

**LA MUNICIPALIDAD DE ROSARIO HA SANCIONADO LA SIGUIENTE**

**Concejo Municipal:**

La Comisión de Planeamiento y Urbanismo; ha tomado en consideración el proyecto de Ordenanza presentado por los Concejales Cortés, Bielsa, Greppi; y López; quienes manifiestan que el Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario es la norma que regula las características técnicas que deben cumplir la construcción de viviendas y de edificios en general, de acuerdo a las facultades otorgadas al Concejo Municipal por la Ley 2.756 Orgánica de Municipalidades en su artículo 39°.

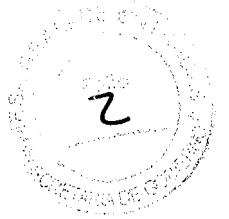
CONSIDERANDO: Que, toda edificación implica un consumo de energía, tanto para la construcción en sí misma (incluyendo la fabricación de los materiales de construcción), para el funcionamiento y mantenimiento del edificio, como para su demolición y disposición de los materiales resultantes, al fin de la vida útil.

Que, toda producción de energía representa un costo ambiental, que debe ser minimizado: Para comenzar por el caso de la energía eléctrica: 1) Su generación a partir de centrales termoeléctricas requiere la combustión de combustibles, casi siempre fósiles, contribuyendo decisivamente a la generación de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente CO<sub>2</sub> y óxidos de nitrógeno; 2) La generación hidroeléctrica requiere generalmente la inundación de valles, con efectos importantes sobre el clima, la fauna, la flora y frecuentemente la población, además de grandes cantidades de cemento; 3) La nucleoelectrica trae como residuos materiales radiactivos con períodos de semidesintegración de decenas y hasta centenares de miles de años, sin que existan soluciones satisfactorias para la disposición final segura de los mismos; sin contar la posibilidad de accidentes de características desastrosas (Chernobyl, Three Mile Island); 4) Las energías renovables no convencionales (eólica, solar, etc.) requieren también un costo para la fabricación de los dispositivos para su aprovechamiento, lo que ha limitado hasta el presente su utilización mucho más allá de aplicaciones aisladas o en zonas sin gas natural. La excepción son los casos a nivel mundial donde el Estado tomó la decisión política de su promoción, superando la competencia desleal de los combustibles fósiles que no pagan sus externalidades y que muchas veces se encuentran directamente subsidiados, como es el caso del gas natural en nuestro país; 5) Otras fuentes energéticas renovables como los biocombustibles requieren, en el estado actual de la tecnología, de importantes superficies cultivables para su producción masiva, lo que compite ruinosamente con el uso del suelo agrícola para la producción alimentaria.

Que, por fuera de la energía eléctrica, y considerando por su importancia la quema de combustibles para la producción de calor, en la mayoría de los casos urbanos esto se realiza a partir de combustibles fósiles (gas natural o GLP), de modo que le son aplicables las consideraciones del punto 1) anterior.

Que, en el caso de nuestro país, la matriz energética primaria para el año 2006 mostraba un 89% de origen en combustibles fósiles, un 5 % hidráulico y 3% nuclear (*Elaboración propia en base a: República Argentina, Secretaría de Energía. "Balance Energético Nacional, Avance 2006"*).

Que, esta elevada dependencia de los combustibles fósiles se hace aún más problemática si se tiene en cuenta que tras la privatización de YPF y Gas del Estado se impulsó una política de extracción exhaustiva del subsuelo (mal llamada producción), con énfasis en la exportación a pesar de las características limitadas de las reservas nacionales, sin un nivel de exploración que repusiera dichas reservas manteniendo al menos su nivel, derivando esto, en una reducción sustancial de las reservas y de gas natural expresadas en años. Esta circunstancia ha derivado en los últimos años en un cuello de botella aún mayor, sólo gracias a los convenios de importación de países latinoamericanos (Bolivia - Venezuela), pero a un costo sensiblemente mayor que el de la extracción nacional y se ha visto además complementado con los contratos interrumpibles de provisión de gas a muchas industrias por la incapacidad de la oferta total, y en ocasiones por la capacidad de transporte, para abastecer a la totalidad de la demanda, principalmente de industrias y residencial sumadas.



Que, el anuncio realizado hace muy pocos días del descubrimiento de un nuevo y aparentemente muy importante yacimiento “no convencional” de gas es aún muy reciente para evaluar su verdadero impacto en la disponibilidad de este recurso.

Que, el consumo energético en los edificios representa un porcentaje significativo del total. Para el año 2006 el sector residencial conformaba el 21% y el público+comercial el 7% del total de energía consumida en el país. Dentro de ambos sectores, la energía para la climatización configura un ítem de importancia. Hay estimaciones que consideran factible un promedio de ahorro energético del 30% en el sector residencial. A su vez el sector de la energía es responsable del 47% de las emisiones de GEI (*The World Bank; “GEF Project Brief on a Proposed Grant from the Global Environment Facility Trust Fund in the amount of usd 15,2 million to the Republic of Argentina for an Energy Efficiency Project”, 2005*).

Que, la arquitectura para la producción de viviendas de pueblos primitivos, que carecían de los recursos de calefacción y refrescamiento con que cuentan los modernos constructores (al costo de un importante consumo energético) los inducía naturalmente a culturas de especial atención a los recursos de climatización natural como se puede comprobar, entre otros en el estudio del iglú esquimal, la arquitectura islámica, las arquitecturas tropicales, etc. Por el contrario, la disponibilidad aparentemente ilimitada de los recursos modernos de acondicionamiento ambiental, ha llevado en la mayoría de los casos al descuido de características constructivas que atendieran fuertemente a las condiciones climáticas del entorno constructivo.

Que, a partir de la crisis del petróleo de 1.973, muchos países han ido adoptando políticas tendientes a aumentar la eficiencia energética. Así particularmente los de la OECD (Organization for Economic Co Operation and Development), en las dos décadas siguientes aumentaron un 60% su PBI, incrementando sólo 10% su consumo de energía (*C.G.Tanides, “Etiquetado en eficiencia energética y valores de consumo máximo”. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol.8, N° 2, 2004*).

Que, por Artículo 1° del Decreto N° 140/07 del Poder Ejecutivo Nacional, se ha declarado de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía. Por Ley Nacional N° 24.295, la República Argentina, aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y por la Ley N° 25.438, en el año 2001, se aprobó el Protocolo de Kyoto (PK) de esa Convención.

Que, en este marco en el año 2006 se sancionó el Código Técnico de la Edificación de España que incluye estrictos parámetros en este sentido. Esta norma no era la primera sino que, por el contrario, vino a remplazar la de 1979 (*Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los Edificios*).

Que, en la Unión Europea, la regulación para la eficiencia energética de los edificios se basa en directivas, obligatorias para todos los Estados Miembros, la más importante de las cuales es la de Comportamiento Energético de los Edificios, que obliga a cada país a fijar estándares de eficiencia energética teniendo en cuenta una cantidad de parámetros comunes, y establece la actualización de esos estándares como máximo cada cinco años en función de los avances tecnológicos (*International Energy Agency, “Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings”, IEA information paper, march 2008*).

Que, Suecia estableció a fines de los años '70 estándares en este rubro que aún hoy están entre los más rigurosos del mundo (*International Energy Agency, “Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings”, IEA information paper, march 2008*).

Que, en los EEUU y Canadá, la jurisdicción corresponde a los Estados, que han regulado desde hace mucho con variantes locales y se han basado en muchos casos en los estándares fijados por ASHRAE y IECC. El Estado de California posee probablemente el conjunto de estándares para la eficiencia energética de los edificios más desarrollados del mundo. En Canadá, se destaca en el rubro la Provincia de Ontario (*International Energy Agency, “Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings”, IEA information paper, march 2008*).

Que, en Japón, se han ido aumentando los estándares requeridos de eficiencia energética en los edificios, desde la Ley de Conservación de Energía de 1979, que los



incluía (*International Energy Agency, "Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings", IEA information paper, march 2008*).

Que, en Australia las normas relativas al ítem son dictadas por el gobierno nacional, pero se hacen obligatorias al adherir los gobiernos de los Estados. Existe un sistema de etiquetado de edificios para calificar su performance energética, y el estado de Victoria ha convertido en obligatorio alguno de estos estándares (*International Energy Agency, "Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings", IEA information paper, march 2008*).

Que, en China, las primeras normas se dictaron en 1986 para la región septentrional, con requerimientos importantes de calefacción, y posteriormente se han ido agregando normas para otras regiones y actualizando y mejorando las previas. Los niveles de eficiencia energética en los edificios de China son de gran importancia, dado que se estima que más del 40% de las construcciones nuevas en el mundo se levantan en este país (*International Energy Agency, "Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings", IEA information paper, march 2008*).

Que, en India los primeros requerimientos de eficiencia energética en edificios se establecieron en junio de 2007 para grandes unidades comerciales.

Que, Chile en el año 2007, incorpora en su Reglamento de Edificación, exigencias térmicas para la vivienda; con el objeto de disminuir al máximo la demanda energética, y utilizar sistemas no contaminantes, eficientes y de bajo costo.

**Que, el Reglamento de Edificación de la ciudad de Rosario carece prácticamente por completo de normas que atiendan al confort higrotérmico de los edificios que en dicho marco legal se construyen. Por tanto en este sentido, es necesario avanzar decididamente en la implementación de medidas de eficiencia energética que permitan obtener prestaciones similares con menor consumo de energía, al mismo tiempo que se promueve una diversificación de la matriz energética con énfasis en la promoción de las energías renovables.**

Que, existen estudios que determinan entre el 35% a 40%, la posibilidad de reducción del consumo energético de los edificios, mediante mejoras en el diseño de su envolvente térmica, y los hábitos de utilización de los mismos (*Ing. C. Cavedo y D. Galilea. Camara Argentina de la Construcción; "Eficiencia Energética- Edificios de vivienda en Argentina". Energía y Cambio Climático. Congreso Internacional Ingeniería 2010. BsAs. ARG.*).

Que, la vida útil media de dichos edificios se estima en varias decenas de años, lo cual implica que decisiones pobres en materia de confort térmico en el diseño inicial de los mismos, redundan en un importante despilfarro de recursos energéticos que podrían ahorrarse, a lo largo de su ciclo de vida.

Que, en el caso de viviendas sociales, situaciones similares con relación al diseño, y ante la imposibilidad de pagar la energía necesaria para la climatización, especialmente cuando el gas natural no está accesible, suelen conducir a un hábitat por fuera de la zona de confort térmico, apartándose del concepto de vivienda digna; o bien, empujar a los moradores a mecanismos de acceso ilegal a la energía eléctrica, acentuando la situación de marginalidad de la cual se pretende salir, generando un perjuicio económico a la empresa eléctrica – empresa estatal provincial de todos los santafesinos, en el caso de la ciudad de Rosario -, estimulando un uso aún menos racional de la energía, ya que el usuario no paga por ella, con independencia de su nivel de consumo.

Que, en la zona climática en la cual se encuentra enclavada la ciudad de Rosario, los inviernos son cortos y no excesivamente rigurosos lo cual se acentúa en la zona urbana por el efecto "isla de calor", presentando 834 (GD18) grados-días de calefacción (*Norma IRAM 11603*).

Que, en cambio, el principal problema a resolver en atención a estas cuestiones es el del verano, que presenta bastantes días al año con temperaturas elevadas y sensación térmica potenciada por las humedades relativas importantes que suelen acompañar.

Que, en los últimos años, frecuentes cortes en el suministro de energía eléctrica en los días de temperaturas más elevadas, a veces en zonas bastante amplias, ilustran las dificultades del sistema eléctrico para afrontar la demanda de los acondicionadores de aire, que se



han multiplicado notablemente, por una mucho mayor accesibilidad técnica y económica para amplios sectores de la población.

Que, la demanda de energía promedio en la provincia de Santa Fe, denota un crecimiento sostenido en estos últimos cuatro años. El consumo promedio, para el período 2006-2007 sufrió un incremento de 6,04%; para el período 2007-2008, un incremento de 9,93%; y para el período 2008-2009, registró un incremento del 16%; según datos obtenidos de la EPE., de la Provincia de Santa Fe.

Que, en el caso del comfort en el interior de los edificios, además de las temperaturas y humedades relativas exteriores elevadas, incide fuertemente el recalentamiento de los edificios debido a la absorción de la radiación solar y su posterior transmisión por conducción hacia el interior, así como las ganancias directas de la radiación solar a través de las aberturas.

Que, en el período estival, debido a la trayectoria del Sol en la bóveda celeste, apareciendo aproximadamente en el Este y elevándose a alturas solares grandes hacia el mediodía, se hace necesario cuidar especialmente que la resistencia térmica de los cerramientos Este y cubierta sean elevadas (y de ser posible sean de colores claros para reducir la absorción de la radiación solar), para minimizar la transmisión del calor generado por la absorción de la radiación solar hacia adentro del edificio y maximizarla hacia el exterior. Asimismo es recomendable que los aventanamientos en el cerramiento Este sean limitados y cuenten con protecciones adecuadas, para controlar la ganancia directa.

Que, las mismas o mayores precauciones que se requieren para el cerramiento Este por su rol en las primeras horas del día son necesarias para el cerramiento Oeste por su papel en la tarde, cuando además generalmente la temperatura ambiente es más elevada.

Que, el requerimiento de resistencias térmicas importantes para la cubierta y algunos cerramientos disminuye también las necesidades de calefacción para el período invernal, si bien un óptimo tratamiento de los días más fríos del invierno requeriría además atender a la resistencia térmica de los restantes cerramientos.

Que, las aislaciones térmicas cuya incorporación pueda ser necesaria conllevan un costo de construcción ínfimo con lo que respecta a la obra en general y en el tiempo, generan un ahorro de energía muy significativo, que permite la amortización en poco tiempo.

Que, aunque por razones principalmente culturales el usuario de una vivienda o edificio cuya envolvente haya sido adecuadamente diseñada para minimizar el recalentamiento estival decida instalar un acondicionador de aire, el consumo del mismo y sus tiempos de funcionamiento se verán notablemente reducidos respecto a lo que sería el comportamiento de un edificio sin dichas precauciones.

Por lo expuesto, esta Comisión solicita la aprobación del siguiente proyecto de:

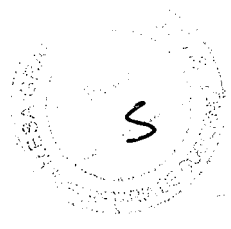
## O R D E N A N Z A

**Artículo 1º.-** Incorporar al Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario (Ordenanza N° 4.975/90 y modificaciones), una SECCION 7 denominada: “**Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética de las Construcciones**”, exigibles en la construcción de edificios.

**Art. 2º.-** Los ámbitos de aplicación de la presente Sección, corresponderán al siguiente detalle:

● 1. Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción; correspondiente a edificios públicos o privados (Edificios de viviendas, oficinas, comerciales, educacionales, etc.).
- b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes públicos o privados, con una superficie útil superior a **500 m<sup>2</sup>**, y/o donde se renueve más del **25%** del total de sus cerramientos.



● 2. Se excluyen del campo de aplicación:

- a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
- b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

**Art. 3°.-** La normativa técnica exigible a cumplimentar, será la indicada en el Anexo I, y normas IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) correspondientes indicadas en el mismo Anexo, que forman parte de la presente. Como así también las normas técnicas (IRAM) futuras, que revisen, modifiquen, corrijan, o innoven sobre el comportamiento higrotérmico de las construcciones, serán de aplicación automática a partir de los 90 días de su publicación.

**Art. 4°.-** El Departamento Ejecutivo, a través de las reparticiones que correspondan, deberá implementar **dentro del plazo de 120 días**, el correspondiente Decreto Reglamentario para la correcta aplicación de la presente Ordenanza; tomando como base el ANEXO I del presente documento.

**Art. 5°.-** El Departamento Ejecutivo, deberá formar una Comisión Especial, compuesta por 2 integrantes del Departamento Ejecutivo, 1 integrante del Colegio de Ingenieros Civiles, 1 Integrante del Colegio de Arquitectos, 1 integrante docente-investigador de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la U.N.Rosario, 1 integrante docente-investigador de la Facultad Regional Rosario de la U.T.N. y 1 integrante docente-investigador de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la U.N.Rosario; cuyas funciones serán:

- 1) Asesorar al Departamento Ejecutivo en la Reglamentación de la presente Ordenanza.
- 2) Coordinar el asesoramiento, capacitación y seguimiento de los cuerpos técnicos de cada organismo y/o repartición de aplicación.

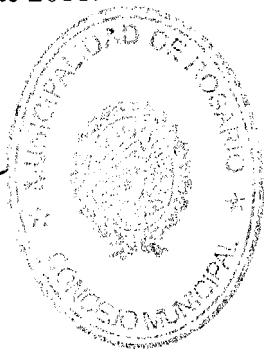
Se adjuntan copia de Anexo I obrante a fs. 07 a 20 del presente.

**Art. 6°.-** Comuníquese a la Intendencia con sus considerandos, publíquese y agréguese al D.M.-

Sala de Sesiones, 14 de abril de 2011.-

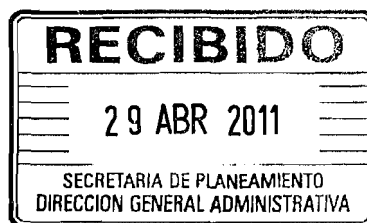


*[Signature]*  
Dra. SONIA MARÍA COLACELLI  
Secretaria Gral. Parlamentaria  
Concejo Municipal de Rosario




*[Signature]*  
Cjal. Miguel Zamarini  
Presidente  
Concejo Municipal de Rosario

Expte. N° 184.245-P-2010 C.M

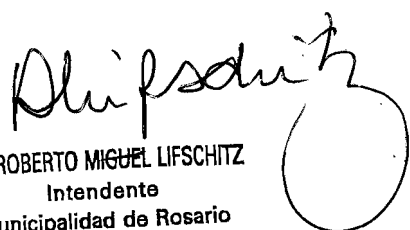


//sario, **17 MAY 2011**

Habiendo quedado en firme por mero transcurso del tiempo de acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de las Municipalidades N° 2.756, la Ordenanza N° 8.757/11; cúmplase, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial y dése a la Dirección General de Gobierno.-



Agrim./Ing. RAUL DANIEL ALVAREZ  
Subsecretario de Planeamiento  
Municipalidad de Rosario



Ing. ROBERTO MIGUEL LIFSCHITZ  
Intendente  
Municipalidad de Rosario



# ANEXO I

## Alcances, disposiciones de diseño y normativas para tratamiento Reglamentario.

### 1. Generalidades

#### 1.1. Ámbito de aplicación

1. Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción; correspondiente a edificios públicos o privados (Edificios de viviendas, oficinas, comerciales, educacionales, etc.).
- b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes públicos o privados, con una superficie útil superior a **500 m<sup>2</sup>**, y/o donde se renueve más del **25%** del total de sus cerramientos.

2. Se excluyen del campo de aplicación:

- a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
- b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

#### 1.2. Procedimiento de verificación.

1. Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:

1.1. Verificación de Proyecto:

- a) Control de las condiciones de habitabilidad (IRAM 11605); mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos.
- b) Se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para las condiciones normales de utilización de los edificios.
- c) Control indirecto de la Demanda Energética de los edificios en calefacción (IRAM 11604); mediante la limitación del parámetro Gcal.
- d) Control indirecto de la Demanda Energética de los edificios en refrigeración (IRAM 11659/1 y /2); mediante la limitación del parámetro Gr.

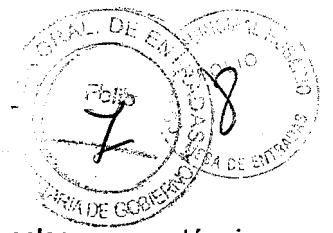
2.1. Verificación de Construcción:

La construcción de los edificios se comprobarán, de acuerdo con las indicaciones descritas en el Apartado 4 del presente documento.

#### 1.3. Documentación Técnica.

1. Se deberá anexar a lo requerido por las disposiciones de cada organismo de aplicación y ser presentadas con la firma del propietario y el profesional responsable del diseño, con el fin de obtener el permiso de inicio de obra, la siguiente documentación:

- a) Planilla de cálculo de la Transmitancia Térmica "K" para cada componente de la envolvente, para condición de invierno y verano; de acuerdo con Planilla IRAM 11601- Verificación de la Transmitancia Térmica Máxima Admisible igual o menor a las establecidas para los Niveles A o B.
- b) Planilla de verificación de las Condiciones Higrotérmicas de los paños centrales, Riesgo de Condensación Superficial y Riesgo de Condensación Intersticial según IRAM 11625. Según Planilla IV y V (IRAM 11625).
- c) Planilla de verificación de las Condiciones Higrotérmicas de puntos singulares, Riesgo de Condensación Superficial y Riesgo de Condensación Intersticial según IRAM 11630.



- d) Planilla de verificación del coeficiente volumétrico  $G_{cal}$  de pérdidas de calor y carga térmica admisible  $G_{adm}$ ; según Norma IRAM 11604; Según Planilla C1. IRAM 11604.
- e) Planilla de verificación del coeficiente volumétrico  $G_r$ , de demanda de refrigeración según Norma IRAM 11659-2.

1.4. La autoridad de aplicación deberá verificar el total cumplimiento de las exigencias normativas y de la documentación técnica requerida en el presente, para la iniciación de la construcción y a los efectos de autorizar oportunamente, el correspondiente Certificado de Final de Obra.

## 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

### 2.1. Aislación Térmica – Condiciones higrotérmicas.

1. La aislación térmica de los edificios se limita en función de la zonificación climática establecida en norma IRAM 11603; sintetizada en el Apartado 3.1.1., del presente documento.

2. Las transmitancias térmicas serán inferiores a las indicadas en las tablas del Apartado 2.1.2.

3. Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

a) transmitancia térmica de muros de la envolvente (M)	KMMAX;
b) transmitancia térmica de cubiertas (C.)	KCMAX;
c) transmitancia térmica de pisos (S)	KPMAX;
d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno (T)	KTMAX;
e) transmitancia térmica de huecos (ventanas, puertas) (H)	KVMAX;
f) factor de exposición de radiación solar de huecos	FesH
g) factor de exposición de radiación solar de lucernarios (L)	FesL;
h) transmitancia térmica de muros medianeros (MD)	KMDMAX.

#### 2.1.1. Exigencias de la envolvente térmica

Se establecen dos niveles de verificación, dependiendo del consumo energético global (CEG):

**NIVEL A.** – Construcciones con alto consumo energético global.

(Será de aplicación las exigencias según NIVEL A; s/IRAM 11605/96).

Corresponden a Edificios públicos o privados con superficies totales **mayores a 500 m<sup>2</sup>** y/o altura mayor a los 10 m.; (considerados a partir del nivel vereda).

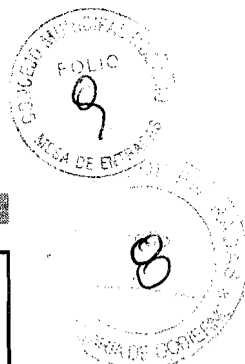
**NIVEL B.** – Construcciones con bajo consumo energético global.

(Será de aplicación las exigencias según NIVEL B; s/IRAM 11605/96).

Corresponden a Edificios públicos o privados con superficies totales de **hasta 500 m<sup>2</sup>** y/o altura de hasta 10 m de altura; (considerados a partir del nivel vereda).

#### 2.1.2. VALORES LIMITES DE LOS PARAMETROS TERMICOS DE LOS CERRAMIENTOS ( $K_i \max$ ) en $W/m^2 \cdot ^\circ K$





**NIVEL A**

**VALORES PARA CERRAMIENTOS DE LA ENVOLVENTE**

Transmitancia térmica máxima en muros envolvente y cerramientos opacos					<b>KMmax:</b>	<b>0,50</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en pisos					<b>Kpmax:</b>	<b>0,35</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en cubiertas					<b>KCmax:</b>	<b>0,32</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en huecos y cerramientos no opacos					<b>KHmax:</b>	<b>1,8</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
% huecos	N	NE/NO	E/O	S			
0 a 20	4,0	4,0	3,5	4,0			
21 a 40	2,8	2,8	2,5	2,8			
41 a 60	2,0	2,0	1,8	2,0			
Factor de exposición de radiación solar máxima en lucernarios					<b>FasLmax:</b>	<b>0,25</b>	
Factor de exposición de radiación solar máxima en huecos					<b>FosHmax:</b>		
% huecos	N	NE/NO	E/O	S			
0 a 20	-	-	-	-			
21 a 40	0,41	0,36	0,36	-			
41 a 60	0,36	0,27	0,27	-			

**VALORES PARA CERRAMIENTOS DE PARTICIONES INTERIORES**

Transmitancia térmica máxima en muros interiores en contacto con lugares no habitables y medianeros					<b>KMmax:</b>	<b>0,65</b>	<b>W/m<sup>2</sup>K</b>
---	--	--	--	--	---------------	-------------	-------------------------

Los valores límites, corresponden a elementos de cerramientos cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción solar de 0,7+-0,1.  
 Para valores menores a 0,6; los valores indicados pueden incrementarse en un 20%.  
 Para valores mayores a 0,8; los valores indicados deben reducirse en un 15%.  
 Cuando se consideren protecciones en ventanas (ej.: aleros, parasoles, cortinas), los factores de exposición solar podrán ser modificados por coeficientes de reducción de acuerdo con las características de la protección.

**NIVEL B**

VALORES PARA CERRAMIENTOS DE LA ENVOLVENTE						
Transmitancia térmica máxima en muros envolvente y cerramientos opacos					<b>KMmax:</b>	<b>1,00 W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en pisos					<b>Kpmax:</b>	<b>0,60 W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en cubiertas					<b>KCmax:</b>	<b>0,48 W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmitancia térmica máxima en huecos y cerramientos no opacos					<b>KHmax:</b>	<b>2,8 W/m<sup>2</sup>K</b>
% huecos	N	NE/NO	E/O	S		
0 a 20	5,7	5,7	5,0	5,7		
21 a 40	4,0	4,0	3,6	4,0		
41 a 60	3,0	3,0	2,8	3,0		
Factor de exposición de radiación solar máxima en lucernarios					<b>FesLmax:</b>	<b>0,30</b>
Factor de exposición de radiación solar máxima en huecos					<b>FesHmax:</b>	
% huecos	N	NE/NO	E/O	S		
0 a 20	-	-	-	-		
21 a 40	0,45	0,40	0,40	-		
41 a 60	0,40	0,30	0,30	-		

VALORES PARA CERRAMIENTOS DE PARTICIONES INTERIORES						
Transmitancia térmica máxima en muros interiores en contacto con lugares no habitables y medianeros					<b>KMmax:</b>	<b>1,30 W/m<sup>2</sup>K</b>

Los valores límites, corresponden a elementos de cerramientos cuya superficie exterior presenta un coeficiente de absorción solar de 0,7+-0,1.

Para valores menores a 0,6; los valores indicados pueden incrementarse en un 20%.

Para valores mayores a 0,8; los valores indicados deben reducirse en un 15%.

Cuando se consideren protecciones en ventanas (ej.: aleros, parasoles, cortinas), los factores de exposición solar podrán ser modificados por coeficientes de reducción de acuerdo con las características de la protección.

**2.2. Condensaciones**

1. Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al **55%**

2. Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

**2.3. Permeabilidad al aire**

1 Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire.

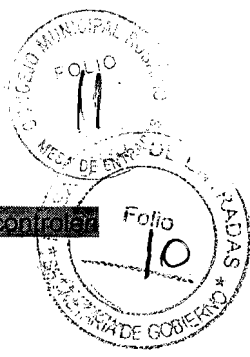
2. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita a los siguientes valores máximos:

**Nivel A:** A2 (Mejorado: 3 m<sup>3</sup>/h-m),

**Nivel B:** A1 (Medio: 5 m<sup>3</sup>/h-m),

3. En ambos niveles de control, la tasa de renovación de aire no podrá ser inferior a 1,0 renov/h, a los efectos de preservar la calidad del aire interior. En los casos de edificios con elevada carga térmica (hospitales, centros educativos, oficinas, comercios, etc.) y, se requieran valores altos de renovaciones

de aire (>1,0) será necesario la colocación de sistemas de detección de COx y HR% que controlen sistemas de ventilación forzada.



## 2.4. Demanda Energética

2.4.1. El coeficiente volumétrico del edificio para calefacción  $G_{cal}$ , será menor a los siguientes valores admisibles:

### COEFICIENTE VOLUMETRICO DE PERDIDAS

#### Valores Admisibles $G_{adm}$

Edificios de vivienda y con area envolvente vidriada  $\leq 20\%$

NIVEL	superficie m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	$G_{adm}$ W/m <sup>3</sup> °K
B	$\leq 500$	125	1,95
		250	1,67
		500	1,47
		1000	1,30
		1250	1,25
A	$> 500$	3000	1,15
		5000	1,12
		7500	1,10
		10000	1,08
		$> 10000$	1,00

Notas:

Para otros valores intermedios es posible interpolar linealmente o utilizar la Tabla 1 IRAM 11604; el menor de los valores resultantes

2.4.2. El coeficiente volumétrico del edificio refrigerado  $G_r$ , será menor a los siguientes valores admisibles:



**COEFICIENTE VOLUMETRICO DE REFRIGERACION**  
**Valores Admisibles Gr**  
**Edificios de vivienda**

NIVEL	superficie m2	Volumen m3	Gr W/m3
B	<=500	125	29,00
		250	21,70
		500	17,00
		1000	13,80
		1250	13,00

**COEFICIENTE VOLUMETRICO DE REFRIGERACION**  
**Valores Admisibles Gr**  
**Edificios tipo bloque**

NIVEL	superficie m2	Volumen m3	Gr W/m3
A	>500	3000	20,10
		5000	18,60
		7500	17,70
		10000	17,10
		> 10000	17,00

**COEFICIENTE VOLUMETRICO DE REFRIGERACION**  
**Valores Admisibles Gr**  
**Edificios tipo torre**

NIVEL	superficie m2	Volumen m3	Gr W/m3
A	>500	3000	21,00
		5000	20,60
		7500	20,50
		10000	20,30
		> 10000	20,00

**Notas:**

Para otros valores intermedios es posible interpolar linealmente o utilizar la Tabla IRAM 11659-2; el menor de los valores resultantes

### 3. Cálculo y Dimensionado

#### 3.1. Datos previos

**3.1.1 Zonificación Climática (s/IRAM 11603)**  
 Zona Bioambiental IIIa: **TEMPLADO CALIDO.**

**Características:**

- Veranos relativamente calurosos, con: TDMX: 34°C
- Inviernos no muy frío, con: TDMN: 1,3°C

- Si bien las amplitudes térmicas no son muy elevadas; es aconsejable el uso de viviendas o construcciones agrupadas, y de todos los elementos y recursos que tiendan al mejoramiento de la inercia térmica.

- Las orientación Oeste (O), debe ser evitada en lo posible
- Las aberturas y los cerramientos no opacos que permitan el ingreso de radiación solar, deben tener elementos de protección.
- Los colores de los cerramientos opacos deben tener una buena reflectividad y baja absorptividad, siendo conveniente los colores claros.

1. Para la limitación de la demanda energética se adoptarán los siguientes parámetros bioclimáticos:

**DATOS CLIMÁTICOS DE INVIERNO**

LAT °d	LONG °d	ASNM m	TMED °C	TMAX °C	TMIN °C	TDMD °C	TDMN °C	TROC °C	TVAP Pa	HR %	PREC mm	HELRE %	GD18 °C	GD20 °C
32,95 S	60,97 O	27 - 30	11,1	17,3	5,8	6,6	1,3	7,6	1110	79	35	51	834	1262

TMED; TMAX; TMIN Temperaturas medias; máximas y mínima promedio de los meses de invierno  
 TDMD; TDMN Temperaturas de diseño media y mínima  
 TROC Temperatura de rocío media mensual promedio de los meses de invierno.  
 TVAP Presión parcial de vapor de agua en Pa  
 PREC Precipitación media promedio mensual de los meses de invierno  
 HELRE Heliofania relativa promedio de los meses de invierno  
 GD20 Grados día de calefacción, para temperatura de base de confort 20°C

**DATOS CLIMÁTICOS DE VERANO**

LAT °d	LONG °d	ASNM m	TMED °C	TMAX °C	TMIN °C	TDMD °C	TDMX °C	TECMD °C	TECMX °C	TROC °C	TVAP Pa	HR %	PREC mm	HELRE %
32,95 S	60,97 O	27 - 30	30,2	23,3	16,5	22,9	33,7	22,2	25,8	17,0	1990	69	99	67

TMED; TMAX; TMIN Temperaturas medias; máximas y mínima promedio de los meses de verano  
 TDMD; TDMN Temperaturas de diseño media y mínima  
 TECMD; TECMX Temperaturas efectivas corregidas media y máxima; promedio de los días típicamente calidos  
 TROC Temperatura de rocío media mensual promedio de los meses de verano  
 TVAP Presión parcial de vapor de agua en Pa  
 PREC Precipitación media promedio mensual de los meses de verano  
 HELRE Heliofania relativa promedio de los meses de verano

#### 3.1.2. Delimitación de las orientaciones

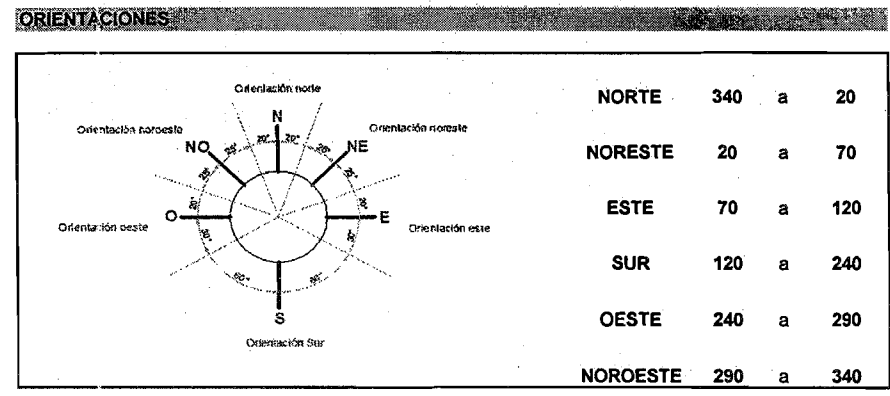


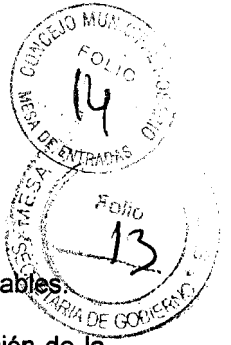
Fig. 3.1.

#### 3.1.3. Valores higrotérmicos de diseño

Cuando en los cálculos de dimensionado de la demanda energética se requieran datos de temperatura y humedad, podrán utilizarse los siguientes valores:

Dato Higrotérmicos de Diseño		NIVEL A		NIVEL B	
		C.I.	C.V.	C.I.	C.V.
Temperatura exterior diseño (°C)	T.ed	2	36	2	36
Temperatura interior diseño (°C)	T.id	20	22	18	24
Humedad relativa aire interior (%)	HR	50	50	50	50

C.I.: Condición de Invierno  
 C.V.: Condición de Verano  
 Los valores de Ted, tienen en cuenta el efecto de "isla de calor"



### 3.1.4. Clasificación de los espacios

1. Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.
2. A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:
  - a) espacios con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.
  - b) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

#### 3.2.1. Definición de la envolvente térmica del edificio y clasificación de sus componentes

1. La envolvente térmica del edificio, como muestra la figura 3.2, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio), y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
2. Los cerramientos y particiones interiores de los espacios habitables se clasifican según su situación en las siguientes categorías:
  - a) cubiertas, comprenden aquellos cerramientos superiores en contacto con el aire cuya inclinación sea inferior a  $60^\circ$  respecto a la horizontal;
  - b) suelos, comprenden aquellos cerramientos interiores horizontales o ligeramente inclinados que estén en contacto con el aire, con el terreno, o con un espacio no habitable;
  - c) fachadas, comprenden los cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación sea superior a  $60^\circ$  respecto a la horizontal. Se agrupan en 6 orientaciones según los sectores angulares contenidos en la figura 3.1. La orientación de una fachada se caracteriza mediante el ángulo  $\alpha$  que es el formado por el norte geográfico y la normal exterior de la fachada, medido en sentido horario;
  - d) medianerías, comprenden aquellos cerramientos que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común. Si el edificio se construye con posterioridad el cerramiento se considerará, a efectos térmicos, una fachada;
  - e) cerramientos en contacto con el terreno, comprenden aquellos cerramientos distintos a los anteriores que están en contacto con el terreno;
  - f) particiones interiores, comprenden aquellos elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos.
3. Los cerramientos de los espacios habitables se clasifican según su diferente comportamiento térmico y cálculo de sus parámetros característicos en las siguientes categorías:
  - a) cerramientos en contacto con el aire:
    - i) parte opaca, constituida por muros de fachada, cubiertas, suelos en contacto con el aire y los puentes térmicos integrados;
    - ii) parte semitransparente, constituida por huecos (ventanas y puertas) de fachada y lucernarios de cubiertas.
  - b) cerramientos en contacto con el terreno, clasificados según los tipos siguientes:
    - i) suelos en contacto con el terreno;
    - ii) muros en contacto con el terreno;
    - iii) cubiertas enterradas.
  - c) particiones interiores en contacto con espacios no habitables, clasificados según los tipos siguientes:
    - i) particiones interiores en contacto con cualquier espacio no habitable (excepto cámaras sanitarias);
    - ii) suelos en contacto con cámaras sanitarias.

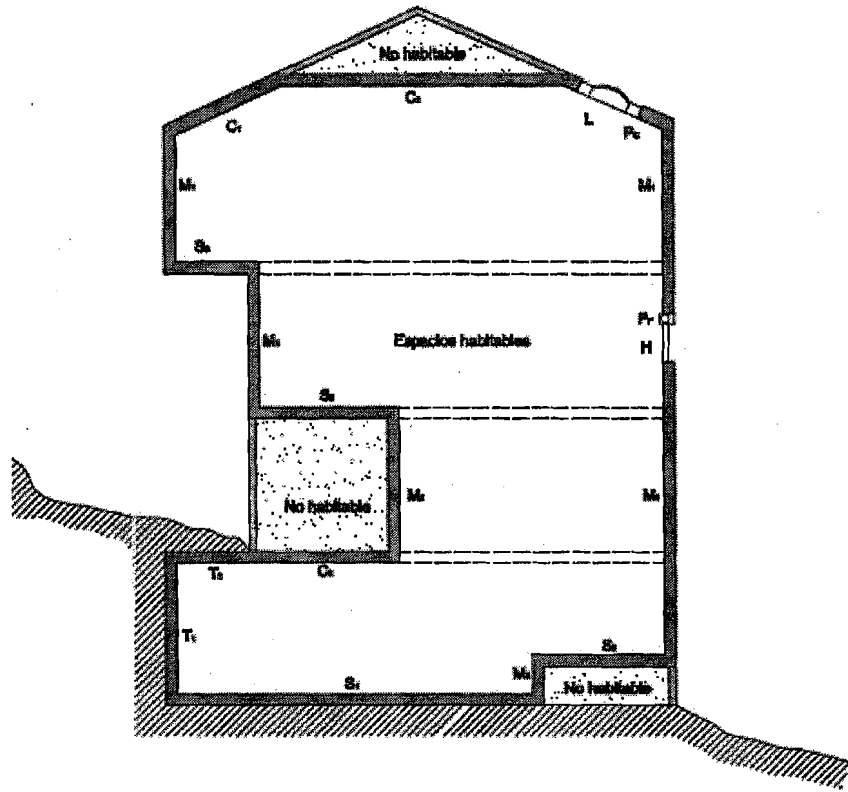


Fig. 3.2. Esquema de Envolvente térmica de un edificio

### 3.2.2. Comprobación de la limitación de la Aislación térmica.

3.2.2.1. Se deberá confeccionar una planilla de cálculo para verificar el Coeficiente de Trasmittancia Térmica (K) para cada componente de la envolvente, (IRAM 11601 tabla C.1), tanto para condición de verano como de invierno; o la condición de valores envolvente.

En esta planilla se deberá especificar cada una de las capas que conforman el cerramiento, definiéndose claramente las características de cada elemento, especificándose su espesor, su conductividad térmica y/o su resistencia térmica.

Los valores de las conductividades térmicas de cada material se obtendrán según IRAM 11601. Los materiales que no estén incluidos dentro de la lista enunciada en la Norma, deberán ser ensayados en organismos certificados y de acuerdo a las Normas IRAM de métodos de ensayo: IRAM 11559.

3.2.2.2. La Transmitancia Térmica de aire a aire de los techos, muros y pisos, deberá ser igual o menor a la Transmitancia Térmica Máxima Admisible KMAX, correspondiente al Nivel A o B, definido en el apartado 2.1.2.

Esta condición deberá verificarse tanto para las condiciones de invierno, como para las condiciones de verano; o condición de valores envolventes.

3.2.2.3. La transmitancia térmica de los huecos (ventanas y puertas), y lucernarios, deberán cumplir con los valores máximos indicados en el apartado 2.1.2.; y de acuerdo con los porcentajes de huecos y las diferentes orientaciones.

3.2.2.4. Los valores de exposición de radiación solar (Fes), en huecos (ventanas y puertas) y lucernarios, deberán cumplir con los valores máximos indicados en el apartado 2.1.2.

Para tener en cuenta de los factores de sombra introducidos por los diferentes tipos de protecciones (aleros, parasoles, etc.), se emplearán coeficientes de reducción normalizados u obtenidos por medición experimental.

3.2.2.5. Como resultado de la aislación térmica se deberá confeccionar una planilla de cálculo, para los diferentes componentes de la envolvente según las orientaciones definidas.

### 3.2.3. Comprobación de la limitación de condensaciones

#### 3.2.3.1 Condensaciones superficiales e intersticiales

1. Sobre los métodos de cálculo y datos a utilizar en la verificación del riesgo de condensación tanto intersticial como superficial, se establece:

- a) Para la temperatura superficial y el gradiente de temperaturas interiores se adoptará la Temperatura Exterior de Diseño Mínima "TDMN" correspondiente a la localidad donde se emplace el edificio, Tabla 2, Datos Climáticos de Invierno, IRAM 11603.



- b) Para la verificación del riesgo de condensación superficial en paños centrales, se tomará el valor de Resistencia Térmica Superficial Interior (Rsi) de la Norma IRAM 11625. El valor de la Resistencia Térmica Superficial Exterior (Rse) se tomará de la Norma IRAM 11601, Tabla 2.
- c) Para la verificación del riesgo de condensación intersticial en paños centrales, se tomarán los valores de las Resistencias Térmicas Superficial Interior (Rsi) y exterior (Rse) de la Norma IRAM 11601, Tabla 2.  
A los fines de aplicación de la presente solamente se verificarán los puntos singulares correspondientes a las aristas verticales y superiores de locales, establecidos en la Norma IRAM 11630.
- d) Los valores de Conductividades Térmicas se obtendrán de la Tabla A1 del Anexo A de la Norma IRAM 11601 o de los ensayos mencionados en el ítem 2.2 según corresponda.
- e) Los valores de Permeabilidad y Permeancia al vapor de agua a considerar en los cálculos serán los establecidos en la Tabla A.6 del Anexo A de la Norma IRAM 11601. Los materiales que no estén incluidos dentro de la lista enunciada en la Norma correspondiente deberán ser ensayados según la Norma IRAM 1735 en organismos acreditados con certificación oficial.
- f) El método de verificación del riesgo de condensación superficial e intersticial de paños centrales y puntos singulares, se encuentra establecido en las Normas IRAM 11625 y 11630, respectivamente.
- g) Los valores de las Temperaturas de Rocío se obtienen a partir de la Temperatura Superficial Interna (Tsi) y la Temperatura Intersticial de las distintas capas, con una humedad relativa exterior del 90%, (Norma IRAM 11625), con Temperatura Interior de Diseño, según tipo de edificio, (Norma IRAM 11625) y del diagrama psicrométrico, Norma IRAM 11625.

2. Deberá confeccionarse para cada componente de la envolvente la Planilla de Cálculo de las Normas IRAM 11625 y 11630. En estas planillas se deberá especificar claramente cada capa del cerramiento constructivo, definiendo el material en cada caso.

De utilizarse un procedimiento informatizado en la verificación del riesgo de condensación deberá adecuarse en un todo a lo establecido en las Normas involucradas.

3. Como resultado se deberá confeccionar una planilla de cálculo resumen para cada componente de la envolvente.

#### 3.2.4. Permeabilidad al aire

1. Las carpinterías de los huecos y lucernarios, deberán cumplir con los siguientes parámetros; según norma IRAM 11507, parte 1 y 4:

3.2.4.1. La infiltración de aire según norma IRAM 11507-1, cumpliendo como mínimo con los siguientes valores:

- 1. Clasificación A1 (Medio: 5 m<sup>3</sup>/h-m), para las carpinterías colocadas en edificios correspondientes al grupo NIVEL B.
- 2. Clasificación A2 (Mejorado: 3 m<sup>3</sup>/h-m), para las carpinterías colocadas en edificios correspondientes al grupo NIVEL A.

2. La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, y de acuerdo con el ensayo normalizado según IRAM 11523.

#### 3.2.5. Demanda Energética

3.2.5.1. A fin de propender al ahorro de energía en calefacción y refrigeración en las edificaciones y facilitar el planeamiento y gestión energética ambiental del hábitat, se deberá cumplir con los valores máximos admisibles indicados en el Apartado 2.4.1. y 2.4.2.

#### 3.2.5.2. Demanda de energía en calefacción Gcal.

Será de aplicación la Norma IRAM 11604; en forma complementaria a lo indicado en el apartado 2.4.1; considerando los siguientes aspectos:

- a) Cálculo del coeficiente volumétrico de pérdida de calor Gcal;
- b) Parámetros de ahorro de energía para calefaccionar edificios a través de valores máximos admisibles Gadm;
- c) Los niveles de aislamiento de pisos en contacto con el terreno, según IRAM 11604 Tabla 2;
- d) El número de renovaciones de aire requerido para el cálculo y el procedimiento cuando se cuente con valores de infiltración o permeabilidad al aire de carpinterías con certificado de eficiencia o etiquetado.
- e) El procedimiento para la obtención de la carga térmica de calefacción anual;
- f) Recomendaciones para el aislamiento de cañerías de agua caliente y calefacción.

#### 3.2.5.3. Demanda de energía en refrigeración Gr.

Será de aplicación la Norma IRAM 11659-1,2; en forma complementaria a lo indicado en el apartado 2.4.2.; considerando los siguientes aspectos.





- g) Cálculo del coeficiente volumétrico de refrigeración Gr;
- h) Parámetros de ahorro de energía para refrigerar edificios a través de valores máximos admisibles Gradm;



## 4. Construcción

### 4.1 Características exigibles a los productos y control de recepción en obra.

1. Los valores de las conductividades térmicas de cada material se obtendrán según Norma IRAM 11601. Los materiales que no estén incluidos dentro de la lista enunciada en la Norma 11601, deberán ser ensayados en organismos certificados y de acuerdo a las Normas IRAM de métodos de ensayo: la 11559 ("Determinación de la resistencia térmica y propiedades conexas en régimen estacionario. Método de la placa caliente con guarda."), y IRAM 1860 ("Método de ensayo de las propiedades de transmisión térmica en régimen estacionario, mediante el aparato de medición del flujo de calor").

1 Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

2 Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios.

3 Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica  $\lambda$  (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .
- c) la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>);
- d) el calor específico  $c_p$  (J/kg.K).

4 Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
  - i) la transmitancia térmica  $K_v$  (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) el factor de exposición solar,  $F_{es}$ .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
  - i) la transmitancia térmica  $K_M$  (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) la absorptividad  $\alpha$ .

5 Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto o componente, según Norma IRAM 11601, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

Los materiales que no estén incluidos dentro de la lista enunciada en la Norma 11601, deberán ser ensayados en organismos certificados y de acuerdo a las Normas IRAM de métodos de ensayo: la 11559 ("Determinación de la resistencia térmica y propiedades conexas en régimen estacionario. Método de la placa caliente con guarda."), y IRAM 1860 ("Método de ensayo de las propiedades de transmisión térmica en régimen estacionario, mediante el aparato de medición del flujo de calor").

6 En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

7 En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

8 Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el Director de Obra.

9 En el control se seguirán los criterios indicados en el Reglamento de Edificación.

### 4.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

1. Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el Apartado 2 de este documento. El cálculo de estos parámetros deberá figurar en la memoria del proyecto.

### 4.3 Control de la ejecución de la obra

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el Reglamento de Edificación y demás normativa vigente de aplicación.

2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### **4.3.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica**

1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

#### **4.3.2 Condensaciones**

1. Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

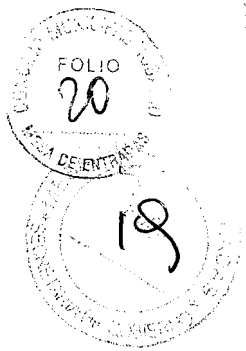
#### **4.3.3 Permeabilidad al aire**

1. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada.

#### **4.4. Control de la obra terminada**

1. En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el Reglamento de Edificación y las pruebas o controles no prescriben, pudiendo realizarse auditorías posteriores a la puesta en servicio de la obra.





## Apéndice A: Normas de referencia.

IRAM 11549:1993 Acondicionamiento térmico de edificios. Vocabulario.

IRAM 11601:1996 Acondicionamiento térmico de edificios. Método de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario.

IRAM 11603:1996 Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.

IRAM 11604:1990 Acondicionamiento térmico de edificios. Ahorro de energía en calefacción. Coeficientes volumétricos G de pérdidas de calor.

IRAM 11605:1996 Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en viviendas. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos.

IRAM 11625:1991 Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en los paños centrales de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.

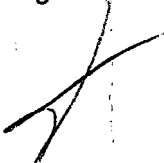
IRAM 11630:2000 Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación del riesgo de condensación del vapor de agua superficial e intersticial en los puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.


IRAM 11507-1. Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos básicos y clasificación.

IRAM 11507-4 Carpintería de obra. Ventanas exteriores. Requisitos complementarios. Aislación térmica.


IRAM 11659-1 Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 1: Vocabulario, definiciones, tablas y datos para determinar la carga térmica de verano.

IRAM 11659-2 Acondicionamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Parte 2: Edificios para vivienda.

  
Cjal. Alberto Cortés  
Presidente  
Bloque PSA - Proyecto Sur

  
Arq. María Eugenia Bielsa  
Presidente de Bloque  
Encuentro por Rosario

  
Dr. C.P.N. Oscar A. GREPPI  
Presidente  
Bloque Coalición Cívica - ARI  
Concejo Municipal de Rosario

  
Norma López  
Concejo Municipal de Rosario