final Review and Design Preliminary Review Comments:**

This Plf has previously been approved. The LEED Project Information Form has been submitted including the design and construction schedule, and the estimated date of occupancy is noted as September 2010. The following required documents have been uploaded: interior and exterior renderings and photos, floor plans, building sections, a site plan highlighting the LEED Project Boundary, and a mechanical schedule and drawings. Additionally, an online map, the building systems narrative and the project narrative have been provided.

**SSp1: Construction Activity Pollution Prevention**

<b>Credit Status</b>	Completed		
<b>Credit Type</b>	Construction		

**SSc1: Site Selection**

<b>Credit Status</b>	Anticipated	<b>Points Attempted</b>	1
<b>Credit Type</b>	Design	<b>Points Awarded</b>	1

**Design Preliminary Review Comments:**

The LEED Credit Form has been provided stating that the project site does not meet any of the prohibited criteria.

## 3.2 Tabla de emisividad

Las siguientes tablas pueden servir como orientación para ajustar la emisividad en cualquier medición por infrarrojos. En ellas se indica la emisividad  $\epsilon$  de algunos de los materiales más comunes. Dado que la emisividad varía con la temperatura y las propiedades de la superficie, estos valores solo deben ser considerados como guías para la medición de condiciones de temperatura o diferencias. Para medir el valor de temperatura absoluto, se debe determinar la emisividad exacta del material.

Material (temperatura del material)	Emisividad
Aluminio, bobinado (170 °C)	0.04
Aluminio, no oxidado (25 °C)	0.02
Aluminio, no oxidado (100 °C)	0.03
Aluminio, muy oxidado (93 °C)	0.20
Aluminio, muy pulido (100 °C)	0.09
Algodón (20 °C)	0.77
Hormigón (25 °C)	0.93
Plomo, rugoso (40 °C)	0.43
Plomo, oxidado (40 °C)	0.43
Plomo, gris, oxidado (40 °C)	0.28
Cromo (40 °C)	0.08
Cromo, pulido (150 °C)	0.06
Hielo, liso (0 °C)	0.97
Hierro, esmerilado (20 °C)	0.24
Hierro, decapado (100 °C)	0.80
Hierro, laminado (20 °C)	0.77
Yeso (20 °C)	0.90
Cristal (90 °C)	0.94
Granito (20 °C)	0.45

Material (temperatura del material)	Emisividad
Caucho, duro (23 °C)	0.94
Caucho, blando, gris (23 °C)	0.89
Hierro fundido, oxidado (200 °C)	0.64
Madera (70 °C)	0.94
Corcho (20 °C)	0.70
Radiador, negro, anodizado (50 °C)	0.98
Cobre, deslustrado (20 °C)	0.04
Cobre, oxidado (130 °C)	0.76
Cobre, pulido (40 °C)	0.03
Cobre, enrollado (40 °C)	0.64
Plásticos: PE, PP, PVC (20 °C)	0.94
Pintura, azul en lámina de aluminio (40 °C)	0.78
Pintura, negra, mate (80 °C)	0.97
Pintura, amarilla, 2 capas en lámina de aluminio (40 °C)	0.79
Pintura, blanca (90 °C)	0.95
Mármol, blanco (40 °C)	0.95
Ladrillo (40 °C)	0.93
Latón, oxidado (200 °C)	0.61
Pinturas al óleo (cualquier color) (90 °C)	0.92 a 0.96
Papel (20 °C)	0.97
Porcelana (20 °C)	0.92
Arenisca (40 °C)	0.67
Acero, galvanizado (200 °C)	0.52
Acero, oxidado (200 °C)	0.79
Acero, estirado en frío (93 °C)	0.75 a 0.85
Arcilla, cocida (70 °C)	0.91
Pintura de transformador (70 °C)	0.94
Ladrillo, mortero, cal (20 °C)	0.93
Zinc, oxidado	0.1

**NORMA Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Comisión Nacional para el Ahorro de Energía.- Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE).

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001, EFICIENCIA ENERGETICA EN EDIFICACIONES, ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES.

ODON DE BUEN RODRIGUEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, con fundamento en los artículos 17 y 33 fracciones VIII y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracciones II y III, 40 fracciones I, X y XII, 43 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 34 de su Reglamento; 1o., 2o., 3o. fracción I y 8o. fracciones I y VIII del Decreto por el que se crea la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía y 1o. del Acuerdo por el que se delega en favor del Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, las facultades para presidir el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos, así como expedir las normas oficiales mexicanas en el ámbito de su competencia, publicados en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de septiembre y 29 de octubre de 1999, respectivamente, y

**CONSIDERANDO**

Que las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de diciembre de 1994, delimitaron las facultades de la Secretaría de Energía, mismas entre las que se encuentra la de expedir normas oficiales mexicanas que promueven la eficiencia del sector energético;

Que el Programa Nacional de Normalización de 2001 publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de marzo de ese mismo año, contempla la expedición de la presente Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, cuya finalidad es la preservación y uso racional de los recursos energéticos;

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos, ordenó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-008-ENER-1999, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales; lo que se realizó en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de septiembre de 2000, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo que lo propuso;

Que durante el plazo de 60 días naturales contados a partir de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público en general para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados por el citado Comité Consultivo, realizándose las modificaciones procedentes;

Que en la sesión celebrada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos con fecha 9 de marzo de 2001, los miembros del Comité aprobaron por consenso la norma referida;

Que con fecha 29 de marzo de 2001 se publicaron en el **Diario Oficial de la Federación** las respuestas a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Norma PROY-NOM-008-ENER-1999, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, y

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, por lo que he tenido a bien expedir la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 6 de abril de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, **Odón de Buen Rodríguez**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-ENER-2001, EFICIENCIA ENERGETICA  
EN EDIFICACIONES, ENVOLVENTE DE EDIFICIOS NO RESIDENCIALES**

**PREFACIO**

La presente Norma fue elaborada bajo la coordinación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) con el apoyo del Instituto de Investigaciones Eléctricas y con la colaboración de los siguientes organismos y empresas:

Aislantes Minerales

ASHRAE, Capítulo México

Asociación Mexicana de Directores Responsables de Obra y Corresponsables, A.C.

Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción, A.C.

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

Colegio de Arquitectos de México

Comisión Federal de Electricidad

Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas

Colegio Nacional de Ingenieros Arquitectos

Dirección General de Normas de la Secofi

Fideicomiso de Ahorro de Energía

Instituto de Ingeniería de la UNAM

Instituto de Investigaciones Eléctricas

Instituto Mexicano del Petróleo

Luz y Fuerza del Centro

Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C.

Programa de Ahorro de Energía del Sector Eléctrico

Programa Universitario de Energía

Secretaría de Desarrollo Social

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, actualmente Secretaría de Economía, Dirección General de Normas

Vitro Vidrio Plano de México, S.A. de C.V.

**CONTENIDO**

- 0.** Introducción
- 1.** Objetivo
- 2.** Campo de aplicación
- 3.** Referencias
- 4.** Definiciones
  - 4.1** Ampliación de edificación
  - 4.2** Area construida
  - 4.3** Barreras para vapor
  - 4.4** Coeficiente de sombreado (CS)
  - 4.5** Edificio; edificación
  - 4.6** Edificio proyectado
  - 4.7** Edificio de referencia
  - 4.8** Envolverte de un edificio
  - 4.9** Muro ligero
  - 4.10** Muro masivo
  - 4.11** Opaco

- 4.12 Pared
- 4.13 Sistemas de enfriamiento
- 4.14 Superficie inferior
- 4.15 Techo
- 4.16 Temperatura equivalente promedio ( $t_e$ )
- 4.17 Transparente y/o translúcido
- 5. Clasificación
- 6. Especificaciones
  - 6.1. Ganancia de Calor
- 7. Método de prueba (Cálculo del Presupuesto Energético)
  - 7.1 Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio proyectado
  - 7.2 Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia
  - 7.3 Determinación del coeficiente global de transferencia de calor (K) de las porciones de la envolvente
  - 7.4 Barreras para vapor
  - 7.5 Orientación
- 8. Muestreo
- 9. Informe de resultados
- 10. Información al público
- 11. Etiquetado
  - 11.1 Permanencia
  - 11.2 Ubicación
  - 11.3 Información
  - 11.4 Material
  - 11.5 Dimensiones
  - 11.6 Distribución de la información y colores
- 12. Vigilancia
- 13. Sanciones
- 14. Bibliografía
- 15. Concordancia con normas internacionales
- 16. Transitorios

#### APENDICES NORMATIVOS

- A. Tablas
- B. Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor
- C. Formato para el informe del cálculo del presupuesto energético

#### APENDICE INFORMATIVO

- D. Valores de conductividad y aislamiento térmico de diversos materiales

#### 0. Introducción

La normalización para la eficiencia energética en edificios representa un esfuerzo encaminado a mejorar el diseño térmico de edificios, y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.

En México, el mayor consumo de energía en las edificaciones es por concepto de acondicionamiento de aire, durante las épocas de mayor calor, principalmente en las zonas norte y costera del país. La ganancia por radiación solar es la fuente más importante a controlar, lo cual se logra con un diseño adecuado de la envolvente.

En este sentido, esta Norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.

Las unidades que se utilizan en esta Norma corresponden al Sistema General de Unidades de Medida, único legal y de uso obligatorio en los Estados Unidos Mexicanos, con las excepciones y consideraciones permitidas en su Norma NOM-008-SCFI vigente.

### **1. Objetivo**

Esta Norma limita la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.

### **2. Campo de aplicación**

Esta Norma aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes.

Quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional.

Si el uso de un edificio dentro del campo de aplicación de esta Norma constituye el 90 por ciento o más del área construida, esta Norma aplica a la totalidad del edificio.

### **3. Referencias**

Para la correcta aplicación de esta Norma se deben consultar las siguientes normas vigentes.

NOM-008-SCFI -1993 Sistema General de Unidades de Medida.

NOM-018-ENER-1997 Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

### **4. Definiciones**

Para los efectos de esta Norma se definen los siguientes términos:

#### **4.1 Ampliación de edificación**

Cualquier cambio en la edificación que incremente el área construida.

#### **4.2 Área construida**

Es la suma en metros cuadrados de las superficies de todos los pisos de un edificio, medidos a nivel de piso por el exterior de las paredes. No incluye área de estacionamiento.

#### **4.3 Barreras para vapor**

Es un material, producto o componente de un muro o techo que proporciona resistencia a la transmisión de vapor de agua en forma continua sobre la totalidad de la superficie del muro o techo.

#### **4.4 Coeficiente de sombreado (CS)**

La razón entre el calor de radiación solar que se gana a través de un vidrio específico, al calor por radiación solar que se gana a través de un vidrio claro de 3 mm de espesor, bajo idénticas condiciones.

#### **4.5 Edificio; edificación**

Cualquier estructura que limita un espacio por medio de techos, paredes, piso y superficies inferiores, que requiere de un permiso o licencia de la autoridad municipal o delegacional para su construcción.

#### **4.6 Edificio proyectado**

El edificio que se pretende construir.

#### **4.7 Edificio de referencia**

Es el edificio que conservando la misma orientación, las mismas condiciones de colindancia y las mismas dimensiones en planta y elevación del edificio proyectado, es utilizado para determinar un presupuesto energético máximo.

#### **4.8 Envolvente de un edificio**

Está formada por techo, paredes, vanos, piso y superficies inferiores, que conforman el espacio interior de un edificio.

#### **4.9 Muro ligero**

Es aquel construido empleando un bastidor o estructura soportante abierta, la cual se recubre en ambos lados, con tableros de material con espesores hasta de 2,5 cm, dejando al interior un espacio hueco o relleno con aislante térmico.

**4.10 Muro masivo**

Es aquel construido con concreto, bloque hueco de concreto, tabicón, tabique rojo recocido, bloque perforado de barro extruido, bloque o tableros de concreto celular curado con autoclave, bloque de tepetate o adobe, o materiales semejantes con espesor igual o mayor a 10 cm.

**4.11 Opaco**

Lo que no permite pasar la luz visible.

**4.12 Pared**

Es la componente de la envolvente de un edificio cuya normal tiene un ángulo con respecto a la vertical mayor a 45° y hasta 135°.

**4.13 Sistemas de enfriamiento**

Aparato o equipo eléctrico utilizado para enfriar mecánicamente un espacio al interior de un edificio.

**4.14 Superficie inferior**

Es la componente de la envolvente de un edificio que tiene una superficie exterior cuya normal tiene un ángulo con respecto a la vertical mayor a 135° y hasta 180°. Comúnmente se le conoce como el piso o entrepiso del 1er. nivel habitable.

**4.15 Techo**

Es la componente de la envolvente de un edificio que tiene una superficie exterior cuya normal tiene un ángulo con respecto a la vertical mayor o igual a 0° y hasta 45°.

**4.16 Temperatura equivalente promedio ( $t_e$ )**

Es una temperatura indicativa, de la temperatura exterior promedio, durante el periodo de uso de sistemas de enfriamiento.

**4.17 Transparente y/o translúcido**

Lo que permite el paso de la luz visible

**5. Clasificación**

Para fines de esta Norma, las partes que conforman la envolvente de un edificio se clasifican y denominan de la siguiente manera.

<b>Nombre de la componente</b>	<b>Angulo de la normal a la superficie exterior con respecto a la vertical</b>	<b>Partes</b>
Techo	Desde 0° y hasta 45°	Opaco transparente
Pared	Mayor a 45° y hasta 135°	Opaca (muro) transparente
Superficie inferior	Mayor a 135° y hasta 180°	Opaca transparente
Piso	Generalmente 180°; también se deben considerar los pisos inclinados	Opaco

**6. Especificaciones****6.1 Ganancia de calor**

La ganancia de calor ( $\phi_p$ ) a través de la envolvente del edificio proyectado debe ser menor o igual a la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia ( $\phi_r$ ), es decir:

$$\phi_p \leq \phi_r$$

**6.1.1 Características del edificio de referencia**

Se entiende por edificio de referencia aquel que conservando la misma orientación, las mismas condiciones de colindancia y las mismas dimensiones en planta y elevación del edificio proyectado, considera las siguientes especificaciones para las componentes de la envolvente:

Techo			
Parte	Porcentaje del área total %	Coefficiente global de transferencia de calor K (W/m <sup>2</sup> K)	Coefficiente de Sombreado CS
Opaca	95	Tabla 1, Apéndice A	-----
Transparente	5	5,952	0,85

Pared			
Parte	Porcentaje del área total %	Coefficiente global de transferencia de calor K (W/m <sup>2</sup> K)	Coefficiente de Sombreado CS
Fachada opaca	60	Tabla 1, Apéndice A	-----
Fachada transparente	40	5,319	1
Colindancia opaca	100	Tabla 1, Apéndice A	-----

Para el cálculo de ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia no se toma en cuenta la ganancia de calor a través del piso, debido a que se supone que se encuentra sobre el suelo. Sin embargo, en el caso de que el edificio proyectado tenga uno o más pisos de estacionamiento por encima del suelo, se debe sumar la ganancia de calor a través del piso o entepiso del 1er. nivel habitable del mismo.

### 7. Método de prueba (Cálculo del Presupuesto Energético)

A continuación se describe el método de cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio proyectado y del edificio de referencia.

#### 7.1 Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio proyectado

La ganancia de calor a través de la envolvente del edificio proyectado, es la suma de la ganancia de calor por conducción, más la ganancia de calor por radiación solar, es decir:

$$\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$$

en donde:

- $\phi_p$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio proyectado, en W;
- $\phi_{pc}$  es la ganancia de calor por conducción a través de las partes opacas y transparentes de la envolvente del edificio proyectado, determinada según el inciso 7.1.1, en W;
- $\phi_{ps}$  es la ganancia de calor por radiación solar a través de las partes transparentes de la envolvente del edificio proyectado, determinada según el inciso 7.1.2, en W.

#### 7.1.1 Ganancia de calor por conducción

Es la suma de la ganancia por conducción a través de cada una de las componentes, de acuerdo con su orientación, y utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{pc} = \sum_{i=1}^6 \phi_{pci}$$

en donde:

- $i$  son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur, 5 es oeste y 6 es superficie inferior.

Cualquier porción de la envolvente con colindancia con la tierra se considera que tiene una ganancia de calor de cero. Sin embargo, si el edificio proyectado tiene ganancia de calor a través del piso, éste debe considerarse como una superficie inferior, y su ganancia de calor debe sumarse a la del resto de la envolvente. Un ejemplo típico es un edificio cuyo estacionamiento ocupa los primeros pisos.

La ganancia de calor por conducción a través de la componente con orientación  $i$ , se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [ K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t) ]$$

en donde:

$\phi_{pci}$  es la ganancia de calor por conducción a través de la componente con orientación  $i$ , en W;

$j$  son las diferentes porciones que forman la parte de la componente de la envolvente. Cada porción tendrá un coeficiente global de transferencia de calor. Por ejemplo, una porción típica de una parte opaca de una pared, es un muro formado por un repellado exterior, tabique y un repellado interior, o un repellado exterior, una placa de poliestireno expandido y un tapiz plástico en el interior;

$K_j$  es el coeficiente global de transferencia de calor de cada porción, determinado según el Apéndice B, en  $W/m^2 K$ ;

$A_{ij}$  es el área de la porción  $j$  con orientación  $i$ , en  $m^2$ ;

$t_{ei}$  es el valor de la temperatura equivalente promedio, para la orientación  $i$ , determinada según la Tabla 1 del Apéndice A, en  $^{\circ}C$ ;

$t$  es el valor de la temperatura interior del edificio, que se considera igual a  $25^{\circ}C$ .

**Nota:** este valor de temperatura interior de  $25^{\circ}C$ , es sólo una referencia para el cálculo de la ganancia de calor (presupuesto energético)

### 7.1.2 Ganancia de calor por radiación

Es la suma de la ganancia por radiación solar a través de cada una de las partes transparentes, la cual se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{ps} = \sum_{i=1}^5 \phi_{psi}$$

en donde:

$i$  son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur, 5 es oeste;

La ganancia de calor por radiación solar a través de la componente con orientación  $i$ , se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{psi} = \sum_{j=1}^m [ A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij} ]$$

en donde:

$\phi_{psi}$  es la ganancia de calor por radiación solar a través de las porciones transparentes de la envolvente del edificio proyectado, en W;

$j$  son las diferentes porciones transparentes que forman la parte de la componente de la envolvente. Cada porción tendrá un coeficiente de sombreado, un factor de ganancia de calor solar y un factor de corrección por sombreado exterior. Una porción típica de una parte transparente es una pared de vidrio, o con bloques de vidrio;

$A_{ij}$  es el área de la porción transparente  $j$  con orientación  $i$ , en  $m^2$ ;

$CS_j$  es el coeficiente de sombreado del vidrio de cada porción transparente, según la especificación del fabricante, con valor adimensional entre cero y uno;

$FG_i$  es la ganancia de calor solar por orientación, determinada según la Tabla 1 del Apéndice A, en  $W/m^2$ ;

$SE_{ij}$  es el factor de corrección por sombreado exterior para cada porción transparente, determinado de acuerdo a las tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda, localizadas en el Apéndice A, con valor adimensional entre cero y uno;

## 7.2 Cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia

Para que el edificio de referencia corresponda al edificio proyectado, el área total de cada una de las componentes para cada orientación debe ser igual para ambos. Las paredes del edificio de referencia se consideran con 60% de parte opaca (muro) y 40% de parte no opaca (transparente) y el techo con 95% de parte opaca y 5% de parte no opaca.

La ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia, es la suma de la ganancia de calor por conducción, más la ganancia de calor por radiación solar, es decir:

$$\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$$

en donde:

$\phi_r$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia, en W;

$\phi_{rc}$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia por conducción, en W;

$\phi_{rs}$  es la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia por radiación solar, en W.

### 7.2.1 Ganancia de calor por conducción

Es la suma de la ganancia por conducción a través de cada una de las componentes, de acuerdo con su orientación, y utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{rc} = \sum_{i=1}^5 \phi_{rci}$$

en donde:

$i$  son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur y 5 es oeste.

La ganancia de calor por conducción a través de la componente con orientación  $i$ , se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

en donde:

$\phi_{rci}$  es la ganancia de calor por conducción a través de la envolvente del edificio de referencia, en W;

$j$  son las diferentes partes de la componente de la envoltura del edificio de referencia;

$K_j$  es el coeficiente global de transferencia de calor de la envolvente del edificio de referencia  $j$ . Para las partes opacas se determina según la Tabla 1 del Apéndice A, y para las partes transparentes de los techos es 5,952 W/m<sup>2</sup> K y para las partes transparentes de las paredes es 5,319 en W/m<sup>2</sup> K;

$A_{ij}$  es el área de cada parte de la envolvente  $j$ , con orientación  $i$ , en m<sup>2</sup>;

$t_{ei}$  es el valor de la temperatura equivalente promedio, para la orientación  $i$ , determinado según la Tabla 1 del Apéndice A, en °C;

$t$  es el valor de la temperatura interior del edificio, que se considera igual a 25°C.

**Nota:** este valor de temperatura interior de 25°C, es sólo una referencia para el cálculo de la ganancia de calor (presupuesto energético)

### 7.2.2 Ganancia de calor por radiación

Es la suma de la ganancia por radiación solar a través de cada una de las partes transparentes, la cual se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{rs} = \sum_{i=1}^5 \phi_{rsi}$$

en donde:

$i$  son las diferentes orientaciones: 1 es techo, 2 es norte, 3 es este, 4 es sur y 5 es oeste.

La ganancia de calor por radiación solar a través de la parte con orientación  $i$ , se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\phi_{rsi} = \sum_{i=1}^5 [ A_{ri} \times CS_{ri} \times FG_i ]$$

en donde:

$\phi_{rsi}$  es la ganancia de calor por radiación solar a través de la parte transparente de la envolvente del edificio de referencia, con orientación  $i$ , en W;

$A_{ri}$  es el área de la parte transparente de la envolvente del edificio de referencia, con orientación  $i$ , en m<sup>2</sup>;

$CS_{ri}$  es el coeficiente de sombreado del vidrio empleado en el edificio de referencia, con orientación  $i$ , con valor adimensional de 0,85 para el techo y 1,0 para las paredes.

Para las partes opacas de las paredes del edificio de referencia se deben utilizar las temperaturas correspondientes a muro masivo, según se determina en la Tabla 1 del Apéndice A.

### 7.3 Determinación del coeficiente global de transferencia de calor (K) de las porciones de la envolvente

Los valores del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones de la envolvente proyectada, se determinarán de acuerdo al método de cálculo establecido en el Apéndice B.

### 7.4 Barreras para vapor

La Tabla 1 del Apéndice A indica las ciudades donde es necesario utilizar barreras para vapor, para que la envolvente del edificio no pierda sus características aislantes.

### 7.5 Orientación

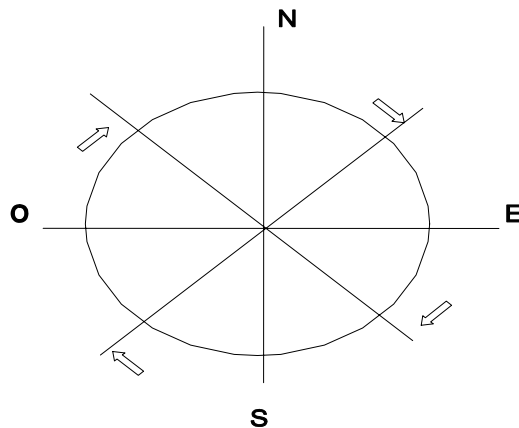
Debido a que la ganancia de calor a través de las paredes varía con la orientación, se establecen en esta Norma las siguientes convenciones:

**Norte:** cuyo plano normal está orientado desde 45° al oeste y menos de 45° al este del norte verdadero.

**Este:** cuyo plano normal está orientado desde 45° al norte y menos de 45° al sur del este verdadero.

**Sur:** cuyo plano normal está orientado desde 45° al este y menos de 45° al oeste del sur verdadero.

**Oeste:** cuyo plano normal está orientado desde 45° al sur y menos de 45° al norte del oeste verdadero.



## 8. Muestreo

Todos los edificios nuevos o ampliaciones a edificios existentes, incluidos en el campo de aplicación de esta Norma, están sujetos al cumplimiento de la misma.

## 9. Informe de resultados

En el Apéndice C se muestra el formato para informar los resultados de la ganancia de calor obtenidos por el método de prueba especificado. La Unidad de Verificación es la responsable de verificar el cumplimiento de esta Norma.

## 10. Información al público

Los propietarios de los edificios nuevos o ampliaciones a edificios existentes incluidos en el campo de aplicación de esta Norma que se construyan en la República Mexicana deben proporcionar a los usuarios la información sobre la ganancia de calor solar, que se compara con el edificio de referencia que cumple con las condiciones mínimas establecidas en esta Norma a través de la etiqueta correspondiente (véase 11. Etiquetado).

## **11. Etiquetado**

Los edificios nuevos o ampliaciones a edificios existentes incluidos en el campo de aplicación de esta Norma que se construyan en la República Mexicana deben incorporar una etiqueta que proporcione a los usuarios una relación de la ganancia de calor solar del edificio proyectado con relación al edificio de referencia.

### **11.1 Permanencia**

La etiqueta no debe removerse del edificio.

### **11.2 Ubicación**

La etiqueta debe ir colocada en el acceso o vestíbulo principal del edificio por medio de una placa (véase 11.4 Material).

### **11.3 Información**

La etiqueta debe contener la información que se lista a continuación:

El tipo de letra puede ser Arial o Helvética

**11.3.1** La leyenda "EFICIENCIA ENERGETICA", en tipo negrita.

**11.3.2** La leyenda "Ganancia de Calor", en tipo normal.

**11.3.3** La leyenda "Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-1999", en tipo normal.

**11.3.4** La leyenda "Ubicación de la Edificación" en tipo negrita.

**11.3.5** La leyenda "Nombre", seguida del nombre del edificio, en tipo normal.

**11.3.6** La leyenda "Dirección", seguida de la dirección del edificio, en tipo normal.

**11.3.7** La leyenda "Colonia", seguida de la colonia en la que se encuentra el edificio, en tipo normal.

**11.3.8** La leyenda "Ciudad", seguida de la ciudad en la que se encuentra el edificio, en tipo normal.

**11.3.9** La leyenda "Delegación y/o Municipio", seguida de la delegación y/o estado en el que se encuentra el edificio, en tipo normal.

**11.3.10** La leyenda "Entidad Federativa", seguida de la entidad federativa en la que se encuentra el edificio, en tipo normal.

**11.3.11** La leyenda "Código Postal", seguida del código postal en el que se encuentra el edificio, en tipo normal.

**11.3.12** La leyenda "Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)", seguida del valor de la ganancia de calor.

**11.3.13** La leyenda "Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)", seguida del valor de la ganancia de calor.

**11.3.14** La leyenda "Ahorro de Energía", en tipo negrita.

**11.3.15** Una flecha con el porcentaje de ahorro de energía que tiene el edificio comparado con el edificio de referencia, obtenido con el siguiente cálculo, en tipo negrita.

Ahorro de Energía = (ganancia de calor del edificio de referencia/ganancia de calor del edificio proyectado) x 100

Esta flecha debe colocarse en el punto en que el ahorro de energía se presente gráficamente, de tal manera que coincida la punta y los tonos de la barra que están descritos en el inciso anterior.

**11.3.16** La leyenda "Ahorro de Energía de este Edificio", en tipo normal, sobre la flecha.

**11.3.17** Una barra horizontal de 34 cm  $\pm$  1,0 cm, de tonos crecientes de blanco hasta negro, con una escala en la parte interior de 0 a 100 en porcentaje, con divisiones de 10 en 10, en tipo normal.

Debajo de la barra en 0% debe colocarse la leyenda "menor ahorro", en tipo negrita y abajo de la barra en 100% debe colocarse la leyenda "mayor ahorro", en tipo negrita.

**11.3.18** La leyenda "Ahorro de Energía de este Edificio", en tipo normal, sobre la flecha.

**11.3.19** La leyenda "IMPORTANTE", en tipo negrita.

**11.3.20** La leyenda "Cuando la ganancia calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la Norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio" en tipo normal.

**11.3.21** La leyenda "Fecha", seguida de la fecha en la que la Unidad de Verificación otorgó el dictamen de cumplimiento de acuerdo con la Norma, en tipo normal.

**11.3.22** La leyenda "Nombre y Clave de la Unidad de Verificación", seguida del nombre de la Unidad de Verificación que otorgó el dictamen de cumplimiento de acuerdo con la Norma, en tipo normal.

#### **11.4** Material

Puede ser plástico, acrílico o lámina galvanizada en color amarillo con caracteres en negro.

#### **11.5** Dimensiones

Las dimensiones de la etiqueta deben ser las siguientes:

Alto	60 cm $\pm$ 1,0 cm
Ancho	40 cm $\pm$ 1,0 cm

#### **11.6** Distribución de la información y colores

**11.6.1** La información debe distribuirse como se muestra en la figura 1, en donde se presenta un ejemplo de la etiqueta

**11.6.2** La distribución de los colores se realiza de la siguiente manera:

- El contorno de la etiqueta y las letras deben ser en color negro
- El resto de la etiqueta debe ser de color amarillo

### **12. Vigilancia**

La Secretaría de Energía es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, a través de las Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas.

El cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana no releva ninguna responsabilidad en cuanto a la observancia de lo dispuesto en otras normas oficiales mexicanas y reglamentos existentes aplicables a la construcción.

### **13. Sanciones**

El incumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana se sancionará conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento de Construcción vigente y demás disposiciones legales aplicables.

### **14. Bibliografía**

1997 ASHRAE Handbook - Fundamentals, ASHRAE, Atlanta, GA, E.U.A.

90.1 Energy Code for Commercial and High-Rise Residential Buildings. ASHRAE, Atlanta, GA, E.U.A. 1993

A Method for Optimizing Solar Control and Daylighting Performance in Commercial Office Buildings, S. Selkowitz; LBL -32931; September 1992; p. 14 CIEE, University of California, California, E.U.A.

Energy Efficiency Standards for Residential and Nonresidential Buildings. California Energy Commission Publications. California 1992

ISO/TC 163 Thermal Insulation. CEN/TC 89 Thermal Performance of Buildings and Building Components. International Standards Organization, 1991

ISO/TC 163 Thermal Insulation. CEN/TC 205 Building Environmental Design. International Standards Organization, 1993

Nonresidential Manual: for Compliance with the 1995 Energy Efficiency Standards (For Nonresidential Buildings, High-Rise Residential Buildings, and Hotels/Motels). Sacramento: California Energy Commission, Efficiency Standards Office, Energy Efficiency Division, 1995

Odón de Buen Rodríguez. Air conditioning in Mexicali: Economic and environmental impacts Energy and resources group. University of California at Berkeley. Enero 1993

Standard Methods of Measuring and Expressing Building Energy Performance. ASHRAE, Atlanta, GA, E.U.A. 1985

Szokolay, S.V. - Thermal Design of Buildings - RAI, Canberra 1996

The Influence of Glazing Selection on Commercial Building Energy Performance in Hot and Humid Climates, Sullivan R., Arasteh D., Sweitzer G., Johnson R., and Selkowitz S., Proceedings of the ASHRAE Conference on Air Conditioning in Hot Climates, Singapore, September 3-5, 1987.

The benefits of including energy efficiency early in the design stage -Anglia Polytechnic University. BRECSU Enquiries Bureau at the Building Research Establishment, Garston. Waterford, WD2 7JR, Reino Unido.

Vansant James H., "Conduction Heat Transfer Solutions", Lawrence Livermore National Laboratory, 1983

### **15. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional al momento de su elaboración.

**16. Transitorio**

**Unico.-** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 120 días naturales después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 6 de abril de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, **Odón de Buen Rodríguez**.- Rúbrica.

<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	
<b>Ganancia de Calor</b>	
Determinada como se establece en la <b>NOM-008-ENER-2001</b>	
<b>Ubicación de la Edificación</b>	
Nombre:	Corporativo Energético
Dirección:	Av. Ahorro de Energía Sur N° 1582
Colonia:	Uso Eficiente de la Energía
Ciudad:	México
Delegación y/o Municipio:	Benito Juárez
Entidad Federativa:	Distrito Federal
Código Postal:	03900
Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)	346 392
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)	287 483
<b>Ahorro de Energía</b>	
Ahorro de Energía de este Edificio	
<div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; margin: 0;">17%</p> </div>	
0%   10%   20%   30%   40%   50%   60%   70%   80%   90%   100%	
<b>Menor Ahorro</b>	<b>Mayor Ahorro</b>
Fecha:	9 de marzo de 2001
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:	<b>Juan Pérez López UV/C-008</b>
<b>Importante</b>	
<p>Quando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.</p>	

**Figura 1. Ejemplo de distribución de la información de la etiqueta de la envolvente de los edificios no residenciales**

APENDICE A  
NORMATIVO  
TABLAS

**Nota: Todos los valores establecidos en estas tablas sólo aplican a esta Norma.**

ESTADO	Ciudad	CONDUCCIÓN												RADIACIÓN					Barrera para vapor						
		OPACA						TRANSPARENTE						TRANSPARENTE											
		Coeficiente de transferencia de calor, K (W / m <sup>2</sup> K)		Temperatura equivalente promedio te (°C)										Factor de ganancia solar promedio											
				Superficie inferior		Techo		Muro masivo				Muro ligero				Tragaluz y domo		Ventanas			FG (W / m <sup>2</sup> )				
		Techo	Muro					N	E	S	O	N	E	S	O			N		E	S	O	Tragaluz y domo	N	E
AGUASCALIENTES	Aguascalientes	0,391	2,200	26	37	24	27	25	25	30	33	32	32	22	23	24	24	24	24	274	91	137	118	146	
BAJA CALIF. SUR	La Paz	0,358	0,722	30	44	30	34	32	32	36	40	38	39	25	27	28	28	28	322	70	159	131	164		
	Cabo S. Lucas	0,360	0,798	30	43	30	33	31	31	35	39	37	38	25	27	28	28	28	322	70	159	131	164		
BAJA CALIFORNIA	Ensenada	0,391	2,200	24	35	22	24	23	23	28	31	30	30	20	22	22	22	22	322	70	159	131	164		
	Mexicali	0,354	0,521	32	47	33	36	34	35	38	42	40	41	27	28	30	30	30	322	70	159	131	164		
CAMPECHE	Tijuana	0,391	2,200	26	37	24	26	25	25	29	32	31	32	21	23	23	24	24	322	70	159	131	164		
	Campeche	0,357	0,640	31	45	31	35	32	33	36	40	38	40	26	27	29	29	29	284	95	152	119	133	Si	
COAHUILA	Cd. del Carmen	0,356	0,601	31	45	32	35	33	33	37	41	39	40	26	28	29	29	29	284	95	152	119	133		
	Monclova	0,357	0,666	31	45	31	34	32	33	36	40	38	39	26	27	28	29	29	322	70	159	131	164		
COLIMA	Piedras Negras	0,356	0,598	31	46	32	35	33	33	37	41	39	40	26	28	29	29	29	322	70	159	131	164	Si	
	Saltillo	0,391	2,200	27	38	25	28	26	26	30	34	33	33	22	24	24	24	25	322	70	159	131	164		
	Torreón	0,360	0,792	30	43	30	33	31	31	35	39	37	38	25	27	28	28	28	322	70	159	131	164		
CHIAPAS	Colima	0,362	1,020	29	42	28	32	30	30	34	38	36	37	24	26	27	27	27	274	91	137	118	146	Si	
	Manzanillo	0,358	0,691	31	44	31	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	29	274	91	137	118	146	Si	
CHIHUAHUA	Arriaga	0,357	0,629	31	45	31	35	33	33	36	41	39	40	26	27	29	29	29	272	102	140	114	134	Si	
	Comitán	0,391	2,200	24	35	22	24	23	23	28	31	30	30	20	22	22	22	23	272	102	140	114	134		
	San Cristóbal	0,391	2,200	22	31	19	20	20	20	25	27	27	26	18	20	20	20	20	272	102	140	114	134		
	Tapachula	0,361	0,867	30	43	29	33	31	31	35	38	37	38	25	26	27	27	28	272	102	140	114	134	Si	
D. F.	Tuxtla Gutiérrez	0,362	1,033	29	42	28	32	30	30	34	38	36	37	24	26	27	27	27	272	102	140	114	134	Si	
	N. Casas	0,391	1,724	28	40	27	30	28	28	32	36	34	35	23	25	25	26	26	322	70	159	131	164		
	Grandes Chihuahua	0,365	1,362	28	41	27	30	29	29	33	36	35	36	24	25	26	26	26	322	70	159	131	164		
	Cd. Juárez	0,363	1,153	29	41	28	31	29	29	33	37	35	36	24	25	26	27	27	322	70	159	131	164		
DURANGO	Hidalgo del Parral	0,391	2,200	27	39	26	28	27	27	31	34	33	34	23	24	25	25	25	322	70	159	131	164		
	México (a)	0,391	2,200	23	32	20	22	21	21	26	28	28	27	19	20	21	21	21	272	102	140	114	134		
GUANAJUATO	Durango	0,391	2,200	26	37	24	27	25	25	30	33	32	32	22	23	24	24	24	322	70	159	131	164		
	Lerdo	0,360	0,848	30	43	29	33	31	31	35	39	37	38	25	26	27	28	28	322	70	159	131	164		
GUERRERO	Guanajuato	0,391	2,200	25	35	23	25	24	24	28	31	30	30	21	22	23	23	23	274	91	137	118	146		
	León (b)	0,391	2,200	26	38	25	27	26	26	30	33	32	33	22	23	24	24	24	274	91	137	118	146		
HIDALGO	Acapulco	0,356	0,621	31	45	31	35	33	33	36	41	39	40	26	28	29	29	29	274	91	137	118	146	Si	
	Chilpancingo	0,391	2,200	26	38	25	27	26	26	30	34	32	33	22	23	24	24	24	274	91	137	118	146		
	Zihuatanejo	0,362	0,944	29	42	29	32	30	30	34	38	36	37	25	26	27	27	27	274	91	137	118	146		
HIDALGO	Pachuca	0,391	2,200	22	30	18	20	20	19	24	26	26	26	18	19	19	19	20	272	102	140	114	134		
	Tulancingo	0,391	2,200	22	31	19	21	20	20	25	27	27	27	18	20	20	20	20	272	102	140	114	134		

ESTADO	Ciudad	CONDUCCIÓN													RADIACIÓN					Barrera para vapor				
		OPACA						TRANSPARENTE							TRANSPARENTE									
		Coeficiente de transferencia de calor, K (W / m² K)		Temperatura equivalente promedio te ( °C )											Factor de ganancia solar promedio FG ( W / m² )									
				Superficie inferior	Techo	Muro masivo				Muro ligero				Tragaluz y domo							Ventanas			
		Techo	Muro			N	E	S	O	N	E	S	O		N	E	S	O	Tragaluz y domo		N	E	S	O
JALISCO	Guadalajara (c)	0,391	2,200	26	37	24	27	26	26	30	33	32	32	22	23	24	24	24	274	91	137	118	146	
	Huejucar	0,391	2,200	26	38	25	27	26	26	30	33	32	33	22	23	24	24	24	274	91	137	118	146	
	Lagos de Morelos	0,391	2,200	26	36	23	26	25	25	29	32	31	31	21	23	23	23	24	274	91	137	118	146	
	Ocotlán	0,391	2,200	26	38	25	27	26	26	30	34	33	33	22	23	24	24	25	274	91	137	118	146	
	Puerto Vallarta	0,357	0,639	31	45	31	35	32	33	36	40	38	40	26	27	29	29	29	274	91	137	118	146	
MÉXICO	Chapingo	0,391	2,200	23	32	20	22	21	21	26	28	28	27	19	20	21	21	21	274	91	137	118	146	
	Toluca	0,391	2,200	21	28	17	18	18	17	23	25	25	24	17	18	18	18	19	274	91	137	118	146	
MICHOACÁN	Morelia	0,391	2,200	25	35	22	25	24	23	28	31	30	30	20	22	22	22	23	274	91	137	118	146	
	Lázaro Cardenas	0,358	0,700	30	44	30	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	28	274	91	137	118	146	
	Uruapan	0,391	2,200	25	35	22	25	24	24	28	31	30	30	21	22	22	23	23	274	91	137	118	146	
MORELOS	Cuernavaca	0,391	2,200	26	38	25	27	26	26	30	33	32	33	22	23	24	24	24	274	91	137	118	146	
	Cuautla	0,391	1,368	28	41	27	30	29	29	33	36	35	36	24	25	26	26	26	274	91	137	118	146	
NAYARIT	Tepic	0,391	2,200	27	39	26	29	27	27	31	35	33	34	23	24	25	25	25	274	91	137	118	146	
NUEVO LEÓN	Monterrey (d)	0,359	0,768	30	44	30	33	31	32	35	39	37	38	25	27	28	28	28	274	91	137	118	146	
OAXACA	Oaxaca	0,391	2,200	26	37	24	27	26	25	30	33	32	32	22	23	24	24	24	272	102	140	114	134	
	Salina Cruz	0,355	0,586	31	46	32	35	33	34	37	41	39	40	26	28	29	29	29	272	102	140	114	134	Si
PUEBLA	Puebla	0,391	2,200	24	33	21	23	22	22	27	29	29	28	20	21	21	21	22	272	102	140	114	134	
	Atlixco	0,391	2,200	25	35	22	25	24	24	28	31	30	30	21	22	22	23	23	272	102	140	114	134	
	Tehuacán	0,391	2,200	25	35	22	25	24	24	28	31	30	30	21	22	22	23	23	272	102	140	114	134	
QUERÉTARO	Querétaro	0,391	2,200	26	37	24	26	25	25	29	33	32	32	21	23	23	24	24	274	91	137	118	146	
	San Juan del Rio.	0,391	2,200	24	34	22	24	23	23	27	30	29	29	20	21	22	22	22	274	91	137	118	146	
QUINTANA ROO	Cozumel	0,359	0,763	30	44	30	33	31	32	35	39	37	38	25	27	28	28	28	284	95	152	119	133	Si
	Chetumal	0,358	0,679	31	45	31	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	29	29	284	95	152	119	133	Si
	Cancun	0,355	0,587	31	46	32	35	33	34	37	41	39	40	26	28	29	29	29	284	95	152	119	133	
	Playa del Carmen	0,356	0,623	31	45	31	35	33	33	36	41	39	40	26	28	29	29	29	284	95	152	119	133	
SAN LUIS POTOSÍ	Río Verde	0,391	1,503	28	40	27	30	28	29	32	36	35	35	23	25	26	26	26	274	91	137	118	146	
	San Luis Potosí	0,391	2,200	24	34	21	24	23	23	27	30	29	29	20	21	22	22	22	274	91	137	118	146	
	Cd. Valles	0,356	0,611	31	45	31	35	33	33	37	41	39	40	26	28	29	29	29	274	91	137	118	146	
	Matehuala	0,391	2,200	27	39	25	28	27	27	31	34	33	34	22	24	25	25	25	274	91	137	118	146	
SINALOA	Culiacán	0,355	0,579	31	46	32	35	33	34	37	41	39	41	26	28	29	29	29	322	70	159	131	164	Si
	Mazatlán	0,358	0,720	30	44	30	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	28	322	70	159	131	164	Si
	Guasave	0,355	0,563	32	46	32	36	33	34	37	41	39	41	27	28	29	29	30	322	70	159	131	164	
	Los Mochis	0,357	0,651	31	45	31	34	32	33	36	40	38	40	26	27	28	29	29	322	70	159	131	164	

ESTADO	Ciudad	CONDUCCIÓN														RADIACIÓN					Barrera para vapor			
		OPACA							TRANSPARENTE							TRANSPARENTE								
		Coeficiente de transferencia de calor, K (W / m <sup>2</sup> K)		Temperatura equivalente promedio te ( °C )												Factor de ganancia solar promedio FG ( W / m <sup>2</sup> )								
				Superficie inferior	Techo	Muro masivo				Muro ligero				Tragaluz y domo	Ventanas									
		Techo	Muro			N	E	S	O	N	E	S	O		N	E	S	O	Tragaluz y domo	N		E	S	O
SONORA	Guaymas	0,354	0,521	32	47	33	36	34	35	38	42	40	41	27	28	30	30	30	322	70	159	131	164	Si
	Hermosillo	0,352	0,467	33	48	34	38	35	36	39	43	41	43	28	29	30	31	31	322	70	159	131	164	
	Cd. Obregón	0,357	0,634	31	45	31	35	33	33	36	40	38	40	26	27	29	29	29	322	70	159	131	164	Si
	Navojoa	0,348	0,392	34	50	35	40	37	38	40	45	43	45	29	30	32	32	32	322	70	159	131	164	
	Nogales	0,391	1,557	28	40	27	30	28	28	32	36	35	35	23	25	26	26	26	322	70	159	131	164	
TABASCO	Villahermosa	0,354	0,540	32	46	32	36	34	34	38	42	40	41	27	28	29	30	30	272	102	140	114	134	
	Comalcalco	0,356	0,617	31	45	31	35	33	33	37	41	39	40	26	28	29	29	29	272	102	140	114	134	
TAMAULIPAS	Cd. Victoria	0,357	0,631	31	45	31	35	33	33	36	40	38	40	26	27	29	29	29	272	102	140	114	134	
	Tampico	0,358	0,715	30	44	30	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	28	272	102	140	114	134	Si
	Matamoros	0,364	1,223	29	41	28	31	29	29	33	37	35	36	24	25	26	26	27	272	102	140	114	134	
	Reynosa	0,355	0,583	31	46	32	35	33	34	37	41	39	40	26	28	29	29	29	272	102	140	114	134	
	Nuevo Laredo	0,354	0,546	32	46	32	36	34	34	37	42	40	41	27	28	29	30	30	272	102	140	114	134	
TLAXCALA	Tlaxcala	0,391	2,200	23	33	20	23	22	21	26	29	28	28	19	21	21	21	21	272	102	140	114	134	
	Coatzacoalcos	0,358	0,677	31	45	31	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	29	29	272	102	140	114	134	Si
VERACRUZ	Córdoba	0,391	2,200	27	38	25	28	27	26	31	34	33	33	22	24	24	25	25	272	102	140	114	134	
	Jalapa	0,391	2,200	25	35	23	25	24	24	28	31	31	31	21	22	23	23	23	272	102	140	114	134	
	Orizaba	0,391	2,200	26	37	24	26	25	25	29	32	31	32	21	23	23	23	24	272	102	140	114	134	
	Tuxpan	0,360	0,792	30	43	30	33	31	31	35	39	37	38	25	27	28	28	28	272	102	140	114	134	Si
	Poza Rica	0,357	0,642	31	45	31	35	32	33	36	40	38	40	26	27	29	29	29	272	102	140	114	134	
	Veracruz	0,358	0,687	31	44	31	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	29	272	102	140	114	134	Si
	Mérida	0,358	0,704	30	44	30	34	32	32	36	40	38	39	26	27	28	28	28	284	95	152	119	133	Si
YUCATÁN	Progreso	0,359	0,741	30	44	30	34	31	32	35	39	38	39	25	27	28	28	28	284	95	152	119	133	Si
	Valladolid	0,360	0,815	30	43	30	33	31	31	35	39	37	38	25	26	27	28	28	284	95	152	119	133	Si
ZACATECAS	Fresnillo	0,391	2,200	24	34	21	23	22	22	27	30	29	29	20	21	21	22	22	274	91	137	118	146	
	Zacatecas	0,391	2,200	22	31	18	20	20	19	24	27	27	26	18	19	20	20	20	274	91	137	118	146	

( a ) Utilizar los mismos valores para los municipios conurbados del Estado de México que forman la zona metropolitana

( b ) Utilizar los mismos valores para las ciudades de Celaya, Irapuato, Salamanca y Silao

( c ) Utilizar los mismos valores para los municipios de Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan.

( d ) Utilizar los mismos valores para los municipios de Apodaca, Garza García, Guadalupe, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina.

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE), por el uso de volados, ventanas remetidas y partesoles para diferentes orientaciones y latitudes.**

**Volado sobre la ventana, con extensión lateral más allá de los límites de ésta.**- Si se construye un volado sobre la ventana y se extiende lateralmente mas allá de los límites de ésta (A), una distancia igual o mayor a la proyección del volado (L), se podrá afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicándolo por el factor de corrección establecido en la TABLA 2.



**Tabla 2. Factor de corrección de sombreado exterior (se) por el uso de volados sobre la ventana, con extensión lateral más allá de los límites de ésta**

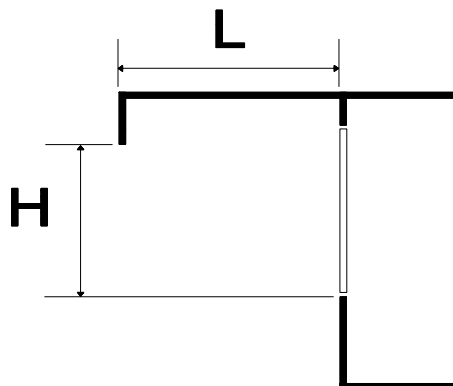
L/H	Este y Oeste		Sur	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,10	0,95	0,98	0,92	0,96
0,20	0,90	0,96	0,85	0,93
0,30	0,85	0,93	0,79	0,90
0,40	0,80	0,92	0,73	0,87
0,50	0,77	0,90	0,68	0,84
0,60	0,73	0,89	0,63	0,82
0,70	0,70	0,87	0,59	0,79
0,80	0,67	0,86	0,55	0,78
1,00	0,63	0,84	0,49	0,75
1,20	0,60	0,83	0,45	0,74

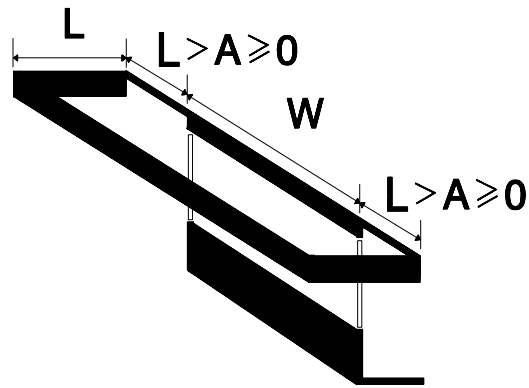
(\*) ZONA I (latitud desde 33° y hasta 28°)

(\*\*) ZONA II (latitud menor de 28° y hasta 14°)

Nota: El factor de corrección de sombreado exterior para ventanas orientadas al norte es 1.

**Volado sobre la ventana, con extensión lateral hasta los límites de ésta.**- Si se construye un volado sobre la ventana y se extiende lateralmente hasta los límites de ésta, o mas allá de los límites de ésta, una distancia menor a la proyección del volado (L),se podrá afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicándolo por el factor de corrección por sombreado exterior de la TABLA 3.





**TABLA 3. Factor de corrección de sombreado exterior (SE) por el uso de volados sobre la ventana, con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Ventanas al Norte con latitud de 14° y hasta 19°						
W/H →	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,94	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89
0,2	0,90	0,85	0,82	0,81	0,80	0,80
0,3	0,88	0,81	0,77	0,74	0,73	0,72
0,4	0,84	0,77	0,72	0,69	0,67	0,66
0,5	0,82	0,73	0,67	0,64	0,62	0,61
0,6	0,80	0,70	0,63	0,60	0,57	0,56
0,7	0,79	0,67	0,61	0,56	0,53	0,52
0,8	0,78	0,66	0,58	0,53	0,50	0,49
1,0	0,75	0,64	0,54	0,48	0,44	0,43
1,2	0,73	0,62	0,51	0,44	0,40	0,39

Ventanas al Norte con latitud de 19° y hasta 23°						
W/H →	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91
0,2	0,90	0,89	0,87	0,84	0,84	0,84
0,3	0,87	0,85	0,83	0,78	0,78	0,79
0,4	0,85	0,83	0,79	0,74	0,74	0,74
0,5	0,83	0,80	0,80	0,74	0,74	0,70
0,6	0,82	0,78	0,77	0,74	0,74	0,72
0,7	0,81	0,76	0,76	0,74	0,72	0,70
0,8	0,84	0,75	0,75	0,74	0,69	0,68
1,0	0,79	0,73	0,72	0,70	0,66	0,64
1,2	0,78	0,72	0,70	0,68	0,63	0,61

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 28°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,94	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93
0,2	0,90	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
0,3	0,86	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82
0,4	0,84	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77
0,5	0,82	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74
0,6	0,80	0,75	0,73	0,71	0,70	0,70
0,7	0,79	0,73	0,71	0,68	0,67	0,67
0,8	0,78	0,71	0,69	0,66	0,65	0,64
1,0	0,76	0,69	0,66	0,62	0,61	0,60
1,2	0,74	0,67	0,63	0,59	0,57	0,56

Ventanas al Norte con latitud de 28° y hasta 32°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,95	0,95	0,94	0,93	0,93	0,93
0,2	0,92	0,91	0,89	0,88	0,88	0,88
0,3	0,90	0,88	0,86	0,84	0,84	0,84
0,4	0,89	0,86	0,83	0,81	0,81	0,80
0,5	0,87	0,84	0,81	0,78	0,78	0,77
0,6	0,86	0,82	0,80	0,76	0,75	0,74
0,7	0,86	0,81	0,78	0,74	0,73	0,72
0,8	0,85	0,80	0,77	0,72	0,71	0,70
1,0	0,84	0,79	0,74	0,69	0,68	0,67
1,2	0,84	0,78	0,72	0,68	0,66	0,65

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 14° y hasta 19°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,94	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89
0,2	0,89	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79
0,3	0,86	0,78	0,76	0,73	0,71	0,71
0,4	0,83	0,73	0,70	0,65	0,64	0,63
0,5	0,79	0,69	0,65	0,59	0,58	0,57
0,6	0,77	0,65	0,61	0,54	0,52	0,51
0,7	0,76	0,63	0,58	0,50	0,48	0,47
0,8	0,74	0,61	0,54	0,46	0,44	0,43
1,0	0,72	0,57	0,48	0,40	0,37	0,36
1,2	0,71	0,54	0,44	0,36	0,32	0,30

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 19° y hasta 23°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
0,2	0,87	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85
0,3	0,82	0,80	0,79	0,79	0,79	0,79
0,4	0,78	0,76	0,74	0,73	0,73	0,73
0,5	0,75	0,72	0,69	0,68	0,68	0,68
0,6	0,73	0,68	0,65	0,64	0,64	0,63
0,7	0,70	0,65	0,62	0,60	0,59	0,59
0,8	0,68	0,62	0,59	0,57	0,56	0,56
1,0	0,65	0,58	0,54	0,51	0,50	0,50
1,2	0,63	0,55	0,50	0,47	0,45	0,45

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 28°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,10	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91
0,20	0,86	0,85	0,84	0,83	0,83	0,83
0,30	0,82	0,79	0,77	0,76	0,76	0,76
0,40	0,78	0,74	0,72	0,70	0,70	0,70
0,50	0,74	0,70	0,67	0,65	0,64	0,64
0,60	0,71	0,66	0,62	0,60	0,59	0,59
0,70	0,69	0,63	0,59	0,56	0,55	0,55
0,80	0,67	0,60	0,55	0,52	0,51	0,51
1,00	0,64	0,56	0,50	0,46	0,45	0,45
1,20	0,61	0,53	0,46	0,42	0,40	0,40

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 28° y hasta 32°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91
0,2	0,87	0,86	0,83	0,83	0,83	0,82
0,3	0,83	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74
0,4	0,79	0,74	0,72	0,69	0,68	0,67
0,5	0,76	0,70	0,67	0,63	0,62	0,61
0,6	0,73	0,66	0,62	0,59	0,57	0,56
0,7	0,71	0,63	0,58	0,55	0,52	0,52
0,8	0,69	0,60	0,55	0,51	0,49	0,48
1,0	0,66	0,56	0,49	0,45	0,43	0,41
1,2	0,64	0,52	0,45	0,40	0,38	0,36

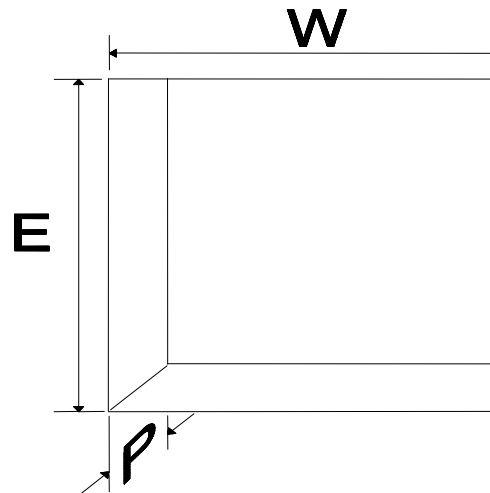
<b>Ventanas al Sur con latitud de 14° y hasta 19°</b>						
<b>W/H→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>L/H</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,94	0,91	0,90	0,87	0,86	0,86
0,2	0,90	0,84	0,81	0,76	0,75	0,74
0,3	0,87	0,78	0,74	0,68	0,65	0,64
0,4	0,84	0,74	0,68	0,61	0,57	0,55
0,5	0,81	0,71	0,63	0,55	0,51	0,49
0,6	0,79	0,69	0,60	0,50	0,46	0,43
0,7	0,78	0,67	0,56	0,46	0,42	0,39
0,8	0,77	0,66	0,54	0,43	0,39	0,36
1,0	0,76	0,64	0,50	0,39	0,34	0,31
1,2	0,76	0,62	0,47	0,36	0,30	0,28

<b>Ventanas al Sur con latitud de 19° y hasta 23°</b>						
<b>W/H→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>L/H</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,92	0,91	0,91	0,89	0,86	0,87
0,2	0,87	0,84	0,84	0,82	0,81	0,75
0,3	0,82	0,79	0,79	0,79	0,79	0,71
0,4	0,79	0,74	0,72	0,72	0,73	0,69
0,5	0,75	0,71	0,67	0,67	0,67	0,64
0,6	0,73	0,67	0,63	0,63	0,62	0,59
0,7	0,71	0,64	0,60	0,59	0,58	0,55
0,8	0,70	0,62	0,57	0,56	0,54	0,51
1,0	0,68	0,60	0,53	0,51	0,49	0,46
1,2	0,67	0,58	0,50	0,48	0,45	0,42

<b>Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 28°</b>						
<b>W/H→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>L/H</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,91	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88
0,2	0,86	0,82	0,80	0,79	0,79	0,79
0,3	0,82	0,77	0,73	0,72	0,71	0,71
0,4	0,80	0,72	0,68	0,65	0,65	0,64
0,5	0,76	0,69	0,63	0,60	0,59	0,58
0,6	0,74	0,65	0,59	0,55	0,53	0,53
0,7	0,73	0,63	0,55	0,51	0,49	0,48
0,8	0,71	0,61	0,52	0,47	0,45	0,44
1,0	0,69	0,58	0,48	0,42	0,40	0,38
1,2	0,68	0,56	0,46	0,39	0,36	0,35

Ventanas al Sur con latitud de 28° y hasta 32°						
W/H→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84
0,2	0,85	0,79	0,77	0,74	0,73	0,72
0,3	0,81	0,74	0,69	0,65	0,63	0,62
0,4	0,78	0,69	0,63	0,58	0,55	0,54
0,5	0,76	0,67	0,59	0,53	0,50	0,48
0,6	0,75	0,64	0,56	0,49	0,46	0,44
0,7	0,74	0,63	0,53	0,46	0,43	0,41
0,8	0,74	0,62	0,52	0,44	0,41	0,39
1,0	0,73	0,61	0,50	0,42	0,39	0,37
1,2	0,73	0,60	0,49	0,40	0,37	0,35

**Ventana remetida.-** Si se construye una ventana remetida, se podrá afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicándolo por el factor de corrección por sombreado exterior de la TABLA 4.



**TABLA 4.** Factor de corrección de sombreado exterior (SE) por el uso de ventanas remetidas

Ventanas al Norte con latitud de 14° y hasta 19°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
P/E						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,71	0,82	0,87	0,88	0,88	0,89
0,2	0,57	0,64	0,74	0,75	0,79	0,80
0,3	0,45	0,54	0,62	0,68	0,68	0,72
0,4	0,38	0,48	0,53	0,62	0,63	0,65
0,5	0,28	0,42	0,47	0,57	0,57	0,57
0,6	0,27	0,33	0,42	0,50	0,52	0,52
0,7	0,22	0,29	0,37	0,46	0,49	0,49
0,8	0,21	0,25	0,35	0,40	0,45	0,45
1,0	0,17	0,17	0,29	0,34	0,38	0,40
1,2	0,13	0,15	0,23	0,30	0,32	0,36

<b>Ventanas al Norte con latitud de 19° y hasta 23°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,69	0,83	0,86	0,89	0,90	0,91
0,2	0,57	0,68	0,72	0,78	0,83	0,84
0,3	0,45	0,61	0,87	0,72	0,74	0,78
0,4	0,38	0,56	0,79	0,67	0,70	0,73
0,5	0,29	0,52	0,75	0,75	0,65	0,67
0,6	0,28	0,45	0,69	0,69	0,70	0,64
0,7	0,24	0,42	0,65	0,67	0,67	0,67
0,8	0,23	0,39	0,63	0,62	0,65	0,64
1,0	0,20	0,32	0,58	0,57	0,60	0,61
1,2	0,17	0,30	0,52	0,54	0,55	0,58

<b>Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 28°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,70	0,83	0,90	0,92	0,92	0,93
0,2	0,54	0,66	0,80	0,83	0,87	0,87
0,3	0,40	0,57	0,71	0,77	0,78	0,81
0,4	0,32	0,51	0,63	0,73	0,74	0,77
0,5	0,22	0,46	0,60	0,69	0,69	0,70
0,6	0,20	0,39	0,54	0,63	0,66	0,67
0,7	0,16	0,35	0,50	0,60	0,63	0,64
0,8	0,14	0,32	0,48	0,55	0,60	0,61
1,0	0,10	0,24	0,43	0,49	0,55	0,57
1,2	0,06	0,23	0,37	0,46	0,49	0,53

<b>Ventanas al Norte con latitud de 28° y hasta 32°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,71	0,85	0,91	0,92	0,92	0,93
0,2	0,58	0,71	0,81	0,83	0,87	0,87
0,3	0,47	0,63	0,73	0,78	0,80	0,83
0,4	0,41	0,58	0,66	0,75	0,77	0,78
0,5	0,34	0,53	0,62	0,71	0,73	0,74
0,6	0,33	0,47	0,59	0,67	0,71	0,70
0,7	0,30	0,44	0,55	0,65	0,68	0,68
0,8	0,30	0,42	0,54	0,61	0,66	0,66
1,0	0,27	0,36	0,51	0,56	0,61	0,63
1,2	0,25	0,35	0,46	0,54	0,57	0,60

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 14° y hasta 19°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,80	0,85	0,89	0,89	0,88	0,89
0,2	0,68	0,68	0,77	0,76	0,79	0,79
0,3	0,57	0,60	0,67	0,68	0,68	0,70
0,4	0,49	0,53	0,58	0,60	0,61	0,63
0,5	0,41	0,47	0,51	0,54	0,55	0,54
0,6	0,39	0,39	0,44	0,48	0,49	0,49
0,7	0,35	0,35	0,39	0,43	0,45	0,44
0,8	0,33	0,32	0,36	0,38	0,40	0,40
1,0	0,29	0,23	0,30	0,31	0,33	0,34
1,2	0,25	0,21	0,24	0,27	0,27	0,29

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 19° y hasta 23°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,78	0,87	0,91	0,91	0,92	0,92
0,2	0,64	0,73	0,80	0,82	0,85	0,85
0,3	0,51	0,63	0,72	0,76	0,76	0,79
0,4	0,42	0,56	0,63	0,70	0,71	0,72
0,5	0,32	0,50	0,58	0,65	0,66	0,66
0,6	0,29	0,43	0,53	0,59	0,61	0,62
0,7	0,23	0,38	0,48	0,55	0,57	0,58
0,8	0,21	0,34	0,45	0,50	0,53	0,54
1,0	0,15	0,26	0,38	0,43	0,47	0,48
1,2	0,11	0,23	0,32	0,39	0,41	0,44

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 28°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,77	0,86	0,90	0,91	0,91	0,92
0,2	0,62	0,71	0,79	0,80	0,83	0,83
0,3	0,49	0,62	0,69	0,73	0,73	0,76
0,4	0,39	0,54	0,60	0,66	0,67	0,69
0,5	0,30	0,48	0,55	0,61	0,62	0,62
0,6	0,27	0,40	0,49	0,54	0,56	0,57
0,7	0,21	0,35	0,44	0,50	0,52	0,53
0,8	0,19	0,31	0,40	0,45	0,49	0,49
1,0	0,14	0,23	0,35	0,38	0,42	0,43
1,2	0,10	0,19	0,28	0,34	0,35	0,38

<b>Ventanas al Este y Oeste con latitud de 28° y hasta 32°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,83	0,88	0,90	0,91	0,91	0,91
0,2	0,73	0,76	0,80	0,81	0,82	0,82
0,3	0,63	0,67	0,72	0,73	0,73	0,75
0,4	0,56	0,60	0,64	0,66	0,66	0,67
0,5	0,48	0,55	0,58	0,60	0,60	0,60
0,6	0,45	0,48	0,52	0,55	0,55	0,55
0,7	0,40	0,44	0,47	0,50	0,51	0,50
0,8	0,38	0,40	0,44	0,45	0,47	0,47
1,0	0,33	0,33	0,38	0,39	0,41	0,41
1,2	0,29	0,29	0,32	0,34	0,35	0,36

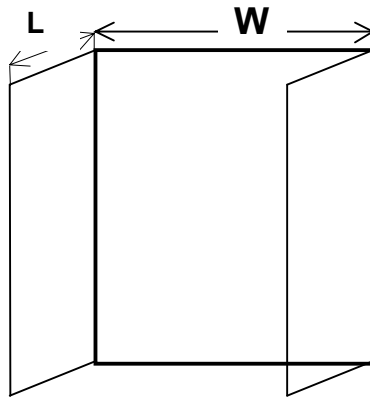
<b>Ventanas al Sur con latitud de 14° y hasta 19°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,77	0,83	0,87	0,85	0,85	0,87
0,2	0,66	0,67	0,74	0,71	0,74	0,73
0,3	0,57	0,59	0,62	0,62	0,61	0,63
0,4	0,52	0,53	0,52	0,55	0,53	0,54
0,5	0,46	0,47	0,47	0,49	0,47	0,46
0,6	0,44	0,40	0,41	0,42	0,42	0,41
0,7	0,41	0,37	0,37	0,39	0,38	0,37
0,8	0,41	0,35	0,35	0,34	0,35	0,34
1,0	0,38	0,28	0,31	0,29	0,30	0,29
1,2	0,36	0,27	0,26	0,26	0,25	0,26

<b>Ventanas al Sur con latitud de 19° y hasta 23°</b>						
<b>W/E→</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8 y mayor</b>
<b>P/E</b>						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,72	0,83	0,89	1,04	0,85	0,87
0,2	0,55	0,67	0,76	0,91	0,80	0,74
0,3	0,40	0,56	0,67	0,82	0,75	0,71
0,4	0,31	0,48	0,58	0,75	0,69	0,68
0,5	0,21	0,41	0,52	0,68	0,63	0,61
0,6	0,19	0,34	0,46	0,61	0,58	0,56
0,7	0,14	0,29	0,41	0,56	0,54	0,52
0,8	0,13	0,26	0,37	0,50	0,50	0,49
1,0	0,10	0,20	0,32	0,43	0,44	0,43
1,2	0,08	0,18	0,27	0,40	0,39	0,40

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 28°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
P/E						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,74	0,81	0,86	0,88	0,87	0,88
0,2	0,56	0,66	0,74	0,75	0,78	0,79
0,3	0,43	0,55	0,63	0,67	0,68	0,71
0,4	0,36	0,49	0,54	0,61	0,62	0,63
0,5	0,28	0,42	0,49	0,55	0,55	0,56
0,6	0,26	0,34	0,43	0,48	0,50	0,50
0,7	0,22	0,31	0,38	0,44	0,46	0,46
0,8	0,21	0,27	0,35	0,38	0,42	0,42
1,0	0,19	0,21	0,30	0,33	0,35	0,37
1,2	0,17	0,19	0,25	0,29	0,31	0,33

Ventanas al Sur con latitud de 28° y hasta 32°						
W/E→	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
P/E						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,73	0,80	0,84	0,84	0,84	0,84
0,2	0,60	0,64	0,70	0,70	0,72	0,71
0,3	0,50	0,55	0,60	0,61	0,60	0,62
0,4	0,46	0,48	0,51	0,54	0,53	0,54
0,5	0,40	0,45	0,47	0,49	0,48	0,47
0,6	0,39	0,40	0,42	0,44	0,44	0,43
0,7	0,36	0,37	0,39	0,41	0,41	0,40
0,8	0,36	0,35	0,38	0,38	0,40	0,38
1,0	0,34	0,31	0,36	0,35	0,37	0,36
1,2	0,32	0,30	0,32	0,34	0,34	0,35

**Partesoles.-** Si se construye una ventana con partesoles, se podrá afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicándolo por el factor de corrección por sombreado exterior de la TABLA 5.



**TABLA 5. Factor de corrección de sombreado exterior (SE) por el uso de ventanas con partesoles**

<b>Latitud 14° hasta 19°</b>			
L/W	Norte	Este y oeste	Sur
0	1,00	1,00	1,00
0,5	0,52	0,64	0,56
1	0,26	0,44	0,34
1,5	0,13	0,35	0,24
2	0,05	0,30	0,17
<b>Latitud 19° hasta 23°</b>			
L/W	Norte	Este y oeste	Sur
0	1,00	1,00	1,00
0,5	0,54	0,67	0,56
1	0,28	0,45	0,32
1,5	0,16	0,32	0,20
2	0,09	0,24	0,14
<b>Latitud 23° hasta 28°</b>			
L/W	Norte	Este y oeste	Sur
0	1,00	1,00	1,00
0,5	0,54	0,67	0,57
1	0,28	0,47	0,31
1,5	0,15	0,35	0,18
2	0,06	0,27	0,11
<b>Latitud 28° hasta 32°</b>			
L/W	Norte	Este y oeste	Sur
0	1,00	1,00	1,00
0,5	0,53	0,77	0,62
1	0,28	0,62	0,40
1,5	0,16	0,53	0,29
2	0,10	0,47	0,23

**Ejemplos de interpolación de datos en las Tablas anteriores.**

**Primer caso.**

Supóngase la siguiente Tabla:

<b>W/H→</b>	$x_n$	$x_{n+1}$
<b>L/H</b>		
$y_n$	a	b
$y_{n+1}$	c	d

Si el valor buscado corresponde a:

$$y_n < y < y_{n+1} \quad y \quad x_n < x < x_{n+1}$$

Donde :

$x_n$  ,  $x_{n+1}$  ,  $y_n$  ,  $y_{n+1}$  son los índices de las Tabla y 'x' y 'y' son los valores que correspondan al resultado buscado en la Tabla, se utilizan las siguientes fórmulas:

$$F_x = \frac{(x - x_n)}{(x_{n+1} - x_n)} \quad F_y = \frac{(y - y_n)}{(y_{n+1} - y_n)}$$

$$\text{Valor buscado} = F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a$$

**Ejemplo 1.-** Supóngase una ventana orientada al oeste en un edificio con latitud de 19° 40'. La ventana tiene una altura de 80 cm (H), un ancho de 135 cm (W) y un volado de 135 cm de ancho (A=0) y una proyección de 65 cm (L).

$$L/H = 65/80 = 0,8125 = y$$

$$W/H = 135/80 = 1,6875 = x$$

Se utiliza la siguiente Tabla:

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 28° y hasta 32°						
W/H →	0,5	1	2	4	6	8 y mayor
L/H						
0,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,1	0,93	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91
0,2	0,87	0,86	0,83	0,83	0,83	0,82
0,3	0,83	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74
0,4	0,79	0,74	0,72	0,69	0,68	0,67
0,5	0,76	0,70	0,67	0,63	0,62	0,61
0,6	0,73	0,66	0,62	0,59	0,57	0,56
0,7	0,71	0,63	0,58	0,55	0,52	0,52
<b>0,8</b>	0,69	<b>0,60</b>	<b>0,55</b>	0,51	0,49	0,48
<b>1,0</b>	0,66	<b>0,56</b>	<b>0,49</b>	0,45	0,43	0,41
1,2	0,64	0,52	0,45	0,40	0,38	0,36

$$F_x = \frac{(1,6875 - 1)}{(2 - 1)} = 0,6875$$

$$F_y = \frac{(0,8125 - 0,8)}{(1,0 - 0,8)} = 0,0625$$

$$\begin{aligned} \text{Factor de corrección por sombreado exterior} &= 0,6875 \times 0,0625 \times (0,49 - 0,56 + 0,60) + 0,6875 \times (0,55 - 0,60) \\ &+ 0,0625 \times (0,56 - 0,6) + 0,60 \\ &= 0,5623 \end{aligned}$$

**Segundo caso:** Supóngase la siguiente Tabla:

L/W	Norte	Este y oeste	Sur
$y_n$	a		
$y_{n+1}$	b		

Si el valor buscado corresponde a:

$$y_n < y < y_{n+1}$$

donde :

$y_n$  e  $y_{n+1}$  son los índices de la Tabla, y **a** y **b** los valores anterior y posterior, que corresponden al valor buscado en la Tabla, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Valor buscado} = \frac{b - a}{y_{n+1} - y_n} (y - y_n) + a$$

**Ejemplo 2.-** Supóngase una ventana orientada al Norte, en un edificio con latitud 15°. La ventana tiene un ancho de 150 cm (W) y el parteso un ancho de 80 cm (L).

$$L/W = 0,80/1,50 = 0,5333 = y$$

Se utiliza la siguiente Tabla:

Latitud 14° hasta 19°			
L/W	Norte	Este y oeste	Sur
0	1,00	1,00	1,00
0,5	0,52	0,64	0,56
1	0,26	0,44	0,34
1,5	0,13	0,35	0,24
2	0,05	0,30	0,17

$$\begin{aligned} \text{Factor de corrección por sombreado exterior} &= ((0,26 - 0,52) / (1,0 - 0,5)) \times (0,5333 - 0,5) + 0,52 \\ &= 0,537 \end{aligned}$$

## APENDICE B

### NORMATIVO

#### CALCULO DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR

El coeficiente global de transferencia de calor se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$K = \frac{1}{M}$$

donde:

- K es el coeficiente global de transferencia de calor de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie, en  $W/m^2 K$ ;
- M es el aislamiento térmico total de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie, en  $m^2 K/W$ .
- B.1 Aislamiento térmico total de las porciones de la envolvente de un edificio formado por capas homogéneas.

El aislamiento térmico total de una porción de la envolvente del edificio formado con capas térmicamente homogéneas, y perpendiculares al flujo del calor, deben de calcularse con la siguiente ecuación:

$$M = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} + \frac{\ell_1}{\lambda_1} + \frac{\ell_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\ell_n}{\lambda_n} \quad (\text{B.2})$$

donde:

- M es el aislamiento térmico total de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie, en  $\text{m}^2 \text{ K/W}$ ;
- $h_i$  es la conductancia superficial interior, en  $\text{W/m}^2 \text{ K}$ . Su valor es 8,1 para superficies verticales, 9,4 para superficies horizontales con flujo de calor hacia arriba (del piso hacia el aire interior o del aire interior hacia el techo), y 6,6 para superficies horizontales con flujo de calor hacia abajo (del techo al aire interior o del aire interior al piso).
- $h_e$  es la conductancia superficial exterior, y es igual a  $13 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ;
- n es el número de capas que forman la porción de la envolvente del edificio;
- $\ell$  es el espesor de cada uno de los materiales que componen la porción de la envolvente del edificio, en m;
- $\lambda$  es el coeficiente de conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen la porción de la envolvente del edificio, en  $\text{W/m K}$ .

#### B.2 Aislamiento térmico total de porciones formadas por capas homogéneas y capas no homogéneas.

El aislamiento térmico total de las porciones de la envolvente de un edificio, formado con capas térmicamente homogéneas y térmicamente no homogéneas paralelas a la superficie, como se muestra esquemáticamente en la figura B.1, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$M = \frac{1}{\frac{1}{M_{\text{parcial}}} + \frac{F_1}{g/\lambda_1} + \frac{F_2}{g/\lambda_2} + \dots + \frac{F_n}{g/\lambda_m}} \quad (\text{B.3})$$

$$M_{\text{parcial}} = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} + \frac{\ell_1}{\lambda_1} + \frac{\ell_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\ell_n}{\lambda_n} \quad (\text{B.4})$$

donde:

- $M_{\text{parcial}}$  es el aislamiento térmico parcial de una porción de la envolvente del edificio, de superficie a superficie ( $\text{m}^2 \text{ K/W}$ ). Es la suma de todos los aislamientos térmicos de todas las capas y aislamientos superficiales que componen la parte de la envolvente del edificio, excepto lo de la capa no homogénea.
- m es el número de materiales que forman la capa no homogénea.
- F es la fracción del área total de la porción de la envolvente del edificio, ocupada por cada material en la capa no homogénea.
- g es el grueso de la capa no homogénea.

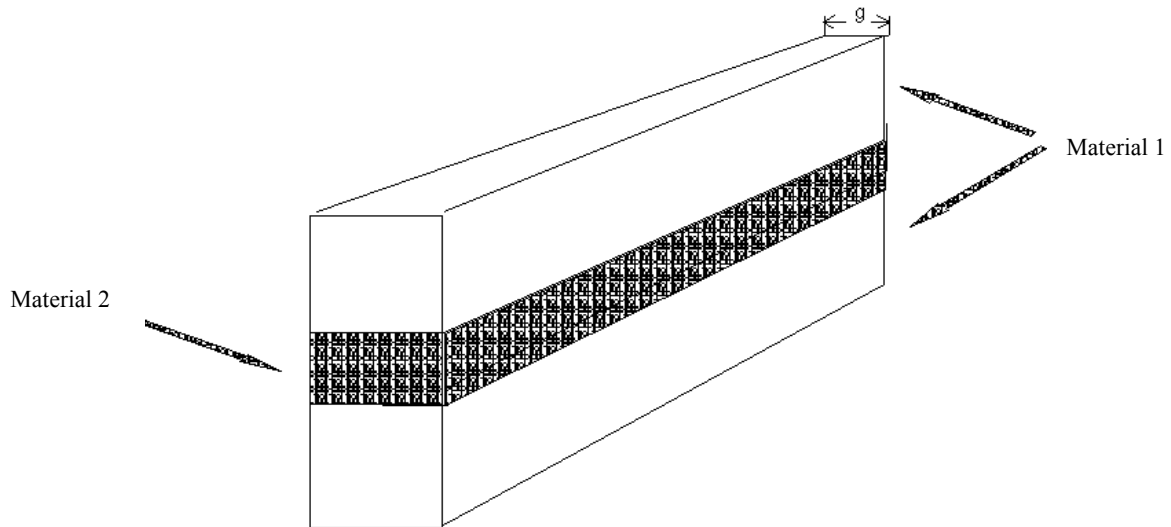


Figura B.1

**Ejemplo**

Supóngase un muro estructurado de la forma siguiente: madera con triplay y mortero en la superficie exterior, tablero de yeso en la superficie interior y entre ambos una estructura de madera con polines verticales y aislante térmico.

Entonces, la estructura de madera (polines), y el aislamiento térmico son lo que se llama capas no homogéneas. En este caso particular se asume que el aislante térmico es el material 1 y que los polines son el material 2 (véase la figura B1). Para fines de cálculo se utilizarán las áreas totales.

Datos requeridos para el cálculo:

$h_e = 13 \text{ W/mK}$

Mortero de cal al exterior de 5mm

$\lambda = 0,872 \text{ W/mK} \quad \ell = 0,005\text{m}$

Triplay de 9,6mm

$\lambda = 0,116 \text{ W/mK} \quad \ell = 0,0096\text{m}$

Aislante térmico

$\lambda = 0,035 \text{ W/mK} \quad \ell = 0,1\text{m}$

Polín de madera de 0,05 por 0,1m

$\lambda = 0,130 \text{ W/mK} \quad \ell = 0,1\text{m}$

Tablero de yeso de 9,6mm

$\lambda = 0,168 \text{ W/mK} \quad \ell = 0,0096\text{m}$

$h_i = 8,1 \text{ W/mK}$

El muro es de 2,4 m de altura y de 10 m de ancho. Por lo tanto, incluyendo los polines de los extremos se cuenta con 17 polines (se supone que la distancia entre polines es de 60 cm).

Área de muro =  $2,4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$

Área de polines =  $17 \times 0,05 \times 2,4 = 2,04 \text{ m}^2$

Fracción del área total de polines =  $2,04/24 = 0,085$

Fracción del área total de aislante térmico =  $(24-2,04)/24 = 0,915$

$$M_{\text{parcial}} = \frac{1}{8,1} + \frac{1}{13} + \frac{0,005}{0,872} + \frac{0,0096}{0,116} + \frac{0,0096}{0,168}$$

$$= 0,3460152 \quad \text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$M = \frac{1}{\frac{1}{0,3460152} + \frac{0,085}{0,1/0,130} + \frac{0,915}{0,1/0,035}}$$

$$= 0,3011326 \quad \text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$K = \frac{1}{0,3011326} = 3,321 \quad \text{W} / \text{m}^2 \text{K}$$

### APENDICE C

#### NORMATIVO

#### FORMATO PARA INFORMAR EL CÁLCULO DEL PRESUPUESTO ENERGÉTICO

El reporte del cálculo del presupuesto energético consta de cinco partes o pasos, en los cuales se debe proceder al llenado del formato:

- 1) Datos generales.- Se debe poner la información que permita identificar al propietario y la localización del edificio que se va a construir (proyectado), así como los datos de la Unidad de Verificación del proyecto.
- 2) Valores para el cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente.- La información que se debe anotar en esta parte corresponde a los datos de la ciudad donde se construirá el edificio, y que serán utilizados para el cálculo del presupuesto energético. Esta información se obtiene del Apéndice A, Tablas 1, 2, 3,4 y 5.
- 3) Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones de la envolvente.- Para cada porción de la envolvente del edificio proyectado, se calcula su coeficiente de transferencia de calor (K), en función de los materiales que lo constituyen. Esta forma se deberá hacer tantas veces como porciones diferentes se utilicen en la construcción. La información de los materiales se obtiene del apéndice D, en el caso de los materiales aislantes sus valores deben estar certificados de acuerdo con la NOM-018-ENER, vigente.
- 4) Cálculo comparativo de la ganancia de calor.- Esta parte está dividida en dos: edificio de referencia (4.2) y edificio proyectado (4.3).

En la parte del edificio de referencia (4.2), se utilizan las fracciones de las componentes según están definidas en la norma (techo 95 %, tragaluz y domo 5%, muros 60%, y ventanas 40%).

En la parte 4.3, el constructor debe hacer todos los cálculos de su edificio proyectado, utilizando las áreas reales y los resultados obtenidos en el inciso 3 (cálculo del coeficiente global de transferencia de calor), considerando la información que le proporcione el fabricante de los vidrios.

- 5) Resumen de cálculo.- Esta última parte concentra los cálculos realizados en el inciso 4 (cálculo comparativo de la ganancia de calor), y los compara, para saber si se cumple o no con la norma.

**FORMATO PARA INFORMAR DEL CÁLCULO DEL  
PRESUPUESTO ENERGÉTICO**

**1.- Datos Generales**

1.1.- Propietario

Nombre	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>
Colonia	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text"/>
Estado	<input type="text"/>
Código Postal	<input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>

1.2.- Ubicación de la Obra

Nombre	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>
Colonia	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text"/>
Estado	<input type="text"/>
Código Postal	<input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>

1.3.- Unidad de Verificación

Nombre	<input type="text"/>		
Dirección	<input type="text"/>		
Colonia	<input type="text"/>		
Ciudad	<input type="text"/>		
Estado	<input type="text"/>		
Código Postal	<input type="text"/>	N° De Registro	<input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>	Fax:	<input type="text"/>
E-mail	<input type="text"/>		

**2.- Valores para el Cálculo de la Ganancia de Calor a través de la Envoltura (\*)**

2.1.- Ciudad   
 Latitud  °  '

2.2.- Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a).- Techo  b).- Superficie inferior

c).- Muros d).- Partes transparentes

	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	
Norte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Norte	<input type="text"/>
Este	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Este	<input type="text"/>
Sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Sur	<input type="text"/>
Oeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Oeste	<input type="text"/>

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m<sup>2</sup>K)

Techo  Muro   
 Tragaluz y domo  5,952 Ventana  5,319

2.4.- Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m<sup>2</sup>)

Tragaluz y domo   
 Norte   
 Este   
 Sur   
 Oeste

2.5.- Barrera para vapor

Si  No

2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número (**)	1	2	3	4	5	6	7
L/H o P/E (***)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
W/H o W/E (***)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Norte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Este/Oeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

\* Los valores se obtienen de la Tabla 1 para los incisos 2.2, a 2.5, y del Apéndice A, Tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda para el inciso 2.6

\*\* Si las ventanas tienen algún tipo de sombreado se deberá usar una columna para cada tipo

\*\*\* Indicar el tipo de sombreado: 1 volado simple, 2 volado extendido y 3 ventana remetida.

**3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (\*)**

(Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción  Número (\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material (***)	Espesor (m) l	Conductividad Térmica (w/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico ( m <sup>2</sup> K/W ) [ 1/ (h o λ) ]
Convección exterior (****)	1,0	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Convección interior	1,0	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior **M**  m<sup>2</sup> K/W

[ Fórmula **M** = Σ M ]

Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) **K**  W/m<sup>2</sup> K

[ Fórmula **K** = 1/ M ]

- \* Estos valores se obtienen del Apéndice D
- \*\* Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3
- \*\*\* Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repellado en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales
- \*\*\*\* Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes
- \*\*\*\*\* Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de λ, calculados de acuerdo al apéndice "B"

**4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor**

4.1.- Datos Generales

Temperatura interior (t)  °C

4.2.- Edificio de referencia

$$\phi_{rci} = \sum_{j=1}^n [ K_j \times A_{ij} \times (te - t) ]$$

4.2.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente Global de Transferecia de Calor (W/m <sup>2</sup> K) [K]	Area del edificio proyectado (m <sup>2</sup> ) [A]	Fracción de la componente [F]	Temperatura equivalente (K) [te]	Ganancia por Conducción $\phi_{rci}$ (*) [KxAxFx(te-t)]
Techo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,95"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tragaluz y domo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Muro norte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana norte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Muro este	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana este	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Muro sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana sur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Muro oeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana oeste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SUBTOTAL				<input type="text"/>	<input type="text"/>

\* Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

4.2.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{rsi} = \sum_{j=1}^m [ A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij} ]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Sombreado (CS)	Área del edificio proyectado (m <sup>2</sup> ) [A]	Fracción de la componente [F]	Ganancia de Calor (W/m <sup>2</sup> ) [FG]	Ganancia por Radiación $\phi_{rs}$ (*) [CS x A x F x FG]
Tragaluz y domo	<input type="text" value="0,85"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana norte	<input type="text" value="1,0"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana este	<input type="text" value="1,0"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana sur	<input type="text" value="1,0"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ventana oeste	<input type="text" value="1,0"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SUBTOTAL				<input type="text"/>	<input type="text"/>



**4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)**

4.3.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{psi} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij}]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Material (**)	Coeficiente de Sombreado (CS) (***)	Área (m <sup>2</sup> ) [A]	Ganancia de Calor (W/m <sup>2</sup> ) [FG]	Factor de sombreado exterior [SE] (****)		Ganancia por Radiación $\phi_{ps}$ [CS x A x FG x SE]
					Número	Valor	
			pmt 9				
Total (Sumar todas las $\phi_{ps}$ )							

\* Abreviar considerando tipo: 1 tragaluz, 2 domo y 3 ventana y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur y 5 oeste. Por ejemplo 3.5 corresponde a una ventana en la orientación oeste

\*\* Especifique la característica del material, por ejemplo: claro, entintado, etc.

\*\*\* Dato proporcionado por el fabricante

\*\*\*\* Si la ventana tiene sombreado el número y el "SE" se obtienen del inciso 2.6, y si la ventana no tiene sombreado se deja en blanco el espacio para el número y el "SE" es 1,0

**5.- Resumen de Cálculo**

5.1.- Presupuesto energético

	<b>Ganancia por Conducción (W)</b>	<b>Ganancia por Radiación (W)</b>	<b>Ganancia Total</b> $\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$ $\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$ (W)
<b>Referencia</b>	$(\phi_{rc})$ <input type="text"/>	$(\phi_{rs})$ <input type="text"/>	$(\phi_r)$ <input type="text"/>
<b>Proyectado</b>	$(\phi_{pc})$ <input type="text"/>	$(\phi_{ps})$ <input type="text"/> pmt 10	$(\phi_p)$ <input type="text"/>

5.2.- Cumplimiento

**Si**  $(\phi_r > \phi_p)$        **No**  $(\phi_r < \phi_p)$

**APENDICE D**  
**INFORMATIVO**

**Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos Materiales**

Material	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Conductividad $\lambda$ W /m K	Aislamiento térmico M m <sup>2</sup> K /W
<b>MATERIAL RESISTENTE</b>			
<b>Tabique rojo recocido con un</b>			
* al exterior	2,000	0.872	---
* con recubrimiento impermeable por fuera	---	0.768	---
* al interior	---	0.698	---
<b>Tabique de barro extruido</b>			
* Sólido vidriado, p/ acabado exterior	2,050	1.282	---
* Bloque hueco vertical, ( 60 a 67% sólido )	2,050	0.998	---
* Bloque hueco vertical, relleno con vermiculita	2,050	0.575	---
<b>Tabique ligero con recub. impermeable por fuera</b>			
* densidad	1,600	0.698	---
* densidad	1,400	0.582	---
* densidad	1,200	0.523	---
* densidad	1,000	0.407	---
<b>Tabique ligero al exterior</b>			
	1,600	0.814	---
<b>Bloque de concreto celular curado c/ autoclave</b>			
* densidad	450	0.120	---
* densidad	600	0.210	---
<b>Bloque de concreto celular curado c/ autoclave</b>			
* densidad	500	0.190	---
* densidad	600	0.210	---
<b>Bloque de concreto</b>			
* 20 cm de espesor, 2 o 3 huecos	1,700	---	0.180
* el mismo con perlita	1,700	---	0.360
* el mismo con vermiculita	1,700	---	0.300
<b>Concreto</b>			
* amado	2,300	1.740	---
* simple al exterior	2,200	1.280	---
* ligero al exterior	1,250	0.698	---
* ligero al interior	1,250	0.582	---
<b>Mortero</b>			
* cemento arena	2,000	0.630	---
* con vermiculita	500	0.180	---
* con arcilla expandida	750	0.250	---
<b>Asbesto cemento, placa</b>			
	1,800	0.582	---
<b>Asbesto cemento, placa</b>			
	1,360	0.250	---
<b>Bloque</b>			
* de tepetate o arenisca calcárea al exterior	---	1.047	---
* de tepetate o arenisca calcárea al interior	---	0.930	---
* de adobe al exterior	---	0.930	---
* de adobe al interior	---	0.582	---

## Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos Materiales (Continuación)

Material	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Conductividad $\lambda$ W / m K	Aislamiento térmico M m <sup>2</sup> K / W
<b>Piedra</b>			
* caliza	2,180	1.400	---
* granito, basalto	2,600	2.500	---
* mármol	2,500	2.000	---
* pizarra	2,700	2.000	---
* arenisca	2,000	1.300	---
<b>Madera</b>			
* Viruta aglutinada, (Pamacón)	700	0.163	---
* blanda	610	0.130	---
* dura	700	0.150	---
<b>Vidrio</b>			
* sencillo	2,200	0.930	---
* sencillo	2,700	1.160	---
<b>Metales</b>			
* Aluminio	2,700	204.0	---
* Cobre	8,900	372.2	---
* Acero y fierro	7,800	52.3	---
<b>MATERIAL DE RECUBRIMIENTO</b>			
<b>Tablero de asbesto cemento</b>			
* Espesor 0,32 cm	1,932	0.557	---
* Espesor 0,84 cm	1,932	---	0.005
* Espesor 0,84 cm	1,932	---	0.110
<b>Tablero de triplay</b>			
* Espesor 0,64 cm	---	0.115	---
* Espesor 0,96 cm	---	---	0.055
* Espesor 0,96 cm	---	---	0.083
* Espesor 1,27 cm	---	---	0.110
* Espesor 1,60 cm	---	---	0.137
* Espesor 1,90 cm	---	---	0.165
<b>Tablero de yeso</b>			
* Espesor 0,96 cm	---	---	0.057
* Espesor 1,27 cm	---	---	0.083
* Espesor 1,69 cm	---	---	0.110
<b>Aplanados</b>			
* Yeso	800	0.372	---
* Mortero de cal al exterior	---	0.872	---
* Mortero de cal al interior	---	0.698	---
<b>Rellenos</b>			
* Tierra, arena o grava expuesta a la lluvia	---	2.326	---
* Terrados secos en azoteas	---	0.582	---
* Tezontle	---	0.186	---
* Arena seca, limpia	1,700	0.407	---
<b>Placas</b>			
* Fibracel	1,000	0.128	---
<b>Azulejos y mosaicos</b>			
	---	1.047	---
<b>Ladrillo exterior</b>			
	---	0.872	---
<b>Ladrillo exterior con recubr. impermeable por fuera</b>			
	---	0.768	---

**Valores de Conductividad y Aislamiento Térmico de Diversos Materiales (Continuación)**

<b>Material</b>	<b>Densidad kg/m<sup>3</sup></b>	<b>Conductivida <math>\lambda</math> W / m K</b>	<b>Aislamiento M m<sup>2</sup> K / W</b>
-----------------	--------------------------------------	--	--

**Madera (humedad 12% )**

* Pino	663	0.162	---
* Cedro	505	0.130	---
* Roble	753	0.180	---
* Fresno	674	0.164	---

**MATERIAL DE AISLAMIENTO TÉRMICO**

Los valores utilizados para los materiales aislantes deben estar certificados de acuerdo con NOM-018-ENER, aislantes térmicos para edificaciones, vigente.

**MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES**

<b>Membranas asfálticas</b>	1,127	0.170	---
<b>Asfalto bituminoso</b>	1,050	0.174	---
<b>Filtro de papel permeable</b>	---	---	0.011

## 1. Datos Generales

### 1.1. Propietario

Nombre	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Dirección	Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585
Colonia	San Pedro
Ciudad	Tlaquepaque
Estado	Jalisco
Código Postal	45601
Teléfono	3336693434

### 1.2. Ubicación de la Obra

Nombre	ITESO Edificio C
Dirección	Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585
Colonia	San Pedro
Ciudad	Guadalajara ( c )
Estado	JALISCO
Código Postal	45604
Teléfono	3336693434

## 1A. Descripción del Edificio a Evaluar

### 1A.1 Dimensiones Generales

Techo	378.65
Muro norte	147.18
Ventana Norte	217.3
Puerta Norte	2.92
Muro este	54.02
Ventana este	0
Puerta este	0
Muro sur	207.1
Ventana sur	105.3
Puerta sur	54.24
Muro oeste	54.02
Ventana oeste	0
Puerta oeste	0

### 1A.2 Dimensiones de ventanas

Ventana Norte	217.3
Ventana Este	0
Ventana Sur	105.3
Ventana Oeste	0

## 2. Valores para el Cálculo de la ganancia de Calor a través de la Envolvente (\*)

2.1. Ciudad

Latitud

2.2. Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a). Techo  b). Superficie inferior

c). Muros d). Partes transparentes

	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	<input type="text" value="22"/>
Norte	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="30"/>	Ventana	<input type="text" value="23"/>
Este	<input type="text" value="27"/>	<input type="text" value="33"/>		<input type="text" value="24"/>
Sur	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="32"/>		<input type="text" value="24"/>
Oeste	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="32"/>		<input type="text" value="24"/>

2.3. Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m2K)

Techo  Muro

Tragaluz y domo  Ventana

2.4. Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m2K)

Tragaluz y domo

Norte

Este

Sur

Oeste

2.5. Barrera para vapor

SI  NO

2.6. Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número (**)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>
L/H o P/E (***)	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>
W/H o W/E (***)	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>
Norte	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>
Este/Oeste	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.60"/>
Sur	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>
Número (**)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="10"/>
L/H o P/E (***)	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.64"/>	<input type="text" value="2.63"/>
W/H o W/E (***)	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="-"/>
Norte	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>	<input type="text" value="0.74"/>
Este/Oeste	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.60"/>	<input type="text" value="0.60"/>
Sur	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>

Número (**)	11	12	13	14	15
L/H o P/E (***)	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Este/Oeste	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Sur	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Número (**)	16	17	18	19	20
L/H o P/E (***)	2.45	2.45	2.45	2.45	0.82
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.74	0.74	0.74	0.74	0.78
Este/Oeste	0.60	0.60	0.60	0.60	0.67
Sur	0.45	0.45	0.45	0.45	0.54
Número (**)	21	22	23	24	25
L/H o P/E (***)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Este/Oeste	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Sur	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
Número (**)	26	27	28	29	30
L/H o P/E (***)	0.40	0.40	0.40	0.29	0.29
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.84	0.84	0.84	0.87	0.87
Este/Oeste	0.80	0.80	0.80	0.86	0.86
Sur	0.73	0.73	0.73	0.80	0.80
Número (**)	31	32	33	34	35
L/H o P/E (***)	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Este/Oeste	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Sur	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Número (**)	36	37	38		
L/H o P/E (***)	0.29	0.29	0.82		
W/H o W/E (***)	-	-	-		
Norte	0.87	0.87	0.78		
Este/Oeste	0.86	0.86	0.67		
Sur	0.80	0.80	0.54		

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Techo Número(\*\*) 1

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Impermeabilizante	0.002	0.170	0.012
Losa de concreto armado	0.2900	1.7400	0.167
Aplanado de yeso interior	0.010	0.372	0.027
Convección interior	1.000	6.600	0.152

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ]

M 0.4338 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ]

K 2.3055 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Acero y fierro"/>	<input type="text" value="0.050"/>	<input type="text" value="52.300"/>	<input type="text" value="0.001"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M**  m2K/W

[ Formula  $M = \sum M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K**  W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Vidrio Claro"/>	<input type="text" value="0.003"/>	<input type="text" value="1.160"/>	<input type="text" value="0.003"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] **M**  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K**  W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muros Planta Baja Norte y Sur Número(\*\*) 4

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Tabique de barro extruido solido vidriado	0.100	1.282	0.078
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] M 0.2784 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 3.5922 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muros Planta Alta Norte y Sur Número(\*\*) 5

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tabique de barro extruido bloque hueco</span>	0.200	0.998	0.200
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] **M** 0.4008 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K** 2.4951 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muros Baños Norte y Sur Número(\*\*) 6

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Tabique de barro extruido solido vidriado	0.100	1.282	0.078
Mortero cemento arena	0.001	0.630	0.002
Azulejo	0.001	1.047	0.001
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \Sigma M$  ] M 0.2809 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 3.5597 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro Este Número(\*\*) 7

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Bloque de concreto	0.150	---	0.180
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Azulejo	0.001	1.047	0.001
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \sum M$  ]

M 0.3852 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 2.5964 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro Planta Alta Oeste Número(\*\*) 8

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Bloque de concreto	0.150	---	0.180
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Convección interior	1.000	8.100	0.123
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [ Formula $M = \Sigma M$ ]			<b>M</b> <span style="border: 2px solid black; padding: 2px;">0.3842</span> m2K/W
Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) [ Formula $K = 1/M$ ]			<b>K</b> <span style="border: 2px solid black; padding: 2px;">2.6028</span> W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro Planta Baja Oeste Número(\*\*) 9

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Azulejo	0.001	1.047	0.001
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Bloque de concreto	0.150	---	0.180
Mortero cemento arena	0.002	1.047	0.002
Azulejo	0.001	1.047	0.001
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] M 0.3861 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 2.5899 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Número(\*\*) 10

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	0.300	1.740	0.172
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] **M** 0.3728 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K** 2.6824 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Resaque Ventanas Número(\*\*) 11

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	0.200	1.740	0.115
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] M 0.3153 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 3.1714 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Volado Norte Número(\*\*) 12

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	1.000	1.740	0.575
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \Sigma M$  ] M 0.7751 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 1.2902 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Volado Sur Número(\*\*) 13

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m <sup>2</sup> K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	2.900	1.740	1.667
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] M 1.8670 m<sup>2</sup>K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 0.5356 W/m<sup>2</sup>K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Acrilico Puertas Sur Número(\*\*) 14

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Acrilico	0.003	0.180	0.017
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \sum M$  ] M 0.2170 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] K 4.6073 W/m2K

#### 4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

##### 4.1 Datos Generales

Temperatura Interior (t) 25.0 °C

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

##### 4.2 Edificio de referencia

##### 4.2.1 Ganancias por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Tranferencia de Calor (W/m2K) [K]	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Temp. equivalente (te)	Ganancia por Conducción [K*A*F*(te-t)]
Techo	0.3910	378.7	0.95	37	1687.79451
Tragaluz y domo	5.9520		0.05	22	-338.05872
Muro Norte	2.2000	367.4	0.60	24	-484.968
Ventana Norte	5.3190		0.40	23	-1563.36048
Muro este	2.2000	54.0	0.60	27	142.6128
Ventana este	5.3190		0.40	24	-114.932952
Muro sur	2.2000	366.6	0.60	26	483.9648
Ventana Sur	5.3190		0.40	24	-780.063264
Muro oeste	2.2000	54.0	0.60	26	71.3064
Ventana oeste	5.3190		0.40	24	-114.932952
<b>SUBTOTAL</b>					<b>-1010.637858</b>

\* Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

##### 4.2.2 Ganancias por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{pzi} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij}]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Sombreado (CS)	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Ganancia de Calor (W/m2) [FG]	Ganancia por Radiación $\phi_{rs} (*)$ [CS*A*F*FG]
Tragaluz y domo	0.8500	0	0.05	274	0
Ventana norte	1.0000	367.4	0.4	91	13373.36
Ventana este	1.0000	54.0	0.4	137	2960.296
Ventana sur	1.0000	366.6	0.4	118	17305.408
Ventana oeste	1.0000	54.0	0.4	146	3154.768
<b>SUBTOTAL</b>					<b>36793.832</b>

#### 4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

##### 4.3 Edificio proyectado

##### 4.3.1 Ganancias por conducción (partes opacas y transparentes)

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

Tipo y orientacion de la porcion de la envolvente (*)	Nº de porción (**)	Coficiente Global de Transferencia de Calor (k) Valor calculado (W/m2K) (***)	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Temp. equivalente (°C) [te]	Ganancia por Conducción $\phi_{pc}$ (****) [K*A*(te-t)]
Techo	1	2.3055	378.65	37	10,475.588
Puerta Norte	2	4.9668	2.92	24	-14.503
Muro Norte Planta Baja	4	3.5922	56.90	24	-204.395
Muro Norte Planta Alta	5	2.4951	27.58	24	-68.816
Muro Baños Norte Planta Baja y Alta	6	3.5597	21.86	24	-77.814
Columnas Norte	10	2.6824	17.85	24	-47.882
Resaques Norte	11	3.1714	8.55	24	-27.115
Volado Norte	12	1.2902	14.44	24	-18.630
Puertas Sur	2	4.9668	54.24	26	269.401
Muro Sur Planta Baja	4	3.5922	78.08	26	280.477
Muro Sur Planta Alta	5	2.4951	80.98	26	202.056
Muro Baños Sur Planta Alta y Baja	6	3.5597	14.34	26	51.046
Columnas Sur	10	2.6824	16.9	26	45.333
Resaque Sur	11	3.1714	0.28	26	0.888
Volado Sur	13	0.5356	14.44	26	7.734
Acrilico Puertas Sur	14	4.6073	2.08	26	9.583
Muro Este	7	2.5964	46.72	27	242.603
Columnas Este	10	2.6824	7.3	27	39.164
Muro Oeste	8	2.6028	40.32	26	104.945
Muro Oeste Planta Baja	9	2.5899	6.4	26	16.576
Columnas Oeste	10	2.6824	7.3	26	19.582
Total (Sumar todas las $\phi_{pc}$ )					<b>11,305.820</b>

#	Latitud (grados)	Altura de la ventana hasta el volado (H)	Longitud de volado (L)	L/H= y	Factor de Corrección SE Norte	Factor de Corrección SE Este y Oeste	Factor de Corrección SE Sur
1	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
2	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
3	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
4	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
5	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
6	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
7	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
8	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
9	20	106	280	2.64	0.74	0.60	0.45
10	20	240	630	2.63	0.74	0.60	0.45
11	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
12	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
13	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
14	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
15	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
16	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
17	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
18	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
19	20	106	260	2.45	0.74	0.60	0.45
20	20	97	80	0.82	0.78	0.67	0.54
21	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
22	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
23	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
24	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
25	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
26	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
27	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
28	20	200	80	0.40	0.84	0.80	0.73
29	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
30	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
31	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
32	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
33	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
34	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
35	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
36	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
37	20	280	80	0.29	0.87	0.86	0.80
38	20	97	80	0.82	0.78	0.67	0.54

Ventana 1

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

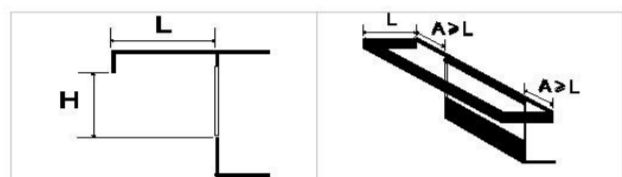


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)      **0.74**

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

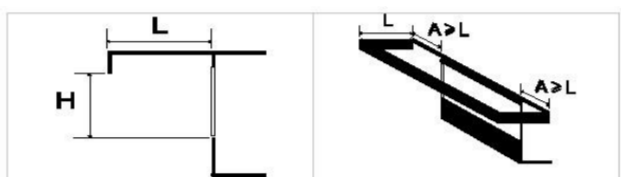


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)      **0.60**

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

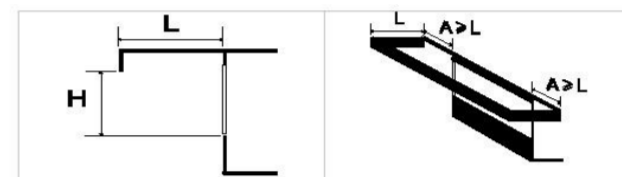


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)      **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 2

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

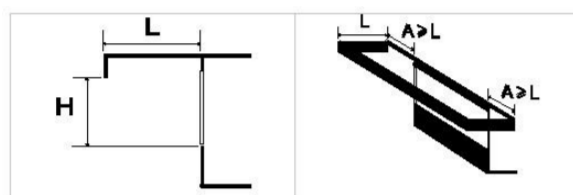


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.74

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

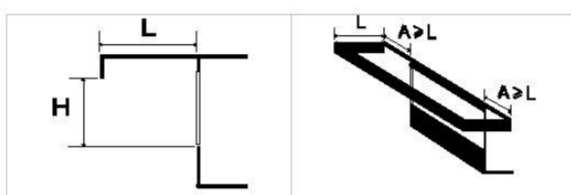


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.60

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

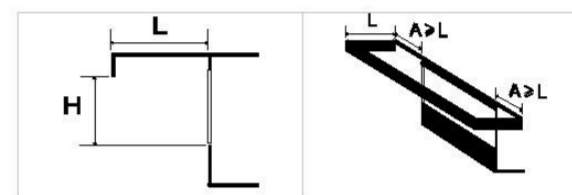


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 280      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.45

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 3

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

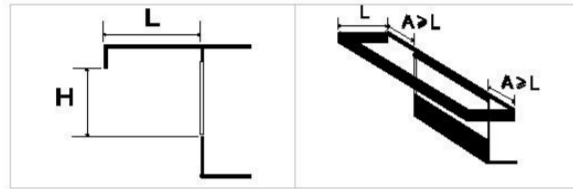


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

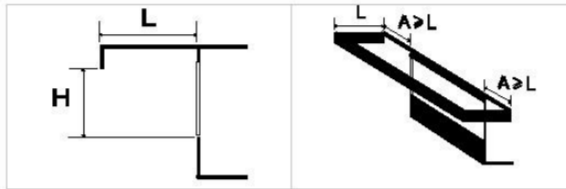


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

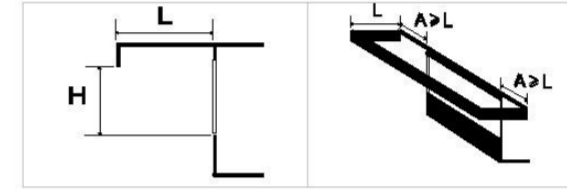


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 4

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

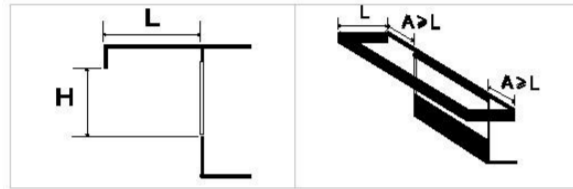


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

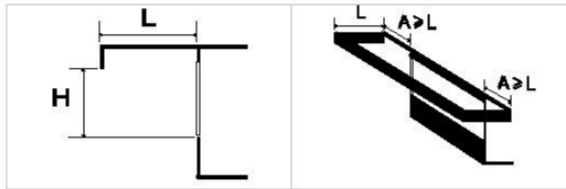


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

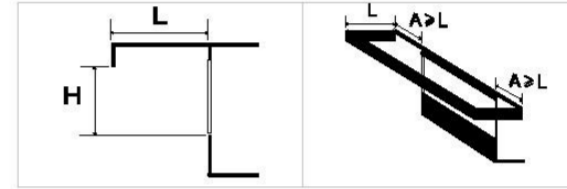


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 5

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

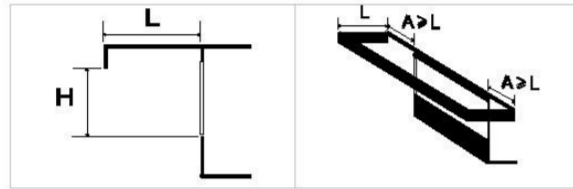


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

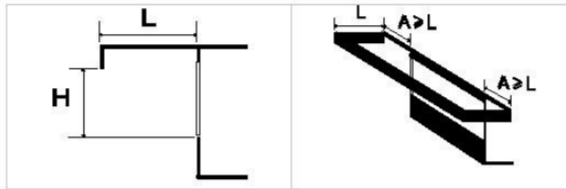


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

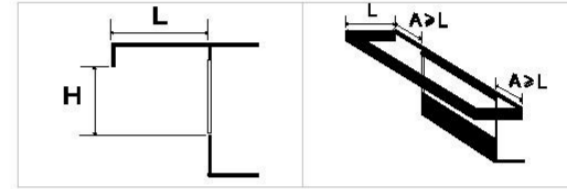


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 6

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

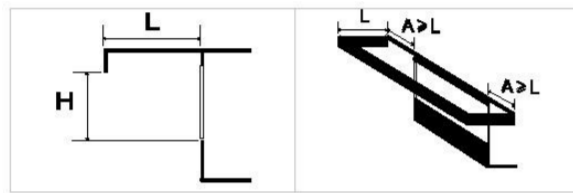


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

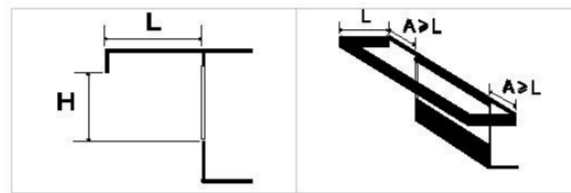


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

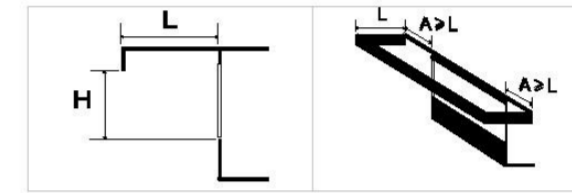


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 7

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

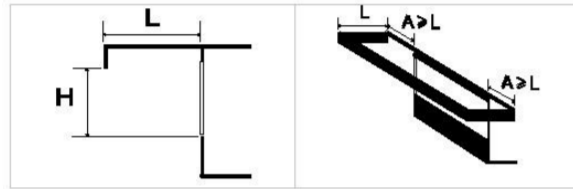


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

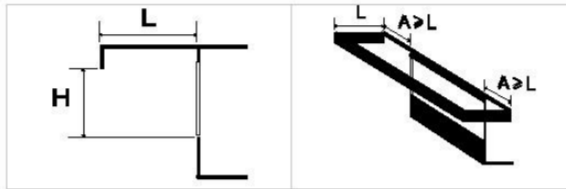


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

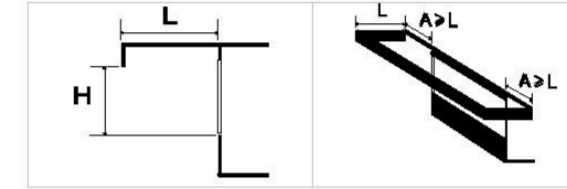


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280** L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106** Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 8

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

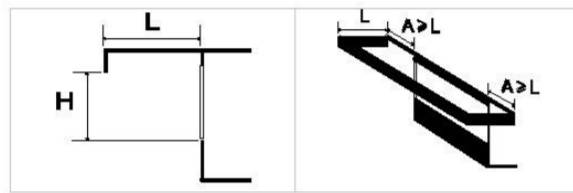


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

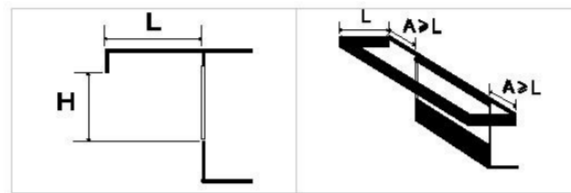


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

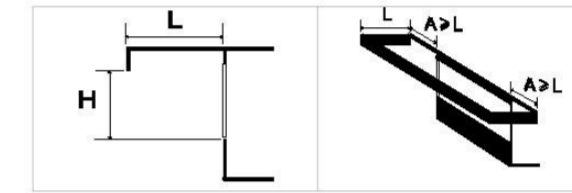


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**      L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 9

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

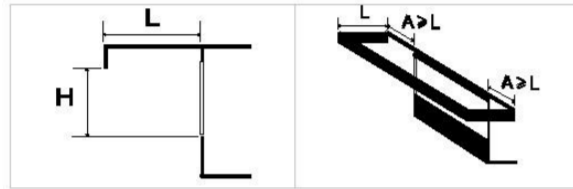


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

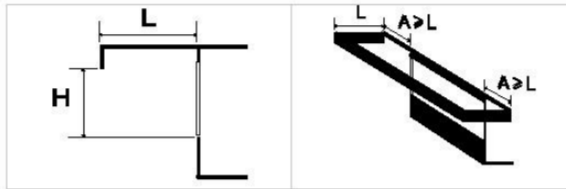


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

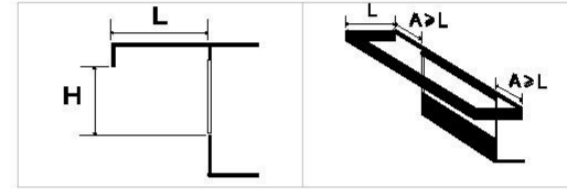


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **280**

L/H= 2.64150943

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 10

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

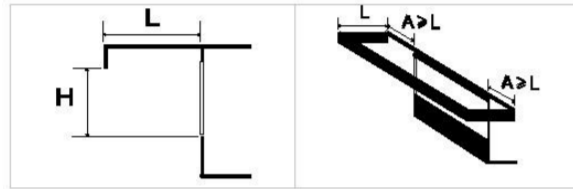


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **630**      L/H= 2.625

Altura de la ventana hasta el volado (H): **240**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

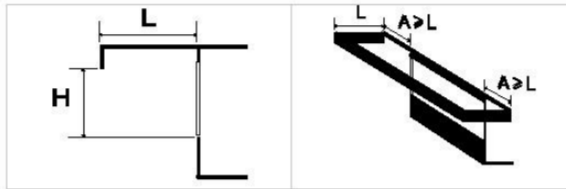


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **630**      L/H= 2.625

Altura de la ventana hasta el volado (H): **240**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

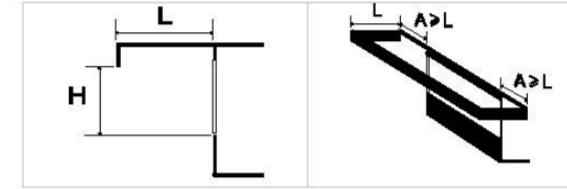


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **630**      L/H= 2.625

Altura de la ventana hasta el volado (H): **240**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 11

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

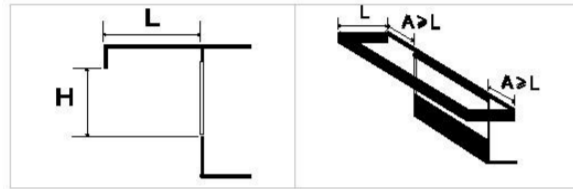


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

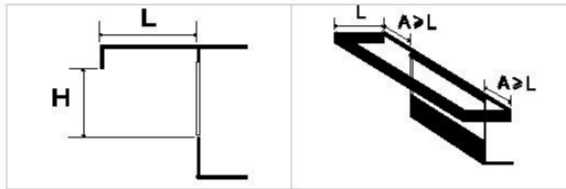


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

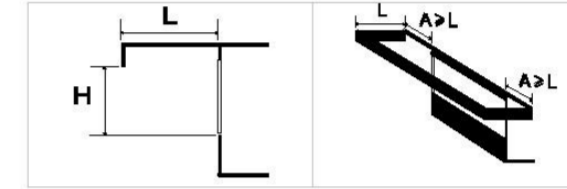


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 12

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

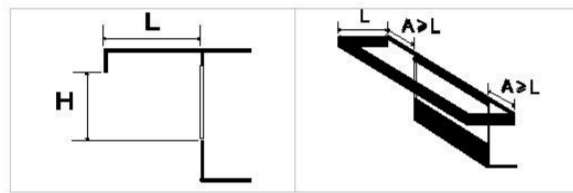


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

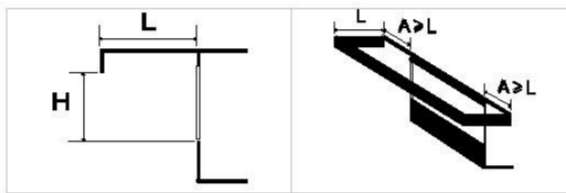


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

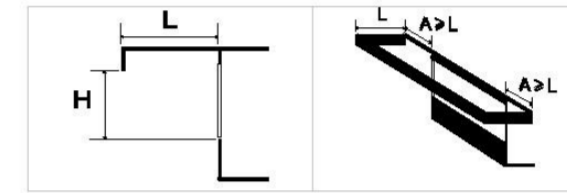


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): **260**      L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): **106**      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 13

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

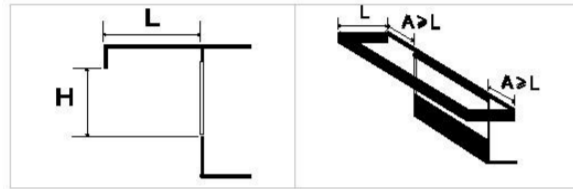


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260

L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

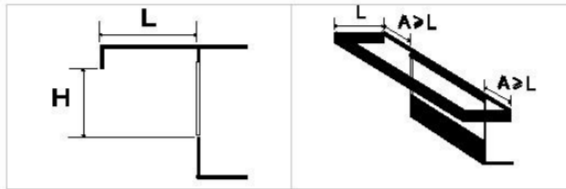


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260

L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

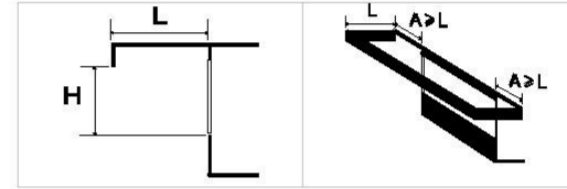


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260

L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106

Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

**0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 14

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

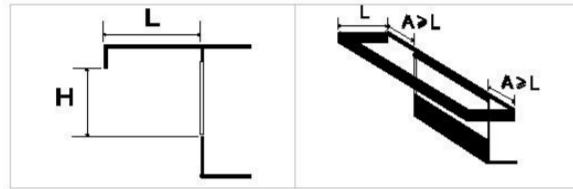


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

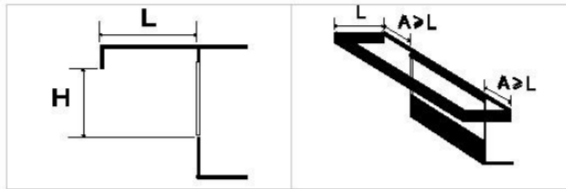


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

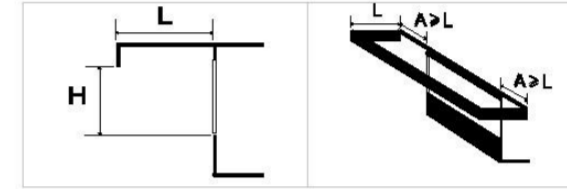


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 15

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

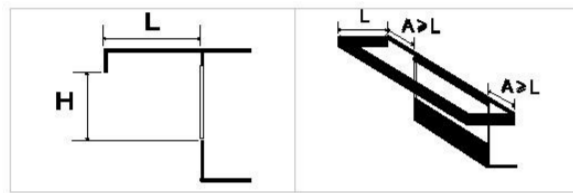


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

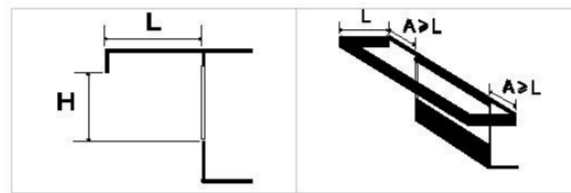


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

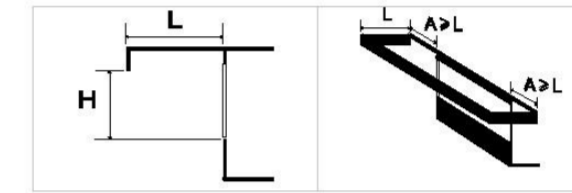


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 16

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

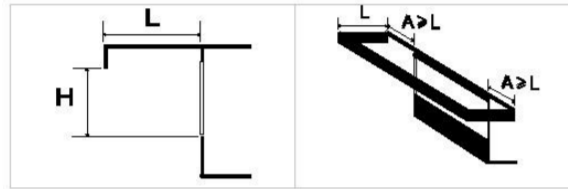


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.74**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

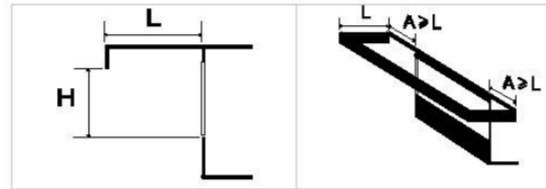


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.60**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

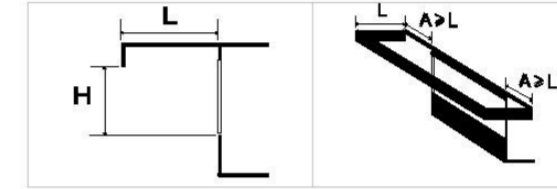


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.45**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 17

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

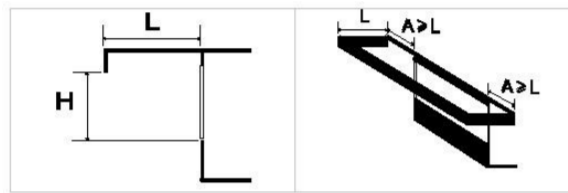


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

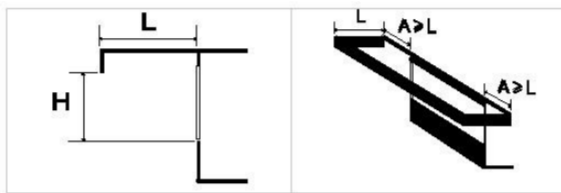


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

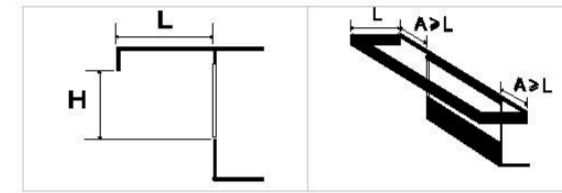


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 18

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

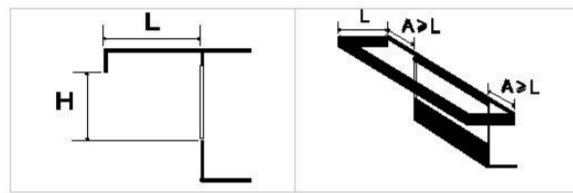


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.74

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

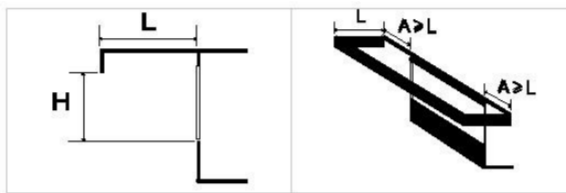


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.60

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

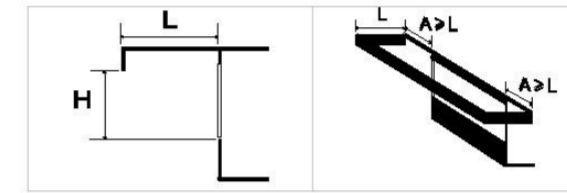


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H= 2.45283019

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) 0.45

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 19

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

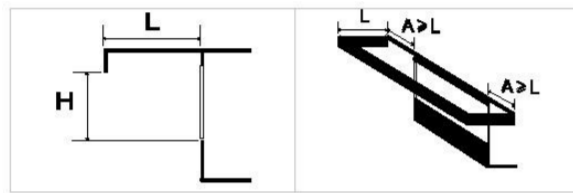


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

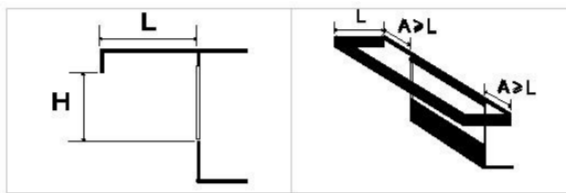


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

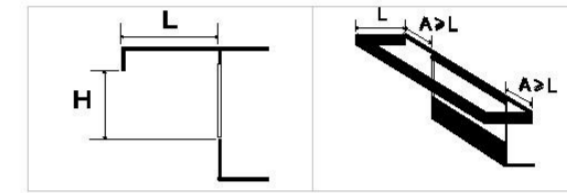


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 260 L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 106 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

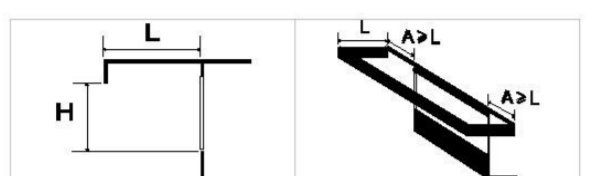


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.78  
 Y<sub>n+1</sub> = 1      c = 0.76

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

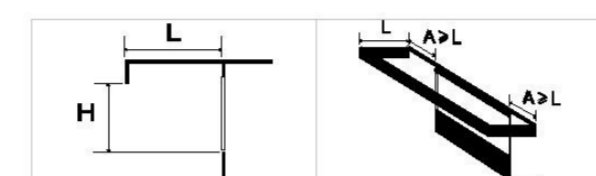


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.67  
 Y<sub>n+1</sub> = 1      c = 0.63

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

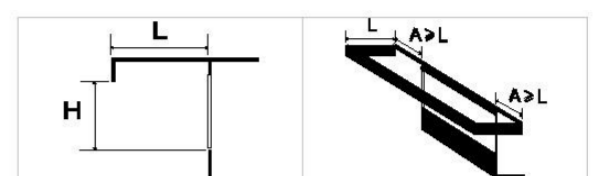


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.55  
 Y<sub>n+1</sub> = 1      c = 0.49

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 21

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

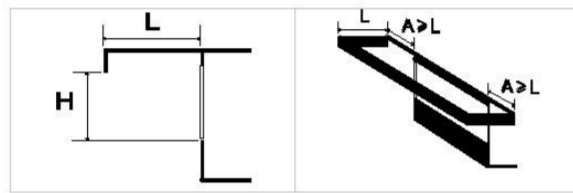


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80      L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

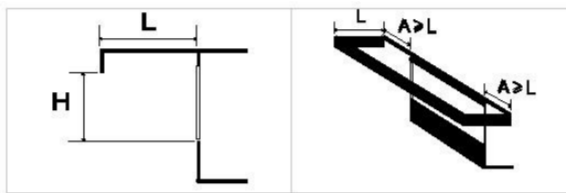


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80      L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

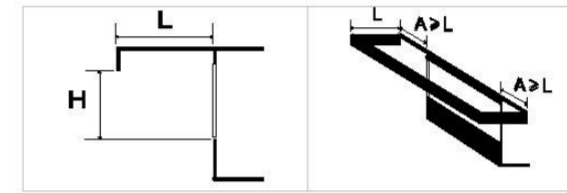


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80      L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 22

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

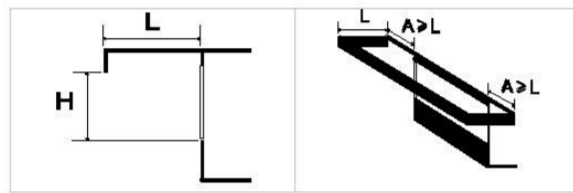


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

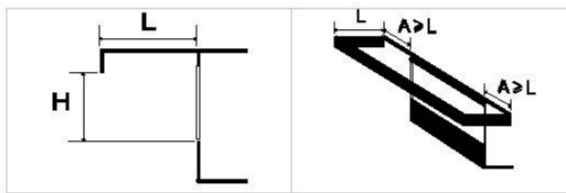


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

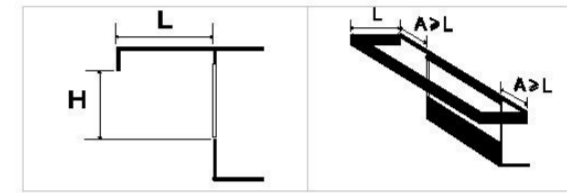


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 23

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

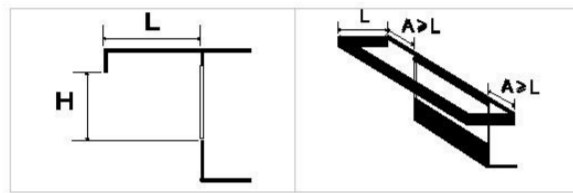


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

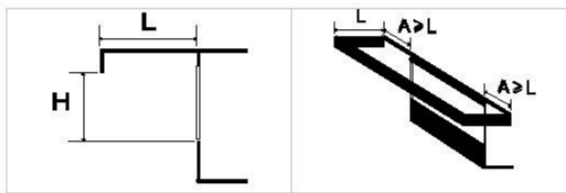


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

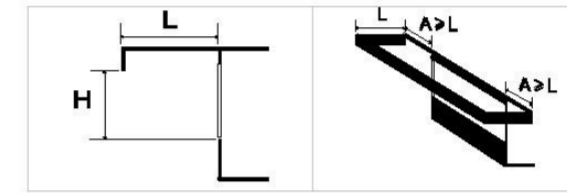


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 24

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

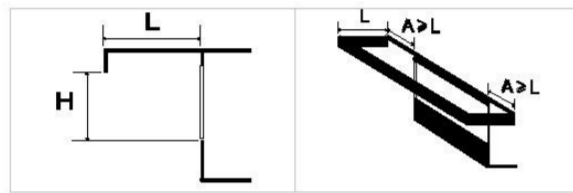


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

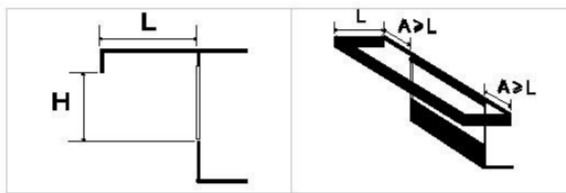


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

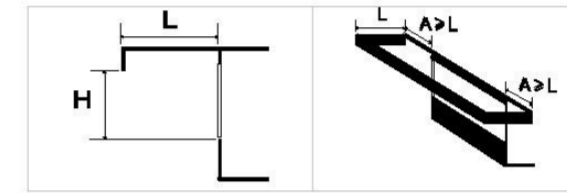


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 25

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

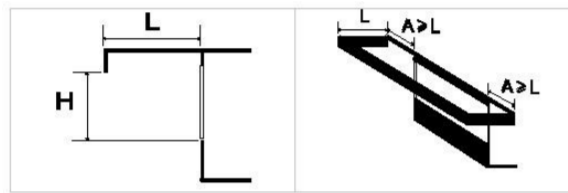


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

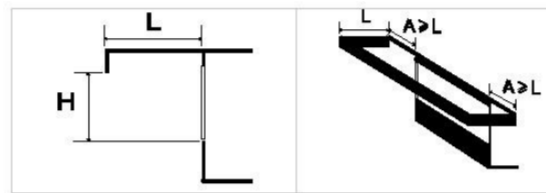


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

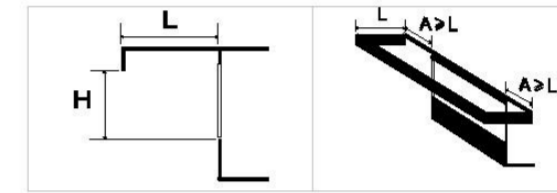


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 26

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

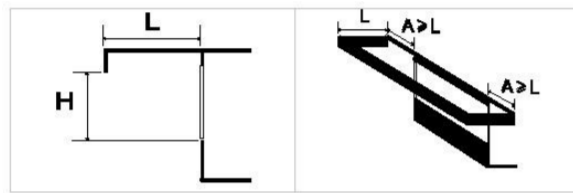


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

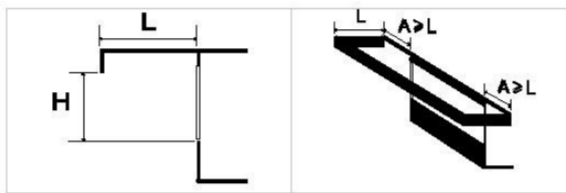


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

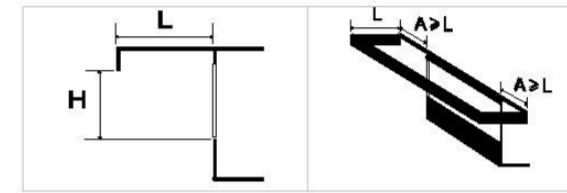


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 27

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

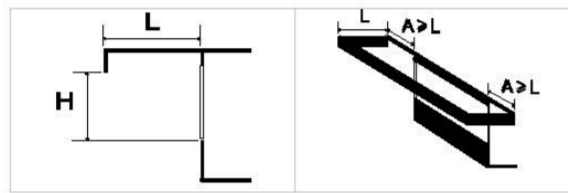


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

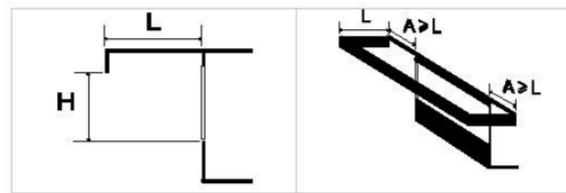


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

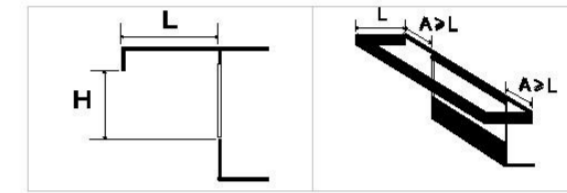


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

Ventana 28

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

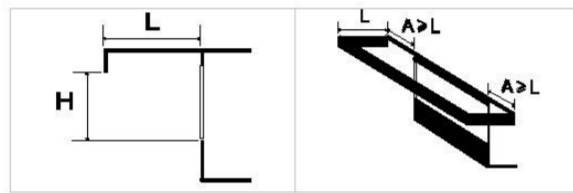


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.84**

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

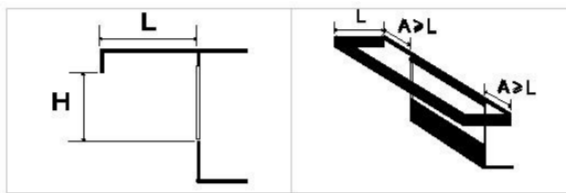


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.80**

SUR

Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta

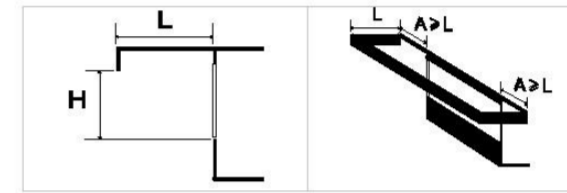


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

Datos:

Longitud de volado (L): 80 L/H= 0.4

Altura de la ventana hasta el volado (H): 200 Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE) **0.73**

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

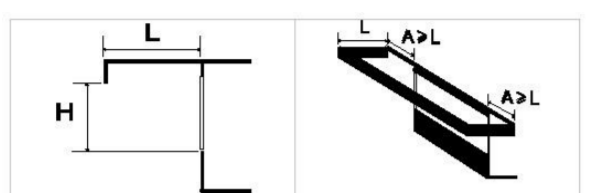


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

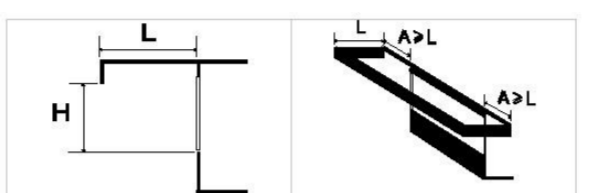


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

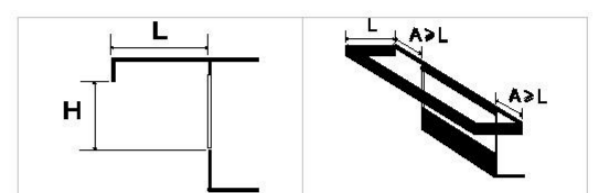


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n+1</sub>	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

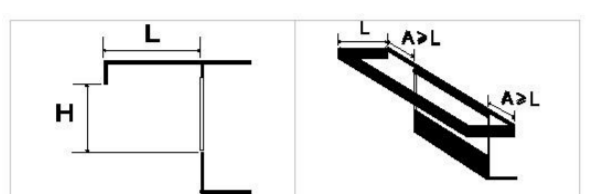


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

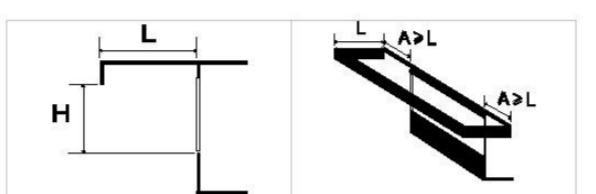


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

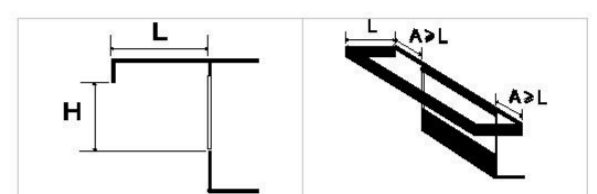


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.85  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

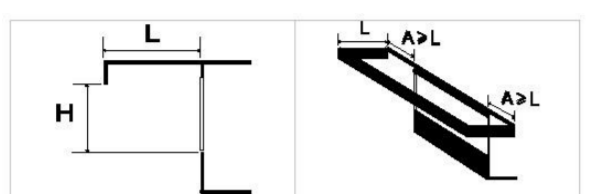


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

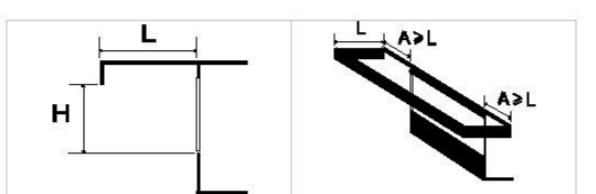


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

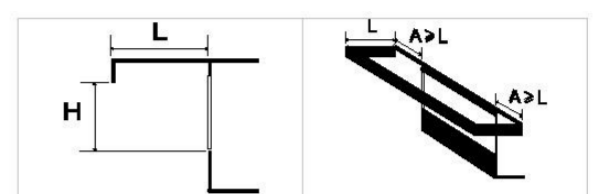


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

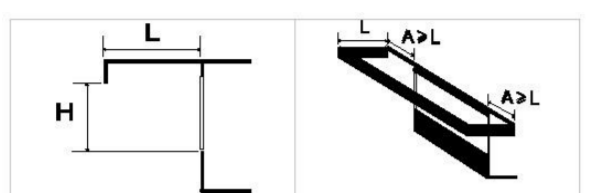


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

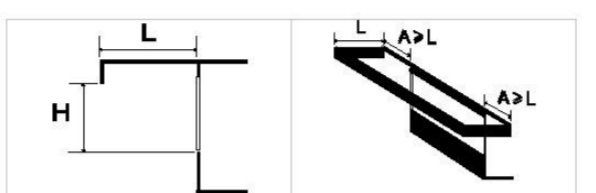


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

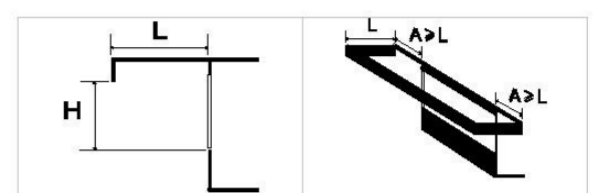


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

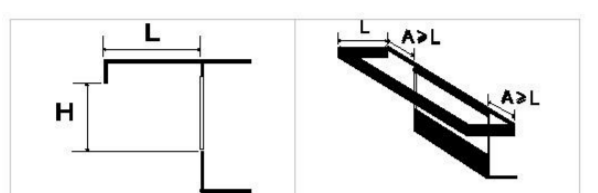


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

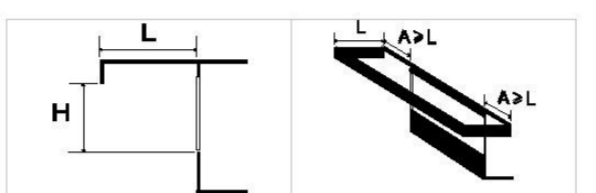


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

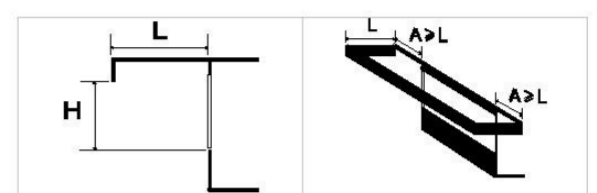


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +2	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

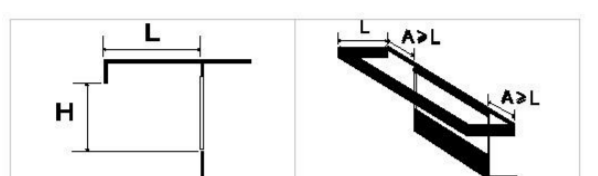


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

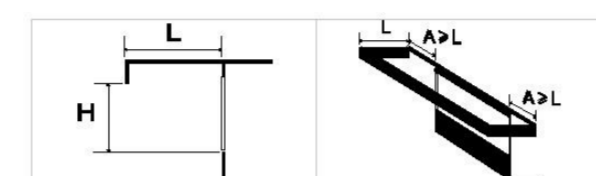


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

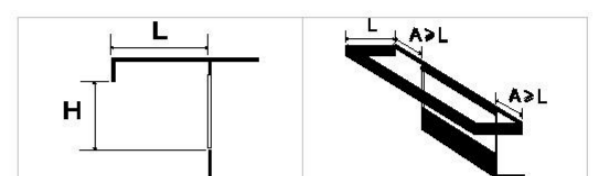


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +3	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

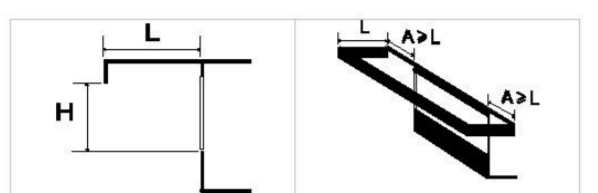


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+3$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

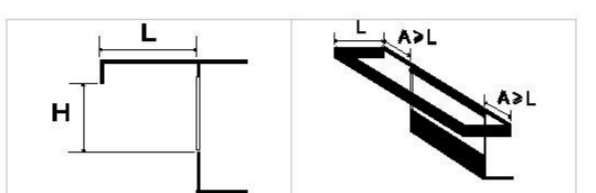


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+3$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

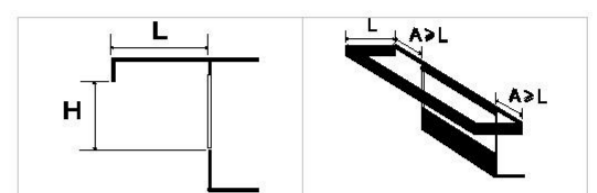


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 3$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+3$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.85  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

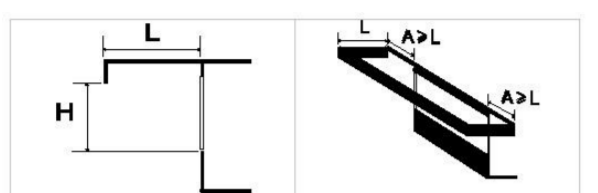


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +4	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

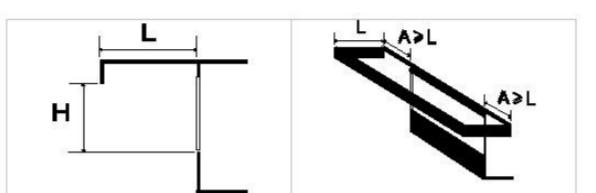


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +4	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

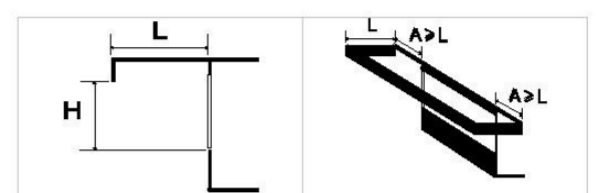


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +4	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

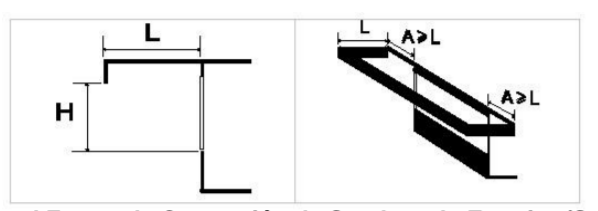


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

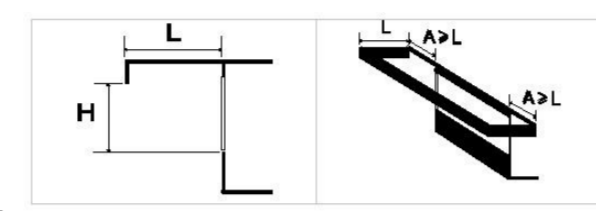


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.90  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

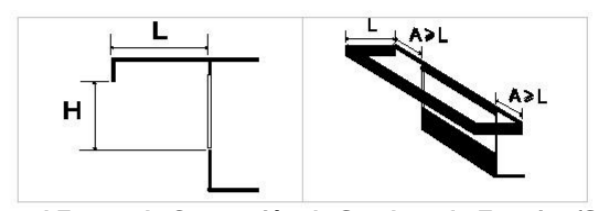


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 80      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 280      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

Y<sub>n</sub> = 0.2      a = 0.85  
 Y<sub>n</sub> + 1 = 0.3      c = 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 80      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.78

Y<sub>n</sub> + 1 = 1.0      c = 0.76

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 80      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.67

Y<sub>n</sub> + 1 = 1.0      c = 0.63

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 80      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 97      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 5$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
Y <sub>n</sub>	a	
Y <sub>n</sub> +5	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

Y<sub>n</sub> = 0.8      a = 0.55

Y<sub>n</sub> + 1 = 1.0      c = 0.49

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

#### 4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

##### 4.2.2. Ganancias por radiación (partes transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Material (**)	Coefficiente de Sombreado (CS) (***)	Area (m2) [A]	Ganancia de Calor (W/m2) [FG]	Factor de Sombreado ext. [SE] (****)		Ganancia por Radiación $\phi$ pr [CS*A*FG*SE]
					Numero	Valor	
Ventanas Sur	Vidrio 3mm	1	105.3	118	1-19	0.45	5591.43
Ventanas Norte	Vidrio 3mm	1	217.3	91	20-38	1.00	19774.3
Total ( Sumar todas las $\phi$ pr)							<b>25365.73</b>

## 5. Resumen del Cálculo

### 5.1. Presupuesto Energético

	<b>Ganancia por Conducción (W)</b>	<b>Ganancia por Radiación (W)</b>	<b>Ganancia Total</b> $\phi r = \phi rc + \phi rs$ $\phi p = \phi pc + \phi ps$ (W)
<b>Referencia</b>	( $\phi rc$ ) <input type="text" value="-1,010.64"/>	( $\phi rs$ ) <input type="text" value="36,793.83"/>	( $\phi r$ ) <input type="text" value="35,783.19"/>
<b>Proyectado</b>	( $\phi pc$ ) <input type="text" value="11,305.82"/>	( $\phi ps$ ) <input type="text" value="25,365.73"/>	( $\phi p$ ) <input type="text" value="36,671.55"/>

### 5.2. Cumplimiento

Si ( $\phi r > \phi p$ )

No ( $\phi r < \phi p$ )

**Ahorro de Energía**

**-2%**

# EFICIENCIA ENERGETICA

## Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM -008-ENER-2001

### Ubicación de la Edificación

Nombre: ITESO Edificio C  
Dirección: Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585  
Colonia: San Pedro  
Ciudad: Guadalajara ( c )  
Delegación y/o Municipio: Tlaquepaque  
Entidad Federativa: JALISCO  
Codigo Postal: 45604

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)

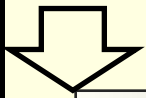
35,783.19

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)

36,671.55

## Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio



0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro

Mayor Ahorro

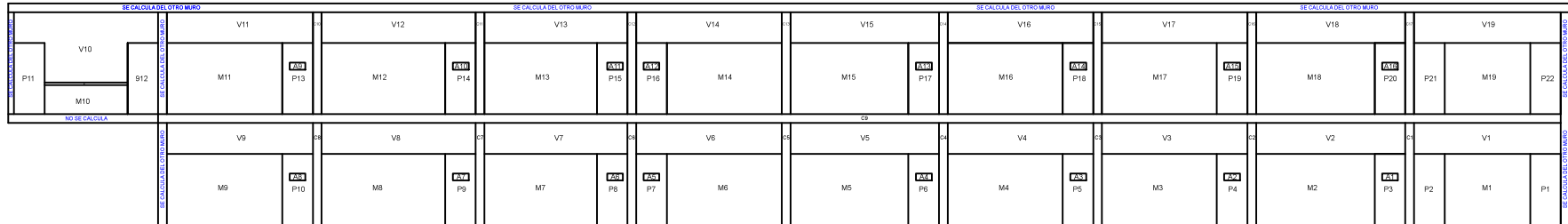
Fecha

10/08/2015

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación

### Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro sera del 0% y por lo tanto se cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio



**ALZADO SUR**

TOTAL METAL PUERTAS = 54.24 m<sup>2</sup>  
 P21/P2/P11/P12/P21/P22 - 2.56 m<sup>2</sup> = 15.36 m<sup>2</sup>  
 P3-P10/P13-P20 - 2.43M<sup>2</sup> = 38.88 m<sup>2</sup>

TOTAL MUROS = 207.10 m<sup>2</sup>

TOTAL ACRILICO = 2.08 m<sup>2</sup>  
 A1-A16 - 1.04 m<sup>2</sup> = 2.08 m<sup>2</sup>

PLANTA BAJA BAÑO = 14.34 m<sup>2</sup>

M1 = 7.17 m<sup>2</sup>  
 M19 = 7.17 m<sup>2</sup>

PLANTA BAJA = 78.08 m<sup>2</sup>

M2 = 9.95 m<sup>2</sup>  
 M3 = 9.61 m<sup>2</sup>  
 M4 = 9.61 m<sup>2</sup>  
 M5 = 9.85 m<sup>2</sup>  
 M6 = 9.65 m<sup>2</sup>  
 M7 = 9.41 m<sup>2</sup>  
 M8 = 10.34 m<sup>2</sup>  
 M9 = 9.66 m<sup>2</sup>

PLANTA ALTA = 80.98 m<sup>2</sup>

M10 = 2.90 m<sup>2</sup>  
 M11 = 9.66 m<sup>2</sup>  
 M12 = 10.34 m<sup>2</sup>  
 M13 = 9.41 m<sup>2</sup>  
 M14 = 9.65 m<sup>2</sup>  
 M15 = 9.85 m<sup>2</sup>  
 M16 = 9.61 m<sup>2</sup>  
 M17 = 9.61 m<sup>2</sup>  
 M18 = 9.95 m<sup>2</sup>

COLUMNAS = 16.9 m<sup>2</sup>

C1-C3/C5-C8/C10-C13/C15-C17 - 1.05 m<sup>2</sup> = 14.70 m<sup>2</sup>  
 C4/C14 - 1.10 m<sup>2</sup> = 2.20 m<sup>2</sup>

VOLADO = 14.44 m<sup>2</sup>

C9 = 14.44 m<sup>2</sup>

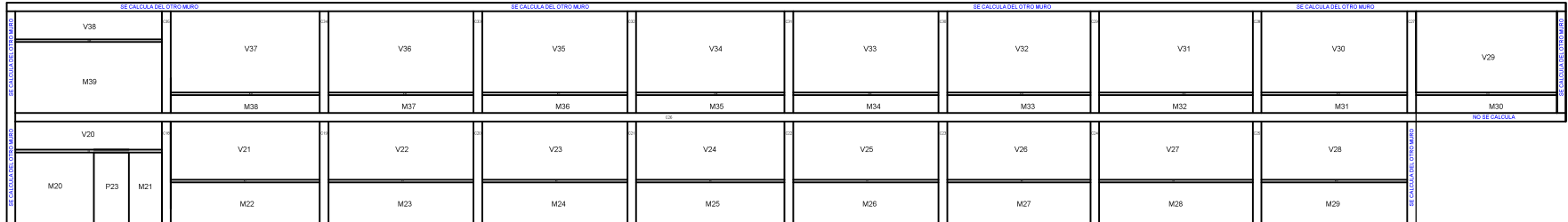
RESAQUE SUR = 0.28 m<sup>2</sup>

B1 = 0.28 m<sup>2</sup>

TTOTAL VENTANAS = 105.3 m<sup>2</sup>

V1/V19 - 5.34 m<sup>2</sup> = 10.68 m<sup>2</sup>  
 V2/V18 - 5.45 m<sup>2</sup> = 10.90 m<sup>2</sup>  
 V3/V17 - 5.30 m<sup>2</sup> = 10.60 m<sup>2</sup>  
 V4/V16 - 5.30 m<sup>2</sup> = 10.60 m<sup>2</sup>  
 V5/V15 - 5.40 m<sup>2</sup> = 10.80 m<sup>2</sup>  
 V6/V14 - 5.30 m<sup>2</sup> = 10.60 m<sup>2</sup>  
 V7/V13 - 5.20 m<sup>2</sup> = 10.40 m<sup>2</sup>  
 V8/V12 - 5.60 m<sup>2</sup> = 11.20 m<sup>2</sup>  
 V9/V11 - 5.21 m<sup>2</sup> = 10.42 m<sup>2</sup>  
 V10 - 9.10 m<sup>2</sup>

TOTAL = 366.64 m<sup>2</sup>



**ALZADO NORTE**

**PUERTA NORTE = 2.92 m2**

**P23 = 2.92 m2**

**MURO BAÑO NORTE = 21.86 m2**

**M20 = 6.58 m2**

**M21 = 2.79 m2**

**M39 = 12.49 m2**

**PLANTA BAJA = 56.9 m2**

**M22/M25 - 7.19 m2 = 14.38 m2**

**M23/M24/M26 = 7.03 m2 = 21.09 m2**

**M27 = 6.93 m2**

**M28 = 7.44 m2**

**M29 = 7.06 m2**

**PLANTA ALTA = 27.58 m2**

**M30 = 2.95 m2**

**M31 = 3.05 m2**

**M32 = 3.22 m2**

**M33 = 3.00 m2**

**M34/M36/M37 - 3.04 m2 = 9.12 m2**

**M35/M38 = 3.12 m2 = 6.24 m2**

**COLUMNAS NORTE = 17.85 m2**

**C18-C25/C27-C35 - 1.05 m2 = 17.85 m2**

**VOLADO NORTE = 14.44 m2**

**C26 = 14.44 m2**

**RESAQUES NORTE = 8.55 m2**

**B2/B7/B10/B12/B15/B20 - 0.45 m2 = 2.7 m2**

**B3/B6/B16/B19 - 0.46 m2 = 1.84 m2**

**B4/B5/B8/B14/B17/B18 - 0.44 m2 = 2.64 m2**

**B9/B13 - 0.47 m2 = 0.94 m2**

**B11 = 0.43 m2**

**VENTANA NORTE = 217.3 m2**

**V20/V38 - 4.88 m2 = 9.76 m2**

**V21 = 10.24 m2**

**V22/V23 - 9.99 m2 = 19.98 m2**

**V24 = 10.20 m2**

**V25 = 10.00 m2**

**V26 = 9.84 m2**

**V27 = 10.56 m2**

**V28 = 10.02 m2**

**V29 = 13.58 m2**

**V30 = 14.02 m2**

**V31 = 14.78 m2**

**V32 = 13.77 m2**

**V33 = 14.00 m2**

**V34 = 14.28 m2**

**V35/V36 - 13.97 m2 = 27.94 m2**

**V37 = 14.33 m2**

**TOTAL = 367.40 m2**



**ALZADO OESTE**

**TOTAL COLUMNAS = 7.3 m2**

C38 = 3.65 m2

C39 = 3.65 m2

MURO PLANTA BAJA = 6.40 m2

M41 = 6.40 m2

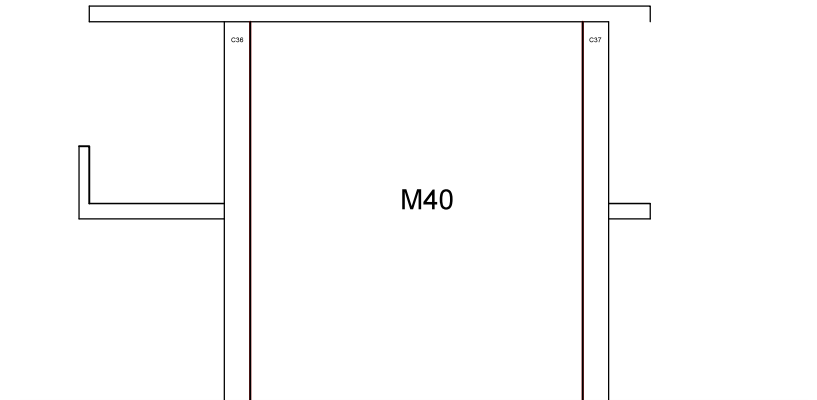
MURO PLANTA ALTA = 40.32 m2

M42 = 16.00 m2

M43 = 12.92 m2

M44 = 11.40 m2

**TOTAL - 54.02 m2**



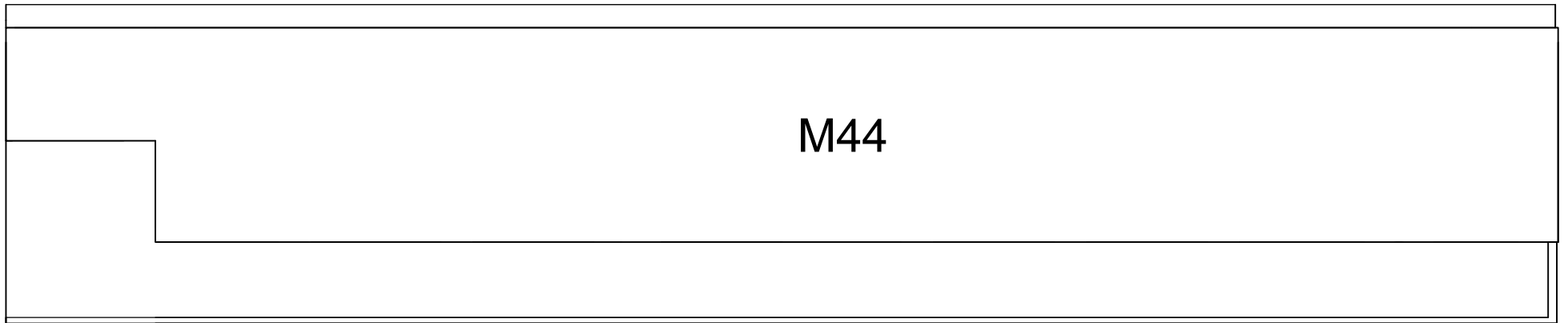
**ALZADO ESTE**

C36 = 3.65 m2

C37 = 3.65 m2

M40 = 46.72 m2

**TOTAL - 54.02 m2**



**PLANTA AZOTEA**

M44 = 378.65 m<sup>2</sup>

TOTAL - 378.65 m<sup>2</sup>

## 1. Datos Generales

### 1.1. Propietario

Nombre	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Dirección	Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585
Colonia	San Pedro
Ciudad	Tlaquepaque
Estado	Jalisco
Código Postal	45601
Teléfono	3336693434

### 1.2. Ubicación de la Obra

Nombre	Edificio Q5
Dirección	Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585
Colonia	San Pedro
Ciudad	Guadalajara ( c )
Estado	JALISCO
Código Postal	45601
Teléfono	3336693434

## 1A. Descripción del Edificio a Evaluar

### 1A.1 Dimensiones Generales

Techo	753.72
Muro norte	189.97
Ventana Norte	72.28
Puerta Norte	2.52
Muro este	320.89
Ventana este	116.98
Puerta este	17.81
Muro sur	207.18
Ventana sur	58.35
Puerta sur	0
Muro oeste	316.1
Ventana oeste	107.96
Puerta oeste	27.72

### 1A.2 Dimensiones de ventanas

Ventana Norte	72.28
Ventana Este	116.98
Ventana Sur	58.35
Ventana Oeste	107.96

## 2. Valores para el Cálculo de la ganancia de Calor a través de la Envolvente (\*)

2.1. Ciudad

Latitud

2.2. Temperatura equivalente promedio "te" (°C)

a). Techo  b). Superficie inferior

c). Muros d). Partes transparentes

	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	<input type="text" value="22"/>
Norte	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="30"/>	Ventana	<input type="text" value="23"/>
Este	<input type="text" value="27"/>	<input type="text" value="33"/>		<input type="text" value="24"/>
Sur	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="32"/>		<input type="text" value="24"/>
Oeste	<input type="text" value="26"/>	<input type="text" value="32"/>		<input type="text" value="24"/>

2.3. Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m<sup>2</sup>K)

Techo  Muro

Tragaluz y domo  Ventana

2.4. Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m<sup>2</sup>K)

Tragaluz y domo

Norte

Este

Sur

Oeste

2.5. Barrera para vapor

SI  NO

2.6. Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número (**)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>
L/H o P/E (***)	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>
W/H o W/E (***)	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>
Norte	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>
Este/Oeste	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>
Sur	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>
Número (**)	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="10"/>
L/H o P/E (***)	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>	<input type="text" value="0.09"/>
W/H o W/E (***)	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>	<input type="text" value="0.87"/>
Norte	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>
Este/Oeste	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>	<input type="text" value="0.86"/>
Sur	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>	<input type="text" value="0.82"/>

Número (**)	11	12	13	14	15
L/H o P/E (***)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
W/H o W/E (***)	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Norte	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Este/Oeste	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Sur	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Número (**)	16	17	18	19	20
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	21	22	23	24	25
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	26	27	28	29	30
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	31	32	33	34	35
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	36	37	38	39	40
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

Número (**)	41	42	43	44	45
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	46	47	48	49	50
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	51	52	53	54	55
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	56	57	58	59	60
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	61	62	63	64	65
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	66	67	68	69	70
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

Número (**)	71	72	73	74	75
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	76	77	78	79	80
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	81	82	83	84	85
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	86	87	88	89	90
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	91	92	93	94	95
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	96	97	98	99	100
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

Número (**)	101	102	103	104	105
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	106	107	108	109	110
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	111	112	113	114	115
L/H o P/E (***)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
W/H o W/E (***)	54	54	54	54	54
Norte	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Este/Oeste	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Sur	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Número (**)	116	117	118	119	120
L/H o P/E (***)	5.50	2.78	0.09	0.11	0.23
W/H o W/E (***)	54	1.33	5.67	7.29	-
Norte	0.58	0.75	0.91	0.90	0.89
Este/Oeste	0.44	0.53	0.93	0.91	0.89
Sur	0.40	0.55	0.89	0.85	0.83
Número (**)	121	122	123	124	125
L/H o P/E (***)	0.23	0.14	1.83	0.09	0.01
W/H o W/E (***)	-	1.43	5.69	1.20	1.33
Norte	0.89	0.78	0.64	0.85	0.98
Este/Oeste	0.89	0.83	0.45	0.89	0.98
Sur	0.83	0.79	0.46	0.86	0.98
Número (**)	125.1	125.2	123.1	123.2	126
L/H o P/E (***)	0.79	0.01	0.09	0.09	2.22
W/H o W/E (***)	-	0.94	8.52	8.00	10.22
Norte	0.78	0.97	0.92	0.92	0.61
Este/Oeste	0.67	0.98	0.93	0.93	0.45
Sur	0.56	0.97	0.88	0.88	0.42

Número (**)	127	128	129	130	131
L/H o P/E (***)	0.11	0.14	0.34	0.34	0.34
W/H o W/E (***)	11.14	1.24	-	-	-
Norte	0.90	0.77	0.85	0.85	0.85
Este/Oeste	0.91	0.82	0.83	0.83	0.83
Sur	0.85	0.78	0.76	0.76	0.76
Número (**)	132	133	134	135	136
L/H o P/E (***)	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Este/Oeste	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
Sur	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Número (**)	137	138	139	140	142
L/H o P/E (***)	0.34	1.28	1.28	1.28	1.28
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.85	0.74	0.74	0.74	0.74
Este/Oeste	0.83	0.60	0.60	0.60	0.60
Sur	0.76	0.45	0.45	0.45	0.45
Número (**)	143	145	146	148	149
L/H o P/E (***)	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Este/Oeste	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Sur	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Número (**)	141	154	144	147	150
L/H o P/E (***)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
W/H o W/E (***)	5.2	5.2	0.11	0.11	0.11
Norte	0.88	0.88	0.90	0.90	0.90
Este/Oeste	0.90	0.90	0.91	0.91	0.91
Sur	0.91	0.91	0.85	0.85	0.85
Número (**)	157	151	152	153	155
L/H o P/E (***)	0.11	1.35	1.35	1.35	1.35
W/H o W/E (***)	0.11	-	-	-	-
Norte	0.90	0.74	0.74	0.74	0.74
Este/Oeste	0.91	0.60	0.60	0.60	0.60
Sur	0.85	0.45	0.45	0.45	0.45

Número (**)	156	158	159	160	161
L/H o P/E (***)	1.35	1.35	1.35	0.11	0.11
W/H o W/E (***)	-	-	-	3.34	3.34
Norte	0.74	0.74	0.74	0.86	0.86
Este/Oeste	0.60	0.60	0.60	0.90	0.90
Sur	0.45	0.45	0.45	0.97	0.97
Número (**)	162	163	164	165	166
L/H o P/E (***)	0.13	0.13	0.13	0.13	1.00
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.93	0.93	0.93	0.93	0.76
Este/Oeste	0.94	0.94	0.94	0.94	0.63
Sur	0.90	0.90	0.90	0.90	0.49
Número (**)	166.1	166.2	167	168	169
L/H o P/E (***)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Este/Oeste	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Sur	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Número (**)	170	171	172	173	174
L/H o P/E (***)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Este/Oeste	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Sur	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Número (**)	175	176	177	178	179
L/H o P/E (***)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
W/H o W/E (***)	-	-	-	-	-
Norte	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
Este/Oeste	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Sur	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Número (**)	180	181	182	183	184
L/H o P/E (***)	0.09	0.01	0.01	0.01	0.09
W/H o W/E (***)	2.94	0.15	0.06	0.29	2.67
Norte	0.89	0.98	0.98	0.96	0.88
Este/Oeste	0.92	0.98	0.99	0.97	0.92
Sur	0.97	0.98	0.99	0.97	0.95

Número (**)	185	186	187
L/H o P/E (***)	0.03	0.04	0.07
W/H o W/E (***)	0.88	1.00	1.94
Norte	0.93	0.94	0.90
Este/Oeste	0.95	0.95	0.93
Sur	0.93	0.94	0.92

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Techo 1 Número(\*\*) 1

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Hormigon	0.085	1.400	0.061
Impermeabilizante termofusion	0.0150	0.1317	0.114
Losa llena de concreto	0.140	1.740	0.080
Convección interior	1.000	6.600	0.152

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 0.4835 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 2.0682 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Losas llenas de concreto"/>	<input type="text" value="0.140"/>	<input type="text" value="1.7400"/>	<input type="text" value="0.080"/>
<input type="text" value="Piso de concreto al exterior"/>	<input type="text" value="0.015"/>	<input type="text" value="1.650"/>	<input type="text" value="0.009"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="6.600"/>	<input type="text" value="0.152"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K  W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Acero y fierro"/>	<input type="text" value="0.050"/>	<input type="text" value="52.300"/>	<input type="text" value="0.001"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M**  m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K**  W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Cristal acabado satinovo"/>	<input type="text" value="0.006"/>	<input type="text" value="1.160"/>	<input type="text" value="0.005"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \Sigma M$  ] **M**  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K**  W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Cristal transparente"/>	<input type="text" value="0.006"/>	<input type="text" value="0.930"/>	<input type="text" value="0.006"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \Sigma M$  ] **M**  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K**  W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Norte Número(\*\*) 6  
Muro de bastidor metalico C2 y C3

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Lamina Alucobond	0.004	1.770	0.002
Colchoneta termica de fibra de vidrio	0.086	0.035	2.457
Hoja de tablamento	0.010	0.260	0.038
Concreto armado	0.600	1.740	0.345
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

M 3.0431 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

K 0.3286 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Norte Número(\*\*) 7  
Muro con fachaleta de barro C1 y C4

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Fachaleta de barro	0.020	0.872	0.023
Concreto armado	0.800	1.740	0.460
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.6831 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 1.4639 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Norte Número(\*\*) 8  
Muro con fachaleta de barro C5 y C6

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Fachaleta de barro	0.020	0.872	0.023
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Concreto armado	0.600	1.740	0.345
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 0.9953 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 1.0047 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Norte/Oeste Número(\*\*) 9  
Muro con lamina acalanada C7, C8, C17, C18, C19

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Lamina acalanada de aluminio	0.050	204.000	0.000
Bastidor de aluminio	0.050	204.000	0.000
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Concreto armado	0.600	1.740	0.345
Convección interior	1.000	8.100	0.123
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [ Formula $M = \Sigma M$ ]			<b>M</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.9728</span> m2K/W
Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) [ Formula $K = 1/M$ ]			<b>K</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.0279</span> W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Sur Número(\*\*) 10  
Muro con fachaleta de barro C9 y C12

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Fachaleta de barro	0.020	0.872	0.023
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Concreto armado	0.800	1.740	0.460
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

M 1.1102 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

K 0.9007 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Sur Número(\*\*) 11  
Muro normal C10, C11, C13, C14, C15 y C16

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Concreto armado	0.600	1.740	0.345
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

**M** 0.9724 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

**K** 1.0284 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Columnas Oeste/Este Número(\*\*) 12  
Muro normal C20, C21, C22, C23, C24, C25

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (****)	1.000	13.000	0.077
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Concreto armado	0.800	1.740	0.460
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

**M** 1.0873 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

**K** 0.9197 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro con lamina acalanada Número(\*\*) 13

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Lamina acalanada de aluminio	0.050	204.000	0.000
Bastidor de aluminio	0.050	204.000	0.000
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

M 0.6280 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

K 1.5923 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro con fachaleta de barro Número(\*\*) 14

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Fachaleta de barro	0.020	0.872	0.023
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.020	0.700	0.029
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 0.6505 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 1.5374 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro de bastidor metalico Número(\*\*) 15

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Lamina Alucobond	0.004	1.770	0.002
Colchoneta termica de fibra de vidrio	0.086	0.035	2.457
Hoja de tablamento	0.010	0.260	0.038
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 2.6982 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 0.3706 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena"/>	<input type="text" value="0.030"/>	<input type="text" value="0.700"/>	<input type="text" value="0.043"/>
<input type="text" value="Block de jalcreto hueco"/>	<input type="text" value="0.140"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="0.370"/>
<input type="text" value="Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena"/>	<input type="text" value="0.030"/>	<input type="text" value="0.700"/>	<input type="text" value="0.043"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K  W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro bastidor metalico baños Número(\*\*) 17

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Lamina Alucobond	0.004	1.770	0.002
Colchoneta termica de fibra de vidrio	0.086	0.035	2.457
Hoja de tablamento	0.010	0.260	0.038
Azulejo	0.010	1.047	0.010
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 2.7078 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 0.3693 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro concreto Número(\*\*) 18

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	0.200	1.740	0.115
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.3153 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 3.1714 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro concreto armado Número(\*\*) 19

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.030	0.700	0.043
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.030	0.700	0.043
Azulejo	0.010	1.047	0.010
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

M 0.6656 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

K 1.5023 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Acrilico"/>	<input type="text" value="0.005"/>	<input type="text" value="0.180"/>	<input type="text" value="0.028"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M**  m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K**  W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro tabique de barro Número(\*\*) 21

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Tabique de barro extruido	0.500	0.872	0.573
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.7738 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 1.2924 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Canal de acero cerramiento ventanas Número(\*\*) 22

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Acero	0.005	52.300	0.000
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.2005 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 4.9881 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Proteccion ventanas muro de lamina Número(\*\*) 23

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Acero	0.160	52.300	0.003
Concreto armado	0.280	1.740	0.161
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 0.3644 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 2.7445 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Resaque de acero de ventaneria Número(\*\*) 24

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Acero	0.060	52.300	0.001
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.2015 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 4.9621 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Repison como remate de muro Número(\*\*) 25

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto simple	0.100	1.650	0.061
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior **M** 0.2610 m2K/W

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) **K** 3.8316 W/m2K

[ Formula  $K = 1/M$  ]

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Muro normal baños Número(\*\*) 26

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.030	0.700	0.043
Block de jalcreto hueco	0.140	-	0.370
Enjarre a base de mortero cal-cemento-arena	0.030	0.700	0.043
Azulejo	0.010	1.047	0.010
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

M 0.6656 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

K 1.5023 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Volado losa segundo nivel Número(\*\*) 27

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Concreto armado	2.000	1.740	1.149
Convección interior	1.000	8.100	0.123
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior [ Formula $M = \Sigma M$ ]			<b>M</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.3498</span> m2K/W
Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k) [ Formula $K = 1/M$ ]			<b>K</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.7408</span> W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción Plafond tablamiento canal puertas Número(\*\*) 28

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	13.000	0.077
Hoja de tablamiento	0.010	0.260	0.038
Acero	0.005	52.300	0.000
Convección interior	1.000	8.100	0.123

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior

[ Formula  $M = \Sigma M$  ]

**M** 0.2389 m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)

[ Formula  $K = 1/M$  ]

**K** 4.1852 W/m2K

### 3. Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las porciones de la Envolvente(\*)

3.1. Descripción de la porción  Número(\*\*)

Componente de la envolvente  Techo  Pared

Material	Espesor (m)	Conductividad térmica (w/mK)	M Aislamiento térmico (m2K/W)
Convección exterior (*****)	1.000	<input type="text" value="13.000"/>	<input type="text" value="0.077"/>
<input type="text" value="Cristal templado"/>	<input type="text" value="0.009"/>	<input type="text" value="1.050"/>	<input type="text" value="0.009"/>
Convección interior	1.000	<input type="text" value="8.100"/>	<input type="text" value="0.123"/>

Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos los materiales más la convección exterior e interior  
 [ Formula  $M = \Sigma M$  ] **M**  m2K/W

Coeficiente Global de transferencia de calor de la porción (k)  
 [ Formula  $K = 1/M$  ] **K**  W/m2K

#### 4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

##### 4.1 Datos Generales

Temperatura Interior (t) 25.0 °C

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

##### 4.2 Edificio de referencia

##### 4.2.1 Ganancias por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Tranferencia de Calor (W/m2K) [K]	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Temp. equivalente (te)	Ganancia por Conducción [K*A*F*(te-t)]
Techo	0.3910	753.7	0.95	37	3359.631528
Tragaluz y domo	5.9520		0.05	22	-672.921216
Muro Norte	2.2000	264.8	0.60	24	-349.4964
Ventana Norte	5.3190		0.40	23	-1126.649304
Muro este	2.2000	455.7	0.60	27	1202.9952
Ventana este	5.3190		0.40	24	-969.504768
Muro sur	2.2000	265.5	0.60	26	350.4996
Ventana Sur	5.3190		0.40	24	-564.941628
Muro oeste	2.2000	451.8	0.60	26	596.3496
Ventana oeste	5.3190		0.40	24	-961.207128
<b>SUBTOTAL</b>					<b>864.755484</b>

\* Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

##### 4.2.2. Ganancias por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{psi} = \sum_{j=1}^m [A_{ij} \times CS_j \times FG_i \times SE_{ij}]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Sombreado (CS)	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Fracción de la componente [F]	Ganancia de Calor (W/m2) [FG]	Ganancia por Radiación $\phi_{rs}$ (*) [CS*A*F*FG]
Tragaluz y domo	0.8500	0	0.05	274	0
Ventana norte	1.0000	264.8	0.4	91	9637.628
Ventana este	1.0000	455.7	0.4	137	24971.264
Ventana sur	1.0000	265.5	0.4	118	12533.016
Ventana oeste	1.0000	451.8	0.4	146	26383.952
<b>SUBTOTAL</b>					<b>73525.86</b>

4. Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

4.3 Edificio proyectado

4.3.1 Ganancias por conducción (partes opacas y transparentes)

$$\phi_{pci} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_{ij} \times (t_{ei} - t)]$$

Tipo y orientacion de la porcion de la envolvente (*)	N° de porción (**)	Coficiente Global de Transferencia de Calor (k) Valor calculado (W/m2K) (***)	Area del edificio proyectado (m2) [A]	Temp. equivalente (°C) [te]	Ganancia por Conducción $\phi_{pc}$ (****) [K*A*(te-t)]
Techo 1	1	2.0682	392.72	37	9,746.777
Techo 2	2	3.1448	361	37	13,623.117
Puerta Norte	3	4.9668	2.52	24	-12.516
Muro Norte bastidor metalico baños	17	0.3693	15.78	24	-5.828
Muro Norte de bastidor metalico	15	0.3706	71.91	24	-26.651
Muro Norte tabique de barro	21	1.2924	3.00	24	-3.877
Columna Norte 1	7	1.4639	6.20	24	-9.076
Columnas Norte 2	6	0.3286	5.02	24	-1.650
Muro Norte con fachaleta de barro	14	1.5374	37.24	24	-57.252
Muro Norte normal	16	1.5242	11.36	24	-17.315
Muro Norte acero cerramiento ventanas	22	4.9881	0.94	24	-4.689
Muro Norte con lamina acalanada	13	1.5923	20.25	24	-32.245
Muro Norte proteccion ventanas lamina acalanada	23	2.7445	0.46	24	-1.262
Muro Norte acero de ventaneria	24	4.9621	0.14	24	-0.695
Muro Norte repison como remate	25	3.8316	0.3	24	-1.149
Columnas Norte 3	8	1.0047	12.4	24	-12.459
Columnas Norte 4	9	1.0279	4.94	24	-5.078
Muro Sur normal	16	1.5242	59.9	26	91.298
Muro Sur concreto	18	3.1714	4	26	12.685
Muro Sur baños	26	1.5023	17.08	26	25.659
Muro Sur con fachaleta de barro	14	1.5374	13.23	26	20.339
Muro Sur volado losa segundo nivel	27	0.7408	2.57	26	1.904
Columnas Sur 1	10	0.9007	5.36	26	4.828
Columnas Sur 2	11	1.0284	6.73	26	6.921
Muro Sur normal	16	1.5242	81.41	26	124.083
Columnas Sur 3	11	1.0284	16.9	26	17.381
Puertas Oeste	3	4.9668	27.72	26	137.680
Muro Oeste con fachaleta de barro	14	1.5374	44.2	26	67.952
Muro Oeste con lamina acalanada	13	1.5923	111.81	26	178.038
Muro Oeste acero de ventaneria	24	4.9621	0.56	26	2.779
Muro Oeste proteccion ventanas	23	2.7445	3.78	26	10.374
Muro Oeste repison como remate	25	3.8316	2.4	26	9.196
Columnas Oeste 1	9	1.0279	5.11	26	5.253
Muro Oeste con fachaleta de barro	14	1.5374	9.17	26	14.098
Muro Oeste acrilico	20	4.3829	35.56	26	155.857
Muro Oeste normal	16	1.5242	74.86	26	114.099
Muro Oeste losa segundo nivel	27	0.7408	8.63	26	6.394
Muro Oeste cerramiento ventanas	22	4.9881	5.5	26	27.435
Muro Oeste plafond canal puertas	28	4.1852	3.12	26	13.058
Columnas Oeste 2	12	0.9197	11.4	26	10.485
Puertas Este	3	4.9668	17.81	27	176.918
Muro Este con fachaleta de barro	14	1.5374	12.4	27	38.127
Muro Este normal	16	1.5242	235.54	27	718.007
Columnas Este 1	12	0.9197	13.95	27	25.660
Muro Este normal	16	1.5242	56.21	27	171.347
Muro Este acero cerramiento ventanas	22	4.9881	2.06	27	20.551
Muro Este plafond canal puertas	28	4.1852	0.72	27	6.027
Subtotal (****)					
Total (Sumar todas las $\phi_{pc}$ )					<b>25,392.586</b>

## VOLADO SIMPLE

#	Latitud (grados)	Altura de la ventana hasta el volado (H)	Longitud de volado (L)	Ancho de la ventana W	W/H= x	L/H= y	Factor de Corrección SE Norte	Factor de Corrección SE Este y Oeste	Factor de Corrección SE Sur
3	20	90	250	120	1.33	2.78	0.75	0.53	0.55
9	20	90	165	512	5.69	1.83	0.64	0.45	0.46
16	20	90	200	920	10.22	2.22	0.61	0.45	0.42

## VOLADO EXTENDIDO

#	Latitud (grados)	Altura de la ventana hasta el volado (H)	Longitud de volado (L)	L/H= y	Factor de Corrección SE Norte	Factor de Corrección SE Este y Oeste	Factor de Corrección SE Sur
6	20	70	16	0.23	0.89	0.89	0.83
7	20	70	16	0.23	0.89	0.89	0.83
12	20	210	165	0.79	0.78	0.67	0.56
19	20	70	24	0.34	0.85	0.83	0.76
20	20	156	200	1.28	0.74	0.60	0.45
23	20	148	200	1.35	0.74	0.60	0.45
25	20	160	20	0.13	0.93	0.94	0.90
26	20	90	90	1.00	0.76	0.63	0.49

## REMETIDA

#	Latitud (grados)	Ancho de la ventana (W)	Altura de la ventana ( E )	Longitud de arremetido (P)	Area	W/E= x	P/E= y	Factor de Corrección SE Norte	Factor de Corrección SE Este y Oeste	Factor de Corrección SE Sur
1	20	54	62	5.50	3348	0.87	0.09	0.82	0.86	0.82
2	20	54	1	5.50	54	54.00	5.50	0.58	0.44	0.40
4	20	510	90	8.00	45900	5.67	0.09	0.91	0.93	0.89
5	20	510	70	8.00	35700	7.29	0.11	0.90	0.91	0.85
8	20	300	210	30.00	63000	1.43	0.14	0.78	0.83	0.79
10	20	108	90	8.00	9720	1.20	0.09	0.85	0.89	0.86
11	20	280	210	3.00	58800	1.33	0.01	0.98	0.98	0.98
13	20	197	210	3.00	41370	0.94	0.01	0.97	0.98	0.97
14	20	767	90	8.00	69030	8.52	0.09	0.92	0.93	0.88
15	20	720	90	8.00	64800	8.00	0.09	0.92	0.93	0.88
17	20	780	70	8.00	54600	11.14	0.11	0.90	0.91	0.85
18	20	260	210	30.00	54600	1.24	0.14	0.77	0.82	0.78
21	20	364	70	8.00	25480	5.20	0.11	0.88	0.90	0.91
22	20	728	70	8.00	50960	10.40	0.11	0.90	0.91	0.85
24	20	234	70	8.00	16380	3.34	0.11	0.86	0.90	0.97
27	20	265	90	8.00	23850	2.94	0.09	0.89	0.92	0.97
28	20	150	1020	8.00	153000	0.15	0.01	0.98	0.98	0.98
29	20	90	1550	8.00	139500	0.06	0.01	0.98	0.99	0.99
30	20	198	680	8.00	134640	0.29	0.01	0.96	0.97	0.97
31	20	240	90	8.00	21600	2.67	0.09	0.88	0.92	0.95
32	20	210	240	8.00	50400	0.88	0.03	0.93	0.95	0.93
33	20	210	210	8.00	44100	1.00	0.04	0.94	0.95	0.94
34	20	210	108	8.00	22680	1.94	0.07	0.90	0.93	0.92

Ventana 3

**NORTE**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 250      W/H=

entana hasta el volado (H): 90      L/H=

Ancho de la ventana (W): 120      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  2.7       $a =$  0.72       $b =$  0.82       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  2.8       $c =$  0.72       $d =$  0.82       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 250      W/H=

entana hasta el volado (H): 90      L/H=

Ancho de la ventana (W): 120      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  2.7       $a =$  0.55       $b =$  0.50       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  2.8       $c =$  0.55       $d =$  0.50       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**SUR**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 250      W/H=

entana hasta el volado (H): 90      L/H=

Ancho de la ventana (W): 120      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  2.7       $a =$  0.58       $b =$  0.50       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  2.8       $c =$  0.58       $d =$  0.50       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.93	0.90	0.91	0.91	0.91
0.2	0.90	0.89	0.82	0.84	0.84	0.84
0.3	0.87	0.85	1.03	0.78	0.78	0.78
0.4	0.85	0.83	0.99	0.73	0.74	0.74
0.5	0.83	0.80	0.95	0.81	0.77	0.70
0.6	0.82	0.78	0.92	0.78	0.74	0.72
0.7	0.81	0.76	0.90	0.76	0.72	0.70
0.8	0.84	0.75	0.88	0.74	0.69	0.68
1.0	0.79	0.73	0.85	0.70	0.66	0.64
1.2	0.78	0.72	0.82	0.68	0.63	0.61

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
0.2	0.87	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85
0.3	0.82	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79
0.4	0.78	0.76	0.74	0.73	0.73	0.73
0.5	0.75	0.72	0.69	0.68	0.68	0.68
0.6	0.73	0.68	0.65	0.64	0.64	0.63
0.7	0.70	0.65	0.62	0.60	0.59	0.59
0.8	0.68	0.62	0.59	0.57	0.56	0.56
1.0	0.65	0.58	0.54	0.51	0.50	0.50
1.2	0.63	0.55	0.50	0.47	0.45	0.45

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.92	0.91	0.91	1.05	0.86	0.87
0.2	0.87	0.84	0.84	0.95	0.81	0.75
0.3	0.82	0.79	0.77	0.88	0.79	0.71
0.4	0.79	0.74	0.72	0.81	0.73	0.69
0.5	0.75	0.71	0.67	0.75	0.67	0.64
0.6	0.73	0.67	0.63	0.70	0.62	0.59
0.7	0.71	0.64	0.60	0.65	0.58	0.55
0.8	0.70	0.62	0.57	0.61	0.54	0.51
1.0	0.68	0.60	0.53	0.56	0.49	0.46
1.2	0.67	0.58	0.50	0.52	0.45	0.42

**NORTE**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 165      W/H= 5.6888889

entana hasta el volado (H): 90      L/H= 1.8333333

Ancho de la ventana (W): 512      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientación de la ventana y la zona.

$Y_n =$  1.8       $a =$  0.68       $b =$  0.63       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  1.9       $c =$  0.68       $d =$  0.63       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.3333333       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.8444444

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.6377778

**ESTE Y OESTE**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 165      W/H= 5.6888889

entana hasta el volado (H): 90      L/H= 1.8333333

Ancho de la ventana (W): 512      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientación de la ventana y la zona.

$Y_n =$  1.8       $a =$  0.47       $b =$  0.45       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  1.9       $c =$  0.47       $d =$  0.45       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.3333333       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.8444444

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.4531111

**SUR**

**Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**

Longitud de volado (L): 165      W/H= 5.6888889

entana hasta el volado (H): 90      L/H= 1.8333333

Ancho de la ventana (W): 512      Definición: W/H= x    L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/H	$X_n$	$X_{n+1}$
L/H		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 3:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientación de la ventana y la zona.

$Y_n =$  1.8       $a =$  0.52       $b =$  0.45       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  1.9       $c =$  0.52       $d =$  0.45       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.3333333       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.8444444

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.4608889

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.93	0.90	0.91	0.91	0.91
0.2	0.90	0.89	0.82	0.84	0.84	0.84
0.3	0.87	0.85	1.03	0.78	0.78	0.78
0.4	0.85	0.83	0.99	0.73	0.74	0.74
0.5	0.83	0.80	0.95	0.81	0.77	0.70
0.6	0.82	0.78	0.92	0.78	0.74	0.72
0.7	0.81	0.76	0.90	0.76	0.72	0.70
0.8	0.84	0.75	0.88	0.74	0.69	0.68
1.0	0.79	0.73	0.85	0.70	0.66	0.64
1.2	0.78	0.72	0.82	0.68	0.63	0.61

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
0.2	0.87	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85
0.3	0.82	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79
0.4	0.78	0.76	0.74	0.73	0.73	0.73
0.5	0.75	0.72	0.69	0.68	0.68	0.68
0.6	0.73	0.68	0.65	0.64	0.64	0.63
0.7	0.70	0.65	0.62	0.60	0.59	0.59
0.8	0.68	0.62	0.59	0.57	0.56	0.56
1.0	0.65	0.58	0.54	0.51	0.50	0.50
1.2	0.63	0.55	0.50	0.47	0.45	0.45

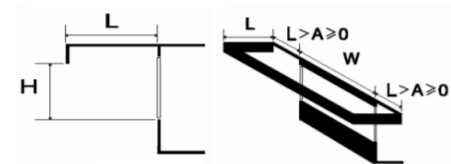
Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.92	0.91	0.91	1.05	0.86	0.87
0.2	0.87	0.84	0.84	0.95	0.81	0.75
0.3	0.82	0.79	0.77	0.88	0.79	0.71
0.4	0.79	0.74	0.72	0.81	0.73	0.69
0.5	0.75	0.71	0.67	0.75	0.67	0.64
0.6	0.73	0.67	0.63	0.70	0.62	0.59
0.7	0.71	0.64	0.60	0.65	0.58	0.55
0.8	0.70	0.62	0.57	0.61	0.54	0.51
1.0	0.68	0.60	0.53	0.56	0.49	0.46
1.2	0.67	0.58	0.50	0.52	0.45	0.42

Ventana 16

NORTE

Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta



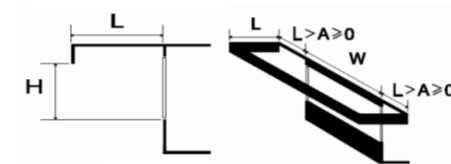
Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

Datos:  
 Longitud de volado (L): 200      W/H= 10.2222222  
 entana hasta el volado (H): 90      L/H= 2.2222222  
 Ancho de la ventana (W): 920      Definición: W/H= x    L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.61

ESTE Y OESTE

Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta



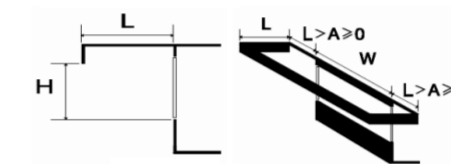
Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

Datos:  
 Longitud de volado (L): 200      W/H= 10.2222222  
 entana hasta el volado (H): 90      L/H= 2.2222222  
 Ancho de la ventana (W): 920      Definición: W/H= x    L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.45

SUR

Ventana con volado con extensión lateral hasta los límites de ésta



Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

Datos:  
 Longitud de volado (L): 200      W/H= 10.2222222  
 entana hasta el volado (H): 90      L/H= 2.2222222  
 Ancho de la ventana (W): 920      Definición: W/H= x    L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.42

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°						
W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.93	0.90	0.91	0.91	0.91
0.2	0.90	0.89	0.82	0.84	0.84	0.84
0.3	0.87	0.85	1.03	0.78	0.78	0.78
0.4	0.85	0.83	0.99	0.73	0.74	0.74
0.5	0.83	0.80	0.95	0.81	0.77	0.70
0.6	0.82	0.78	0.92	0.78	0.74	0.72
0.7	0.81	0.76	0.90	0.76	0.72	0.70
0.8	0.84	0.75	0.88	0.74	0.69	0.68
1.0	0.79	0.73	0.85	0.70	0.66	0.64
1.2	0.78	0.72	0.82	0.68	0.63	0.61

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°						
W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
0.2	0.87	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85
0.3	0.82	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79
0.4	0.78	0.76	0.74	0.73	0.73	0.73
0.5	0.75	0.72	0.69	0.68	0.68	0.68
0.6	0.73	0.68	0.65	0.64	0.64	0.63
0.7	0.70	0.65	0.62	0.60	0.59	0.59
0.8	0.68	0.62	0.59	0.57	0.56	0.56
1.0	0.65	0.58	0.54	0.51	0.50	0.50
1.2	0.63	0.55	0.50	0.47	0.45	0.45

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°						
W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
L/H						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.92	0.91	0.91	1.05	0.86	0.87
0.2	0.87	0.84	0.84	0.95	0.81	0.75
0.3	0.82	0.79	0.77	0.88	0.79	0.71
0.4	0.79	0.74	0.72	0.81	0.73	0.69
0.5	0.75	0.71	0.67	0.75	0.67	0.64
0.6	0.73	0.67	0.63	0.70	0.62	0.59
0.7	0.71	0.64	0.60	0.65	0.58	0.55
0.8	0.70	0.62	0.57	0.61	0.54	0.51
1.0	0.68	0.60	0.53	0.56	0.49	0.46
1.2	0.67	0.58	0.50	0.52	0.45	0.42

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

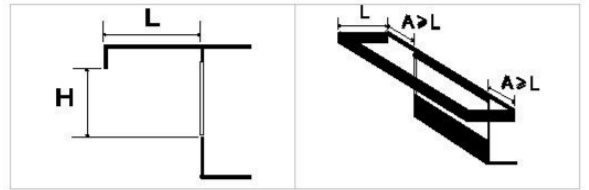


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+1}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_{n+1} =$ 0.3       $c =$ 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

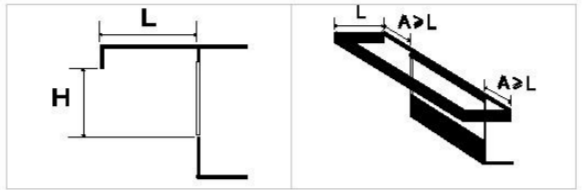


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+1}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_{n+1} =$ 0.3       $c =$ 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

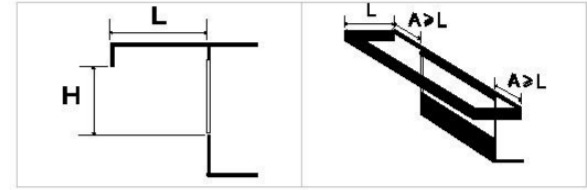


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+1}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.85  
 $Y_{n+1} =$ 0.3       $c =$ 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

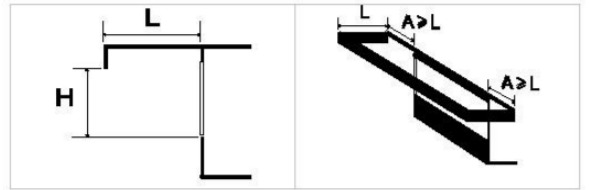


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.86

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

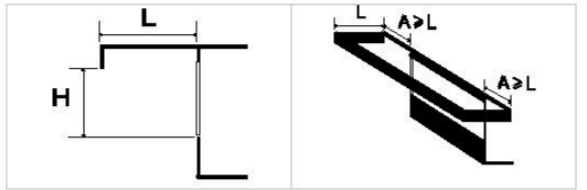


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.90  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

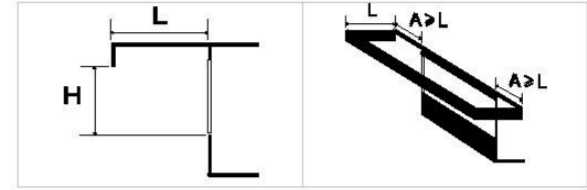


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 16      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.2       $a =$ 0.85  
 $Y_n + 1 =$ 0.3       $c =$ 0.79

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 165      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 210      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.7       $a =$ 0.79  
 $Y_n + 1 =$ 0.8       $c =$ 0.78

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 165      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 210      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.7       $a =$ 0.70  
 $Y_n + 1 =$ 0.8       $c =$ 0.67

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 165      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 210      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_n + 2$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+2$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.7       $a =$ 0.59  
 $Y_n + 1 =$ 0.8       $c =$ 0.55

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 24      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.3       $a =$ 0.86  
 $Y_{n+1} =$ 0.4       $c =$ 0.84

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 24      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.3       $a =$ 0.85  
 $Y_{n+1} =$ 0.4       $c =$ 0.80

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**  
 Longitud de volado (L): 24      L/H=   
 Altura de la ventana hasta el volado (H): 70      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.3       $a =$ 0.79  
 $Y_{n+1} =$ 0.4       $c =$ 0.73

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 156      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 156      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 156      Definición: L/H= y

Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)  $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 148      Definición: L/H= y

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 148      Definición: L/H= y

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 200      L/H=

Altura de la ventana hasta el volado (H): 148      Definición: L/H= y

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

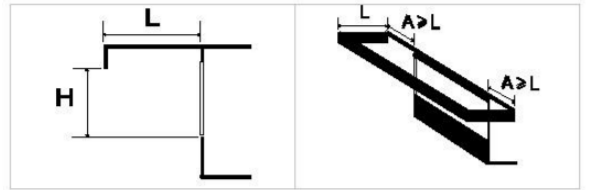


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 20      L/H= 0.125

Altura de la ventana hasta el volado (H): 160      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.1       $a =$ 0.94

$Y_{n+1} =$ 0.2       $c =$ 0.90

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.25

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$  0.93

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

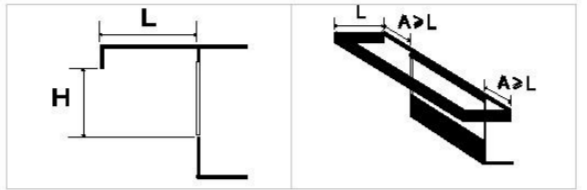


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 20      L/H= 0.125

Altura de la ventana hasta el volado (H): 160      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.1       $a =$ 0.95

$Y_{n+1} =$ 0.2       $c =$ 0.90

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.25

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$  0.9375

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

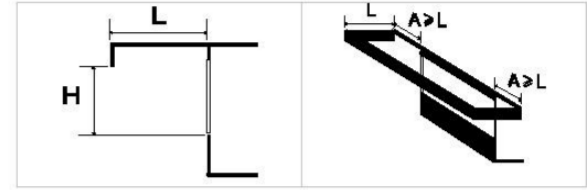


Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 20      L/H= 0.125

Altura de la ventana hasta el volado (H): 160      Definición: L/H= y

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+3}$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_{n+3}$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:**

$Y_n =$ 0.1       $a =$ 0.92

$Y_{n+1} =$ 0.2       $c =$ 0.85

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.25

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a =$  0.9025

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

**NORTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 90      L/H= 1

Altura de la ventana hasta el volado (H): 90      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Norte	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+4$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

$Y_n = \underline{1}$       a = 0.76

$Y_n + 1 = \underline{1.2}$       c = 0.74

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la orientación de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) = \underline{0}$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a = \underline{0.76}$

**ESTE Y OESTE**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 90      L/H= 1

Altura de la ventana hasta el volado (H): 90      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Este y oeste	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+4$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

$Y_n = \underline{1}$       a = 0.63

$Y_n + 1 = \underline{1.2}$       c = 0.60

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la orientación de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) = \underline{0}$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a = \underline{0.63}$

**SUR**

*Ventana con volado con extensión lateral mas alla de los límites de ésta*

Tabla para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 2

---

**Datos:**

Longitud de volado (L): 90      L/H= 1

Altura de la ventana hasta el volado (H): 90      Definición: L/H= y

*Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:*

Si  $Y_n < Y < Y_n + 4$

L/H	Sur	
	I(*)	II(**)
$Y_n$	a	
$Y_n+4$	c	

\* Si el valor del cociente (L/H=y) no es exacto a los datos de la tabla.

*Introducir el valor que corresponde según la Tabla 2:*

$Y_n = \underline{1}$       a = 0.49

$Y_n + 1 = \underline{1.2}$       c = 0.45

\* Los valores de a y c son de acuerdo a los valores de la orientación de la ventana y la zona.

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_n+1 - Y_n) = \underline{0}$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_y (c - a) + a = \underline{0.49}$

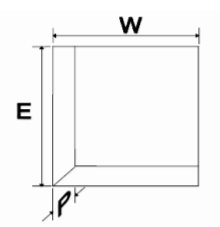
L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

L/H	NORTE		ESTE Y OESTE		SUR	
	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)	I(*)	II(**)
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.94	0.94	0.95	0.98	0.92	0.96
0.2	0.90	0.90	0.90	0.96	0.85	0.93
0.3	0.86	0.88	0.85	0.93	0.79	0.90
0.4	0.84	0.84	0.80	0.92	0.73	0.87
0.5	0.82	0.82	0.77	0.90	0.68	0.84
0.6	0.80	0.80	0.73	0.89	0.63	0.82
0.7	0.79	0.79	0.70	0.87	0.59	0.79
0.8	0.78	0.78	0.67	0.86	0.55	0.78
1.0	0.76	0.75	0.63	0.84	0.49	0.75
1.2	0.74	0.73	0.60	0.83	0.45	0.74

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podrá afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicándolo por el factor de corrección por sombreado exterior de la tabla 4.



Ventana remetida

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

---

**Datos:**

Ancho de la ventana (W): 54      W/E=

Altura de la ventana (E): 62      P/E=

Longitud de arremetido (P): 5.5

Definición: W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

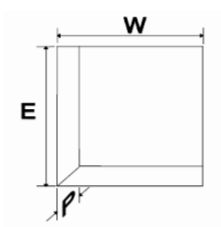
Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5

Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.69      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

F<sub>y</sub> = (Y - Y<sub>n</sub>) / (Y<sub>n+1</sub> - Y<sub>n</sub>) =       F<sub>x</sub> = (X - X<sub>n</sub>) / (X<sub>n+1</sub> - X<sub>n</sub>) =

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**      F<sub>x</sub> F<sub>y</sub> (d - c - b + a) + F<sub>x</sub> (b - a) + F<sub>y</sub> (c - a) + a =



Ventana remetida

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

---

**Datos:**

Ancho de la ventana (W): 54      W/E=

Altura de la ventana (E): 62      P/E=

Longitud de arremetido (P): 5.5

Definición: W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

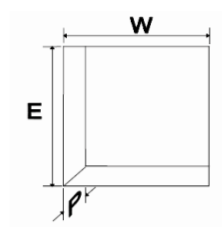
Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5

Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.78      d = 0.87      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

F<sub>y</sub> = (Y - Y<sub>n</sub>) / (Y<sub>n+1</sub> - Y<sub>n</sub>) =       F<sub>x</sub> = (X - X<sub>n</sub>) / (X<sub>n+1</sub> - X<sub>n</sub>) =

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**      F<sub>x</sub> F<sub>y</sub> (d - c - b + a) + F<sub>x</sub> (b - a) + F<sub>y</sub> (c - a) + a =



Ventana remetida

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

---

**Datos:**

Ancho de la ventana (W): 54      W/E=

Altura de la ventana (E): 62      P/E=

Longitud de arremetido (P): 5.5

Definición: W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolación de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5

Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.72      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

F<sub>y</sub> = (Y - Y<sub>n</sub>) / (Y<sub>n+1</sub> - Y<sub>n</sub>) =       F<sub>x</sub> = (X - X<sub>n</sub>) / (X<sub>n+1</sub> - X<sub>n</sub>) =

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**      F<sub>x</sub> F<sub>y</sub> (d - c - b + a) + F<sub>x</sub> (b - a) + F<sub>y</sub> (c - a) + a =

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 54      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 5.5  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 5.5    a = 0.58    b = 0.58    X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 5.5    c = 0.58    d = 0.58    X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 54      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 5.5  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 5.5    a = 0.44    b = 0.44    X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 5.5    c = 0.44    d = 0.44    X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 54      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 5.5  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 5.5    a = 0.40    b = 0.40    X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 5.5    c = 0.40    d = 0.40    X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 4  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.89      d = 0.90      X<sub>n+1</sub> = 6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 4  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.91      d = 0.92      X<sub>n+1</sub> = 6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 4  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 1.04      d = 0.85      X<sub>n+1</sub> = 6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.90      b = 0.91      X<sub>n</sub> = 6  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.83      d = 0.84      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.92      b = 0.92      X<sub>n</sub> = 6  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.85      d = 0.85      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 510      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.85      b = 0.87      X<sub>n</sub> = 6  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.80      d = 0.74      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 300      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 30  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.83      b = 0.86      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.68      d = 0.72      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 300      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 30  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.87      b = 0.91      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.73      d = 0.80      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 300      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 30  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.83      b = 0.89      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.67      d = 0.76      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 108      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8      Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.86      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 108      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8      Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.87      d = 0.91      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 108      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8      Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.89      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 280      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.86      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 280      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.87      d = 0.91      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 280      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.89      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 197      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.69      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 197      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.78      d = 0.87      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 197      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 3  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.72      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 767      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.91      d = 0.91      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 767      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.92      d = 0.92      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 767      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.87      d = 0.87      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 720      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  8  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.91       $d =$  0.91       $X_{n+1} =$  8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 720      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  8  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.92       $d =$  0.92       $X_{n+1} =$  8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 720      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  8  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.87       $d =$  0.87       $X_{n+1} =$  8

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 780      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.91      b = 0.91      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.84      d = 0.84      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 780      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.92      b = 0.92      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.85      d = 0.85      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 780      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.87      b = 0.87      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.74      d = 0.74      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 260      W/E=

Altura de la ventana (E) : 210      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 30

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1       $a =$  0.83       $b =$  0.86       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  0.2       $c =$  0.68       $d =$  0.72       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 260      W/E=

Altura de la ventana (E) : 210      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 30

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1       $a =$  0.87       $b =$  0.91       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  0.2       $c =$  0.73       $d =$  0.80       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 260      W/E=

Altura de la ventana (E) : 210      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 30

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1       $a =$  0.83       $b =$  0.89       $X_n =$  1

$Y_{n+1} =$  0.2       $c =$  0.67       $d =$  0.76       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 364      W/E= 5.2

Altura de la ventana (E) : 70      P/E= 0.11428571

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1      a = 0.89      b = 0.90       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  0.2      c = 0.78      d = 0.83       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.14285714       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.6

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.88371429

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 364      W/E= 5.2

Altura de la ventana (E) : 70      P/E= 0.11428571

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1      a = 0.91      b = 0.92       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  0.2      c = 0.82      d = 0.85       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.14285714       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.6

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.90485714

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 364      W/E= 5.2

Altura de la ventana (E) : 70      P/E= 0.11428571

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0.1      a = 1.04      b = 0.85       $X_n =$  4

$Y_{n+1} =$  0.2      c = 0.91      d = 0.80       $X_{n+1} =$  6

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$  0.14285714       $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$  0.6

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$  0.91428571

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 728      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.91      b = 0.91      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.84      d = 0.84      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 728      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.92      b = 0.92      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.85      d = 0.85      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 728      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.87      b = 0.87      X<sub>n</sub> = 8  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.74      d = 0.74      X<sub>n+1</sub> = 8

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 234      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.86      b = 0.89      X<sub>n</sub> = 2  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.72      d = 0.78      X<sub>n+1</sub> = 4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 234      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.91      b = 0.91      X<sub>n</sub> = 2  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.80      d = 0.82      X<sub>n+1</sub> = 4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 234      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 70      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0.1      a = 0.89      b = 1.04      X<sub>n</sub> = 2  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.2      c = 0.76      d = 0.91      X<sub>n+1</sub> = 4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 265      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.86       $d =$  0.89       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 265      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.91       $d =$  0.91       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 265      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.89       $d =$  1.04       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 150      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1020      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.69      d = 0.69      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 150      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1020      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.78      d = 0.78      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 150      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 1020      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.72      d = 0.72      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 90      W/E=

Altura de la ventana (E) : 1550      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

*\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0      a = 1.00      b = 1.00       $X_n =$  0.5

$Y_{n+1} =$  0.1      c = 0.69      d = 0.69       $X_{n+1} =$  0.5

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 90      W/E=

Altura de la ventana (E) : 1550      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

*\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0      a = 1.00      b = 1.00       $X_n =$  0.5

$Y_{n+1} =$  0.1      c = 0.78      d = 0.78       $X_{n+1} =$  0.5

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**

Ancho de la ventana (W) : 90      W/E=

Altura de la ventana (E) : 1550      P/E=

Longitud de arremetido (P) : 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**

*\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0      a = 1.00      b = 1.00       $X_n =$  0.5

$Y_{n+1} =$  0.1      c = 0.72      d = 0.72       $X_{n+1} =$  0.5

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 198      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 680      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.69      d = 0.69      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 198      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 680      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.78      d = 0.78      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 198      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 680      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.72      d = 0.72      X<sub>n+1</sub> = 0.5

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

VENTANA REMETIDA

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 240      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.86       $d =$  0.89       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 240      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.91       $d =$  0.91       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 240      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 90      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  2  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.89       $d =$  1.04       $X_{n+1} =$  4

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 240      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.69      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 240      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.78      d = 0.87      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 240      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x      P/E= y      Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 0.5  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.72      d = 0.83      X<sub>n+1</sub> = 1

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.86      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.87      d = 0.91      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 210      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8  
 Definición: W/E= x    P/E= y    Y

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**  
 Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	X <sub>n</sub>	X <sub>n+1</sub>
P/E		
Y <sub>n</sub>	a	b
Y <sub>n+1</sub>	c	d

*\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.*

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      *\* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.*

Y<sub>n</sub> = 0      a = 1.00      b = 1.00      X<sub>n</sub> = 1  
 Y<sub>n+1</sub> = 0.1      c = 0.83      d = 0.89      X<sub>n+1</sub> = 2

**Cálculos:**  
 $F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

**VENTANA REMETIDA**

Si se construye una ventana remetida, se podra afectar el valor del coeficiente de sombreado del vidrio, multiplicandolo por el factor de correccion por sombreado exterior de la tabla 4.

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 108      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  1  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.83       $d =$  0.86       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 108      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  1  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.87       $d =$  0.91       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

**Ventana remetida**

**Tablas para determinar el Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se), cuando el valor de los cocientes no sean exactos a los datos de las Tabla 4 (Pag. 51-56 NOM-020)**

**Datos:**  
 Ancho de la ventana (W): 210      W/E=   
 Altura de la ventana (E): 108      P/E=   
 Longitud de arremetido (P): 8

**Definición:** W/E= x    P/E= y    Y

---

**Procedimiento para la interpolacion de los datos de las tablas:**

Si  $Y_n < Y < Y_{n+1}$  y  $X_n < X < X_{n+1}$

W/E	$X_n$	$X_{n+1}$
P/E		
$Y_n$	a	b
$Y_{n+1}$	c	d

\* Si el valor de los cocientes (W/E=x, P/E=y) no son exactos a los datos de la tabla.

**Introducir el valor que corresponde según la Tabla 4:**      \* Los valores de a, b, c y d son de acuerdo a los orientacion de la ventana y la zona.

$Y_n =$  0       $a =$  1.00       $b =$  1.00       $X_n =$  1  
 $Y_{n+1} =$  0.1       $c =$  0.83       $d =$  0.89       $X_{n+1} =$  2

**Cálculos:**

$F_y = (Y - Y_n) / (Y_{n+1} - Y_n) =$         $F_x = (X - X_n) / (X_{n+1} - X_n) =$

**Factor de Corrección de Sombreado Exterior (SE)**       $F_x F_y (d - c - b + a) + F_x (b - a) + F_y (c - a) + a =$

Ventanas al Norte con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.69	0.83	0.86	0.89	0.90	0.91
0.2	0.57	0.68	0.72	0.78	0.83	0.84
0.3	0.45	0.61	0.57	0.72	0.74	0.78
0.4	0.38	0.56	0.79	0.67	0.70	0.73
0.5	0.29	0.52	0.75	0.75	0.65	0.67
0.6	0.28	0.45	0.69	0.69	0.70	0.64
0.7	0.24	0.42	0.65	0.67	0.67	0.67
0.8	0.23	0.39	0.63	0.20	0.65	0.64
1.0	0.20	0.32	0.58	0.57	0.60	0.61
1.2	0.17	0.30	0.52	0.54	0.55	0.58

Ventanas al Este y Oeste con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.78	0.87	0.91	0.91	0.92	0.92
0.2	0.64	0.73	0.80	0.82	0.85	0.85
0.3	0.51	0.63	0.72	0.76	0.76	0.79
0.4	0.42	0.56	0.63	0.70	0.71	0.72
0.5	0.32	0.50	0.58	0.65	0.66	0.66
0.6	0.29	0.43	0.53	0.59	0.61	0.62
0.7	0.23	0.38	0.48	0.55	0.57	0.58
0.8	0.21	0.34	0.45	0.50	0.53	0.54
1.0	0.15	0.26	0.38	0.43	0.47	0.48
1.2	0.11	0.23	0.32	0.39	0.41	0.44

Ventanas al Sur con latitud de 23° y hasta 19°

W/H -->	0.5	1	2	4	6	8
P/E						
0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.1	0.72	0.83	0.89	1.04	0.85	0.87
0.2	0.55	0.67	0.76	0.91	0.80	0.74
0.3	0.40	0.56	0.67	0.82	0.75	0.71
0.4	0.31	0.48	0.58	0.75	0.69	0.68
0.5	0.21	0.41	0.52	0.68	0.63	0.61
0.6	0.19	0.34	0.46	0.61	0.58	0.56
0.7	0.14	0.29	0.41	0.56	0.54	0.52
0.8	0.13	0.26	0.37	0.50	0.50	0.49
1.0	0.10	0.20	0.32	0.43	0.44	0.43
1.2	0.08	0.18	0.27	0.40	0.39	0.40

## 5. Resumen del Cálculo

### 5.1. Presupuesto Energético

	<b>Ganancia por Conducción (W)</b>	<b>Ganancia por Radiación (W)</b>	<b>Ganancia Total</b> $\phi r = \phi rc + \phi rs$ $\phi p = \phi pc + \phi ps$ (W)
<b>Referencia</b>	( $\phi rc$ ) <input type="text" value="864.76"/>	( $\phi rs$ ) <input type="text" value="73,525.86"/>	( $\phi r$ ) <input type="text" value="74,390.62"/>
<b>Proyectado</b>	( $\phi pc$ ) <input type="text" value="25,392.59"/>	( $\phi ps$ ) <input type="text" value="38,524.66"/>	( $\phi p$ ) <input type="text" value="63,917.25"/>

### 5.2. Cumplimiento

Si ( $\phi r > \phi p$ )

No ( $\phi r < \phi p$ )

**Ahorro de Energía**

**14%**

# EFICIENCIA ENERGETICA

## Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM -008-ENER-2001

### Ubicación de la Edificación

Nombre: ITESO Edificio Q5  
Dirección: Periférico Sur Manuel López Morín 8585  
Colonia: San Pedro  
Ciudad: Guadalajara ( c )  
Delegación y/o Municipio: Tlaquepaque  
Entidad Federativa: JALISCO  
Código Postal: 45604

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts)

74,390.62

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts)

63,917.25

## Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio



Menor Ahorro

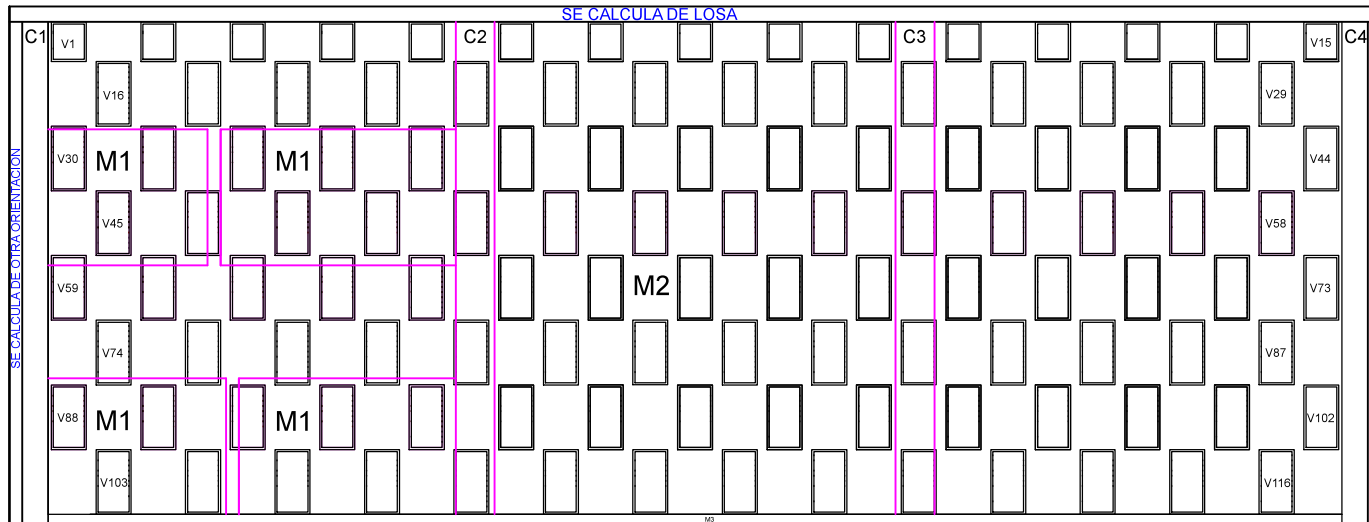
Mayor Ahorro

Fecha 10/08/25015

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación

### Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto se cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio



**ALZADO NORTE 4**

**MUROS = 90.69 m<sup>2</sup>**

**M1 = 15.78 M<sup>2</sup>**

**M2 = 71.91 m<sup>2</sup>**

**M3 = 3.00 m<sup>2</sup>**

**COLUMNAS = 11.22 m<sup>2</sup>**

**C1 = 3.10 m<sup>2</sup>**

**C2 = 2.51 m<sup>2</sup>**

**C3 = 2.51 m<sup>2</sup>**

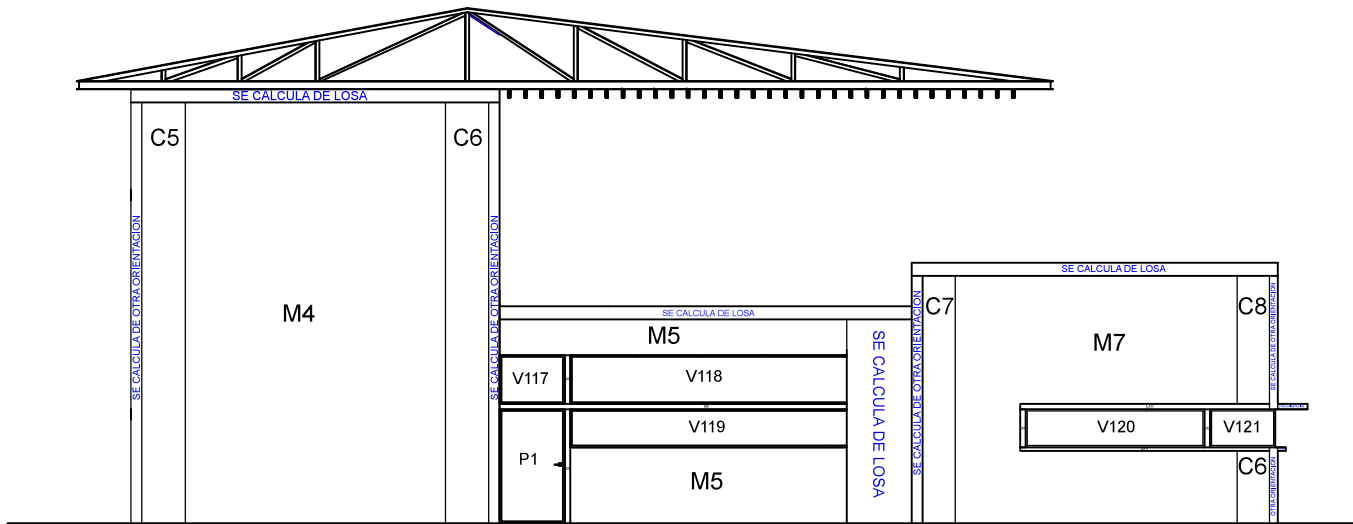
**C4 = 3.10 m<sup>2</sup>**

**VENTANAS = 59.49 m<sup>2</sup>**

**V1/V15 = .33 m<sup>2</sup> = 4.95 m<sup>2</sup>**

**V16/V116 = .54 m<sup>2</sup> = 54.54 m<sup>2</sup>**

**TOTAL = 161.40 m<sup>2</sup>**



**ALZADO NORTE 8**

**PUERTAS = 2.52 m<sup>2</sup>**

**P1 = 2.52 M<sup>2</sup>**

**MUROS = 70.69 m<sup>2</sup>**

**M4 = 37.24 m<sup>2</sup>**

**M5 = 11.36m<sup>2</sup>**

**M6 = 0.94 m<sup>2</sup>**

**M7 = 20.25 m<sup>2</sup>**

**M8 = 0.46 m<sup>2</sup>**

**M9 = 0.14 m<sup>2</sup>**

**M10 = 0.30 m<sup>2</sup>**

**COLUMNAS = 17.37 m<sup>2</sup>**

**C5 = 6.20 m<sup>2</sup>**

**C6 = 6.20 m<sup>2</sup>**

**C7 = 2.73 m<sup>2</sup>**

**C8 = 2.21 m<sup>2</sup>**

**VENTANAS = 12.79 m<sup>2</sup>**

**V117 = 1.08 m<sup>2</sup>**

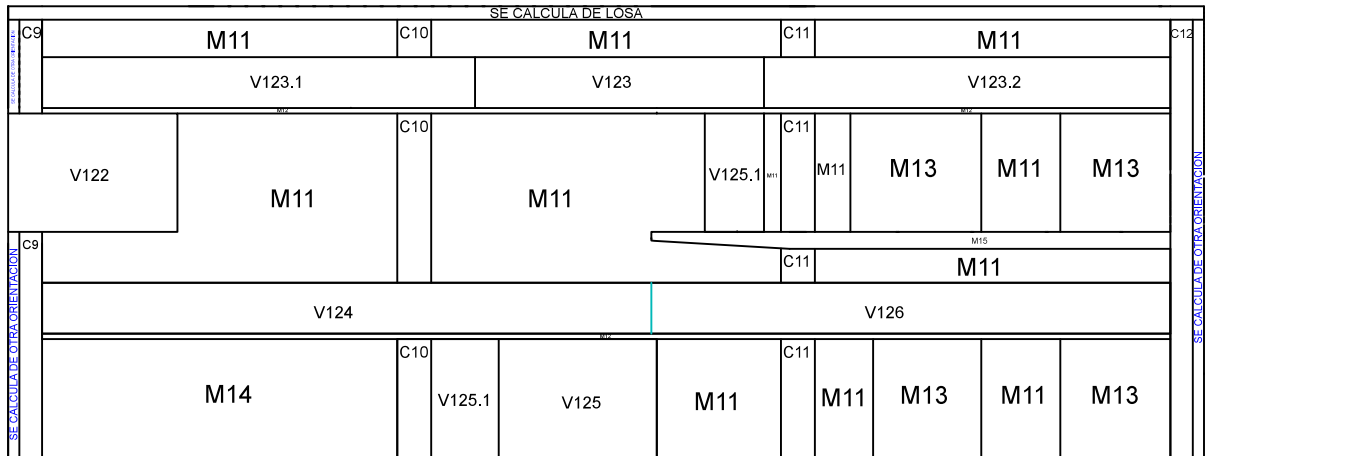
**V118 = 5.00 m<sup>2</sup>**

**V119 = 3.57 m<sup>2</sup>**

**V120 = 2.30 m<sup>2</sup>**

**V121 = 0.84 m<sup>2</sup>**

**TOTAL = 103.37 m<sup>2</sup>**



## ALZADO SUR 7

**MUROS = 96.78 m<sup>2</sup>**

**M11 = 59.90 m<sup>2</sup>**

**M12 = 4.00 m<sup>2</sup>**

**M13 = 17.08 m<sup>2</sup>**

**M14 = 13.23 m<sup>2</sup>**

**M15 = 2.57 m<sup>2</sup>**

**COLUMNAS = 12.09 m<sup>2</sup>**

**C9 = 2.26 m<sup>2</sup>**

**C10 = 3.45 m<sup>2</sup>**

**C11 = 3.28 m<sup>2</sup>**

**C12 = 3.10 m<sup>2</sup>**

**VENTANAS = 52.89 m<sup>2</sup>**

**V122 = 6.30 m<sup>2</sup>**

**V123 = 4.62 m<sup>2</sup>**

**V124 = 9.72 m<sup>2</sup>**

**V125 = 5.88 m<sup>2</sup>**

**V125.1 = 2.20 m<sup>2</sup>**

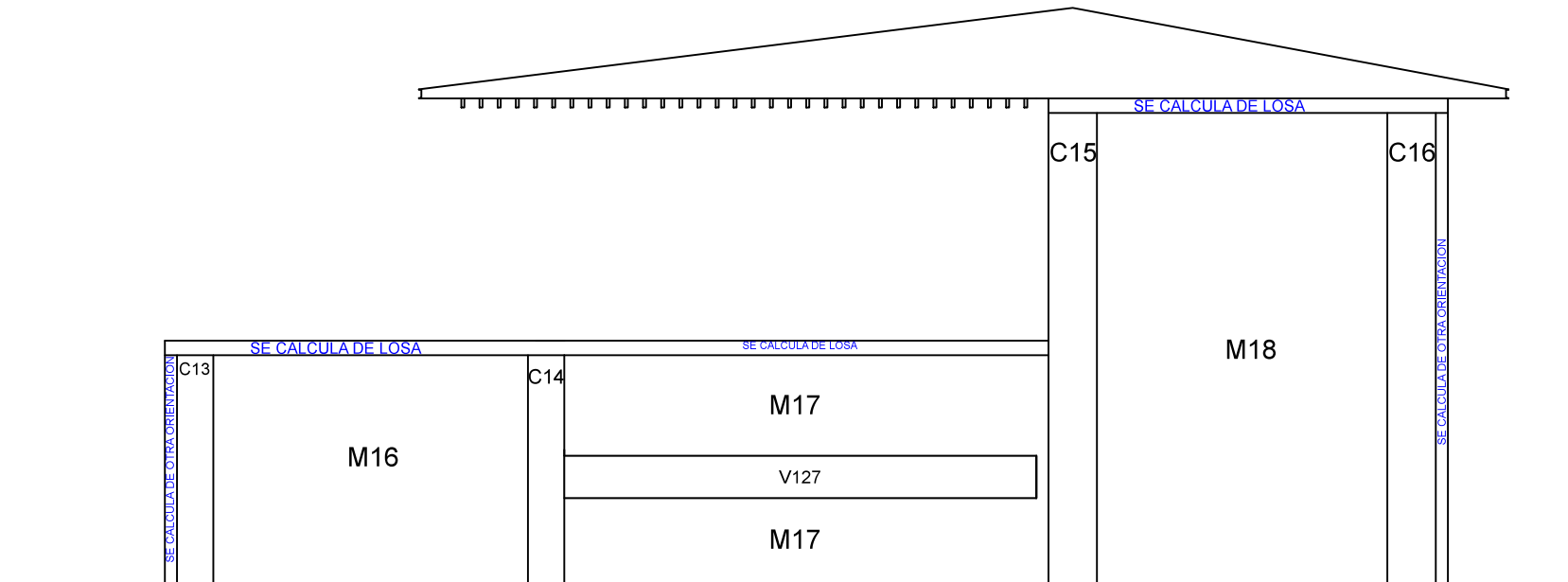
**V125.2 = 2.51 m<sup>2</sup>**

**V123.1 = 6.90 m<sup>2</sup>**

**V123.2 = 6.48 m<sup>2</sup>**

**V126 = 8.28 m<sup>2</sup>**

**TOTAL = 161.76 m<sup>2</sup>**



## ALZADO SUR 2

**MUROS = 81.41 m<sup>2</sup>**

**M16 = 19.55 m<sup>2</sup>**

**M17 = 24.62 m<sup>2</sup>**

**M18 = 37.24 m<sup>2</sup>**

**COLUMNAS = 16.90 m<sup>2</sup>**

**C13 = 2.25 m<sup>2</sup>**

**C14 = 2.25 m<sup>2</sup>**

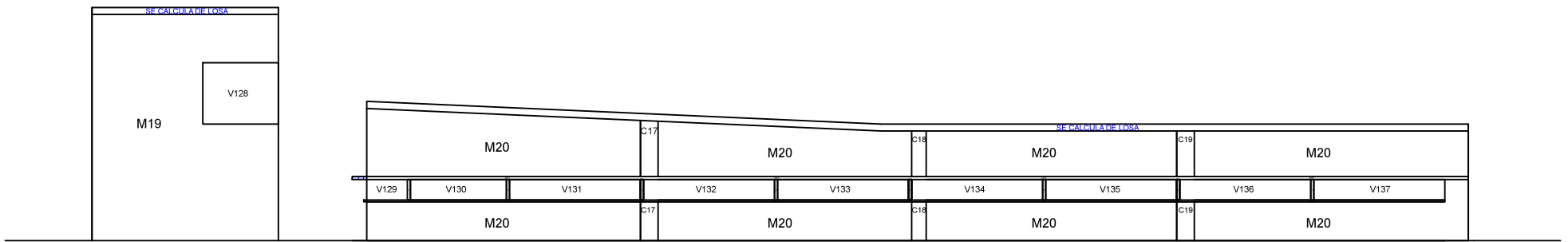
**C15 = 6.2 m<sup>2</sup>**

**C16 = 6.2 m<sup>2</sup>**

**VENTANAS = 5.46 m<sup>2</sup>**

**V127 = 5.46 m<sup>2</sup>**

**TOTAL = 103.77 m<sup>2</sup>**



**ALZADO OESTE 1**

**MUROS = 162.75 m2**  
**M19 = 44.20 m2**  
**M20 = 111.81 m2**  
**M21 = 0.56 m2**  
**M22 = 3.78 m2**  
**M23 = 2.40 m2**

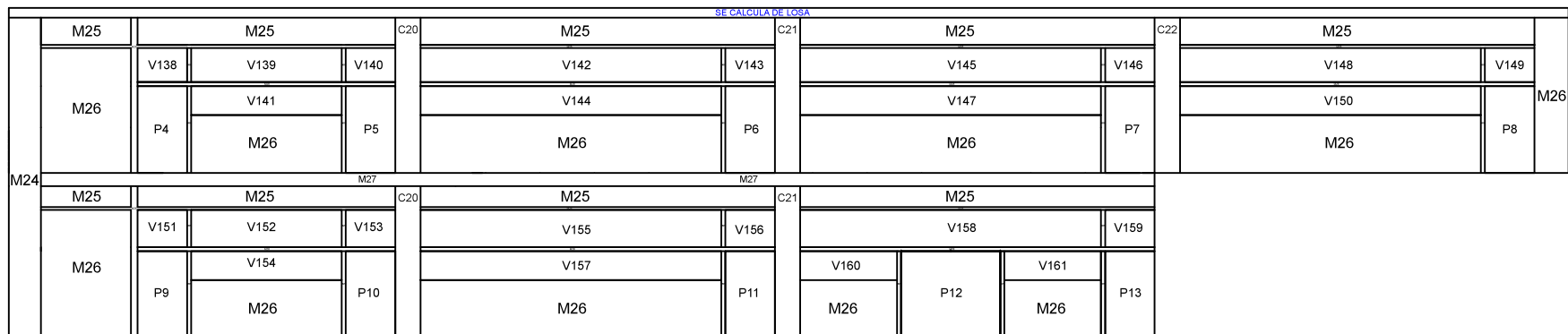
**COLUMNAS = 5.11 m2**

**C17 = 1.94 m2**  
**C18 = 1.44 m2**  
**C19 = 1.73 m2**

**VENTANAS = 30.80 m2**

**V128 = 5.46 m2**  
**V129 = 0.98 m2**  
**V130 = 2.31 m2**  
**V131 = 3.15 m2**  
**V132 = 3.15 m2**  
**V133 = 3.15 m2**  
**V134 = 3.15 m2**  
**V135 = 3.15 m2**  
**V136 = 3.15 m2**  
**V137 = 3.15 m2**

**TOTAL = 198.66 m2**



**ALZADO OESTE 5**

**PUERTAS = 27.72 m2**

**P4 = 2.52 m2**

**P5 = 2.52 m2**

**P6 = 2.52 m2**

**P7 = 2.52 m2**

**P8 = 2.52 m2**

**P9 = 2.52 m2**

**P10 = 2.52 m2**

**P11 = 2.52 m2**

**P12 = 5.04 m2**

**P13 = 2.52 m2**

**MUROS = 136.84 m2**

**M24 = 9.17 m2**

**M25 = 35.56 m2**

**M26 = 74.86 m2**

**M27 = 8.63 m2**

**M28 = 5.50 m2**

**M29 = 3.12 m2**

**COLUMNAS = 11.40 m2**

**C20 = 4.55 m2**

**C21 = 4.55 m2**

**C22 = 2.30 m2**

**VENTANAS = 77.16 m2**

**V138 = 1.08 m2**

**V139 = 3.24 m2**

**V140 = 1.08 m2**

**V141 = 2.52 m2**

**V142 = 6.48 m2**

**V143 = 1.08 m2**

**V144 = 5.04 m2**

**V145 = 6.48 m2**

**V146 = 1.08 m2**

**V147 = 5.04 m2**

**V148 = 6.48 m2**

**V149 = 1.08 m2**

**V150 = 5.04 m2**

**V151 = 1.08 m2**

**V152 = 3.24 m2**

**V153 = 1.08 m2**

**V154 = 2.52 m2**

**V155 = 6.48 m2**

**V156 = 1.08 m2**

**V157 = 5.04 m2**

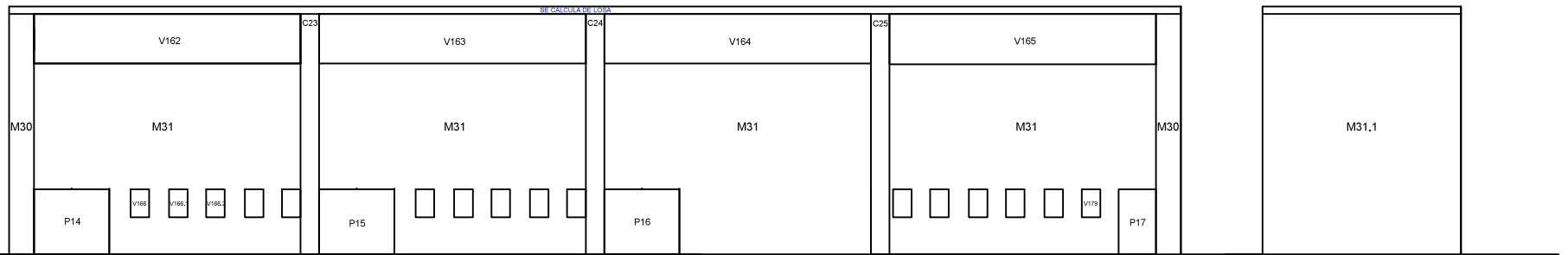
**V158 = 6.48 m2**

**V159 = 1.08 m2**

**V160 = 1.68 m2**

**V161 = 1.68 m2**

**TOTAL = 253.12 m2**



**ALZADO OESTE 5**

**PUERTAS = 17.81 m2**

**P14 = 5.09 m2**

**P15 = 5.09 m2**

**P16 = 5.09 m2**

**P17 = 2.54 m2**

**MUROS = 247.94 m2**

**M30 = 12.40 m2**

**M31 = 185.88**

**M31.1 = 49.66**

**COLUMNAS = 13.95 m2**

**C23 = 4.65 m2**

**C24 = 4.65 m2**

**C25 = 4.65 m2**

**VENTANAS = 63.28 m2**

**V162 = 13.66 m2**

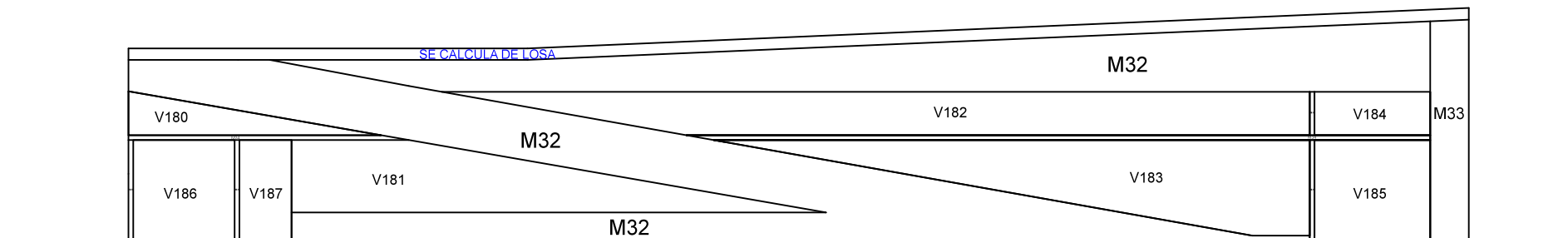
**V163 = 13.66 m2**

**V164 = 13.66 m2**

**V165 = 13.66 m2**

**V166/V179 = 8.64**

**TOTAL = 342.98 m2**



**ALZADO OESTE 6**

**MUROS = 59.00 m<sup>2</sup>**

**M32 = 52.55 m<sup>2</sup>**

**M33 = 3.66 m<sup>2</sup>**

**M34 = 2.06 m<sup>2</sup>**

**M35 = 0.72 m<sup>2</sup>**

**VENTANAS = 53.70 m<sup>2</sup>**

**V180 = 2.37 m<sup>2</sup>**

**V181 = 10.13 m<sup>2</sup>**

**V182 = 13.91 m<sup>2</sup>**

**V183 = 13.41 m<sup>2</sup>**

**V184 = 2.16 m<sup>2</sup>**

**V185 = 5.04 m<sup>2</sup>**

**V186 = 4.41 m<sup>2</sup>**

**V187 = 2.27 m<sup>2</sup>**

**TOTAL = 112.70 m<sup>2</sup>**

## EDIFICIO C

Porcion de la envolvente	Materiales de la capa	M m <sup>2</sup> °K / W	▲T °K	Qc = ▲T / M W/m <sup>2</sup>	A m <sup>2</sup>	Qp = Qc * A W/m <sup>2</sup>	Qt = ΣQp W/m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Qcp = Qt / At W/m <sup>2</sup>
Losa	Losa	0.4338	280.15	645.8045182	378.65	244533.8808	244533.8808	378.65	645.8045182
	Impermeabilizante								
	Concreto armado								
	Aplanado de yeso								
Muro Norte	Puerta	0.2013	280.15	1391.703924	2.92	4063.77546	428515.3942	367.4	1166.345656
	Acero y fierro								
	Planta Baja	0.2784	280.15	1006.28592	56.9	57257.66882			
	Tabique de barro extruido solido vidriado								
	Planta Alta	0.4008	280.15	698.9770459	27.58	19277.78693			
	Tabique de barro extruido bloque hueco								
	Baños Norte Planta Bajay Alta	0.2809	280.15	997.3300107	21.86	21801.63403			
	Tabique de barro extruido solido vidriado								
	Mortero cemento arena								
	Azulejo								
	Columnas	0.3728	280.15	751.4753219	17.85	13413.8345			
	Concreto armado								
	Resaques	0.3153	280.15	888.5188709	8.55	7596.836346			
	Concreto armado								
	Volado	0.7751	280.15	361.4372339	14.44	5219.153658			
	Concreto armado								
Ventanas	0.203	280.15	1380.049261	217.3	299884.7044				
Vidrio claro									
Muro Sur	Puerta	0.2013	280.15	1391.703924	54.24	75486.02086	391134.0668	366.64	1066.806859
	Acero y fierro								
	Planta Baja	0.2784	280.15	1006.28592	78.08	78570.8046			
	Tabique de barro extruido solido vidriado								
	Planta Alta	0.4008	280.15	698.9770459	80.98	56603.16118			
	Tabique de barro extruido bloque hueco								
	Baños Norte Planta Bajay Alta	0.2809	280.15	997.3300107	14.34	14301.71235			
	Tabique de barro extruido solido vidriado								
	Mortero cemento arena								
	Azulejo								
	Columnas	0.3728	280.15	751.4753219	16.9	12699.93294			
	Concreto armado								
	Resaques	0.3153	280.15	888.5188709	0.28	248.7852839			
	Concreto armado								
	Volado	0.7751	280.15	361.4372339	14.44	5219.153658			
	Concreto armado								
Acrilico Puertas	0.217	280.15	1291.013825	2.08	2685.308756				
Acrilico									
Ventanas	0.203	280.15	1380.049261	105.3	145319.1872				
Vidrio claro									

Muro Este	Muro	0.3852	280.15	727.2845275	46.72	33978.73313	39464.50298	54.02	730.5535538
	Mortero cemento arena								
	Bloque de concreto								
	Mortero cemento arena								
	Azulejo								
	Columnas								
Concreto armado	0.3728	280.15	751.4753219	7.3	5485.76985				
Muro Oeste	Muro	0.3842	280.15	729.1775117	40.32	29400.43727	39529.97817	54.02	731.7656084
	Azulejo								
	Mortero cemento arena								
	Bloque de concreto								
	Mortero cemento arena								
	Muro Planta Baja Aulas								
	Azulejo	0.3861	280.15	725.5892256	6.4	4643.771044			
	Mortero cemento arena								
	Bloque de concreto								
	Mortero cemento arena								
	Azulejo								
	Columnas								
	Concreto armado	0.3728	280.15	751.4753219	7.3	5485.76985			

## EDIFICIO Q5 1

Porcion de la envolvente	Materiales de la capa	M m <sup>2</sup> °K / W	▲T °K	Qc = ▲T / M W/m <sup>2</sup>	A m <sup>2</sup>	Qp = Qc * A W/m <sup>2</sup>	Qt = ΣQp W/m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Qcp = Qt / At W/m <sup>2</sup>
Losa Q5 1	Losa 1	0.4835	280.15	579.4208893	135.68	78615.82627	78615.82627	135.68	579.4208893
	Hormigon								
	Impermeabilizante termofusion								
	Concreto armado								
Muro Norte Q5 1	Bastidor metalico baños	2.7078	280.15	103.4603737	15.78	1632.604698	94165.42484	161.4	583.4289023
	Lamina alucobond								
	Colchoneta termica								
	Hoja de tablamento								
	Azulejo								
	Bastidor metalico	2.6982	280.15	103.8284782	71.91	7466.305871			
	Lamina alucobond								
	Colchoneta termica								
	Hoja de tablamento								
	Tabique de barro	0.7738	280.15	362.0444559	3	1086.133368			
	Tabique de barro								
	Columnas 1	0.6831	280.15	410.1156492	6.2	2542.717025			
	Fachaleta de barro								
	Concreto armado								
	Columnas 2	3.0431	280.15	92.06072755	5.02	462.1448523			
	Lamina alucobond								
	Colchoneta termica								
	Hoja de tablamento								
	Concreto armado								
	Ventanas 1	0.2056	280.15	1362.597276	4.95	6744.856518			
Cristal acabado satinovo									
Ventanas 2	0.2068	280.15	1354.690522	10.8	14630.65764				
Cristal transparente									
Ventanas 3	0.2056	280.15	1362.597276	43.74	59600.00486				
Cristal acabado satinovo									
Muro Sur Q5 1	Jalcreto	0.6561	280.15	426.9928365	59.9	25576.8709	117681.3677	161.76	727.5059826
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Concreto	0.3153	280.15	888.5188709	4	3554.075484			
	Concreto armado								
	Baños	0.6656	280.15	420.8984375	17.08	7188.945313			
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Azulejo								
	Fachaleta de barro	0.6505	280.15	430.6687164	13.23	5697.747118			
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
Bloque de jalcreto									
Mortero - cal -cemento- arena									

Muro Sur Q5 1	Volado losa 2do nivel	1.3498	280.15	207.5492666	2.57	533.4016151	117681.3677	161.76	727.5059826
	Concreto armado								
	Columnas 1	1.1102	280.15	252.3419204	5.36	1352.552693			
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.9724	280.15	288.1016043	6.73	1938.923797			
	Concreto armado								
	Columnas 2								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto	0.2068	280.15	1354.690522	6.3	8534.55029			
	Ventanas 1								
	Cristal transparente	0.2056	280.15	1362.597276	4.62	6295.199416			
	Ventanas 2								
	Cristal acabado satinovo	0.2056	280.15	1362.597276	9.72	13244.44553			
	Ventanas 3								
	Cristal acabado satinovo	0.209	280.15	1340.430622	5.88	7881.732057			
	Ventanas 4								
	Cristal templado	0.209	280.15	1340.430622	2.2	2948.947368			
	Ventanas 5								
	Cristal templado	0.2056	280.15	1362.597276	2.51	3420.119163			
	Ventanas 6								
	Cristal acabado satinovo	0.2056	280.15	1362.597276	6.9	9401.921206			
Ventanas 7									
Cristal acabado satinovo	0.2056	280.15	1362.597276	6.48	8829.63035				
Ventanas 8									
Cristal acabado satinovo	0.2056	280.15	1362.597276	8.28	11282.30545				
Ventanas 9									
Cristal acabado satinovo	0.2068	280.15	1354.690522	5.46	7396.610251				
Ventanas 1									
Muro Oeste Q5 1	Cristal transparente	0.6505	280.15	430.6687164	44.2	19035.55726			
	Fachaleta de barro								
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
Mortero - cal -cemento- arena	0.6561	280.15	426.9928365	49.66	21204.46426				
Jalcreto									
Mortero - cal -cemento- arena									
Bloque de jalcreto									
Mortero - cal -cemento- arena	21204.46426	49.66	426.9928365						
Muro Este Q5 1									
Jalcreto									

## EDIFICIO Q5 2 (1 nivel)

Porcion de la envolvente	Materiales de la capa	M m <sup>2</sup> °K / W	▲T °K	Qc = ▲T / M W/m <sup>2</sup>	A m <sup>2</sup>	Qp = Qc * A W/m <sup>2</sup>	Qt = ΣQp W/m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Qcp = Qt / At W/m <sup>2</sup>
Losa Q5 2 (1 nivel)	Losa 2	0.318	280.15	880.9748428	361	318031.9182	318031.9182	361	880.9748428
	Piso de concreto exterior								
	Concreto armado								
Muro Norte Q5 2 (1 nivel)	Puerta	0.2013	280.15	1391.703924	2.52	3507.09389	38372.15847	53.7	714.5653347
	Acero y fierro								
	Jalcreto	0.6561	280.15	426.9928365	11.36	4850.638622			
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.2005	280.15	1397.256858	0.94	1313.421446			
	Acero cerramiento ventanas								
	Acero	0.628	280.15	446.0987261	20.25	9033.499204			
	Lamina acalanada								
	Lamina acalanada de aluminio								
	Bastidor de aluminio								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.3644	280.15	768.7980241	0.46	353.6470911			
	Proteccion ventanas lamina acalanada								
	Acero	0.2015	280.15	1390.322581	0.14	194.6451613			
	Concreto armado								
	Acero de ventaneria								
	Acero	0.261	280.15	1073.371648	0.3	322.0114943			
	Repison como remate								
	Concreto simple	0.9728	280.15	287.9831414	4.94	1422.636719			
	Columnas 4								
	Lamina acalanada de aluminio								
	Bastidor de aluminio								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.2056	280.15	1362.597276	1.08	1471.605058			
	Concreto armado								
Ventana 4	0.2056	280.15	1362.597276	5	6812.986381				
Cristal acabado satinovo									
Ventana 5	0.2068	280.15	1354.690522	3.57	4836.245164				
Cristal transparente									
Ventana 6	0.2068	280.15	1354.690522	2.3	3115.788201				
Cristal transparente									
Ventana 7	0.2068	280.15	1354.690522	0.84	1137.940039				
Cristal transparente									
Ventana 8									
Cristal transparente									

Muro Sur Q5 2 (1 nivel)	Jalcreto	0.6561	280.15	426.9928365	44.14	18847.4638	27583.70215	54.1	509.8651044
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.9724	280.15	288.1016043	4.5	1296.457219			
	Columnas 3								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.2056	280.15	1362.597276	5.46	7439.781128			
	Concreto armado								
	Ventanas 10								
	Cristal acabado satinovo								
Muro Oeste Q5 2 (1 nivel)	Lamina acalanada	0.628	280.15	446.0987261	111.81	49878.29857	91938.47938	111.81	822.2742097
	Lamina acalanada de aluminio								
	Bastidor de aluminio								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.2015	280.15	1390.322581	0.56	778.5806452			
	Acero de ventaneria								
	Acero	0.3644	280.15	768.7980241	3.78	2906.056531			
	Proteccion de ventanas								
	Acero								
	Concreto armado	0.261	280.15	1073.371648	2.4	2576.091954			
	Repison con remate								
	Concreto simple	0.9728	280.15	287.9831414	5.11	1471.593853			
	Columnas 1								
	Lamina acalanada de aluminio								
	Bastidor de aluminio								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Concreto armado								
Ventanas 2	0.2068						280.15	1354.690522	25.34
Cristal transparente									

Muro Este 2 (1 nivel)	Q5	Jalcreto	0.6561	280.15	426.9928365	56.21	24001.26734	100543.2132	112.7	892.1314393
		Mortero - cal -cemento- arena								
		Bloque de jalcreto	0.2005	280.15	1397.256858	2.06	2878.349127			
		Mortero - cal -cemento- arena								
		Acero cerramiento ventanas	0.2389	280.15	1172.666388	0.72	844.3197991			
		Acero								
		Plafond canal puertas	0.2056	280.15	1362.597276	2.37	3229.355545			
		Hoja de tablamento								
		Acero	0.2056	280.15	1362.597276	10.14	13816.73638			
		Ventanas 3								
		Cristal acabado satinovo	0.2056	280.15	1362.597276	13.91	18953.72811			
		Ventanas 4								
		Cristal acabado satinovo	0.2068	280.15	1354.690522	13.41	18166.3999			
		Ventanas 5								
		Cristal transparente	0.2056	280.15	1362.597276	2.16	2943.210117			
		Ventanas 6								
		Ventanas 7	0.209	280.15	1340.430622	5.04	6755.770335			
		Cristal templado								
		Ventanas 8	0.209	280.15	1340.430622	4.41	5911.299043			
		Cristal templado								
Ventanas 9	0.209	280.15	1340.430622	2.27	3042.777512					
Cristal templado										
Ventanas 10										
Cristal templado										

## EDIFICIO Q5 2 (2 niveles)

Porcion de la envolvente	Materiales de la capa	M m <sup>2</sup> °K / W	▲T °K	Qc = ▲T / M W/m <sup>2</sup>	A m <sup>2</sup>	Qp = Qc * A W/m <sup>2</sup>	Qt = ΣQp W/m <sup>2</sup>	At m <sup>2</sup>	Qcp = Qt / At W/m <sup>2</sup>
Losa Q5 2 (2 niveles)	Losa 2 niveles	0.4835	280.15	579.4208893	257.04	148934.3454	148934.3454	257.04	579.4208893
	Hormigon								
	Impermeabilizante termofusion								
	Concreto armado								
Muro Norte Q52 (2 niveles)	Fachaleta de barro	0.6505	280.15	430.6687164	37.24	16038.103	19528.36724	49.64	393.3998235
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.9953	280.15	281.4729227	12.4	3490.264242			
	Columnas 3								
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
Concreto armado									
Muro Sur Q5 2 (2 niveles)	Jalcreto	0.6561	280.15	426.9928365	37.24	15901.21323	19473.67312	49.64	392.2980081
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.9724	280.15	288.1016043	12.4	3572.459893			
	Columnas 3								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Concreto armado								

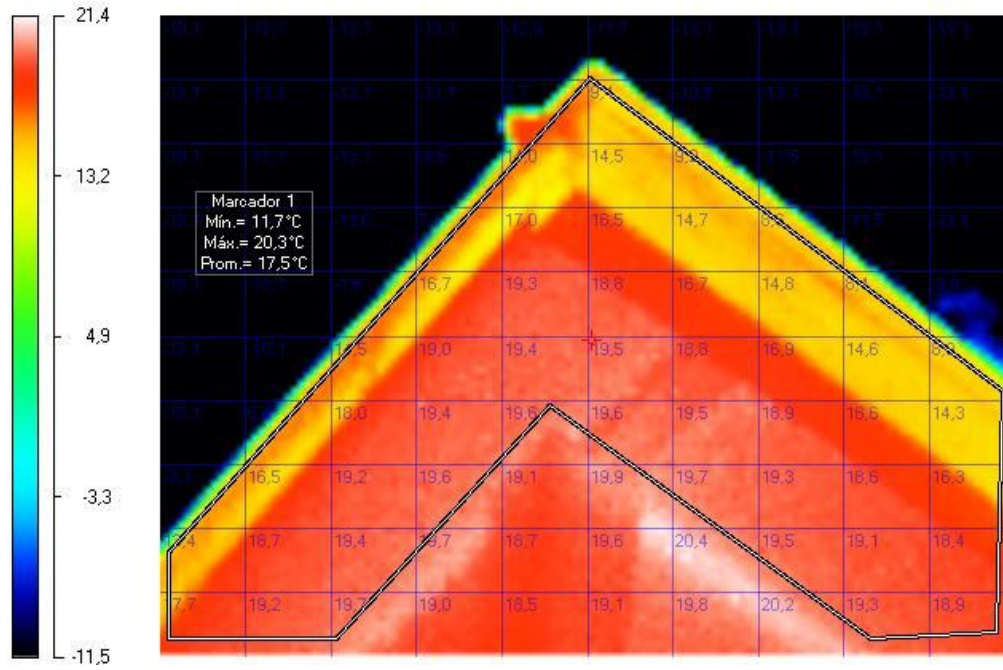
Muro Oeste Q5 2 (2 niveles)	Puertas	0.2013	280.15	1391.703924	27.72	38578.03279	239131.4807	253.12	944.7356223
	Acero y fierro								
	Fachaleta de barro								
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.6505	280.15	430.6687164	9.17	3949.232129			
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Acrilico	0.2282	280.15	1227.651183	35.56	43655.27607			
	Acrilico								
	Jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.6561	280.15	426.9928365	74.86	31964.68374			
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Volado losa 2do nivel	1.3498	280.15	207.5492666	8.63	1791.15017			
	Concreto armado								
	Cerramiento ventanas	0.2005	280.15	1397.256858	5.5	7684.912718			
	Acero								
	Plafond canal ventanas								
	Hoja de tablamento	0.2389	280.15	1172.666388	3.12	3658.719129			
	Acero								
	Columnas 2								
	Mortero - cal -cemento- arena	1.0873	280.15	257.6565805	11.4	2937.285018			
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Concreto armado								
	Ventanas 3	0.2056	280.15	1362.597276	28.08	38261.73152			
	Cristal acabado satinovo								
	Ventanas 4	0.2068	280.15	1354.690522	5.04	6827.640232			
	Cristal transparente								
	Ventanas 5	0.2068	280.15	1354.690522	20.16	27310.56093			
Cristal transparente									
Ventanas 6	0.2056	280.15	1362.597276	20.52	27960.49611				
Cristal acabado satinovo									
Ventanas 7	0.2068	280.15	1354.690522	3.36	4551.760155				
Cristal transparente									

Muro Este Q5 2 (2 niveles)	Puertas	0.2013	280.15	1391.703924	17.81	24786.2469	198815.093	293.32	677.8095355
	Acero y fierro								
	Fachaleta de barro	0.6505	280.15	430.6687164	12.4	5340.292083			
	Fachaleta de barro								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena	0.6561	280.15	426.9928365	185.88	79369.42844			
	Jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto	1.0873	280.15	257.6565805	13.95	3594.309298			
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Bloque de jalcreto								
	Mortero - cal -cemento- arena								
	Concreto armado	0.2068	280.15	1354.690522	54.64	74020.29014			
	Ventanas 1								
	Cristal transparente								
	Ventanas 2	0.2068	280.15	1354.690522	8.64	11704.52611			
	Cristal transparente								

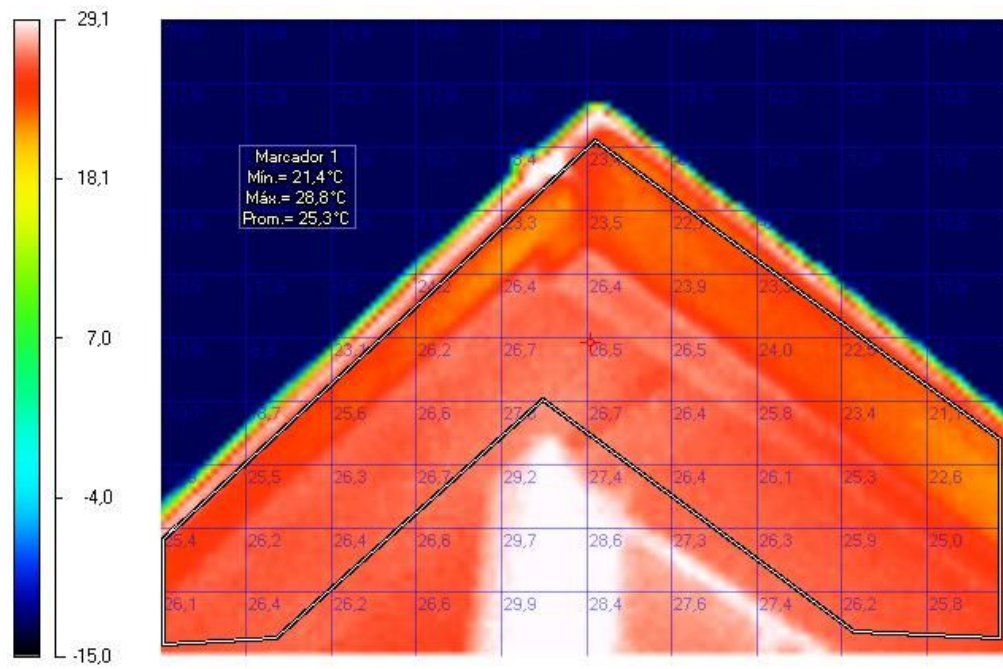
Conducción de calor promedio por metro cuadrado				
Orientación	Edificio C	Edificio Q5 1	Edificio Q5 2 (1 nivel)	Edificio Q5 2 (2 niveles)
Losa	645.80 W/m <sup>2</sup>	579.42 W/m <sup>2</sup>	880.97 W/m <sup>2</sup>	579.42 W/m <sup>2</sup>
Norte	1166.35 W/m <sup>2</sup>	583.42 W/m <sup>2</sup>	714.57 W/m <sup>2</sup>	396.40 W/m <sup>2</sup>
Sur	1066.80 W/m <sup>2</sup>	727.50 W/m <sup>2</sup>	509.87 W/m <sup>2</sup>	392.30 W/m <sup>2</sup>
Este	730.56 W/m <sup>2</sup>	426.99 W/m <sup>2</sup>	892.13 W/m <sup>2</sup>	677.81 W/m <sup>2</sup>
Oeste	731.77 W/m <sup>2</sup>	532.26 W/m <sup>2</sup>	822.27 W/m <sup>2</sup>	944.74 W/m <sup>2</sup>

# Fotografia losa 1

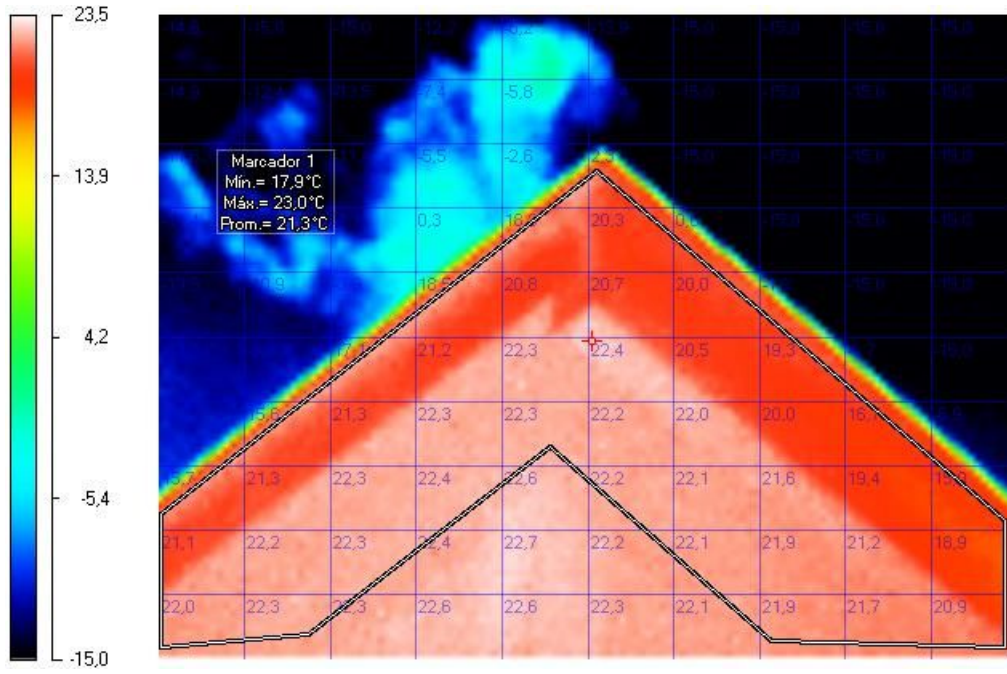
## Mañana



## Tarde

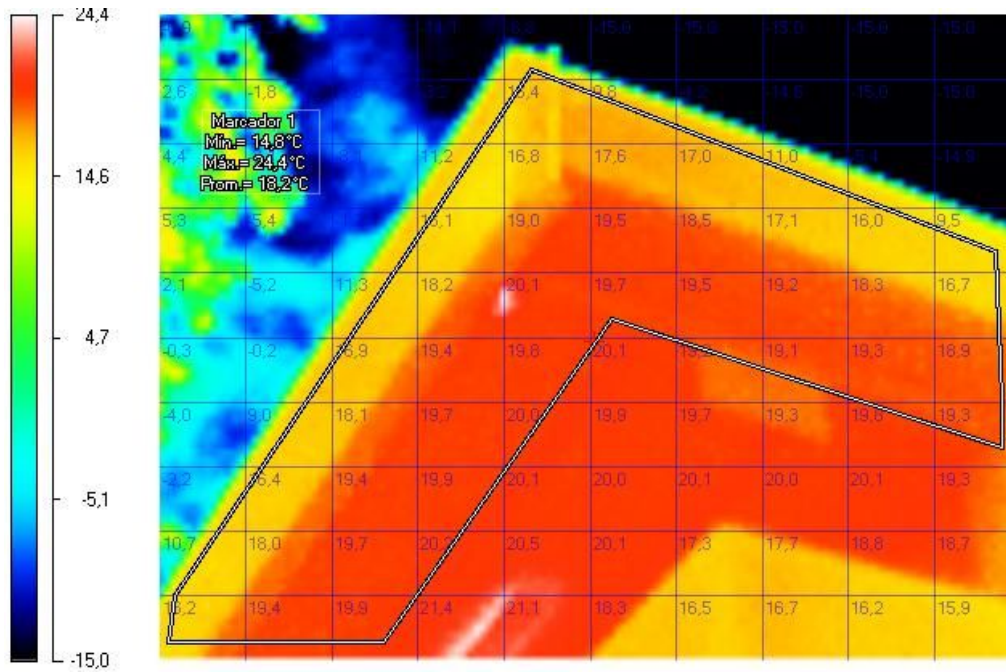


Noche

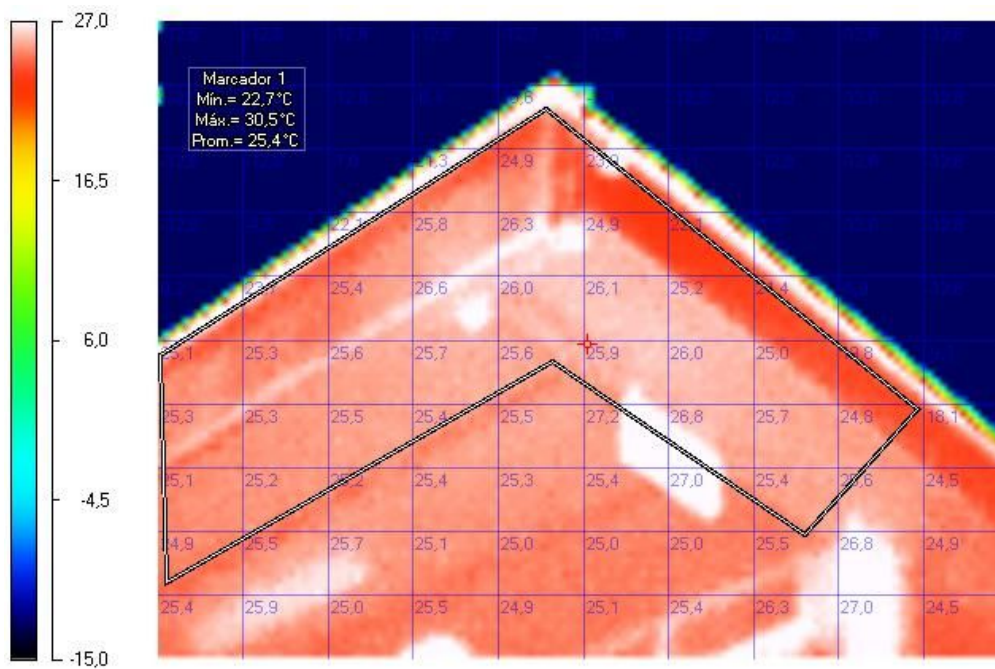


## Fotografía losa 2

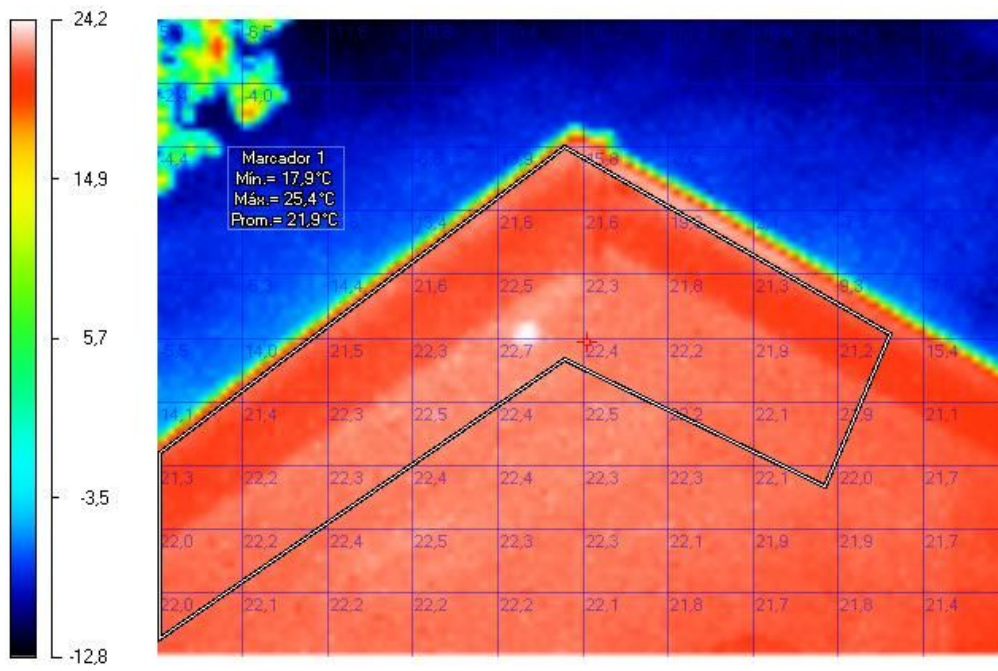
Mañana



Tarde

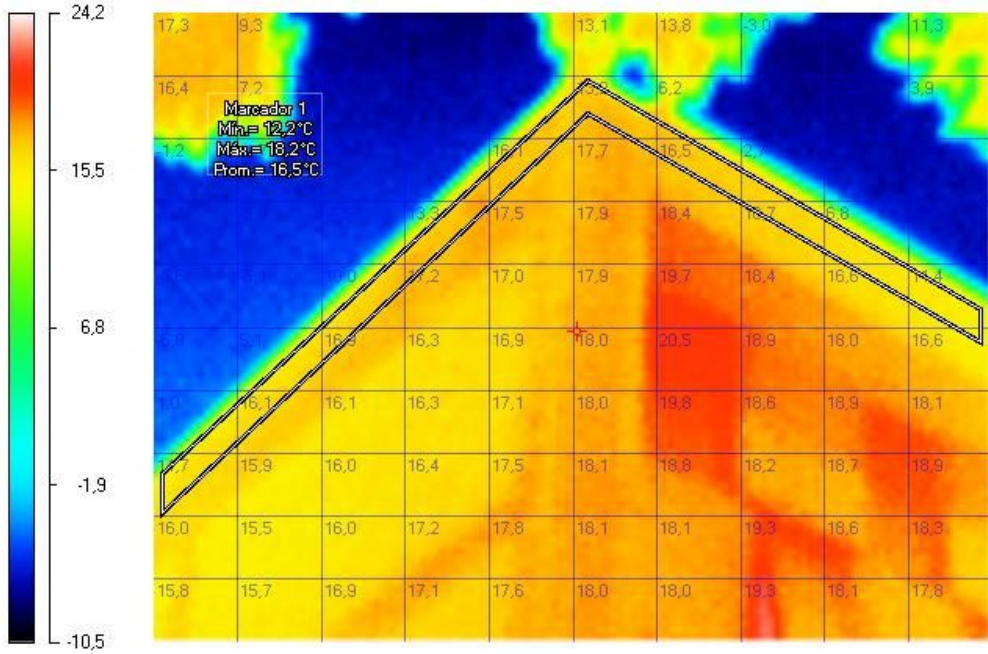


# Noche

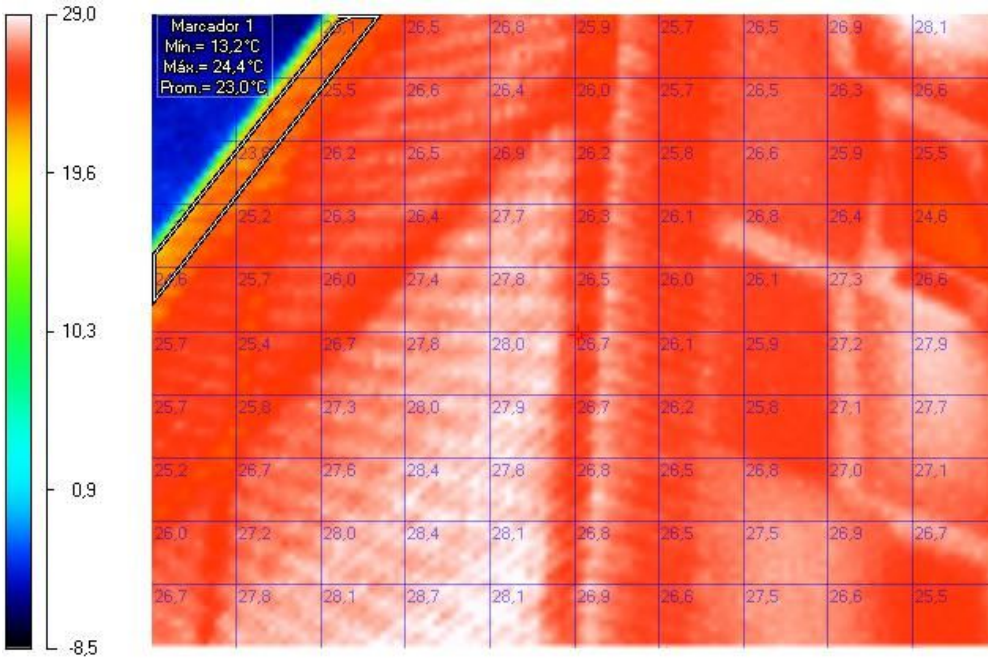


### Fotografia losa 3

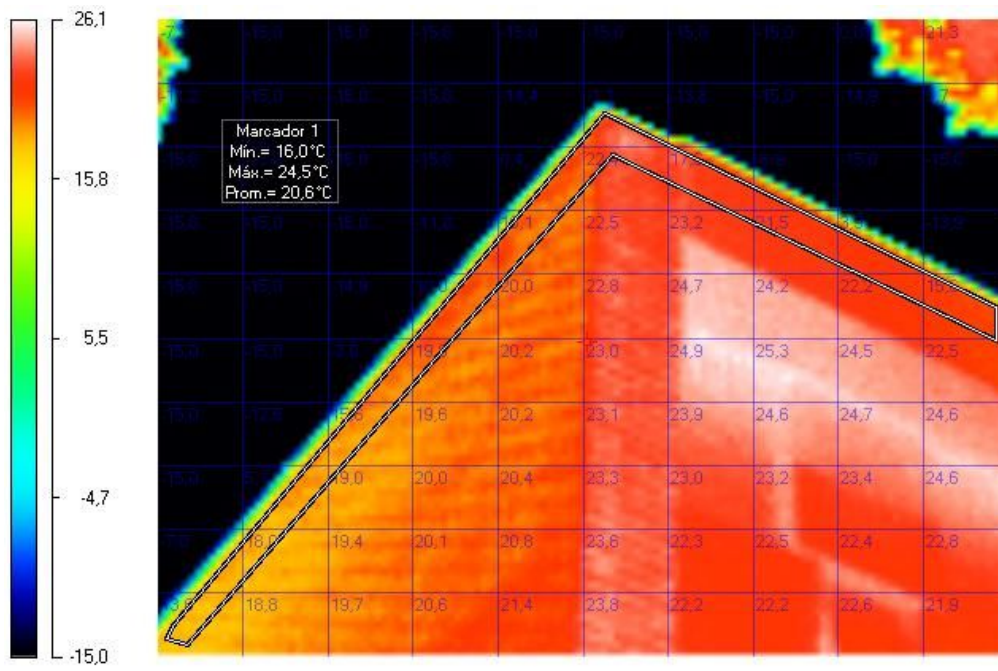
Mañana



Tarde

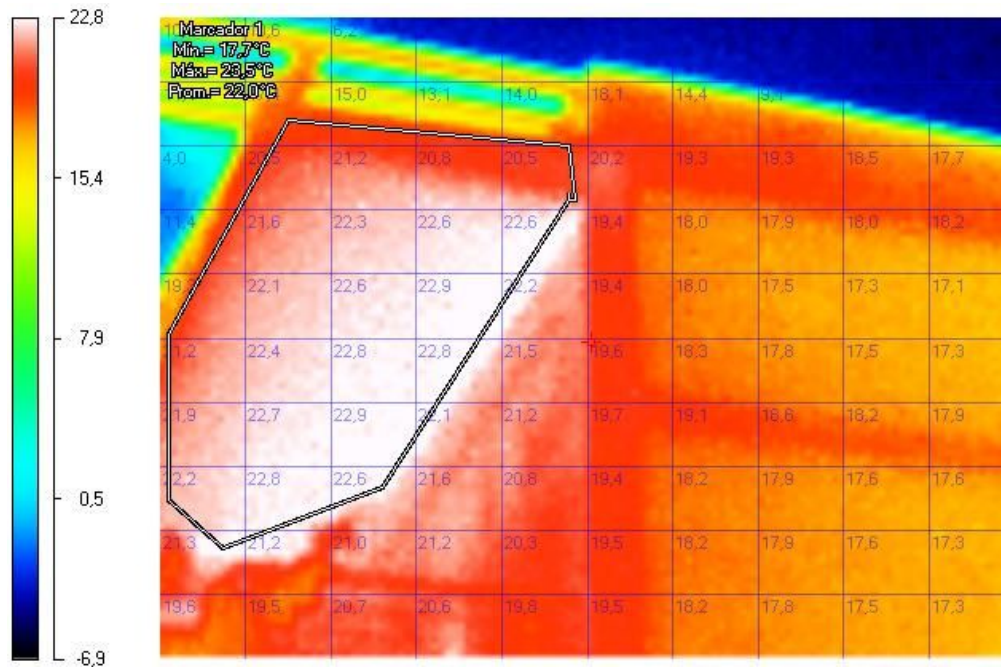


# Noche

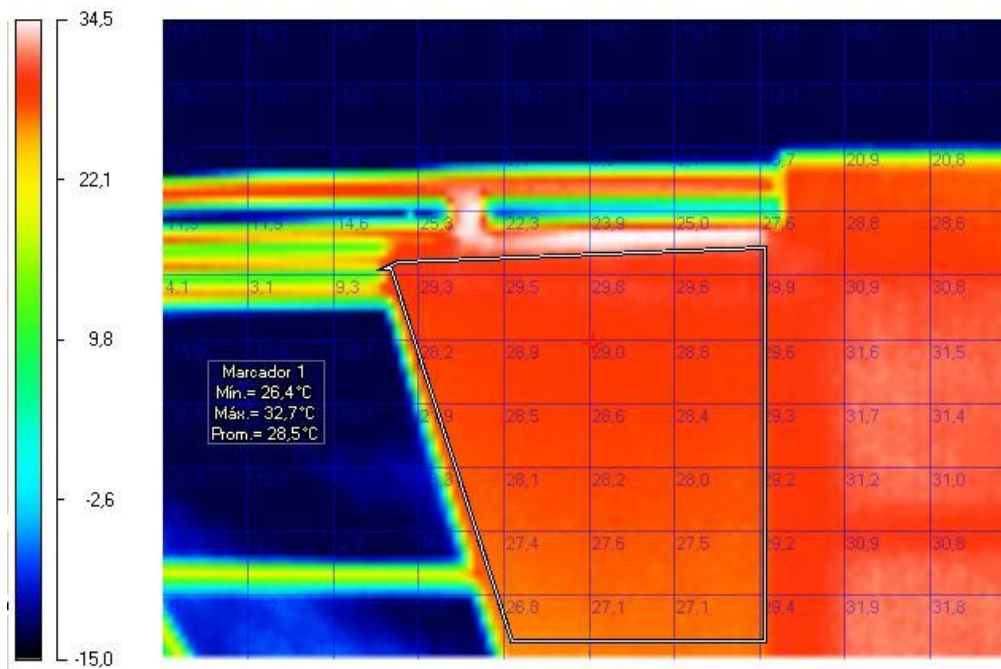


# Fotografía losa 4

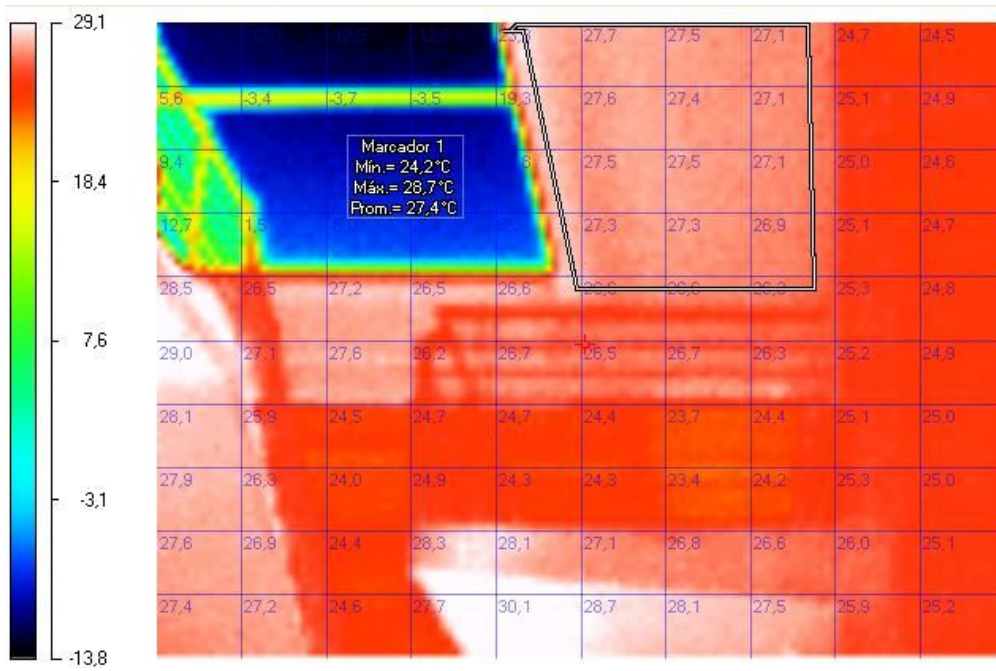
## Mañana



## Tarde

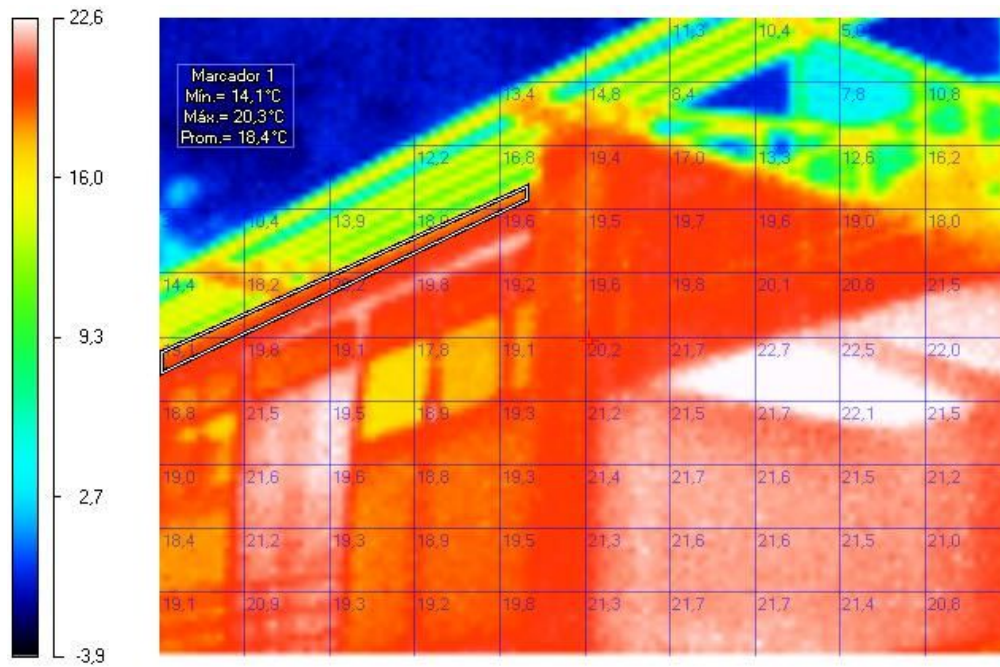


# Noche

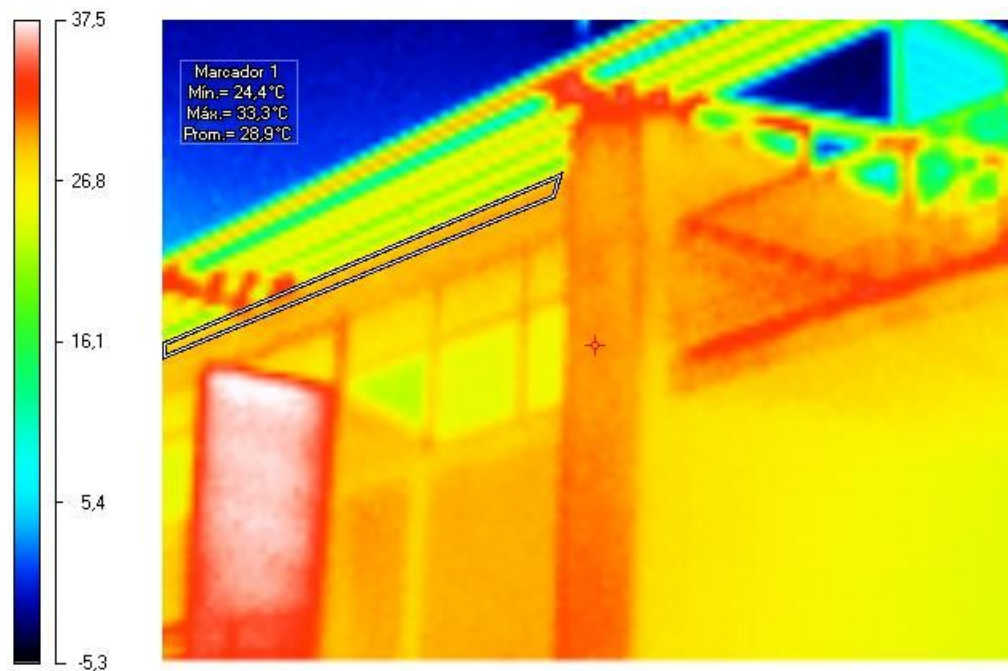


# Fotografía losa 5

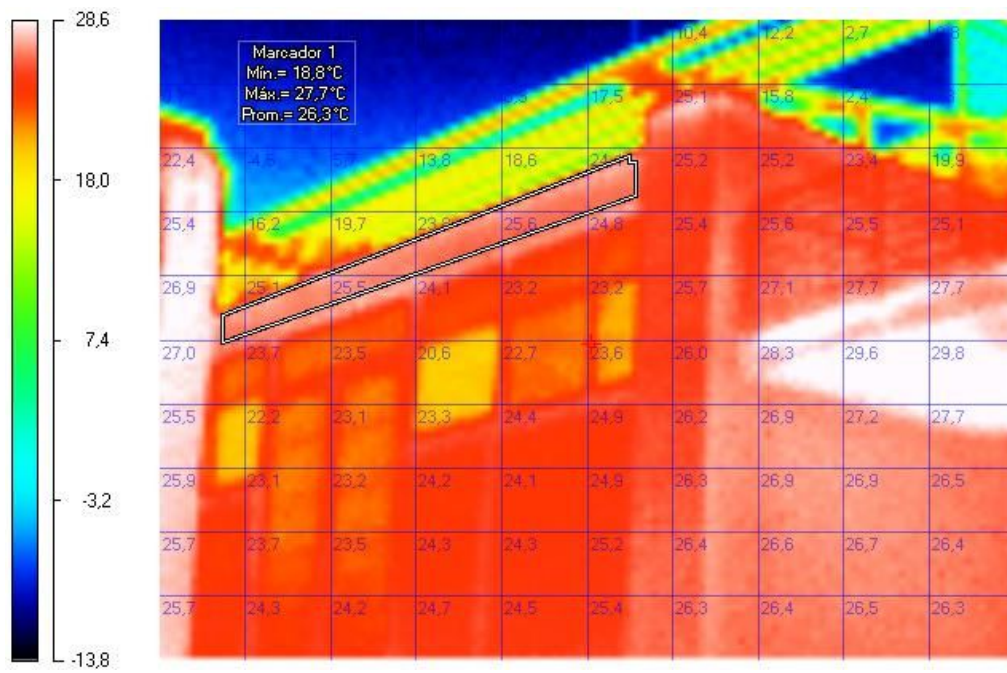
## Mañana



## Tarde

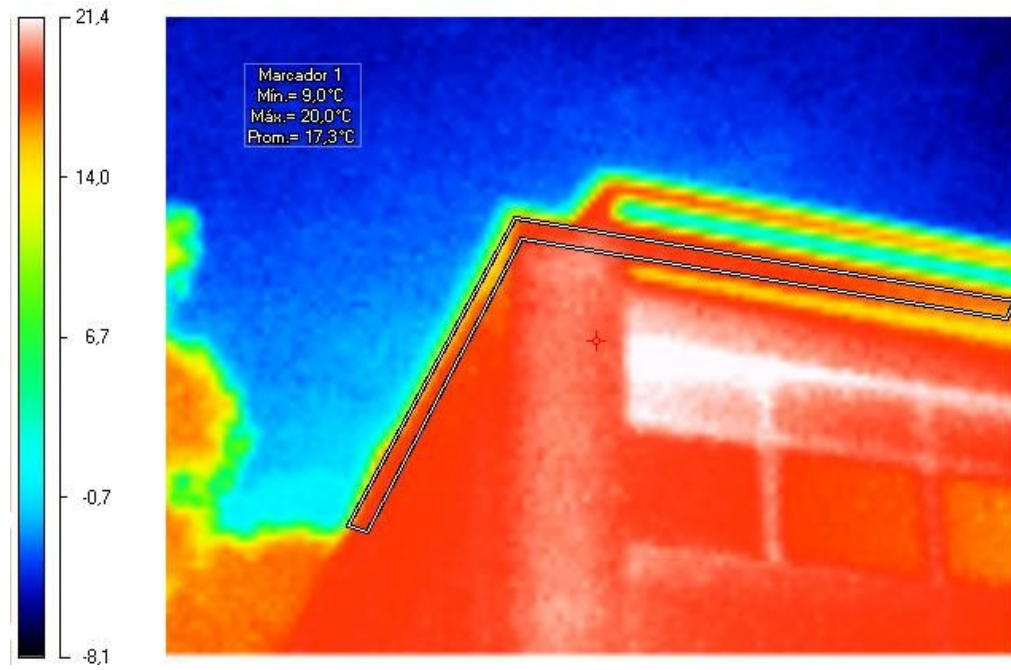


# Noche

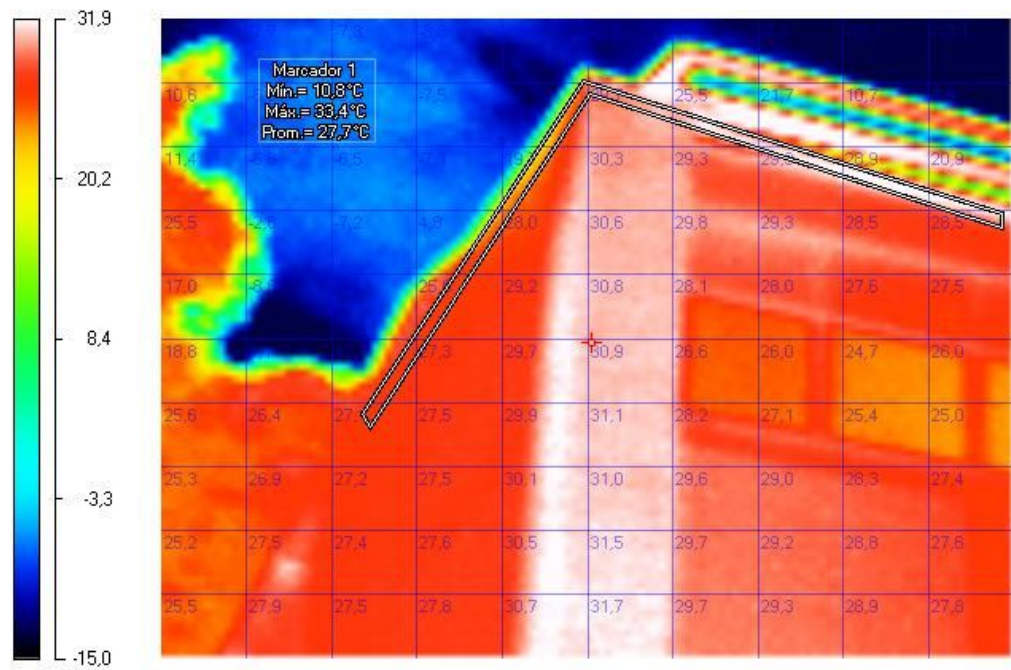


# Fotografía losa 6

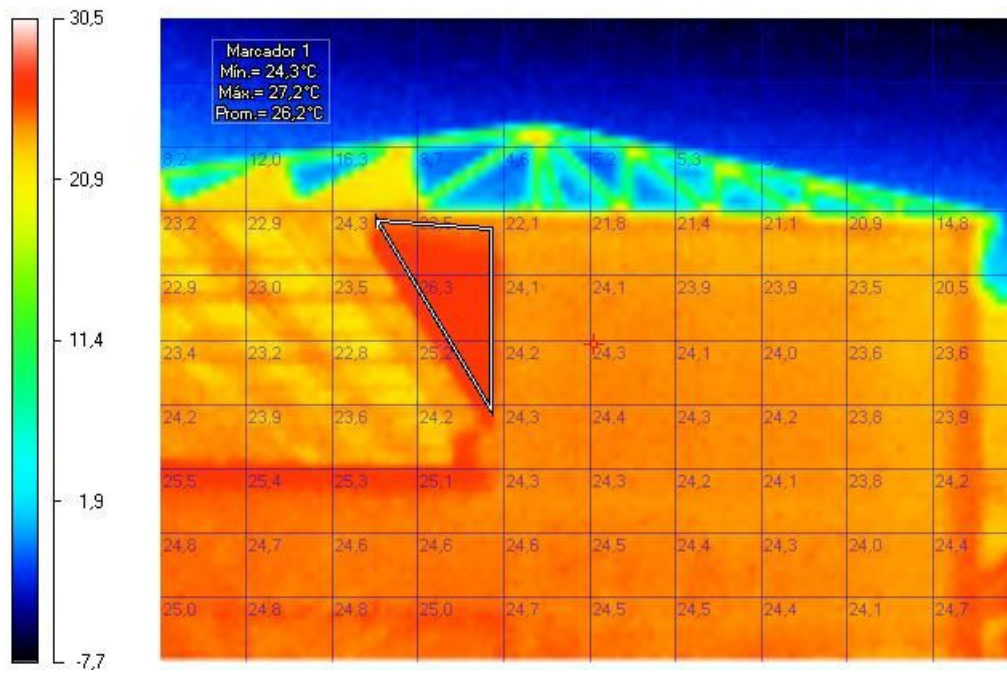
Mañana



Tarde

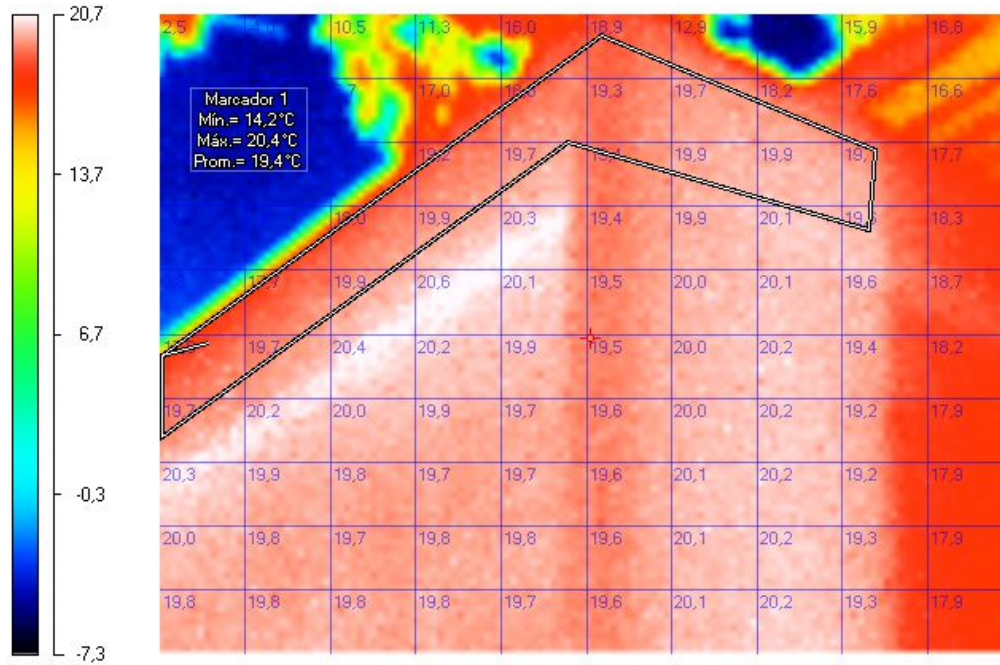


# Noche

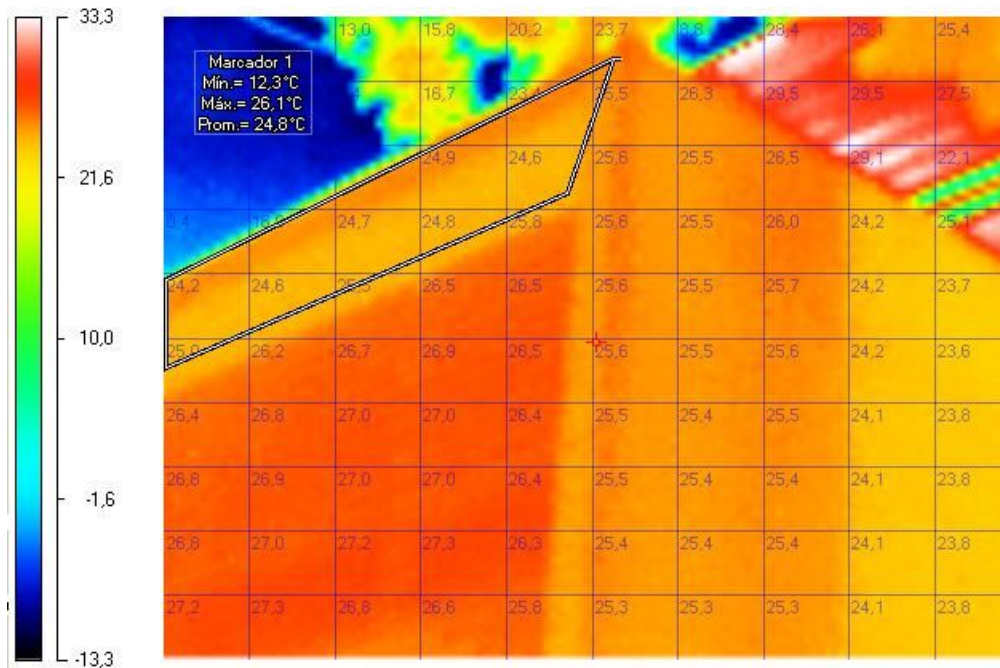


## Fotografía losa 7

Mañana



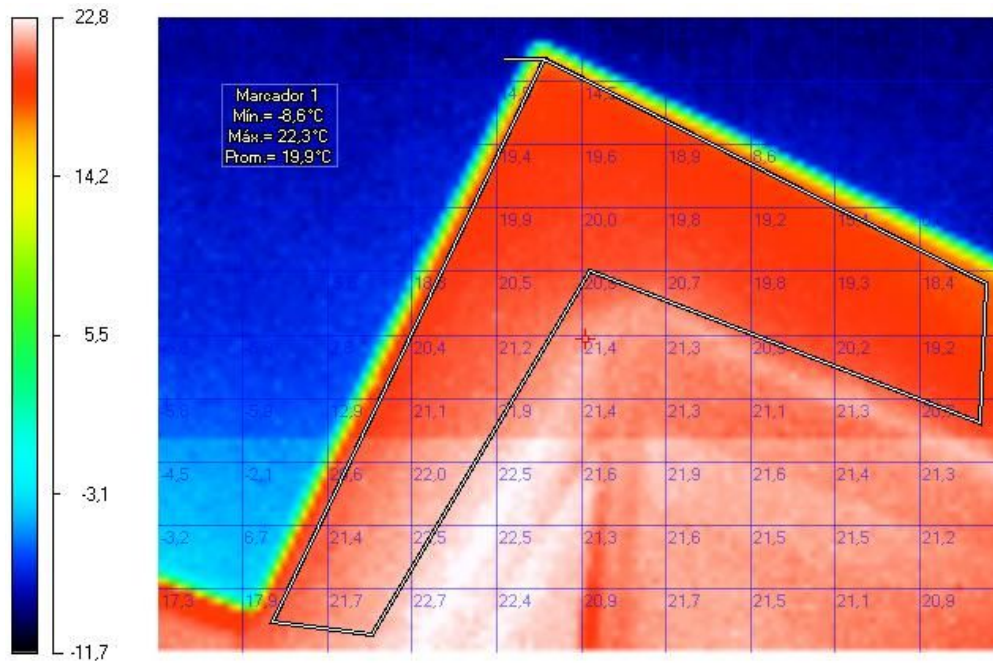
Tarde



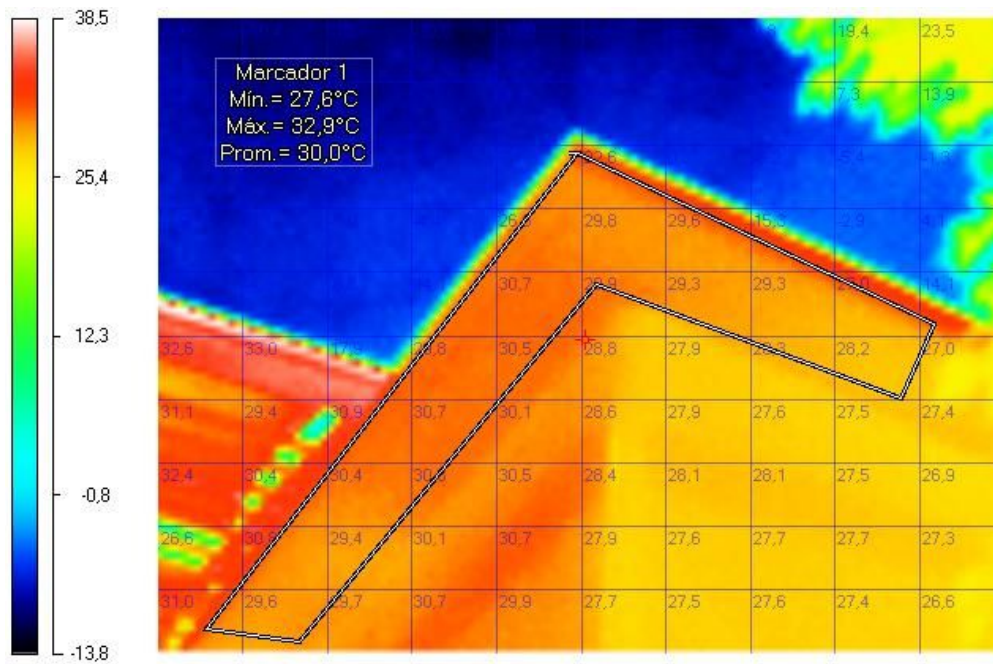


# Fotografía losa 8

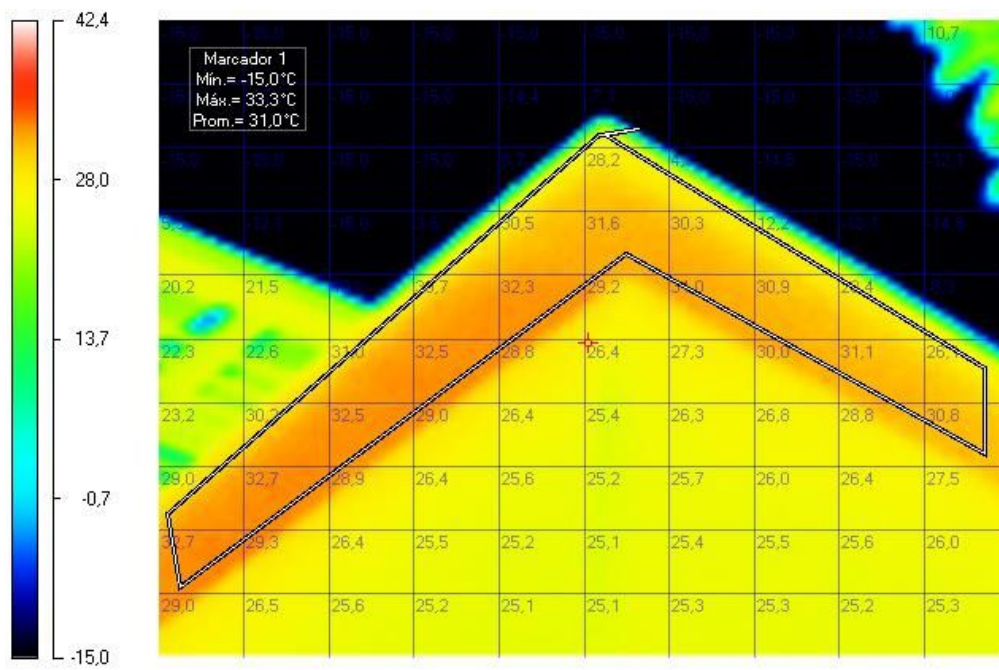
Mañana



Tarde

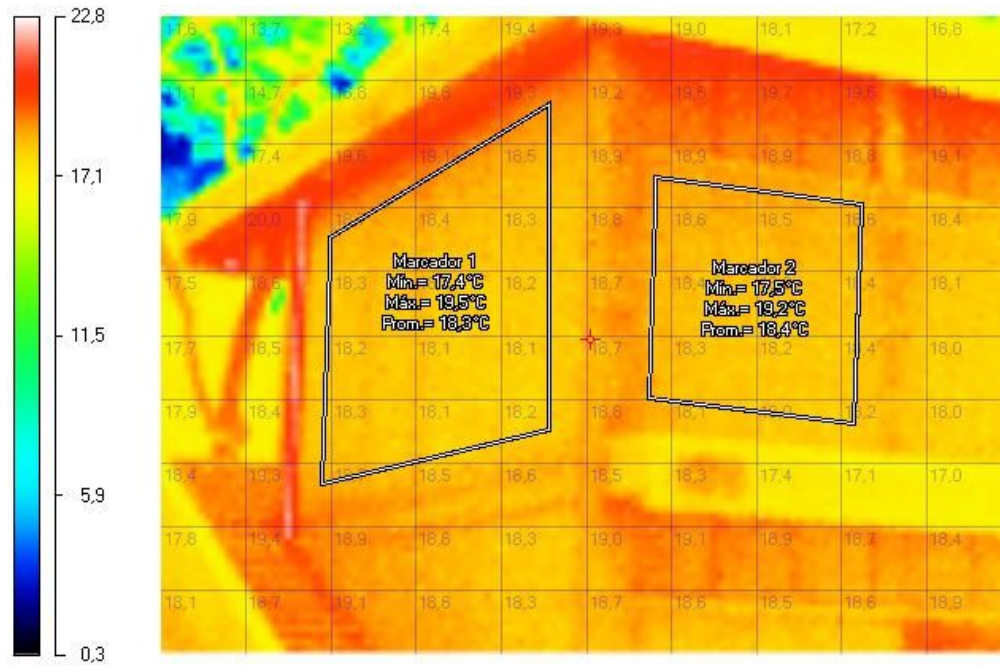


# Noche

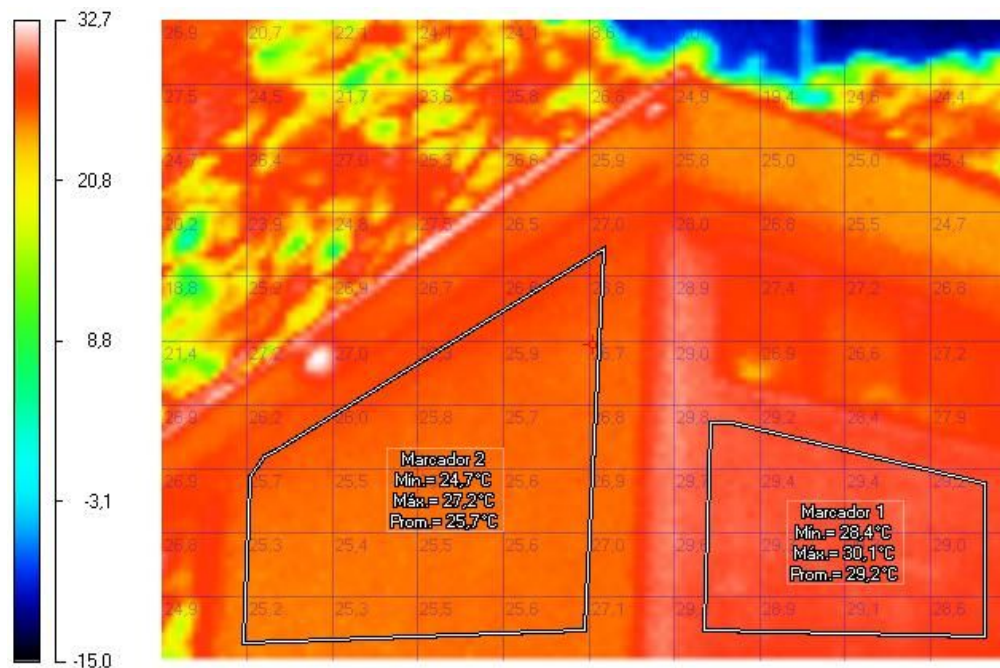


## Muros 1 y 2

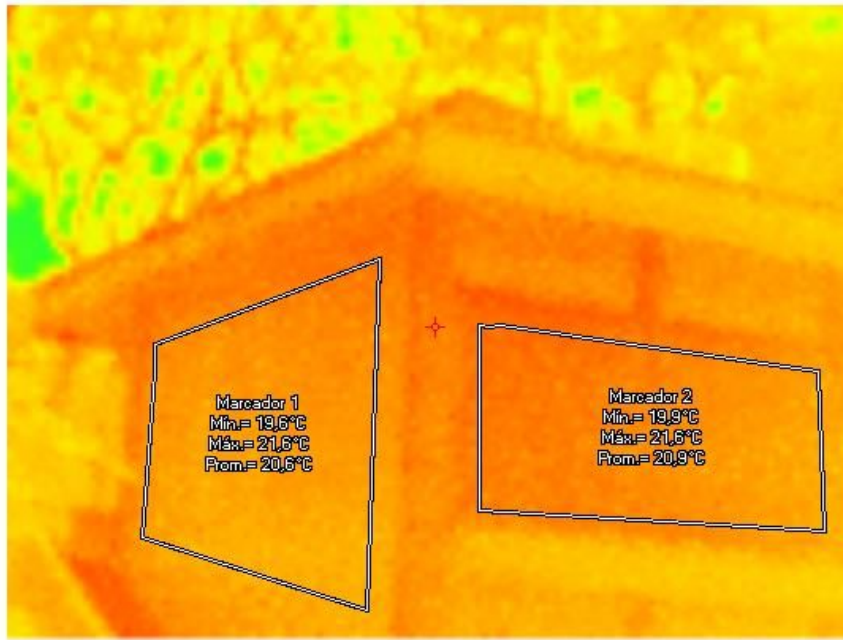
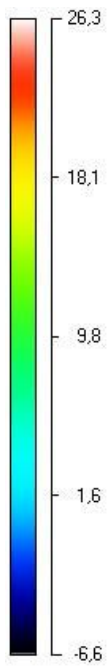
Mañana



Tarde

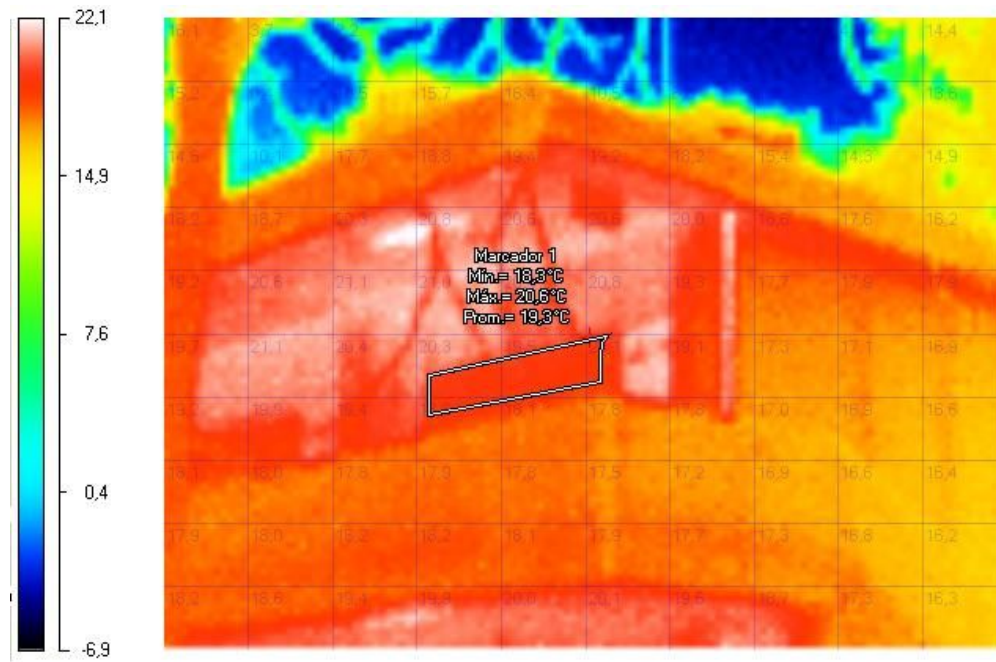


Noche

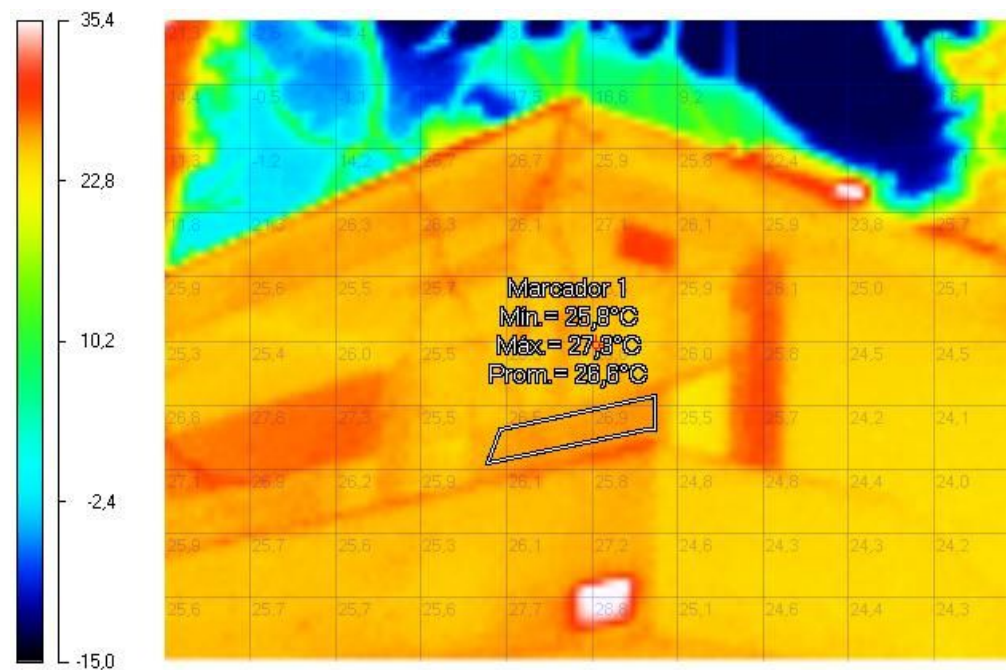


### Muro 3

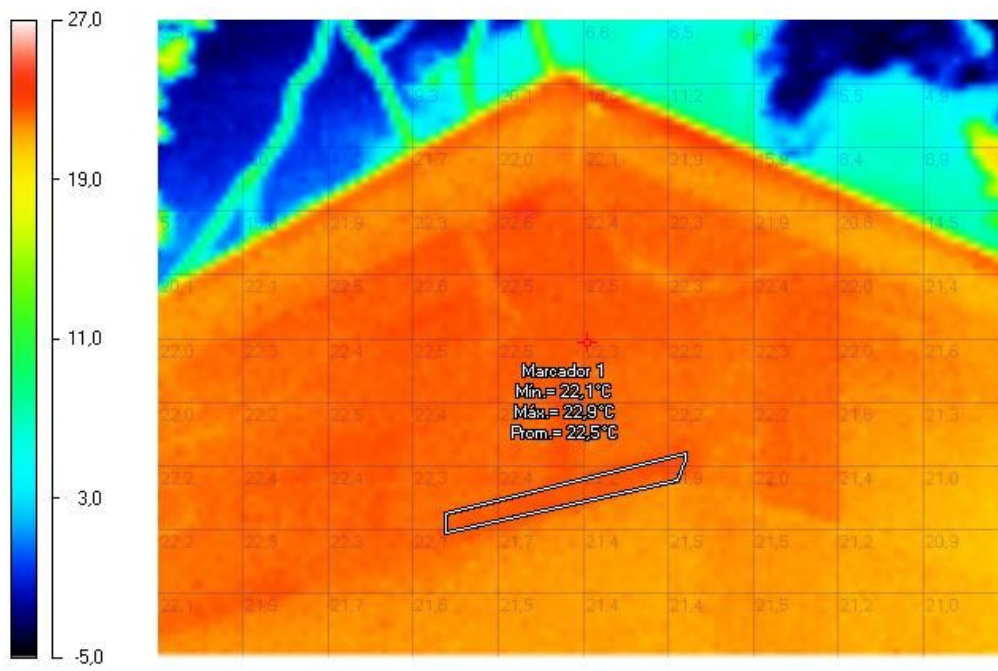
Mañana



Tarde

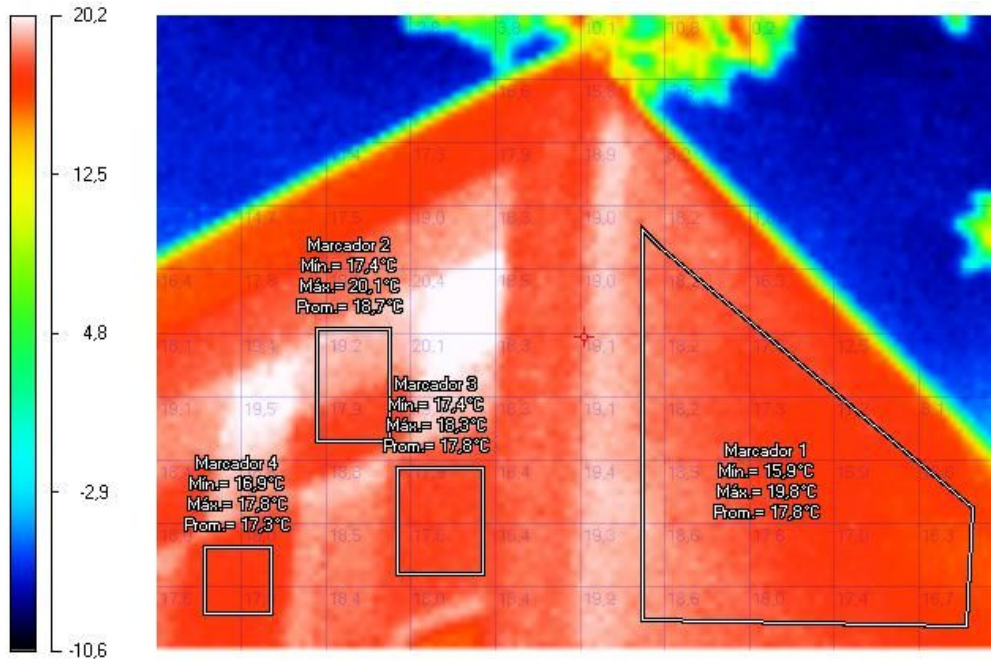


Noche

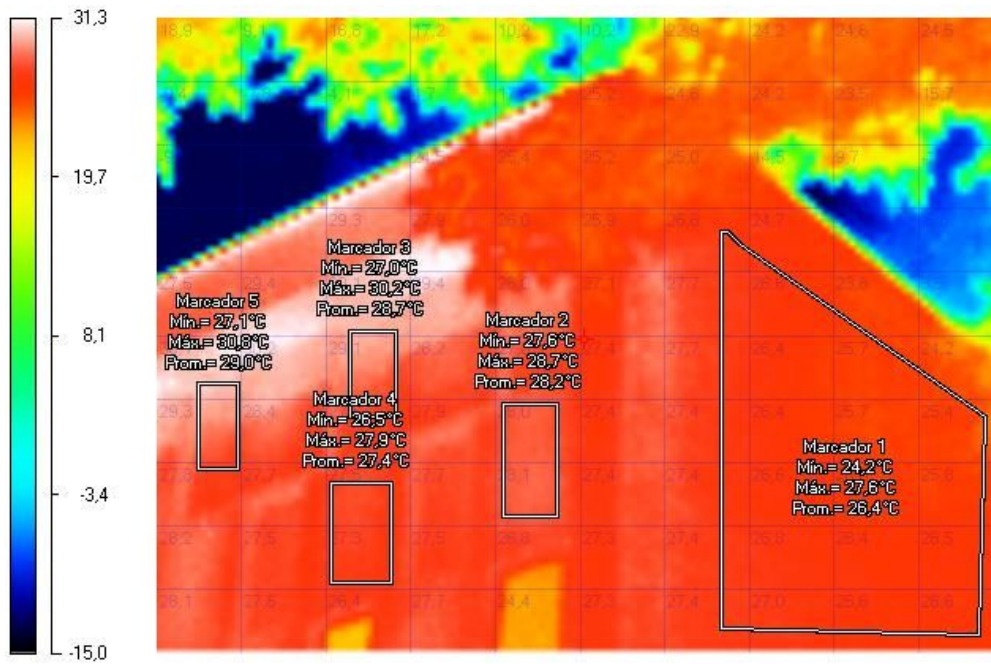


## Muros 4 y 5

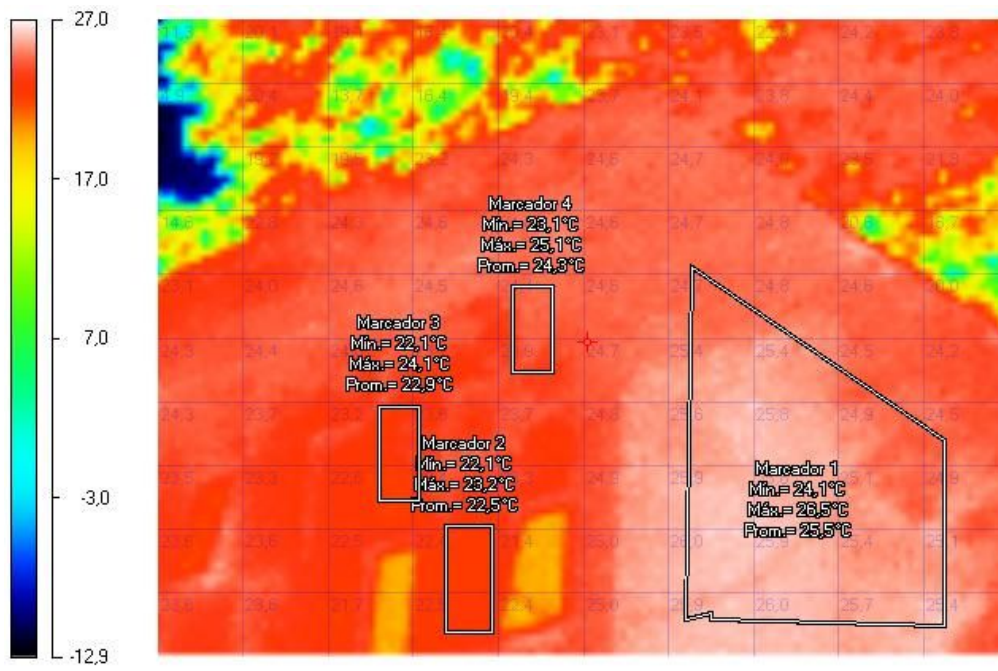
Mañana



Tarde

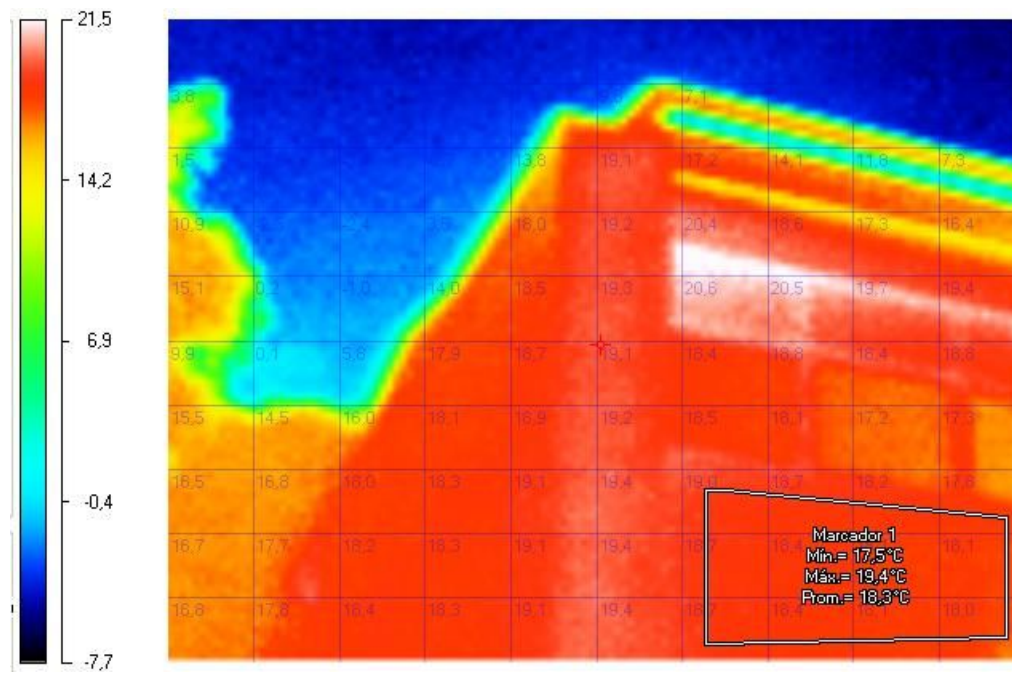


# Noche

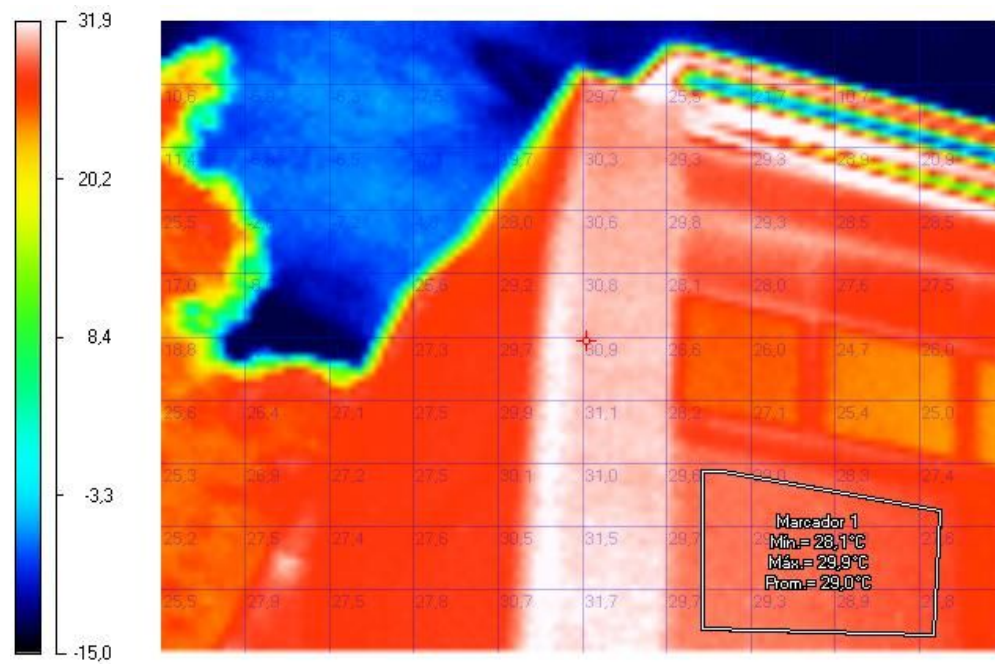


## Muro 6

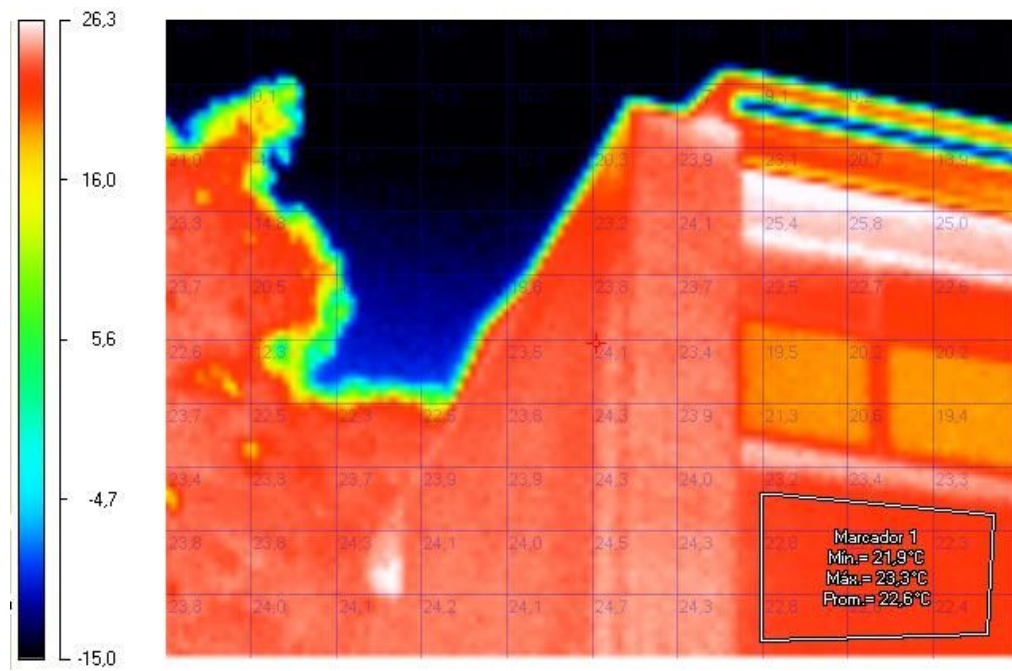
Mañana



Tarde

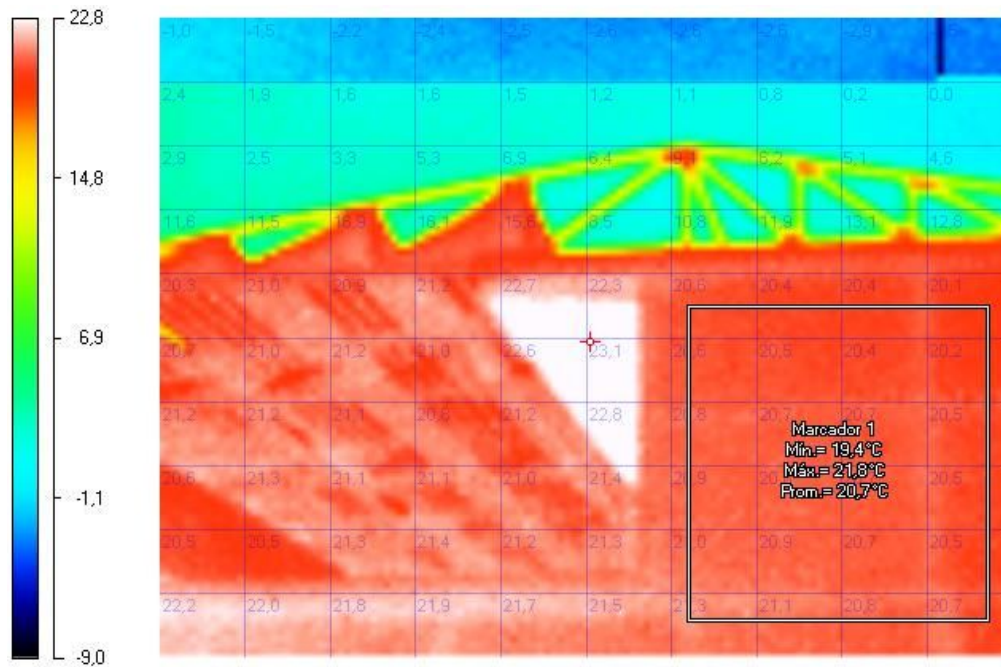


Noche

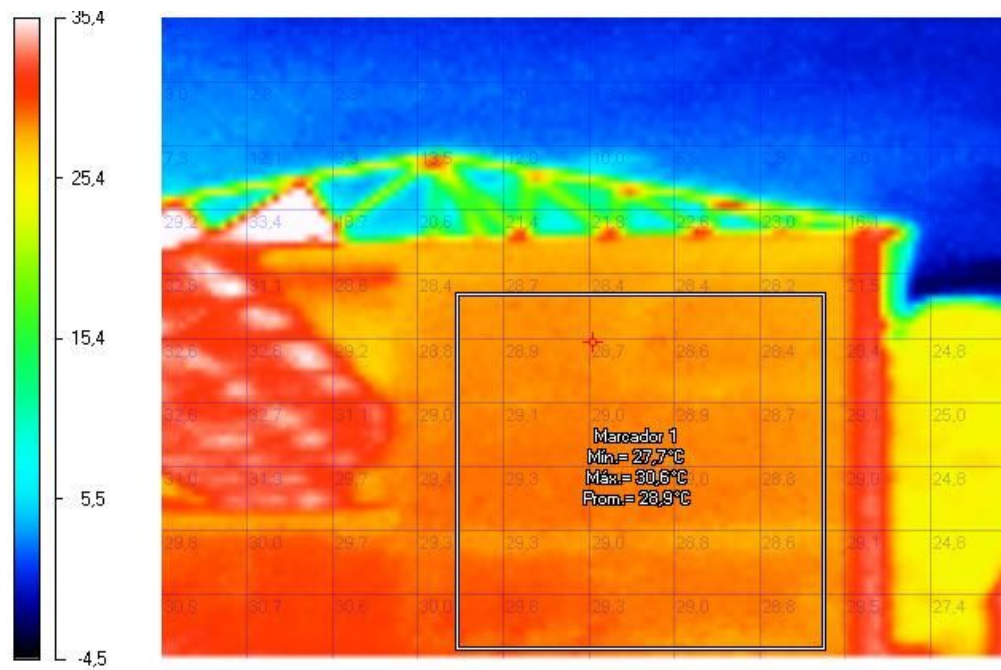


# Muro 7

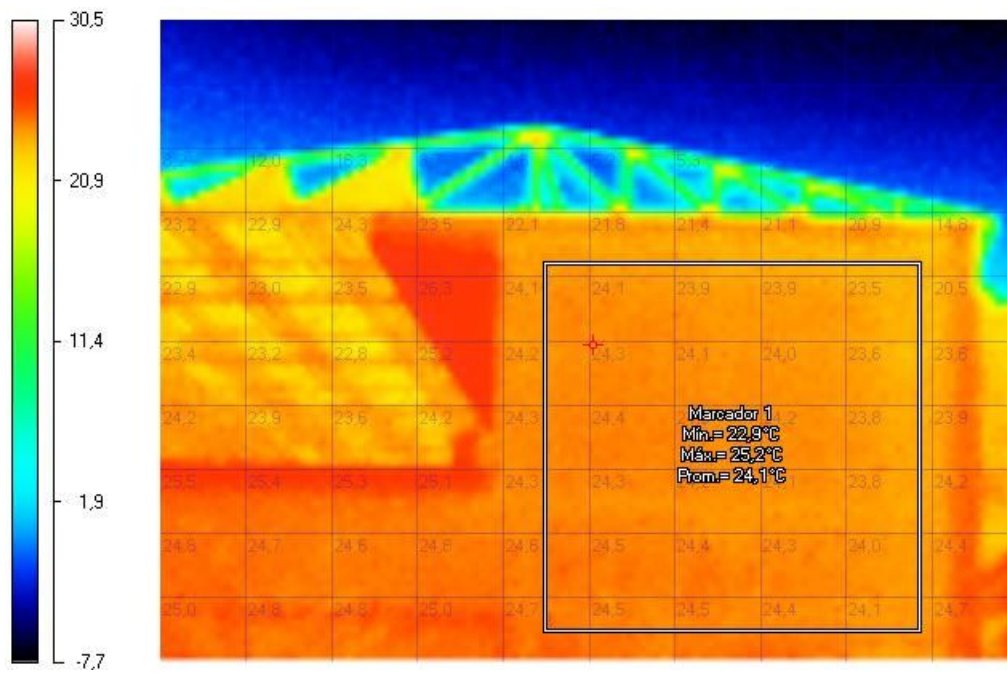
Mañana



Tarde

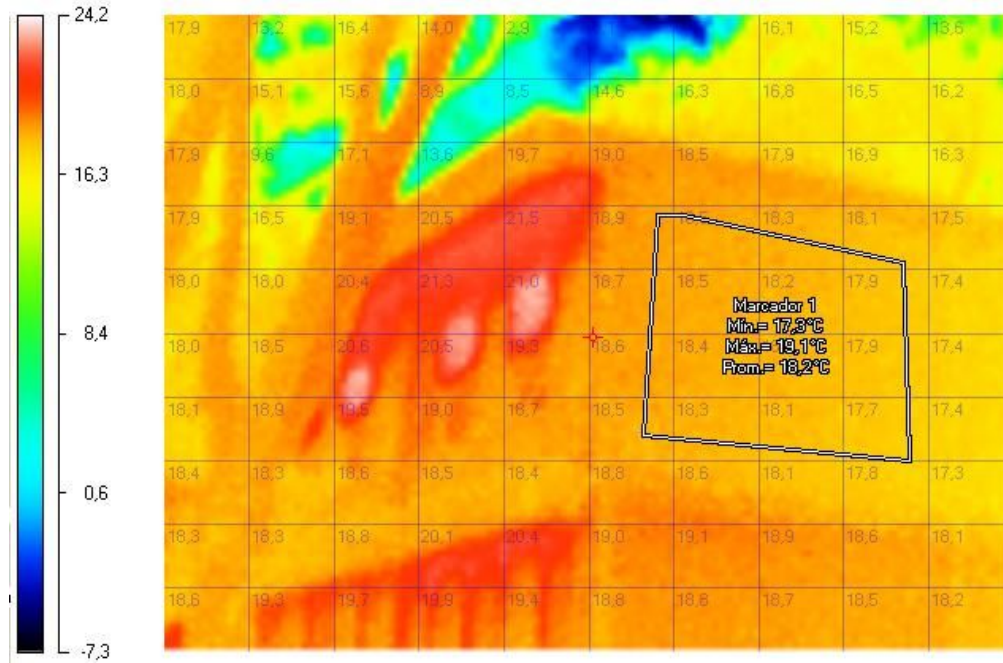


Noche

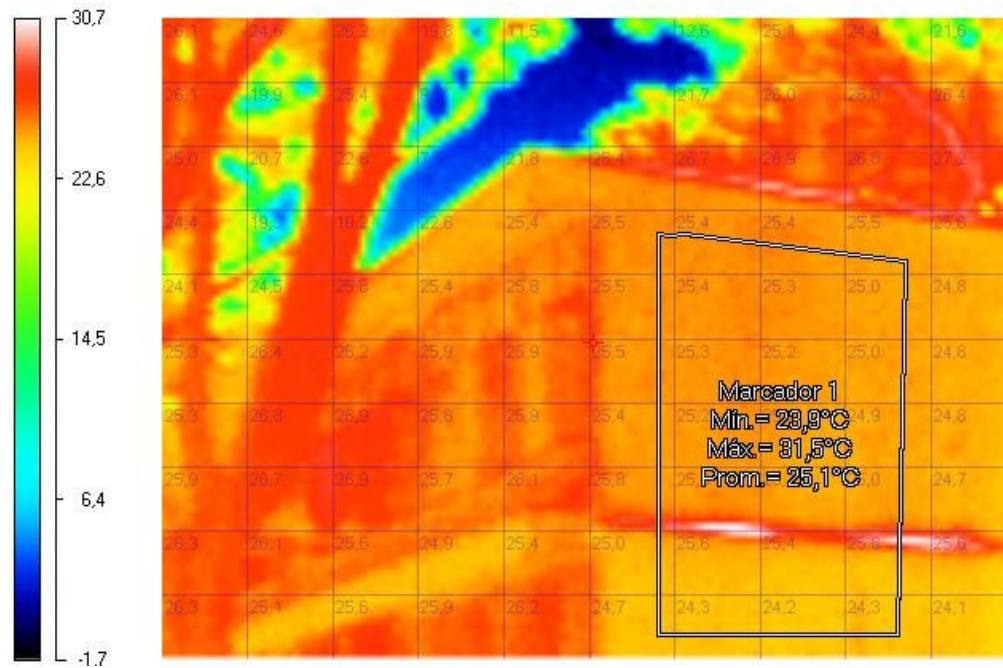


# Muro 8

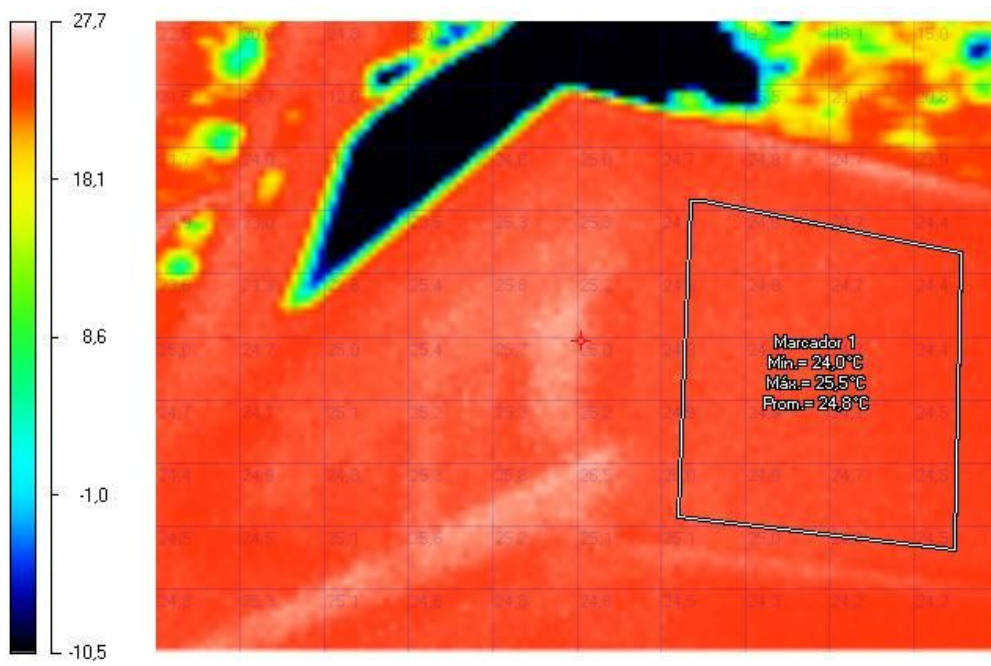
## Mañana



## Tarde

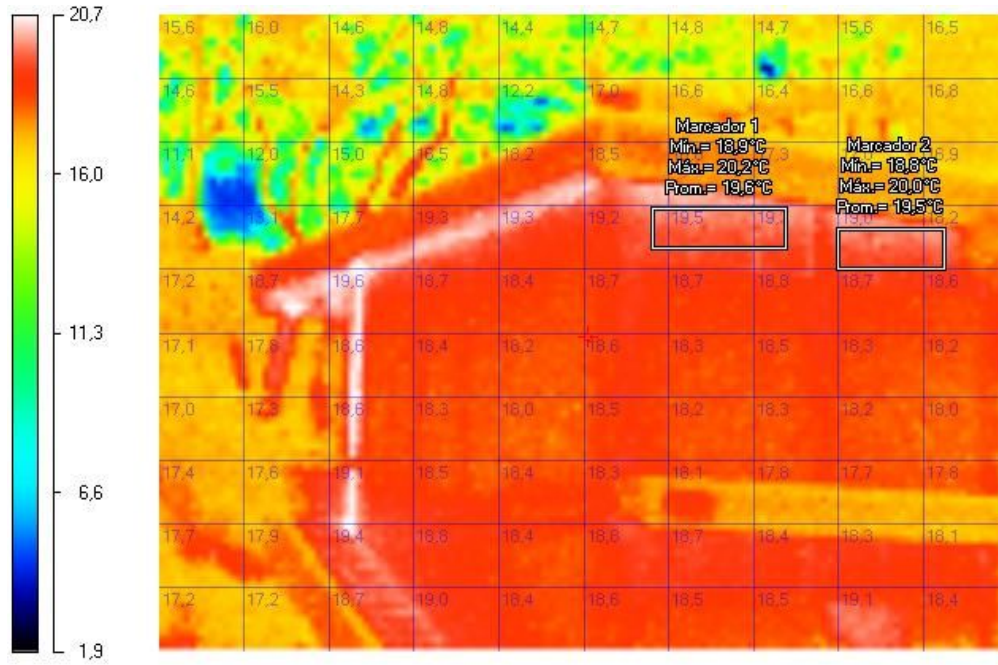


Noche

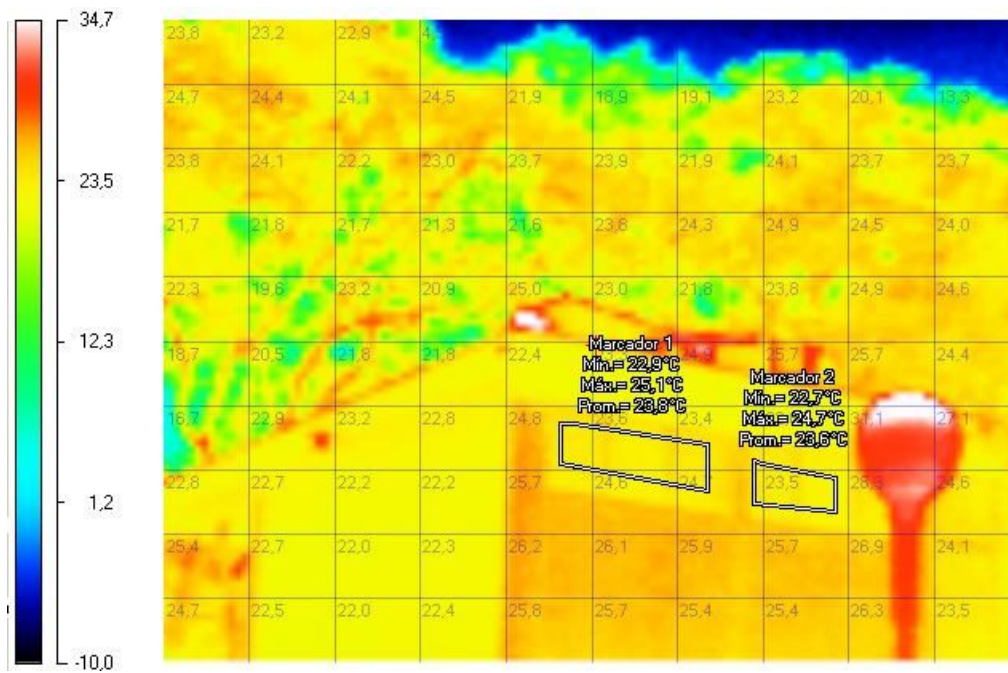


# Ventana 1

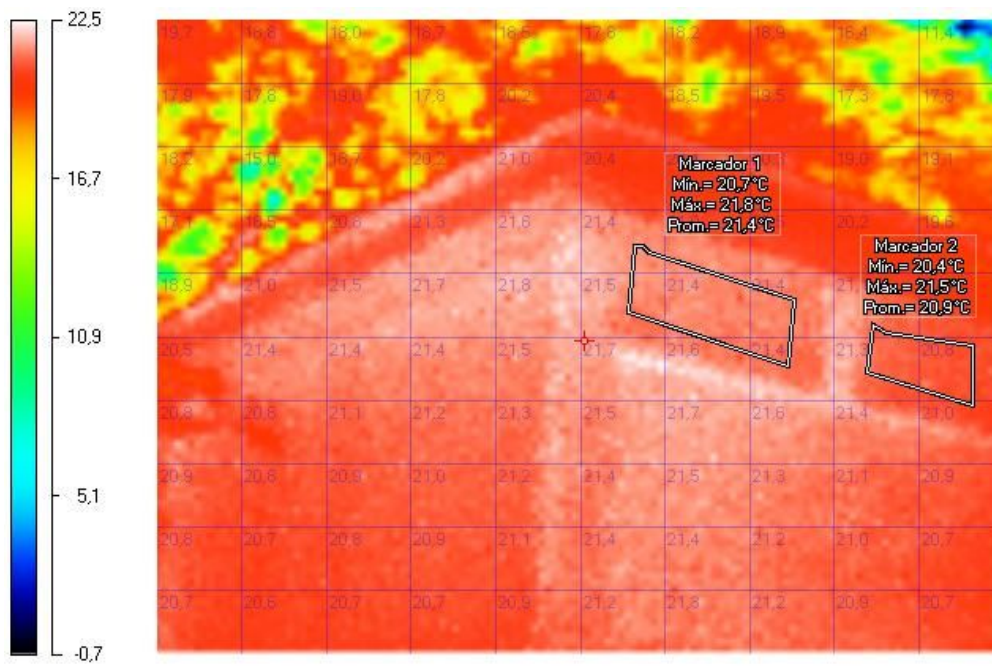
## Mañana



## Tarde

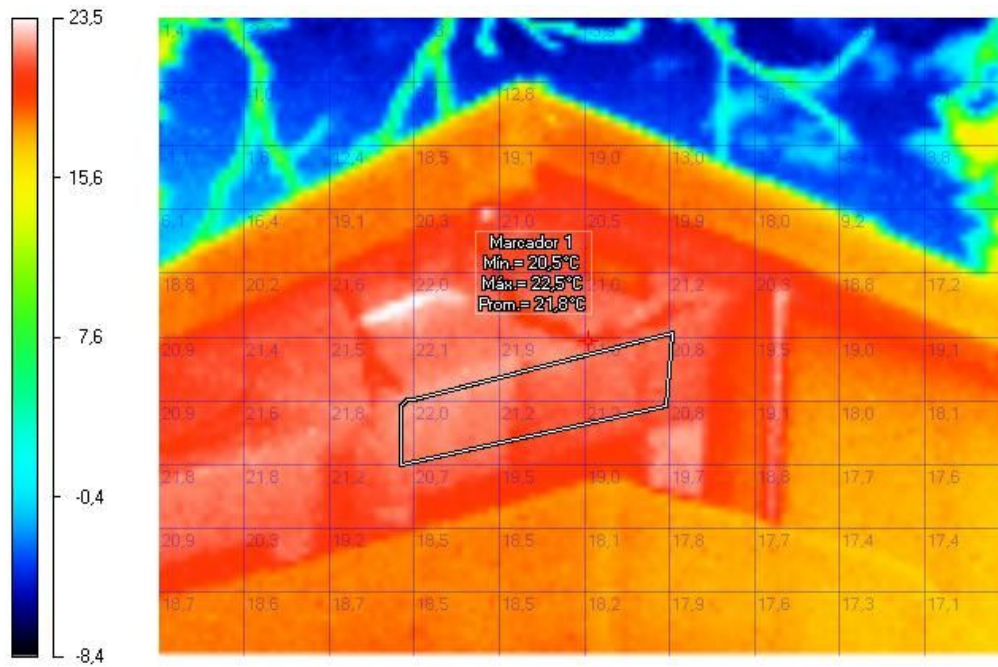


# Noche

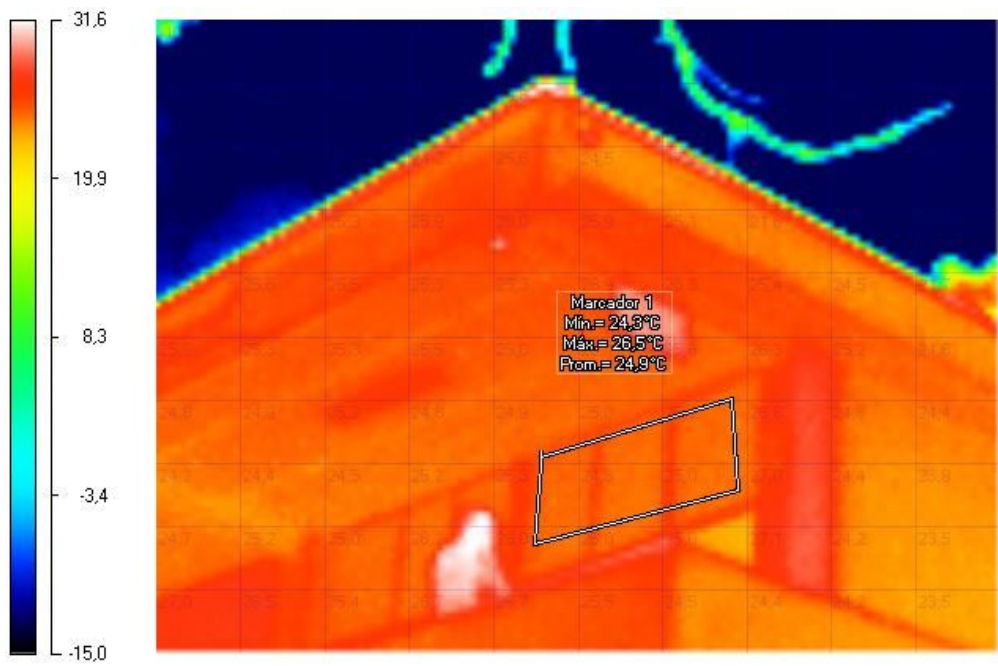


## Ventana 2

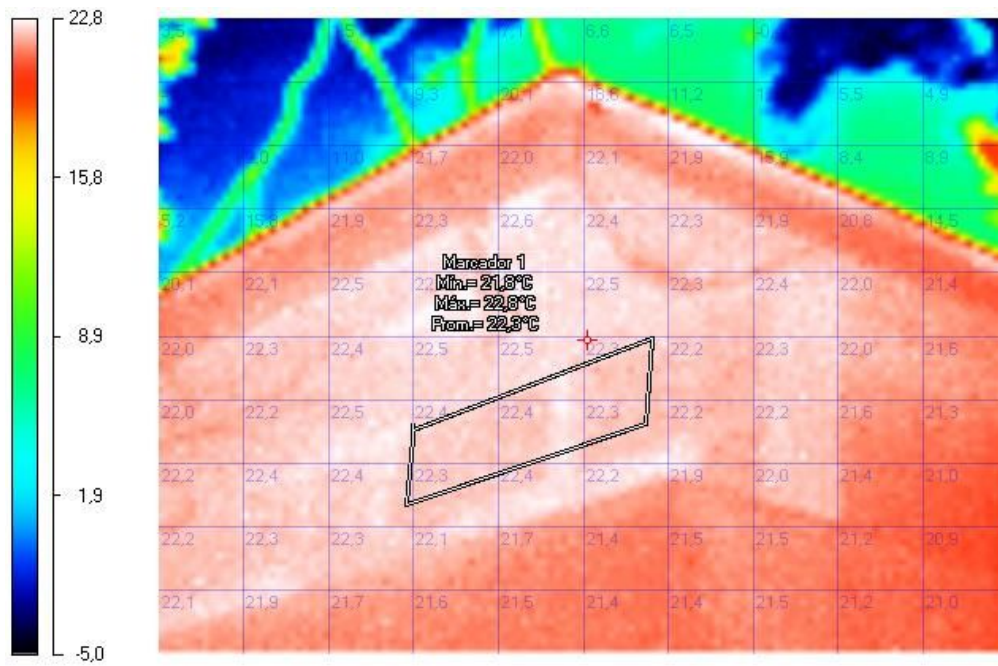
Mañana



Tarde

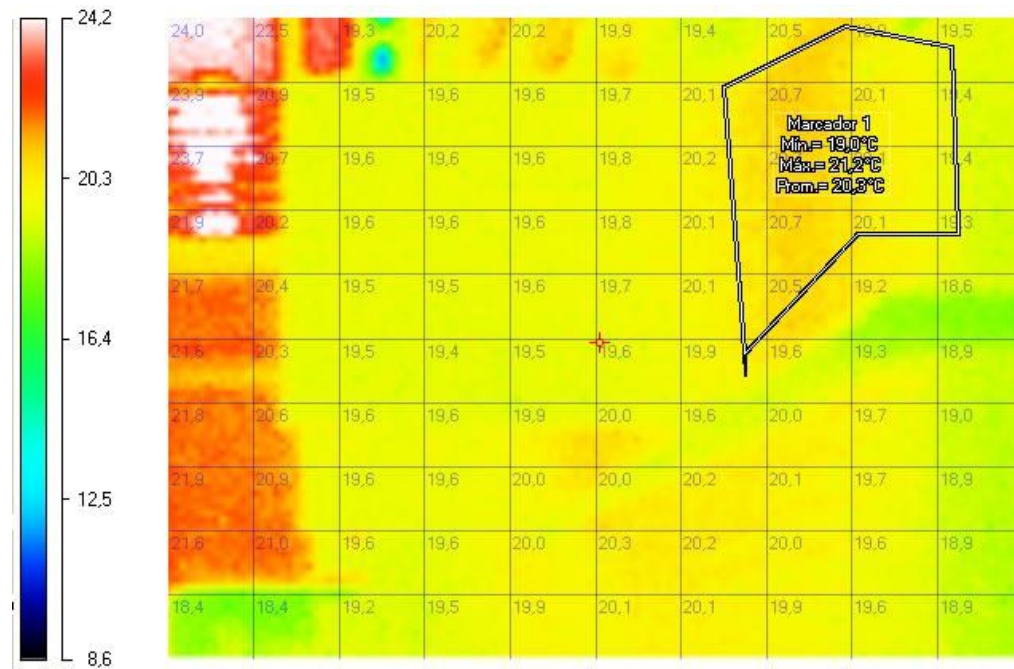


Noche

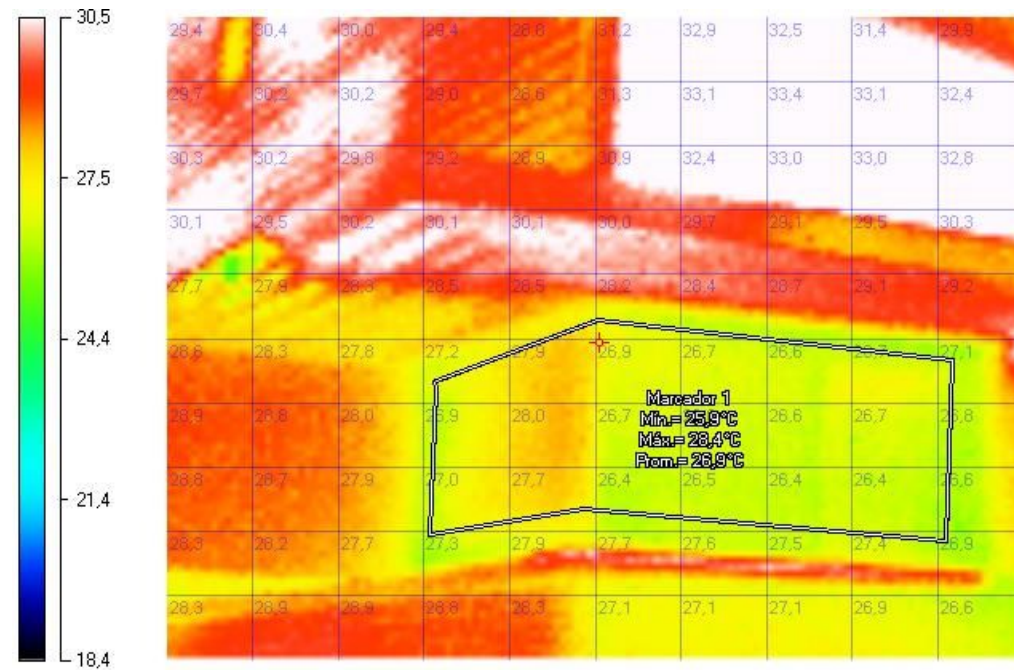


### Ventana 3

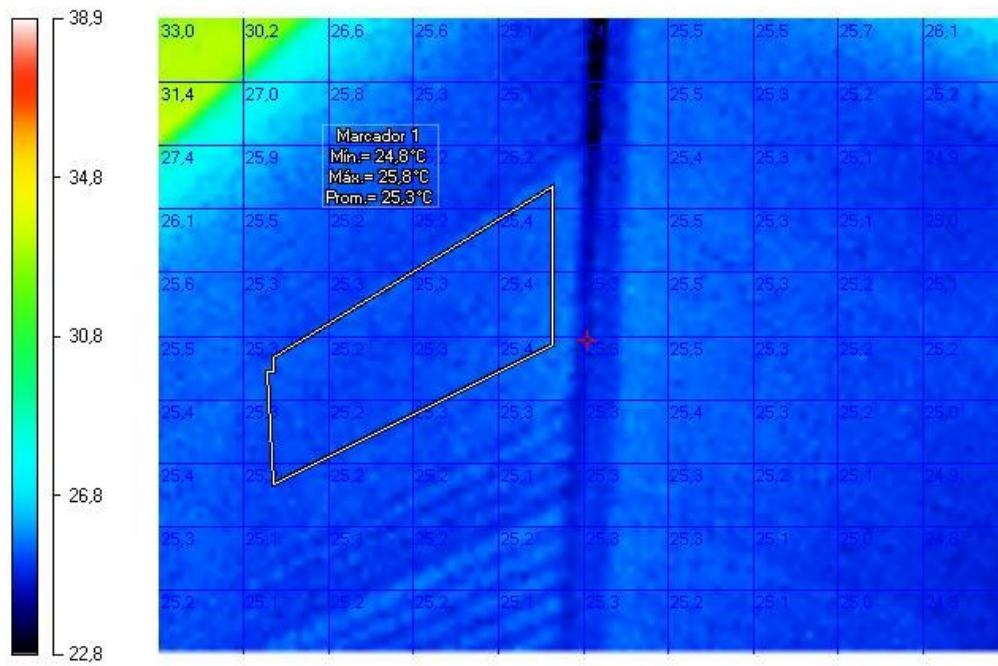
#### Mañana



#### Tarde

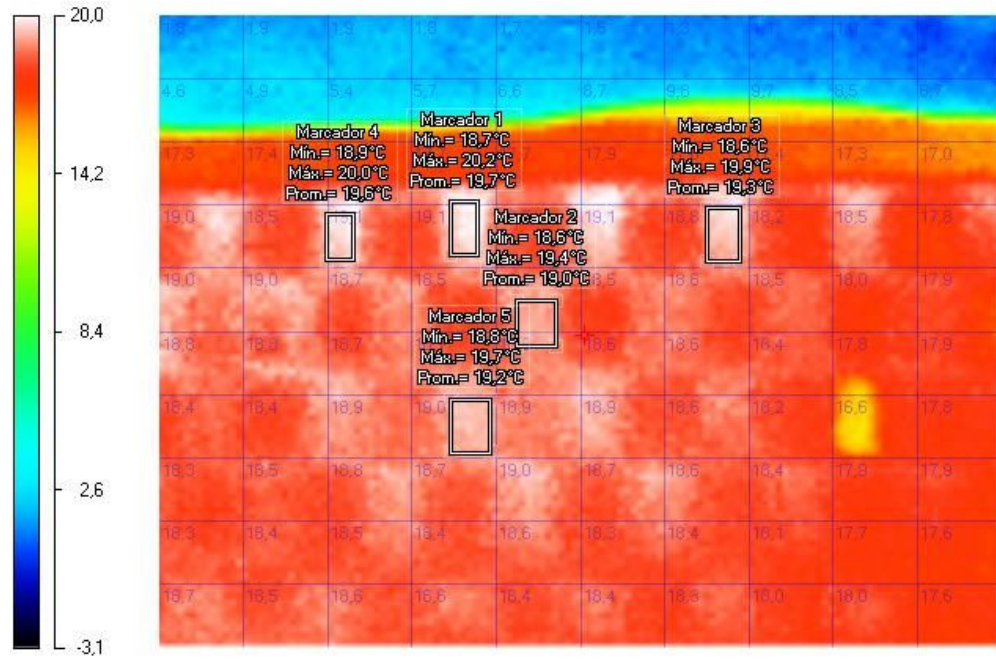


# Noche

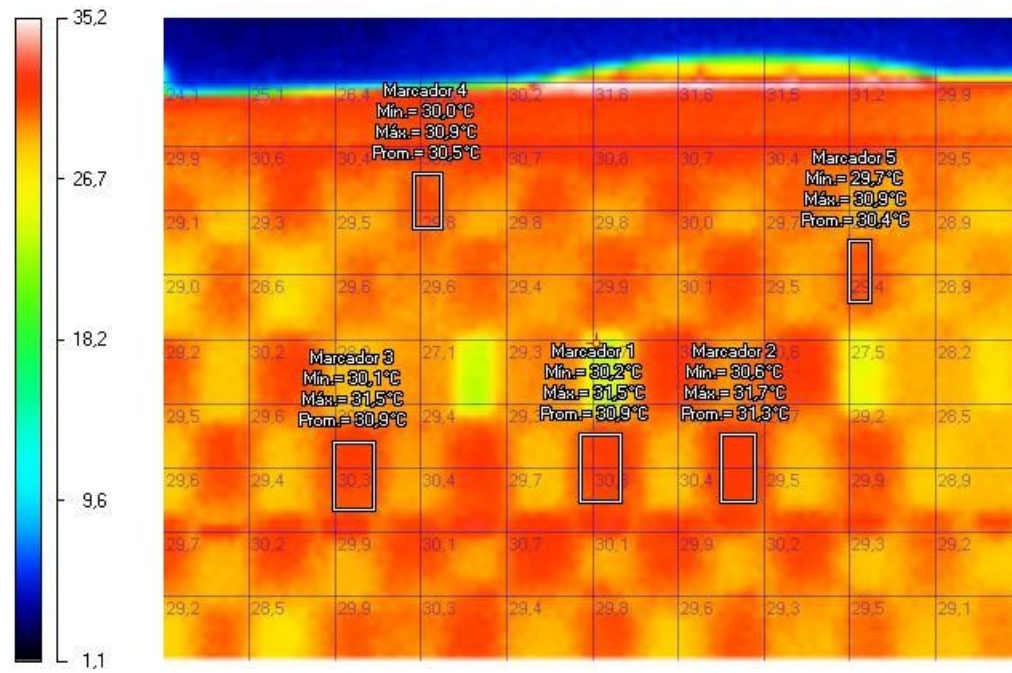


Ventana 4

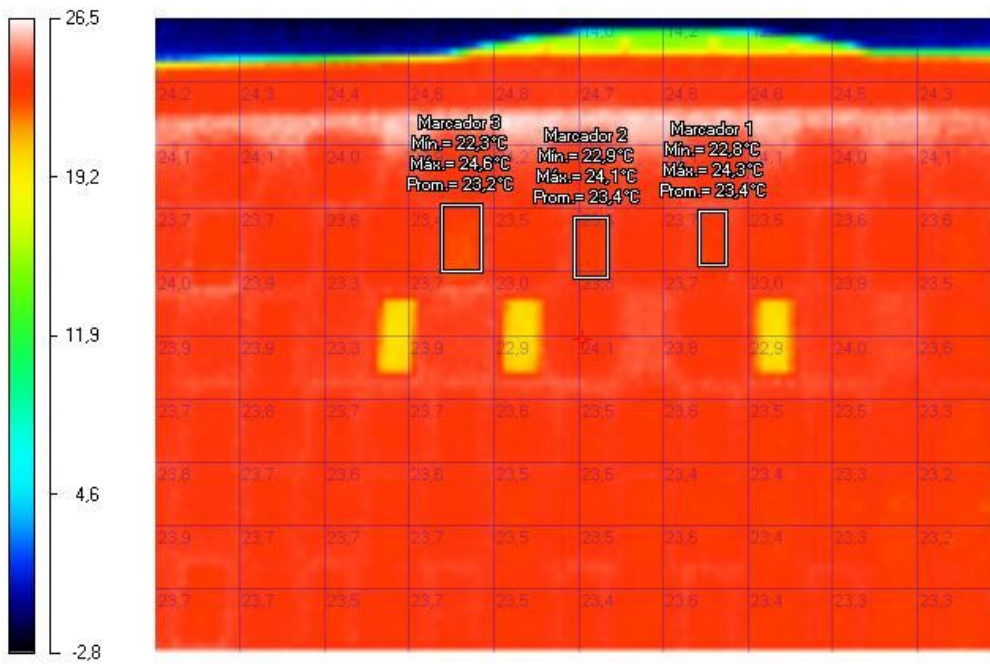
Mañana



Tarde

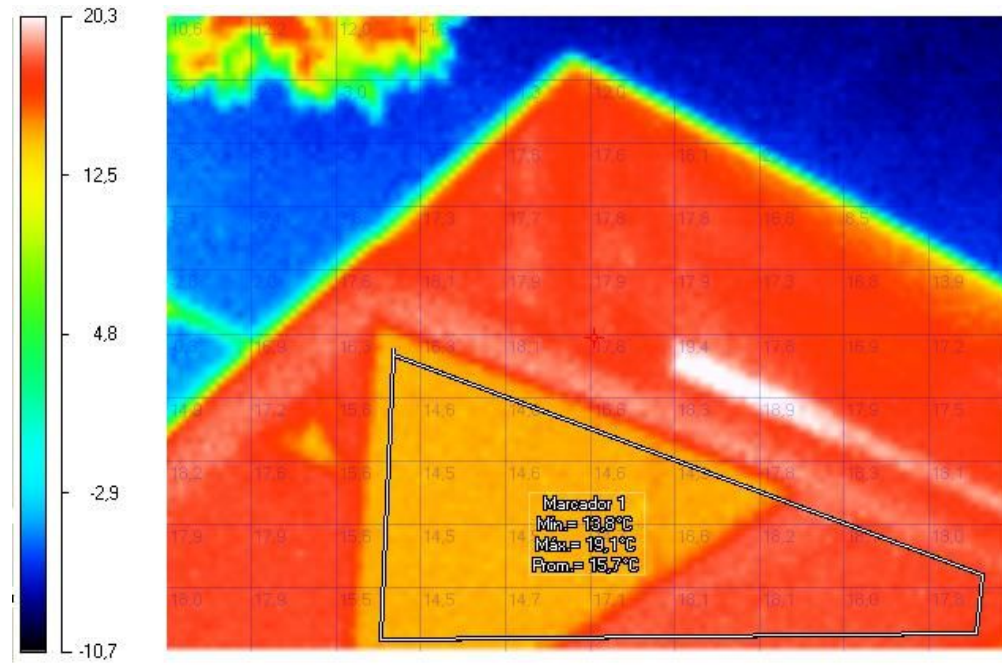


Noche

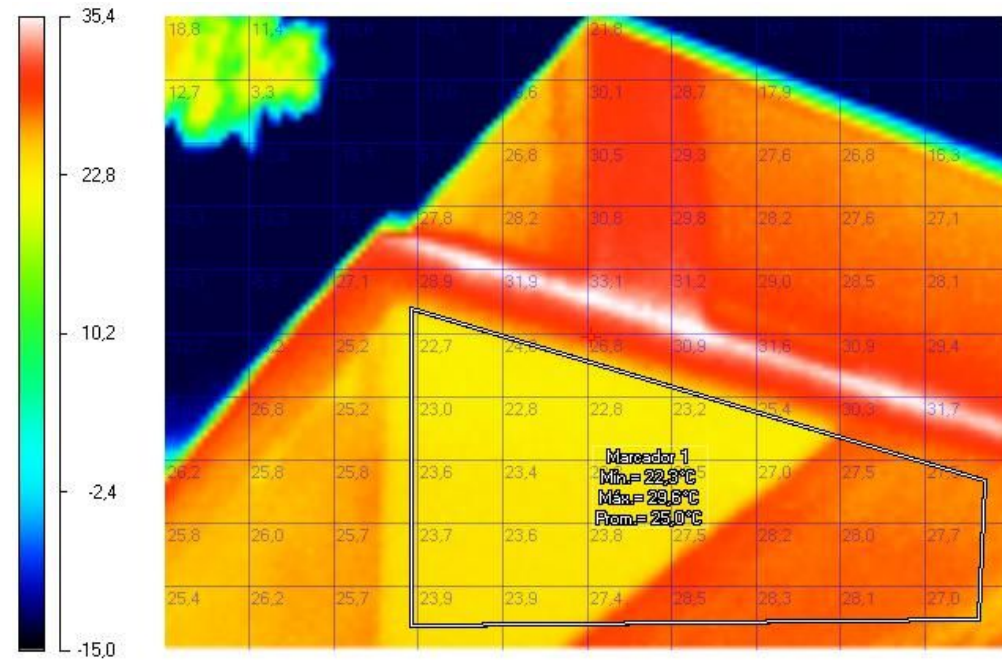


## Ventana 5

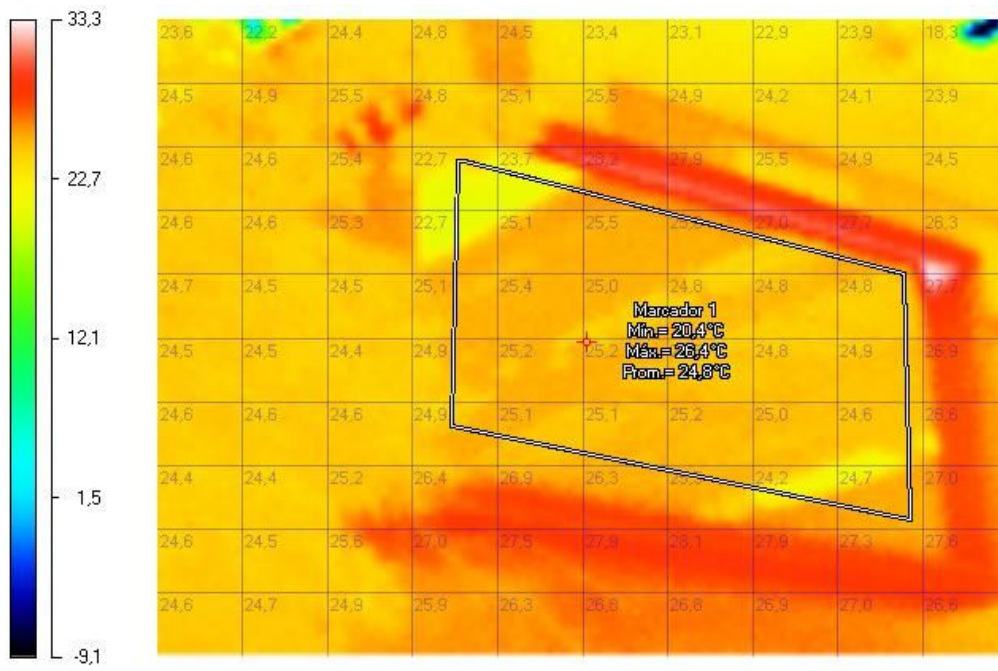
Mañana



Tarde

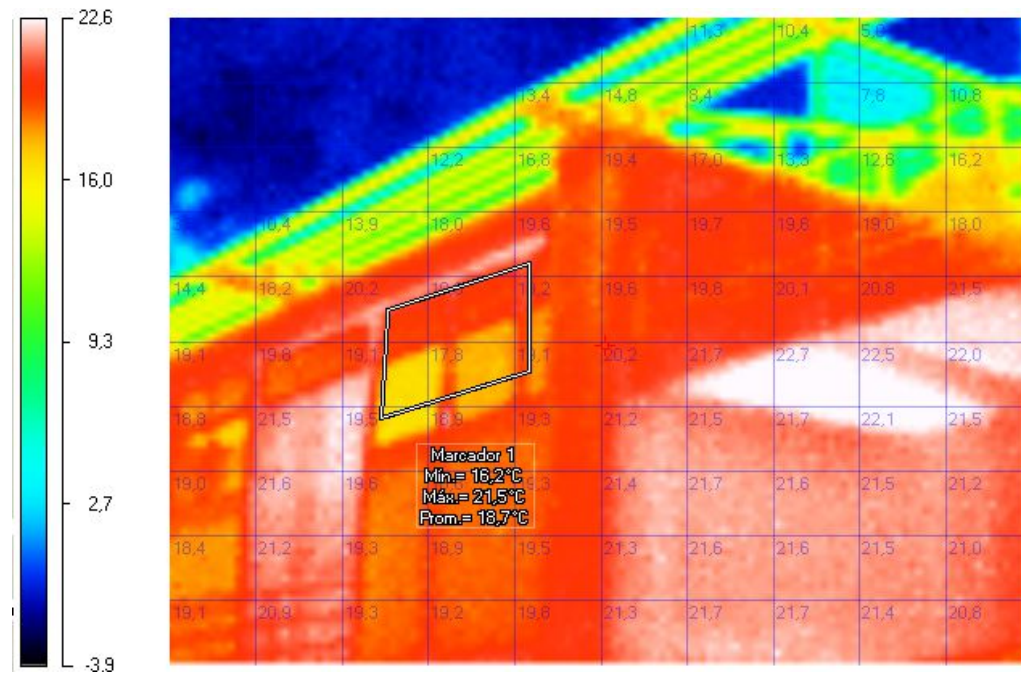


Noche

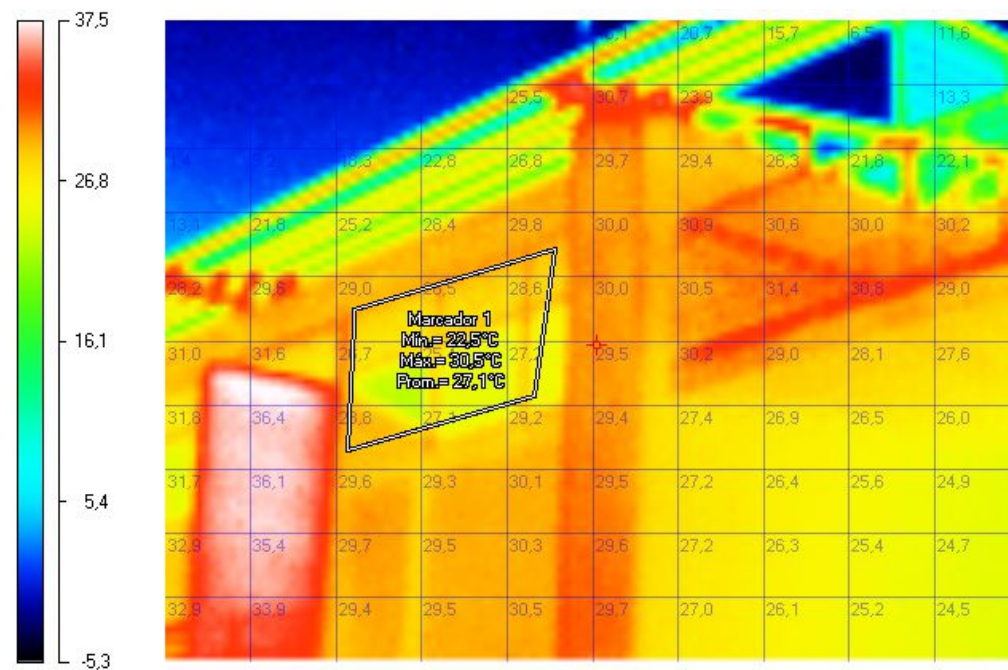


## Ventana 6

Mañana



Tarde



# Noche

