

NORMAS TECNICAS

para **Proyectos de Conjuntos
Habitacionales**

NORMAS DE DISEÑO

MATERIALES Y COMPONENTES

TECNICAS DE LA CONSTRUCCION

ACONDICIONAMIENTO HIGROTHERMICO

Instituto
de la Vivienda

Ministerio de
Infraestructura

 **Buenos Aires**
LA PROVINCIA

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

Algunas consideraciones.

· En el campo de la VIVIENDA y desde la perspectiva de los derechos humanos, el derecho a una vivienda que dignifique al hombre constituye un derecho esencial, consagrado por nuestra Constitución y ratificado internacionalmente por lo Países miembros de la Naciones Unidas, lo que nos obliga a cumplir con los siguientes compromisos:

· Propiciar asentamientos humanos sostenibles que ofrezcan a todas las personas, en particular a las que pertenecen a grupos vulnerables y desfavorecidos, la misma oportunidad de una vida sana.

· Garantizar el ejercicio pleno del derecho a una vivienda adecuada, que sea saludable, segura, accesible, asequible y que contenga servicios, instalaciones y comodidades básicas.

· Adoptar estrategias de habilitación y participación de los sectores públicos, privados y comunitarios, para que desempeñen una función eficaz en el desarrollo de los asentamientos humanos y en la vivienda.

Estos enunciados enmarcan la importancia que tiene para la dignidad humana la salud física y mental y la calidad de vida para el hombre y su familia.

Una vivienda adecuada significa, además de un techo bajo el cual guarecerse, disponer de un lugar privado, espacio suficiente, accesibilidad física y seguridad de tenencia.

La descentralización como acción

A partir de la vigencia de la Ley 24130 que dió marco normativo al acuerdo suscrito por el Gobierno Nacional y los Gobiernos Provinciales en agosto de 1992, se produce en la práctica, un paso firme hacia la consolidación del federalismo como sistema de valor.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

Pudo de este modo revertirse totalmente la modalidad de acción dirigida desde la órbita nacional, adquiriendo la provincia un protagonismo pleno en relación al desarrollo de su propia política en materia de vivienda.

La autonomía de decisión que hizo posible la aplicación del citado marco normativo, fué el campo abonado que potenció el desarrollo pleno de la gestión descentralizada de los emprendimientos habitacionales, gestándose un proceso, que en forma incipiente, registra antecedentes en experiencias realizadas en años anteriores.

El concepto de descentralización apunta a dinamizar de un modo prioritario los intereses propios de los grupos comunitarios a través de sus respectivos municipios, procurando de este modo, que sean los mismos destinatarios con la intermediación de sus legítimos representantes quienes propongan y gestionen las soluciones habitacionales acordes con el relevamiento de las necesidades locales que determinen las comunas.

Con el mismo criterio, la descentralización hace posible el protagonismo de las Entidades Intermedias sin fines de Lucro, actuando en representación de sus asociados.

Sin apartarse de los objetivos básicos que establece la ley orgánica, el desarrollo y la implementación de la política de descentralización ha representado para el Instituto de la Vivienda la necesidad de adecuar su accionar, potenciando el rol de Organismo Rector en materia de vivienda, a partir de la vasta experiencia social y técnica, adquirida y acumulada desde su creación a través de sus cuatro décadas de existencia.

Esto llevó a poner el acento en la necesidad de optimizar la función de asesoramiento técnico integral respecto a los múltiples aspectos y diversas disciplinas que intervienen y configuran la problemática habitacional, de acuerdo con las necesidades y requerimientos de



NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

PRESENTACION

Por las razones aludidas y en cumplimiento de funciones que le son propias el **Sr. ADMINISTRADOR GENERAL** del Instituto de la Vivienda ordenó a la **DIRECCION GENERAL DE OBRAS**, la elaboración de un documento instrumental normativo válido como apoyatura técnica en lo referente al diseño urbano -arquitectónico, materiales y tecnologías tradicionales y elementos legales que formalicen la ejecución de viviendas y conjuntos de viviendas, orientadas a dar respuestas en el marco de los lineamientos estratégicos planteados ante la diversidad de problemas habitacionales que se manifiestan.

Capitalizando las experiencias adquiridas en el ámbito provincial por el Instituto en materia de viviendas en el uso de diferentes opciones técnicas-constructivas, se propone un documento básico que sirva como material perfectible, teniendo como objetivo primordial el de ser un documento técnico dirigido a las capacitaciones, asesoramientos, supervisiones y controles de obra conducentes al mejoramiento y optimización de las soluciones habitacionales que se propongan.

Este es pues, el objetivo principal de las presentes **NORMAS TECNICAS** para proyectos de conjuntos habitacionales.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos
Habitacionales



Capítulo **1** NORMAS DE DISEÑO



Capítulo **2** MATERIALES Y COMPONENTES



Capítulo **3** TECNICAS DE LA CONSTRUCCIÓN



Capítulo **4** ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMIICO



NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

Capítulo

1

NORMAS DE DISEÑO

Las siguientes normas reflejan el marco teórico que asegure un mínimo de calidad en los proyectos propiciados por el Instituto de la Vivienda de la Provincia de Buenos Aires a través de Entidades Públicas y/o privadas y extensivos a los elaborados por el Instituto, lo que conlleva a homogeneizar las respuestas de diseño propias y ajenas, contemplando la problemática de la ciudad, tejido urbano, regeneración, escala, apropiación y cuestiones de imagen, racionalidad del diseño etc, en lo que debe ser una vivienda mínima.

Durante años, la destrucción de la trama urbana por medio de los macroconjuntos hacían y hacen notar al Instituto como generador de ámbitos mas proclives a producir desviaciones sociales que a favorecer la vida en comunidad. Esta situación se revierte asumiendo el respeto por la generación urbana, las leyes de la ciudad, el relevamiento y la actitud crítica ante los tipos urbanos (Plazas, calles, líneas de fachadas, etc) y tipos de viviendas (reflejando genuinos modos de vida) como temas fundamentales en las soluciones de fondo.



1- De La LOCALIZACION

- 1.1- Legales
- 1.2- Técnicas

2- Del ESPACIO URBANO

- 2.1- Diseño Urbano
- 2.2- Conjunto Habitacional
 - 2.2.1- Diseño de Conjunto
 - 2.2.2- Obras Complementarias
 - a) Veredas y Sendas peatonales
 - b) Cercos
 - c) Muros de contención
 - e) Señalización
 - f) Recreación
 - g) Espacios verdes
 - h) Junta de dilatación
 - 2.2.3- Infraestructura
 - a) Condiciones básicas
 - b) Agua potable
 - c) Desagües cloacales
 - e) Desagües pluviales
 - f) Red eléctrica y Alumbrado público
 - g) Red vial
 - h) Gas
 - 2.2.4- Subdivisión

3- De La UNIDAD HABITACIONAL

- 3.1- Vivienda
 - 3.1.1- Diseño
 - a) Recreación tipológica
 - b) Variación tipológica
 - c) Flexibilidad y crecimiento
 - d) Exparciones
 - e) Racionalidad general
 - f) Previsiones especiales
 - 3.1.2- Técnicas
 - a) Ventilaciones
 - b) Iluminación
 - c) Acústicas
 - d) Coordinación modular
 - e) Locales de servicio
 - f) Definiciones
- 3.2- Locales
 - 3.2.1- Dimensiones
 - a) Accesos y semicubiertos
 - b) Estar-comedor
 - c) Dormitorios
 - d) Cocina
 - e) Baño
 - f) Lavadero
 - g) Patio
 - h) Escalera
 - 3.2.2- Especificaciones Técnicas Mínimas
 - 3.2.3- Terminaciones
 - 3.2.4- Detalles Constructivos
 - a) Cielorrasos

- b) Aleros
- c) Escaleras
- d) Alfeizares
- e) Cargas
- f) Mesadas
- g) Macetas
- h) Carpinterías
- i) Entrepisos
- j) Gárgolas

4- HABITABILIDAD

- 4.1- Confort higrotérmico
 - 4.1.1- Balance higrotérmico en techos
 - a) Techos fríos
 - b) techos calientes
 - 4.1.2- Balance higrotérmico en muros
- 4.2- Ventilación, Iluminación y Asolamiento
 - 4.2.1- Ventilación
 - 4.2.2- Iluminación
 - 4.2.3- Asolamiento
 - 4.2.4- Aberturas
- 4.3- Forma y orientación del edificio
- 4.4- Cálculo y orientación del edificio
- 4.4- Cálculo de la capacidad de instalaciones de calefacción.
- 4.5- Aislación acústica
- 4.6- Ubicación geográfica
- 4.7- Durabilidad, Patologías

5- ESTRUCTURAS

- 5.1- De Hormigón armado
- 5.2- De Acero
 - 5.2.1- Livianas de acero
- 5.3- De Madera
 - 5.3.1- Clasificación
 - 5.3.2- Escuadria
 - 5.3.3- Hipótesis de cálculo
 - 5.3.4- Acciones a considerar
 - 5.3.5- Módulo de elasticidad
 - 5.3.6- Tensiones admisibles
 - 5.3.7- Piezas de acero
 - 5.3.8- Elementos a compresión simple
 - 5.3.9- Elementos a flexión normal
 - 5.3.10- Disposiciones constitutivas
- 5.4- De Mampostería portante
 - 5.4.1- Resistencia del ladrillo
 - 5.4.2- Resistencia de los morteros
 - 5.4.3- Arriostramientos
 - 5.4.4- Cálculo y verificación

1- De la LOCALIZACION:

Trátase de las situaciones que determinará la factibilidad de localización de los conjuntos habitacionales, entendiéndose como tal, la eficiente elección del terreno y condiciones para reunir por las Entidades Públicas o Privadas promotoras de los mismos, para lo cual se considerarán los siguientes aspectos:

1.1- Legales:

Comprenden las particularidades legales de los terrenos propuestos y las entidades promotoras.

1.1.1- Especiales:

Las Entidades Promotoras se encontrarán legalmente constituidas , situación que contemplará el análisis de:

- a) Actas de Constitución
- b) Estatutos
- c) Registro de inscripción
- d) Designación de autoridades vigentes
- e) Balances

Los Municipios por su carácter de ente oficial se considerarán exentas del análisis mencionado.

1.1.2- Dominal:

Los terrenos se encontrarán a la fecha de ser propuestos, con los títulos de propiedad saneados, probado con el correspondiente certificado de dominio e inhabilitación, y serán cedidos al Instituto de la Vivienda o aceptarán hipoteca a favor del mismo.

1.2- Técnicos:

Contempla el estudio de los factores extrínsecos e intrínsecos de los terrenos propuestos.

1.2.1- Entorno:

Se analizará el orden urbanístico del entorno al terreno propuesto, relación con el centro de la ciudad, entorno inmediato, equipamiento existente, infraestructura existente.

El entorno deberá preferentemente pertenecer a áreas urbanas consolidadas o a consolidar con usos predominantemente residencial y estarán conectados al sistema vial principal, así como en equipamiento decesarios: Salud, Educación de Accesibilidad.

1.2.2- Propios:

Se analizará los aspectos específicos de los terrenos destinados al desplazamiento de conjuntos habitacionales, y alternativamente aquellos individuales utilizados para completamiento de áreas urbanas, en los cuales se contemplará:

- a) Presentarán una topografía y niveles capaces de asegurar una rápida eliminación de las aguas de lluvia.
- b) El punto mas bajo del terreno o fracción estará sobre la cota de la máxima inundación registrada.
- c) Indicadores urbanísticos acordes al factor de ocupación del suelo y densidad del conjunto habitacional a localizar (ordenanza municipal)
- d) Disponibilidad permanente de agua potable, ya sea por fuente superficial o subterránea.
- e) Disponibilidad permanente o suministro de energía eléctrica.
- f) Disponibilidad permanente de eliminación de líquidos cloacales, ya sea por extensión de redes o por sistema individual.
- g) Capacidad portante demostrable adecuada a las fundaciones acordes al tipo de obra a construir.
- h) Mensura y relevamiento de hechos existentes.

2- Del ESPACIO URBANO:

Se contempla dentro de éste enunciado a la inserción del conjunto habitacional en la ciudad y las particularidades en el diseño del mismo.

2.1- Diseño Urbano:

El sentido de reflexión sobre los temas del diseño urbano radica exclusivamente en la asimilación de la ciudad como historia permanente y el conocimiento de sus leyes propias, constitutivas, a fin de utilizarla como herramienta (apoyo al diseño) en las decisiones básicas sobre futuros conjuntos.

El verdadero desafío, el primario, no es una buena proyectación de un conjunto, sino verificar el aporte urbanístico que esta por emprenderse.

Luego el diseño del mismo y de las resoluciones de las tipologías verificarán una adecuada decisión inicial.

Entendiendo la totalidad del conjunto de pautas o normas de diseño como el reflejo de una actitud racional, austera, medida en resoluciones particulares, el diseño urbano deberá acompañar estos conceptos de claridad y continuidad con las estructuras permanentes, sean físicas o verificadas en la permanencia de los hábitos, memoria y costumbres colectivas.

En síntesis, se busca que el diseño urbano aporte una reflexión crítica sobre los temas de la ciudad y sus habitantes como conjunto indivisible para lo cual se deberá tener en cuenta:

2.1.1- Los tipos verificados en el lugar y la recreación de los mismos:

a) Estructuras Urbanas: Trama o tejidos abiertos o cerrados.

b) Impacto de la arquitectura como manifestación física en unidades urbanas: tipo de amanzamientos (si los hay), medidas, densidades.

c) Macrodivisión del suelo, sentido de las elecciones proyectuales primarias.

2.1.2- La recreación tipológica de hechos urbanos existentes que posibiliten asimilación y continuidad con la ciudad (o que tiendan a formar una idea de ciudad): la calle, la plaza, el parque, la esquina, el boulevard, la plazoleta, etc.

2.1.3- El conjunto urbano deberá contemplar una inserción adecuada en la trama, buscando una continuidad no forzada, natural, que reduzca el impacto (inevitable) de la redensificación. Esta continuidad no solo estará dada por la prosecución de las calles, sino también de la situación y tamaño de los espacios verdes en función de las leyes que el entorno dicte (o de su aparición para paliar carencias de los mismos) Ejemplo: proseguir una secuencia de parques o plazas o crearlas si se observa como carencia urbana.

2.1.4- El uso racional y mínimo verificable del espacio exterior. La unificación de los mismos, sean verdes o secos, será una valoración a la síntesis proyectual, al aprovechamiento flexible e intensivo en cuanto al uso de los mismos, y a un previsible mantenimiento al no entenderse estos espacios como remanentes. Su unificación devengará en reducciones de costos energéticos de mantenimiento y procurará, en algún futuro, instalar equipamientos comunitarios.

2.1.5- No se podrá superar como porcentaje el 20% de la sup. total del terreno destinado a circulación de automóviles. Se priorizarán las vías de interconexión.

2.1.6- Se deberán incorporar hechos urbanos de relevancia, de encontrarse en los predios a proyectar: sean naturales o artificiales (árboles o conformaciones naturales condicionantes particulares y/o arquitecturas de valor histórico o estables físicamente).

2.1.7- El racional y lógico (como proporcionado) uso del rendimiento del terreno. Los sectores abiertos con y en función de los construidos.

Aprovechamiento ajustado de sus posibilidades: es tan perjudicial dilapidar como ajustar excesivamente (provocando hacinamientos).

2.1.8- Que el equipamiento urbano existente, sea dentro del predio o lindero, pueda ser en ambos casos incorporado a la propuesta general.

2.1.9- La sensibilidad ante la diferencia de las tramas viales, no en el hecho de verificar su existencia, sino conceptualmente (avenidas, boulevares o calles) donde realmente lo necesita el conjunto urbano o la continuidad con arterias similares en el sitio.

2.1.10- La propuesta de juegos infantiles y lugares para la tercera edad en el aprovechamiento de espacios exteriores.

2.1.11- Que cuando los estacionamientos descubiertos se dispongan dentro de los predios libres destinados a esparcimiento, se verificarán que no se superpongan con actividades planificadas.

No deberá atravesarse un espacio de esparcimiento con el acceso de automóviles a lugares de estacionamiento. Podrá, sin embargo, disponerse del espacio de automóviles para

actividades de esparcimiento mientras no estén. Deberán estar en congruencia con el diseño del paisaje.

En las calles, el automóvil no invadirá o restará espacios netos de veredas en función de disponerlos en forma agrupada.

2.1.12- Evitar, en la medida de la posible según proyecto, las calles cortadas.

2.1.13- Que deberá haber un proyecto total de forestación, el cual se ejecutará por sectores (según organización de tareas) y que dará comienzo con el inicio mismo de las obras si fuese posible.

2.1.14- Que de utilizarse sendas peatonales exclusivas, éstas no solo deberán cumplir con las normas municipales vigentes, sino permitir en su diseño el fácil ingreso de ambulancias y/o bomberos y no formarán barreras arquitectónicas.

2.1.15- Que no se podrá cambiar el uso y destino de los espacios destinados a recreación y esparcimiento.

2.1.16- Que no se podrá cambiar el sitio destinado a futuros equipamientos de servicios urbanos dentro de los conjuntos no redesignado estos espacios.

2.2- Conjunto Habitacional:

El proyecto deberá proponer una organización del espacio que exprese la unidad del conjunto, contemplando las situaciones de diseño, planificación de la infraestructura y aquellas que determinarán el sistema o modo de funcionamiento a través de la subdivisión. Esta organización del espacio será la resultante de la relación entre los sistemas de vinculación vehicular y peatonal, la trama de distribución de los edificios de vivienda, la ubicación relativa de los espacios de equipamiento, los espacios libres de uso comunitario, etc.

Las soluciones adoptadas deberán responder adecuadamente tanto a los requerimientos de los habitantes del conjunto, como a los que provienen del área de influencia inmediata.

La conformación y escala de los espacios externos deben guardar relación con los usos a que se destinen, debiendo generar ambientes aptos para el desenvolvimiento de la vida comunitaria. Deberán desecharse las propuestas que propongan áreas residuales o meros pasillos sin ninguna posibilidad de uso concreto.

2.2.1- Diseño del Conjunto:

Se deberá considerar las siguientes situaciones:

a) El especial cuidado en los conjuntos de viviendas en el diseño en los espacios exteriores comunes.

Estarán claramente delimitadas las transiciones: lo público, lo semipúblico y lo privado. Podrá hacerse por medios de elementos artificiales, naturales o ambos. (Diseños de las transiciones, espacios intermedios entre la vivienda y el lugar verde común).

b) Que la orientación climática dentro del conjunto de bloques, tiras u otras manifestaciones tipológicas será compatible con la continuidad morfológica de la trama urbana y cuidarán de no producir remanentes de uso dudoso o nulo.

Se podrá utilizar la forestación como control climático.

c) Que la distancia entre bloques o viviendas individuales cumplirá no solo con las normas municipales vigentes, sino que responderá a criterios arquitectónicos expresos.

Se tratará de no producir invasiones a la intimidad por proximidad, teniendo en cuenta para esto la vivienda o bloque con la totalidad de los crecimientos previstos.

d) El conjunto presentará una racionalidad total y absoluta (perímetro, apareamiento, calidad y disposición de volúmenes mínimos) evitándose, según proyecto, tener extensiones excesivas de muro exterior, para no multiplicar costos gratuitamente. Para esto deberá reflexionarse sobre el uso, tamaño y disposición de formas y volúmenes a fin de lograr lo antedicho sin perjudicar una idea general.

e) Que la previsión del equipamiento, deberá ser indicada a fin de constatar la disposición futura para que no entorpezca espacios de imprescindible uso como lugares abiertos o de recreación, previéndose su tamaño según la demanda expresa de los organismos competentes.

f) Que el porcentaje de incidencia de las circulaciones comunes, sean horizontales o verticales, no serán mayor de 20% en los bloques, tiras o torres plurifamiliares. Superar

este porcentaje incidirá económicamente en forma perjudicial en el costo total de la obra.

g) Impedir el uso de las calles aéreas prolongadas que nucleen mas de tres viviendas en los conjuntos colectivos, siendo ésta una alternativa derivada de algún condicionamiento ineludible de proyecto. La invasión a la privacidad podría ser una consecuencia de su elección.

h) Que los núcleos de escalera (y/o ascensores en caso de haberlos) contemplen seguridad a fin de ser utilizado solo por los propietarios reunidos por cada unidad vertical.

Puede ser cerrado por carpinterías o rejas de seguridad.

i) Las condiciones de seguridad en las escaleras de distribución y acceso consiste en: baranda de protección mínima de 1,00 m de altura con diseño de barras verticales, sin travesaños intermedios y con separación de 0,11 m de máxima o mampostería. En este caso deberá tenerse en cuenta un elemento de terminación (cerámico, metálico o madera) para evitar el mantenimiento y limpieza continua del revoque. Podrán ser de alambre artístico con bastidores o vidrio de seguridad enteros. Será aceptada cualquier otra alternativa que cumpla con las características expuestas.

j) Que se deberá tener especial cuidado con el ingreso exterior, en plantas bajas de conjuntos colectivos o en viviendas individuales, en los casos donde por previo censo o tipo de operatoria se diseñe viviendas para ancianos o discapacitados (motrices o no videntes). No deberá haber barreras arquitectónicas, (cestos de basura, pilares, macetones), utilizándose rampas de un porcentaje no mayor al 8% para acceder.

La iluminación general no deberá colocarse y/o diseñarse como obstáculo.

Se alentará el diseño de por lo menos 1 (una) baranda de caño redondo acompañando la rampa en el caso de discapacitados con utilización de sillas de ruedas.

k) Se tratará de alentar sobre el aporte morfológico de los conjuntos de viviendas, si evita la monotonía clásica de pensar una arquitectura solo por un efecto de repetición. Esto no significa caos en la imagen ni precisión a recargar de anécdotas innecesarias a los proyectos.

Tampoco significa esta búsqueda la utilización de un numero exagerado y gratuito (y forzado en su resolución) de tipologías de viviendas.

Quizás estos temas están referidos a la posición particular de las viviendas dentro del conjunto y que puedan justificar variantes. Ejemplo: por /programa, de esquina, central, accesos colectivos marcados y la utilización de elementos de arquitectura que sirvan a fines precisos (aleros, paredes, patios, etc.). También la articulación volumétrica sin sacrificios interiores.

Esta búsqueda no deberá perjudicar la necesidad y economía de vivienda y conjunto.

Cualquier conjunto colectivo deberá ser sensible en su organización inicial a las principales arterias urbanas. La estructuración o continuidad con la ciudad existente será una gran valoración de los proyectos en plena situación urbana.

m) Los espacios de expansión colectiva en el caso de organizaciones en claustro (espacios internos) deberán tener fluidas relaciones con las arterias peatonales y vehiculares vinculantes del conjunto y de éste con el sitio existente o creado.

n) Deberán preverse y diseñarse elementos mínimos de equipamientos de uso cotidiano: cestos (1 cada 2 viviendas mínimo en caso de casas individuales), bancos, postes de iluminación general.

2.2.2- Obras Complementarias:

Se refiere a aquellas obras proyectadas con independencia de la vivienda, relacionadas con las obras exteriores y de conjunto necesarias para dotar de equipamiento de uso privado y/o común.

a) Veredas y Sendas peatonales: Se garantizará la transitabilidad permanente en todos los recorridos peatonales, en tanto en el perímetro de la vivienda y acceso como así también en la interrelación entre las mismas y los distintos componentes del conjunto y servicios de aprovisionamiento y equipamiento.

La trama de circulaciones peatonales se jerarquizarán en función a las relaciones entre las partes del conjunto siendo su ancho mínimo de un metro.

La diferencia de niveles se absorberá exclusivamente en forma de rampas cuya pendiente no será superior a 15%, con el objeto de no crear barreras arquitectónicas, pudiendo

incorporarse escalones para salvar los desniveles en cuyo caso las alzadas serán de 0,18 m como máximo.

b) Cercos: Se deberán materializar las delimitaciones de los distintos espacios privados y de éstos con los públicos por medio de cercos.

Los cercos de punta de tira y esquina serán aquellos que aseguren la privacidad visual con altura mínima de 1,80 m.

c) Muros de Contención: Cuando las diferencias del nivel del terreno natural no pueden ser salvados con los taludes naturales (máximo 30°) se deberá proveer muros de contención, los cuales serán de mampostería u hormigón armado según la altura y tensiones solicitadas.

d) Depósitos de Residuos: En los conjuntos habitacionales se proveerá la colocación de elementos sobreelevados para alojar las bolsas de residuos. En las viviendas individuales se colocará un elemento cada dos viviendas y en las colectivas se colocará un elemento con capacidad como máximo para 20 viviendas ubicados en las cercanías de los accesos y en las vías de circulación de los recolectores. Se tendrá la precaución de no crear con estos elementos barreras arquitectónicas.

e) Señalización: Se demarcarán las calles, espacios libres públicos, juegos, etc, y numerarán los sectores de bloques y viviendas por medio de señales ubicadas sobre columnas o en muros. Se considerará también la posibilidad de señalizar con sistema Braille.

f) Recreación: En los espacios verdes correspondiente a conjuntos habitacionales superiores a 50 viviendas se proveerá la ubicación de juegos infantiles, areneros y bancos como así también determinar los espacios para recreación, ocio y estar con las sectorizaciones que su uso implique.

g) Espacios Verdes: A fin de regular el funcionamiento de las superficies libres de los Conjuntos Habitacionales e incorporar elementos de interés visual-paisajístico deberá darse un adecuado tratamiento a las superficies del terreno natural o sistematizado, calles, senderos peatonales, solados y pavimentos.

La disposición de edificios y masas verdes, respecto de la orientación y vientos dominantes, contribuirán a generar microclimas que regulen la acción de los agentes climáticos.

Asimismo la parquización deberá preverse como un elemento de aporte en la resolución del control climático y espacial favorable al conjunto habitacional.

Como elemento espacial, la parquización deberá intervenir en la definición de los espacios verdes y recreativos del uso público.

Respecto al control climático (asolamiento, vientos dominantes, temperaturas), la ubicación de masas verdes deberá definir:

1) Areas de sombras en circulaciones peatonales, espacios de reunión y juegos de niños, zonas de estacionamiento y paradas de transportes públicos así como de las aéreas libres de los equipamientos comunitarios.

2) En las zonas de vientos dominantes deberán constituirse barreras contra viento.

3) En caso de vegetación existente en el terreno deberá tenerse en cuenta la posibilidad de su conservación así como la plantación de especies autóctonas y adaptables a la región. En la selección se considerará la rusticidad de las especies que permita reducir costos de mantenimiento y reposición.

h) Junta de Dilatación: Se ubicarán juntas de dilatación en los bloques de viviendas que superen los 40 metros cuando su estructura sea mampostería portante y de 30 metros cuando la estructura sea de hormigón armado.

Tendrán que permitir el libre movimiento de las tiras o bloques de viviendas o muros, conservando la estanqueidad de las partes.

2.2.3- Infraestructura:

Así como la racionalidad extrema en la unidad de servicios de la vivienda da como resultado costos ajustados y previsibles, lo mismo conceptualmente sucederá con la infraestructura en función del proyecto urbano de conjunto.

Y es que el diseño de la red de infraestructura como búsqueda de racionalidad y simpleza de planteo no solo propone integración funcional y espacial con la ciudad, sino, además, la continuidad de las direcciones de infraestructura existente.

A proyectos irracionales, infraestructuras irracionales y costosas.

a) Condiciones Básicas: Los tendidos de las redes de servicio deberán ubicarse sobre áreas y sectores cedidos al uso público.

Se evitarán las servidumbres de paso entre consorcios, manteniendo independencia de uso la infraestructura complementaria (puestos de transformación, torre tanque, pozos de explotación, plantas depuradoras, etc) se ubicarán en parcelas cuyas dimensiones sean aceptadas para permitir la subdivisión por régimen de geodesia, no debiendo invadir funcional y estéticamente los lugares de neto uso local.

Se deberá prever en el dimensionado de los servicios, los futuros crecimientos del conjunto habitacional.

El diseño y dimensionado de las redes de infraestructura se ajustará a las especificaciones técnicas dispuestas en las reglamentaciones vigentes del ente prestatario del servicio y/o municipio o provincia de Buenos Aires.

b) Agua Potable: El abastecimiento de agua se podrá realizar por medio de conexionado a red de distribución, conexionado a pozo de explotación de conjunto o pozo de captación individual. La elección del sistema dependerá del análisis técnico económico, la factibilidad del servicio del ente prestatario y análisis químico bacteriológico de la napa de acuífero. Se evitará la reserva de agua a través de torre tanque general del conjunto.

c) Desagües Cloacales: La eliminación de líquidos cloacales se podrá realizar por medio de: conexionado a red de desagüe, planta depuradora o sistema individual (pozo absorbente y cámara séptica). La elección del sistema dependerá del análisis técnico económico y la factibilidad de servicio del ente prestatario.

d) Desagües Pluviales: La evacuación de desagüe pluvial se realizará por medio de canalizaciones abiertas, o entubadas previa nivelación del terreno para evitar los puntos de acumulación transitoria de aguas provenientes de lluvia o de riego de áreas adyacentes.

e) Red Eléctrica y de Alumbrado Público: La red de alimentación será subterránea o aérea y el dimensionamiento del sistema deberá incluir la provisión de columnas artefactos y fuentes luminosas para proveer los siguientes niveles de iluminación.

	Iluminación horizontal
	Media
Sendas Peatonales y aéreas	
de Recreación	24 lux
Vías de Penetración	26 lux
Altura mínima de foco 6 m	
Vías de distribución	28 lux
Altura mínima de foco 7,5 m	
Areas de estacionamiento	26 lux

Se independizará el alumbrado particular de el alumbrado público.

f) Red Vial: Deberá reunir condiciones de acceso y transitabilidad permanente, en la red vehicular.

Le red interna se conectará con la red perimetral del Conjunto Habitacional, así como el Núcleo Hábitacional existente, tendiendo especialmente a reducir al mínimo las posibilidades de encuentros peligrosos.

Si no existiera un acceso directo desde la vía vehicular a la vivienda, la vía peatonal deberá prever un uso ocasional para acceso de vehículos (ambulancias, bomberos, etc).

g) Gas: La provisión de gas se podrá realizar por medio de conexionado a red de distribución o sistema individual, la elección dependerá del análisis técnico económico y la factibilidad de servicio del ente prestatario.

2.2.4- Subdivisión:

Los proyectos que se realicen destinados a la construcción de nuevos conjuntos habitacionales deberán considerar que una vez ejecutados se efectuarán los planos de mensura y división con el objeto de proceder a la transferencia dominal a los adjudicatarios y/o a los entes de prestación de servicios que compongan el equipamiento. Por estos motivos se respetará lo establecido en la ley de uso del suelo (8912) y ordenanzas

municipales que adecuen su uso en el partido, de esta manera no habrá inconvenientes en la subdivisión y se garantizará que las partes destinadas a equipamiento queden dentro de parcelas que cumplan con las disposiciones en vigencia para su deslinde, asimismo se preverá la independencia de los servicios, evitando las servidumbres de paso.

Para los casos de vivienda individual en planta baja con lotes menores a los dispuestos por la ordenanza del partido, se considerará lo establecido en el Artículo 52 de la ley 8912, para lo cual se requerirá aprobación municipal, pero en ningún caso este Instituto aprobará lotes que tengan 7,5 m de frente y 150 m² de superficie. Para los casos de vivienda individual en planta baja con la excepción de poder subdividirse por la ley 13512 (P.H.) en su caso las unidades funcionales tendrán un ancho mínimo de 5 m y una superficie mínima de 90 m², no superando el P.H. las 50 unidades funcionales por parcela.

Para los edificios de planta baja y hasta tres pisos altos el régimen de subdivisión será el de la ley 13512 (P.H.) Se sugiere que el P.H. no supere las 80 unidades funcionales por parcela.

Para torres se establecerán consorcios de no mas de 160 unidades funcionales por parcela.

3- De la UNIDAD HABITACIONAL

Trátase de las determinaciones proyectuales y técnicas de la unidad habitacional en sí misma, en relación al conjunto, a las relaciones comparativas entre otras y a su resolución particular.

3.1- Vivienda:

Específicamente se refiere a los problemas del diseño de las partes constitutivas, sobre las previsiones técnicas mínimas para la perdurabilidad de la unidad, sobre las relaciones existentes entre dimensiones de locales y habitabilidad, y la relación indisoluble entre diseño, proyecto, racionalidad y economía.

3.1.1- Diseño:

a) Recreación Tipológica: Tanto en vivienda colectiva como individual, se valorará la recreación tipológica de elementos reconocidos en el sector o de probado uso por tradición, tecnológica, acondicionamiento ambiental.

Ej: galerías, aleros, tipos y formas de cubiertas, distribución interior, ocupación en el lote (paso al fondo o no, jardín al frente), usos de los servicios y su ubicación en la unidad, color, cercos, etc.

b) Variación Tipológica: Cuando se presenten variaciones tipológicas en un mismo conjunto, debido a una intención proyectual particular, se deberá verificar en las diferentes unidades de viviendas una unificación de criterio respecto a la calidad espacial, dimensionamiento y forma de los locales de 1º y 2º categoría.

Las viviendas no deberán, conceptualmente ser diferentes.

El modo de vida para usuarios genéricos deberá unificarse en resoluciones funcionales y de distribución interna de locales.

c) Flexibilidad y Crecimiento: La unidad deberá presentar criterios probados de flexibilidad y crecimiento.

Flexibilidad: La forma y proporción racional de cada ámbito, la intercomunicación fluida entre los mismos, la posibilidad de divisiones virtuales entre si y su ubicación, acceder al cambio de destino y la opción en el armado del amoblamiento. Esto dependerá de eliminar al máximo las circulaciones internas.

Deberán cuidarse las mínimas condiciones de iluminación y ventilación al preverse subdivisiones internas.

Crecimiento: En el caso de viviendas individuales en lotes propios, debería darse el crecimiento de los dormitorios hacia fondo del lote, evitando el cambio de imagen desorganizado de conjunto. En el caso de vivienda colectiva, se aconseja entender como crecimiento la disposición y subdivisión interna y sus alternativas en viviendas mas generosas, donde el crecimiento general en m² sea mínimo y previsto tecnológicamente. Se corroborará todo criterio de crecimiento con el detalle y previsión tecnológica que lo avale.

Por tanto, el crecimiento se efectuará sin demolición. Se permitirá la remoción y/o traslado

de paneles, trabas de ladrillos preparadas para proseguirlas, traslado o apertura de carpinterías móviles fijas.

d) Expansiones: Todas las viviendas deberán contar con expansiones propias, no compartidas con otras unidades fuera de las superficie destinadas a recreación y que pertenezcan al conjunto.

En el caso de las viviendas individuales, contarán con terreno natural, con una extensión mínimo de largo igual a la proyección a 45° desde la altura de alero mas próximo al patio o fondo y desde una altura superior o igual a 3,00 m-

Las viviendas de los conjuntos colectivos en planta baja deberán tener una porción de terreno propio no inferior a los 4 m de largo por el ancho de la unidad, con vereda mínima de 1 m contra el frente o contrafrente de la misma, según sea el sitio elegido para la expansión. Esta expansión deberá estar cercada en todo su perímetro, siendo por razones de cuidado por la intimidad, no inferior su altura a 1,60 m. Las unidades que se desarrollen en altura contarán con expansiones de 1,20 m mínimos de profundidad y con 3,00 m mínimos de superficie. La intención es, en lo posible, no entenderla como «balcones», sino reemplazar la pérdida en la expansión en el nivel 10,00 con «patios en altura», donde se verifique por lo menos la ubicación de algún equipamiento transitorio (mesas y cuatro sillas). Los patios podrán ser cercados con muro o baranda, con una altura que varíe entre los 0,90 m y 1,20 m de altura. Se deberá prever en el diseño de los cercos la seguridad mínima para que los niños puedan treparse, sugiriendo en el caso de barandas metálicas o de madera el uso complementario de alambre artístico o malla de trama no inferior a 5 cm (en el caso podría tener una altura de cierre mayor a la indicada) o de la previsión de diseñar parantes verticales, sin travesaños, serán dos entre si por una medida no mayor a los 11 cm.

e) Racionalidad General: Superficie útil mínima, perímetros mínimos, circulación internas mínimas, uso correcto de materiales (no forzar su naturaleza de uso), agrupamiento de servicios y condición estructural.

f) Previsiones Especiales: Las únicas previsiones en el interior de la vivienda individual es tratar de no ofrecer barreras arquitectónicas como desniveles en el diseño del solado o en el diseño de las carpinterías de paso al exterior (salientes de marco).

Esto igualmente es valido cuando haya una provisión y pedido expreso para estos casos en las viviendas destinadas para ancianos o discapacitados visuales o matrices.

3.1.2- Técnicas:

a) Ventilaciones:

Todas las viviendas deberán proponer en los sectores públicos internos ventilación cruzada obligatoria. Las medidas de los aventanamientos para que ésta se produzca dependerá de lo exigido en el Capítulo 4°.

Esta ventilación deberá plantearse en el local estar-comedor o en la situación frente-contrafrente de estar más cocina-comedor, (siempre que esta última presente una apertura mayor a 1,20 m de ancho por 2,00 m de altura, sin puerta/s).

En caso de que la orientación adoptada por las viviendas lo exija, se podrán utilizar controles externos a los paramentos.

b) Iluminación: Están desarrolladas sus condiciones en capítulos referentes a habitabilidad.

Deberán en este aspecto, demostrarse que el 75% de las viviendas (mínimo) cumple con las horas de sol mínimas en las principales aventanadas.

c) Acústica: En cuanto a las condiciones de diseño en el proyecto de viviendas individuales o colectivas se deberán tener en cuenta dos tipos de alteraciones acústicas:

-Ruidos Aéreos

-Ruidos de Impacto

Ruidos Aéreos: Lograr en todos los elemento divisorios entre las viviendas (medianeras) no solo la suficiente aislación en la terminación de los paramentos, sino el sellado apto entre paneles a los efectos que los ruidos aéreos producidos por la vida doméstica no invada privacidades.

Lo mismo deberá preverse entre la unidad de vivienda y los ruidos aéreos externos (patios,

plazas, calles, veredas). Esta condición no solo dependerá de la resolución técnica sino de la situación física de la vivienda con respecto al foco a aislar (con retiros, con barreras naturales).

Deberá tenerse especial cuidado en el diseño de las instalaciones, especialmente en medianeras, tratando de que su volumen y acumulación no le quiten espesor suficiente al muro, a los efectos de que no se presente como puente acústico.

Evitar en lo posible las juntas de dilatación.

Ruidos de Impacto: En el caso de viviendas individuales deberá tener cuidado en la construcción de la cubierta, teniendo en cuenta que el conjunto de las aislaciones también deberían favorecer la reducción del ruido del impacto.

En viviendas colectivas las medidas para reducir los ruidos al impacto se tomarán para reducir los ruidos al impacto se tomarán en cuenta en aquellos casos donde un local o espacio de acceso común se encuentra por encima de un local de otra vivienda, entre locales superpuestos de una y otra vivienda, y en la cubierta accesible o no de la última vivienda de bloques y salas de máquinas bajo vivienda.

- La superficie y/o terminaciones en la planta más alta debe ser blanda y/o el contrapiso de un material que reduzca la transmisión de ruidos de impacto.

- Evitar la superposición de locales más ruidosos sobre locales sensibles al ruido.

- No ubicar nunca los pasillos, balcones de acceso u otros espacios de acceso común, sobre dormitorios. Evitar la ubicación de cocinas, baños y estares sobre los dormitorios.

- Evitar cañerías de desagüe y de agua potable en las paredes de los dormitorios.

- Las instalaciones mecánicas de ascensores o bombas de agua deben contar con un montaje especial para evitar la transmisión de ruidos de impacto a locales habitacionales.

En lo posible deberían resolverse envueltos en el diseño de las escaleras comunes a los efectos de evitar, en el diseño, el contacto con paredes contiguas a locales habitables. Ver Capítulo 4º.

d) Coordinación Modular: Los conjuntos de vivienda, sean individuales o colectivos deberán tener una resolución modular racional, coordinada y proporcionada a las funciones que deban alojar. En la medida que ésta coordinación sea extendida a la totalidad del diseño los costos se verán reducidos en la totalidad de los ítems y devengará en un aprovechamiento racional y previsible de materiales como en una previsión clara del costo de mano de obra.

También deberá preverse un diseño de la estructura independiente acorde con la tecnología de muros y tabiques, evitando mochetas o elementos puntuales exentos que impliquen costos mayores de material y mano de obra de terminación. Igualmente para vigas bajos losas, evitando en lo posible el uso obligado de cielos rasos para ocultar la falta de coordinación con ambientes internos. Esta previsión facilitará también un aprovechamiento interior de los locales para poder disponer libre y netamente de la totalidad del espacio.

e) Definiciones:

Superficie Útil: Superficie de sector cubiertas sin considerar muros ni tabiques, así como tampoco las superficies comunes de las viviendas colectivas. Para las galería, terrazas y/o lavaderos semi cubiertos, se considerarán el 50% de su superficie como útil.

Comunes: Corresponde a circulaciones horizontales y verticales, accesos, salas de máquinas, de medidores, plantas bajas libres y todos los demás espacios cubiertos que no son de uso exclusivo de las viviendas.

Cubierta Total: En la superficie útil mas la ocupada por muros, tabiques y aleros. En las colectivas incluye todas las superficies comunes.

Útil Mínima: Superficie útil considerada imprescindible para garantizar condiciones de habitabilidad.

Útil Únicos: Superficie útil considerada imprescindible para que no exista hacinamiento. No se admiten variaciones.

Locales de 1º: Dormitorio, estar-comedor, cocina-comedor.

Locales de 2º: Baños, cocinas, toilettes, lavaderos cubiertos.

Circulaciones: Espacio de distribución real, mínimo e imprescindible para acceder a los diferentes ámbitos de vivienda.

Servidumbres de paso: Circulación virtuales que barren locales de 1º y 2º para poder acceder a otros de iguales características.

f) Superficies: La superficie cubierta total de las viviendas proyectadas sera la siguiente:

Para vivienda de :	1 Dormitorio:	42 m ²
	2 Dormitorios:	52 m ²
	3 Dormitorios:	62 m ²

3.2.1- Dimensiones:

a) Accesos y Semicubiertos: Elementos necesarios y exigibles como transmisión en el exceso y expansión de la vivienda.

En la puerta de ingreso a la vivienda, deberá tener una medida mínima de 1,00 m por el ancho de la misma.

en el caso de existir Porch sus dimensiones mínimas serán de 1,20 m por 2,40 m de altura y se dotarán de iluminación artificial (boca o brazo).

Las galerías de brazo variable según proyecto, podrán ser cubiertas o apergoladas. En ambos casos su ubicación no interrumpirá el único paso de luz solar directa en los locales de primer categoría.

La iluminación artificial puede ser expresa para la galería o compartir alguna exterior general de la vivienda.

Se contemplará un toma corriente exterior.

Hall: en el caso de existir Hall de distribución, no deberá restar su superficie neta del local social.

Tendrá un asentamiento particular de un proyecto.

H: 2,40 m

Iluminación artificial: un brazo o boca.

Igual para viseras de H'A' u otros materiales (metal, por ejemplo) y marquesinas.

El porch, por su situación de jerarquía ante el ingreso no tendrá menos de 1,20 m x 1,20 m por 2,40 de altura.

Estos espacios tendrán iluminación artificial (boca o brazo). La galería, de largo variable según proyecto podrá ser cubierta o apergolada para la previsión futura del crecimiento de plantas trepadoras o techado posterior. En ambos casos no interrumpirá el paso de los rayos solares directos al interior del /los locales /es habitable /s según lo exigido en las normas mínimas de habitabilidad. Podrá utilizarse como único acceso previendo solo la diferenciación con el paso del automóvil no compartido por la galería.

La iluminación artificial puede ser expresa para la galería o compartir alguna exterior general de la vivienda. Se contemplará 1 toma corriente exterior.

Hall: En caso de existir hall de distribución, el mismo no deberá restar su superficie neta de uso del local social, debiendo cumplir en función de los metros asignados el carácter de recibos, con un mínimo equipamiento móvil. Tendrá un aventanamiento particular, según proyecto.

h mínima: 2,40 m.

Iluminación artificial particular: 1 boca o brazo.

b) Estar - Comedor: El ancho mínimo será de 2,90 m y la altura mínima interior será de 2,70 m, advirtiendo sobre la proporción necesaria del local (o locales en caso de división estar-comedor según proyecto) en caso de techos con gran pendiente. Será exigencia la ventilación cruzada (ver apartado 4.2). Deberá tener bocas o brazos distribuidos según espacios.

Igual criterio para tomacorriente mínimos: 3 y en diferentes paramentos, preferiblemente enfrentados.

Se contará con un pico de gas previsto para la colocación de calefactor.

- Abatimiento de puertas: salvo acceso, las restantes abatirán al exterior.

En caso de ventanas, estudiar el tipo de sistema en función de poder ocupar con sillones o muebles la pared de apoyo de la misma.

c) Dormitorios: Se considerará la ocupación de dos (2) o más camas mínimas no superpuestas en el diseño de cada dormitorio.

Los placares, empotrados, deberán tener una medida mínima libre interna de 1,50 y

1,10 m por 0,60.

Cuando la vivienda sea de un Dormitorio éste local tendrá un lado mínimo de 2,90 m.

Cuando la vivienda sea de dos Dormitorios deberá tener:

- Dormitorio principal con lado mínimo de 2,70 m y superficie mínima de 7,80 m², sin considerar muros ni placares.

- Dormitorios secundarios con lado mínimo de 2,50 m y superficie mínima de 6,75 m² sin considerar muros ni placares.

En el caso de tratarse del tercer Dormitorio podrá tener como lado mínimo 2,50 m y superficie mínima de 6,60 m² y un placard mínimo de 0,90 m.

Serán consideradas al diseñar:

Cama matrimonial: 1,30 x 1,90 Cama simple 0,70 x 1,90

Altura mínima del local 2,40 m

Se exigirá una luz general por cada local (boca o brazo) y de las cuales se ubicará de acuerdo a la situación de las camas a abastecer.

En el caso de que los dormitorios esten cubiertos por un techo con terminación de madera a la vista, con importante pendiente, deberá evaluarse la proporsión adecuada a la función.

En el caso de conjuntos habitacionales el 65 % de las unidades deberá orientar sus dormitorios dentro de la franja del recorrido E- HO para poder captar dentro de cualquier variante de proyecto horas mínimas exigidas de asoleamiento mínimo diario.

d) Cocina:

- h del local mínima de: 2,40

- Ancho mínimo local (divisible del estar-comedor o con la posibilidad futura de hacerlo): 1,50 m con mesada y artefactos sin enfrentamiento.

- En caso de hacer enfrentamientos de mesadas con mesadas o artefactos, el ancho mínimo de local será de 2,00.

De haber pasaplatos que incluyan mesas o tablas en pared, deberá agregarse el ancho correspondiente a una silla o taburete.

Se incrementará el ancho final del local en 0,50 m.

- La ventilación será directa al exterior o a un espacio semicubierto no mayor a 1,20 m de profundidad.

- El aventanamiento que será directa a un descubierto para un local cocina no deberá ser menor a 0,60 m de ancho por la superficie de 0,36 m² de ventilación.

Contará con un paño anexo (fijo), que forme parte o no parte del mismo aventanamiento de iguales condiciones de superficie y anchos mínimos. Servirá a efectos de mejorar la iluminación. Podrá ser ese anexo de vidrio transparente y/o translúcido. Cuando el local ventile e ilumine solo por una cara angosta, se deberá prever además en la puerta de salida o patio o lavadero (propia de cocina), una superficie de iluminación (vidriada transparente) igual al ancho de la puerta (0,70 como mínimo) por 0,42 m² de superficie. Puede ser este paño de abrir o fijo.

- El calefón o termotanque deberá, en caso de no ser colocado en pequeños locales anexos, ser ubicado a una altura menor a 0,30 m de la mesada, para posibilitar, para posibilitar la utilización de la misma.

- Deberá preverse iluminación directa, natural o artificial sobre la mesada de cocina, en efectos de no provocarse sombras propias en el desarrollo de las tarea específica.

No será exigido mueble sobre mesada ni bajo mesada, quedando la previsión que corresponda.

- El artefacto heladera deberá estar indefectiblemente dentro del local cocina, sea en línea o enfrentado. De observarse posible según proyecto, se exigirá empotrado, considerándose obviamente una conveniencia.

El largo de mesada mínima incluyendo pileta simple o doble (no mayor a 0,60 m de largo) será de 1,40 m. La pileta deberá tener a uno de los lados un margen de mesada inferior a los 0,20 m.

- Se exigirá banquina de 0,10 cm de h para apoyar mueble bajo mesada. Aún si no se colocara inicialmente el mismo, la banquina será un detalle para facilitar la limpieza efectiva del local cocina. Obviamente no irá banquina en heladera.

e) Lavadero: Deberá estar dentro de la cocina y con accesibilidad directa al exterior. Alojara lavarropas.

Dentro del local deberá tener la altura suficiente como para no observar superposiciones funcionales.

f) Baño: Deberán tener una medida mínima libre interior de 1,30 m de ancho por 2,30 m de largo, pudiendo ubicar los artefactos en hilera. La instalación y colocación del artefacto bidet será obligatoria.

Se considerará un receptáculo de ducha con un borde de mampostería de 0,10 m de alto por 0,05 m de ancho.

Interiormente no deberá tener menos de 0,60 m de ancho.

Se podrá compartimentar el lavatorio o bacha.

La ventilación e iluminación será en lo posible natural, con un mínimo de abertura de 0,36 m² de superficie x 0,60 m de ancho de la misma.

No se admitirán moquetas interiores derivados de estructuras resistentes o de montantes mal diseñados. Esto redundará en desperdicios de m² y en el rendimiento efectivo del local. El equipamiento fijo interior no será exigible, valorándose el esfuerzo por su inclusión (placares).

En el caso de enfrentar artefactos, las medidas mínimas libres internas serán:

Inodoro enfrentado con Bidet

2,00 m x 1,70 (inodoro e/ depósito de embutir o semiembutir).

2,00 m x 1,85 (si hay de pósito de inodoro tipo mochila).

Inodoro mas Videt en hilera y lavatorio enfrentado

2,00 m x 1,50

g) Paso: Como local, deberán contar con la mínima cantidad de m² necesarios a su fin: solamente reunir los ingresos a los diferentes locales internos en un espacio de derivación. Transición entre los espacio público y privados de la vivienda; el pasillo no deberá exceder el 6% de la superficie cubierta total de la vivienda (sin muros incluidos).

Previendo mudanzas u otros movimientos, no deberá tener un ancho menor a 0,85m. o lo que la norma municipal determine. No deberá presentar quiebres o desviaciones en el diseño para no entorpecer los movimientos del mobiliario y para no desperdiciar (por perímetro) materiales y m² innecesarios. Se exigirá un tomacorriente y una boca general de luz.

Se considera inadecuada la realización de superficies de paso virtuales, entendiéndose por tales la cantidad de espacio de circulación obligatorio para llegar a otros locales barriendo la utilidad de uno principal.

h mínima de local: 2,40 m.

3.2.2- Especificaciones Técnicas:

Según lo determinado en cada programa particularizado.

3.2.3- Terminaciones:

Los edificios destinados a vivienda y equipamiento comunitario tendrán el carácter de Permanentes y, por lo tanto, su vida útil (menor período de tiempo que debe durar física y económicamente un edificio) será de 50 años un todo de acuerdo con la Norma IRAM 11.553 («Durabilidad de los Edificios»).

Todos los elementos que forman parte de la obra, salvo indicación en contrario, deberán conservar sus cualidades esenciales, especialmente aquellas que se refieren a la seguridad y funcionamiento, durante toda la vida útil de la misma.

Para alcanzar tal duración se admite la necesidad de un mantenimiento de las partes accesibles, siempre que el mismo no sea demasiado oneroso (en compartición con el valor del elemento a conservar) o demasiado frecuente (es admisible una periodicidad promedio de 5 años).

Este mantenimiento, se debe realizar sobre el elemento en servicio sin necesidad de demostrarlo y en condiciones normales para las tecnologías habituales.

Los materiales constitutivos cuyo mantenimiento no es posible (aislante, barrera de vapor, estructuras ocultas, etc.) deben presentar una estabilidad físico-química previsible, teniendo en cuenta las interacciones mas o menos lentas que puedan desarrollarse entre los materiales y serán compatibles con la vida útil considerada en el caso.

No se podrán usar elementos en lugares comunes del edificio (escaleras, barandas, circulaciones, puentes, etc.) que necesiten de terminación superficial periódica para su producción, conservación y/o mantenimiento. Se exceptúan de esta prohibición marcos, puertas y ventanas.

Aquellas terminaciones que posean una simplicidad de reemplazo aceptable, tendrán una vida útil no inferior a los 20 años, con un mantenimiento adecuado y sin que su obsolescencia implique riesgos para los ocupantes de la vivienda. Se excluyen del plazo antedicho las aislaciones hidrófugas de techos y las baldosas de asbestos vinílicas que pueden reducir su vida en idénticas condiciones a 10 años y las pinturas que se suponen de una vida útil de 4 años.

Las viviendas deberán respetar en sus terminaciones las siguientes características, entendiéndose como tal, a los acabados superficiales.

a) Paramentos: La terminación de los paramentos tanto interior como exterior dependerá de las características del material constitutivo del mismo y del material que se adopte para la terminación, debiendo en todos los casos, presentar una superficie homogénea sin oquedades ni rebabas a plomo y sin pandeos. Los encuentros entre paramentos y de estos con cielorrasos y pisos serán aristas rectilíneas. Los paramentos interiores permitirán la absorción de las humedades del ambiente.

b) Cielorrasos: La terminación de los cielorrasos dependerá del tipo que se adopte y de la estructura del techo y/o entrepiso existente, debiendo en todos los casos presentar una superficie plana sin alabeos, depresiones, rebabas ni oquedades; conservará la hermeticidad del ambiente para el entretecho y contendrá los elementos adecuados para la transición con los paramentos.

c) Pisos: Los solados deberán ser homogéneos, resistentes al desgaste e impacto, impermeables y de fácil limpieza. No deberán presentar resaltos o depresiones y sus juntas serán lo mas pequeñas posibles. En los locales habitables los solados serán suaves al tacto y contarán con elementos de transición con los paramentos (zócalos).

d) Revestimientos Sanitarios: Las superficies revestidas deberán resultar planas y uniformes, suaves al tacto, sin oquedades ni rebabas a plomo, homogéneas e impermeables. Las aristas entre paramentos revestidos serán rectilíneas.

e) Carpinterías: Todos los materiales constitutivos de las hojas y partes fijas deberán garantizar (con un mantenimiento normal y una resistencia natural o añadida, a los ataques biológicos o a la corrosión seca, húmeda o electrolítica) una vida útil igual a la estimada para el elemento al que están adheridas.

Todos los materiales constitutivos que sean difícilmente reemplazables en las operaciones normales de mantenimiento, deberán presentar una estabilidad físico-química razonablemente predecible, teniendo en cuenta las intenciones que se producirán entre los diferentes materiales y la acción de los agentes externos.

Estas exigencias se aplicarán especialmente a los materiales que componen la estructura de la hoja, los elementos de fijación y el relleno, así como las usadas en la materialización de la unión entre el soporte y las partes fijas.

Los mecanismos de accionamiento, deberán ser accesibles.

f) Pinturas: Teniendo en cuenta los diversos usos y causas de deterioro de los materiales y elementos componentes de la vivienda se deberá prever las protecciones y acabados adecuados a tal fin por medio de las pinturas correspondientes.

g) Instalaciones complementarias: La durabilidad de las instalaciones, tanto internas como externas a las viviendas, debe ser similar a la de la obra gruesa, teniendo en cuenta las posibilidades normales de mantenimiento, conservación (que puede incluir la sustitución de piezas aisladas) y las posibilidades de recambio. Se adoptarán los recaudos necesarios para evitar la corrosión y/o deterioro por uso, se construirán previendo su reparación o sustitución por elementos equivalentes comunes en plaza (artefactos de baño, broncerías, llaves de luz, cables, etc).

Las instalaciones mínimas que contendrá las viviendas será:

Gas: Un pico para cocina, calentador de agua y calefactor, este último no ubicado en pasillos, llaves de paso con roseta. Tendrán las ventilaciones necesarias según normas de gas.

Eléctrica: Un centro o brazo mas un tomacorriente por ambiente. Se adicionará un toma en estar y cocina.

Sanitaria: Inodoro sinfónico con asiento plástico y depósito mínimo de 12 litros.

Bidet de tres agujeros con dos llaves con transferencia, sopapa y tampón de plástico. Lavatorio de colgar mediano de tres agujeros con dos canillas c/mezclador sopapa y tapón de plástico.

Receptáculo de ducha y desagüe propio con juego de dos llaves y transferencia con lluvia móvil y pico.

Mesada de cocina mínimo 1,40 m de longitud con pileta de 0,35 x 0,40 x 0,18 m.

Juego de pileta de cocina exterior pared con codo extensible pico móvil, en baño: dos jaboneras, un toallero, una percha y un portarrollo, en cocina y lavadero una jabonera por local.

3.2.4- Detalles Constructivos:

El sentido es definir exigencias funcionales en los detalles constructivos, no delimitando los mismos en unas determinadas formas de realización, sino que cumplan con un adecuado fin a modo de prever el envejecimiento de la unidad de vivienda y de sus partes.

a) Cielorrasos aplicados y suspendidos: Sean de yeso o a la cal, los movimientos propios del material en el transcurso del tiempo exigen mínimas precauciones en el diseño del detalle.

No se aconsejará la continuidad sin buña perimetral en el encuentro con paramentos. De optar por la continuidad, deberán, asegurarse técnicamente que no aparezcan en el futuro marcas visibles.

La buña deberá tener un rehundido interior (no saliente) de 1x2 cm mínimo, donde queden absorbidas las marcas de tales movimientos, evitando su extensión a zonas visibles.

El detalle, la moldura esférica, será criterio del proyectista.

No se admitirán molduras complejas en baños ni cocinas, donde la humedad, el vapor de agua y de elementos grasos faciliten la formación de hongos y suciedad, difíciles de ofrecer adecuado mantenimiento. La buña por otra parte, iguala las terminaciones y encuentro de paramentos-cielorrasos en función de tener a disposición mano de obra de calidades dispares.

En baños puede ser continua hasta el último (o futuro último) azulejo o cerámico.

b) Aleros de H° A°, viseras, fondo de balcones: Se exigirá, por medio de detalle de goterón o corta agua, el corte horizontal de la continuidad de caída de agua hacia sectores semicubiertos transitables o de uso público estanco.

A criterio del proyectista el diseño particular del citado.

c) Escalones: De no utilizarse piezas fabricadas expresamente como terminación de escalón, deberá reforzarse el ángulo de unión entre pedada y contrapedada (ej: en el caso de utilizar revestimiento cerámico de piso) mediante piezas de mayor resistencia cerámica.

En el caso de utilizar perfiles normales «L» empotrados, se colocarán con el ángulo externo hacia el exterior del escalón, evitando restarle superficie de apoyo al mismo y barreras para la buena utilización cuando se invierte el sentido de su colocación.

En el caso de los escalones de madera, los bulones o tornillos de sujeción no ofrecerán trabas en la utilización total de la superficie de la pieza. (no sobresaldrán).

De utilizarse chapas u otros elementos metálicos como escalón, deberá preverse no dejar filos o cantos cortantes.

d) Alfeizares: La pieza de alfeizar deberá tener no solo la adecuada pendiente para el fácil escurrimiento de aguas, sino sobresalir más de 0,02 m del nivel de plomo del paramento exterior, a fin de trabajar como protección del mismo (goterón).

Hacia el lado interior, deberá estar colocado a más de 0,015 m del comienzo del marco de la carpintería, sea metálica o de madera (en plano vertical) para no agredir con agua continuamente esta unión.

e) Cargas: El plano horizontal de las mismas deberán tener una pendiente interna, hacia la cubierta, suficiente como para evitar en lo posible que las aguas escurran continuamente sobre los paramentos verticales (en el caso de terminación revocada o con membrana).

Puede completarse con pieza cerámica, piedra o cualquier material resistente a la intemperie y que no ofrezca mantenimiento.

f) Mesadas y colocación: La unión entre piezas de mesadas deberá ser impermeable o sellada a fin de no ser ésta un foco de depósito de suciedades.

Las ménsulas (en caso de no estar sobre pilares de mampostería o mueble completo) serán perfiles T colocados horizontalmente y empotrados. No se permitirá la conformación de triángulos metálicos pues impiden la futura colocación de muebles bajo mesada.

g) Maceteros: Deberán contener caños de drenaje mínimo al exterior a fin de no estancar el agua y, por consecuencia, agredir la pieza de mampostería en caso de producirse movimientos de material. A su vez, esto favorece al fin por el cual fue creado. Se asegurará su estanqueidad mediante la aislación hidrófuga correspondiente.

h) Carpintería: Deberán tener, en el caso de las exteriores, la previsión mínima para evitar el estancamiento de agua: drenaje (éste principalmente en las corredizas) obligatorio en los sectores de cierre o corrimiento. podrá, en el caso de carpinterías de abatimiento, utilizarse el bota aguas.

Obviamente, cualquier carpintería se deberá solucionar (sin la utilización de elementos ajenos a ella como burletes) la posible continuidad int-ext, a fin de evitar mejor funcionamiento higro-térmico y evitar los movimientos continuos por acción del viento.

El peso de la chapa, su elección adecuada, ayudará al mantenimiento de la carpintería más allá de su posterior forma de colocación. Esto también es una elección referente al diseño y economía entendida en términos de mantenimiento o reemplazos futuros, de sectores parciales o totales.

i) Entrepisos de madera: Cualquiera sea su tipo, deberá preverse en el diseño la aislación acústica de los ruidos, aéreos y de impacto, como así también evitar ruidos propios por roces o movimientos no atendidos. En cada caso se estudiará el diseño de detalle particular.

j) Gárgolas: Cuando hubiere gárgolas de desagüe de losas se deberá prever que no lo hagan sobre espacios de uso social estanco o de acceso.

4- HABITABILIDAD

En este capítulo se destaca la importancia de la envolvente de la vivienda en la obtención de la habitabilidad de la misma.

Dicha envolvente se considera compuesta por elementos fijos (muros, cubiertas, pisos) y elementos móviles (cerramientos).

Dependerá del diseño, estructuras, materiales, ubicación, construcción de éstos elementos, la obtención de la habitabilidad buscada, los medios para lograrla serán tratados en el capítulo presente.

4.1- Confort higrotérmico:

Podemos definir al confort higrotérmico como una mantención de los niveles de temperatura y humedad relativa dentro de una zona donde existe una ausencia de molestia sensorial y una regulación terminal corporal normal. Si bien esta sensación, tan necesaria para una higiene de vida y un correcto desarrollo de las actividades, puede ser obtenida por instalaciones reguladoras del medio ambiente, teniendo en cuenta que lo que nos ocupa es la vivienda de interés social, se trata de minimizar la intervención de las mismas disminuyendo así el consumo energético y produciendo por consiguiente menor costo para mantener la vivienda en régimen.

El método a utilizar será la aislación del edificio del medio exterior y por consiguiente de los elementos que atentan contra la sensación de confort y la habitabilidad del mismo. Debemos obtener:

Resistencia a las inclemencias atmosféricas (lluvia, viento, rayos solares, etc)
Resistencia a las pérdidas de calor en invierno
Resistencia a las ganancias de calor en verano
Resistencia física a la humedad interior.

Transmisión de temperatura:

El calor se transmite del ambiente más caliente al más frío, o sea que en invierno, el muro cederá calor al exterior y una cubierta, lo hará de abajo hacia arriba. En verano estos procesos son inversos.

Transmisión de humedad en estado de vapor:

La difusión del vapor de agua se realiza desde el ambiente con mayor presión de vapor hacia el de menor valor. La dirección de la difusión se determina por el contenido absoluto de vapor de agua (hacia el menor).

Este intercambio podría producirse con temperaturas equilibradas, pero en la práctica sabemos que no es así. Puede ir acompañado de bruscos cambios de temperatura como fácilmente se puede comprobar con cálculos detallados.

Este proceso último citado, conlleva implícito un riesgo, ya que los materiales de construcción pueden humedecerse cuando la presión de vapor sobrepasa la presión de saturación, ocasionando la condensación. Uno de los trastornos que aquí aparece, es el agua en estado líquido en los capilares, que se desplaza en mayor cantidad y sentido contrario a la difusión del vapor. En casos favorables provoca un aumento de este último.

Como resumen de lo antedicho, deberá lograrse un correcto funcionamiento higrotérmico de la envolvente, teniendo en cuenta, infiltraciones, puentes térmicos, Inercia térmica, coloración de superficies, conductibilidad. Permeancia, etc. Cumpliendo con los objetivos prefijados diseño mediante.

4.1.1- Balance Higrotérmico en Cubiertas:

Basándonos en una simple equivalencia nos damos cuenta que un techo se encuentra mucho más expuesto a los factores climáticos que un muro vertical. Y si sabemos que un muro de 0,30 cm «funciona» satisfactoriamente, un techo debe tener una equivalencia de por lo menos 50% más, quiere decir 45 cm, obviamente deberemos recurrir a aislantes térmicos livianos para cumplir con la aislación pretendida.

A los fines que nos ocupan consideraremos como «techo», a todo elemento de cerramiento del edificio cuyo plano de superficie exterior tenga una inclinación menor que 70° con respecto al plano horizontal. Ya que comparado con los otros elementos constitutivos de la envolvente, éste es el más expuesto al ataque de los agentes atmosféricos, deberá centrarse una especial atención sobre el mismo. Sin mencionar los agentes mecánicos que actúan sobre los elementos constructivos de un techo, nos quedan los agentes exteriores: lluvia, viento (presión y succión), rocío, granizo, nieve, agentes atmosféricos (como ozono y rayos ultravioletas), absorción del calor y agentes internos: calor, vapor de agua, condensación, agua, climatización.

Técnicamente se diferencian dos tipos de cubierta, techo frío: el cual consiste en una cobertura constructiva con cámara de aire ventilada y techo caliente: donde sus elementos constitutivos forman en conjunto un sistema no ventilado.

a) Techos Fríos: consiste en una cobertura constructiva con cámara de aire ventilada, donde la aislación térmica y barrera de vapor se ubican en forma conjunta, continua y quedando ésta última en contacto con el lado caliente interior de la vivienda.

1- Techos fríos con pendiente:

Techos con fuerte pendiente o pendientes medias: deberán preverse aberturas u orificios de entradas (E) y salidas (S) de aire (Fig. 1) que aseguren una ventilación natural a fin de evitar la condensación del vapor de agua (presencia de agua líquida) que ocasiona entre otros, formación de moho, hongos en madera, corrosión por oxidación en metales, fenómenos éstos que aparecen en zonas próximas a las cumbreras.

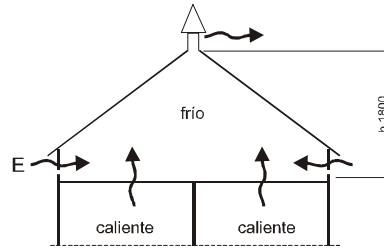


fig. N° 1

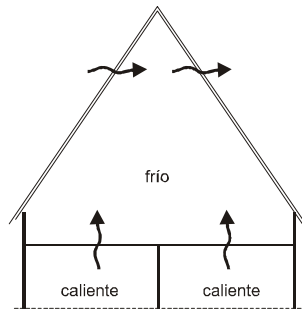


fig. N° 2

- **Techos con pendientes poco acentuadas (15% aprox.) . Fig 3:** Se deberán prever las aberturas de entrada y salida ya que en invierno la cámara sin ventilar acumula calor proveniente del interior formando bolsas de aire caliente que al chocar con superficies frías, condensa.

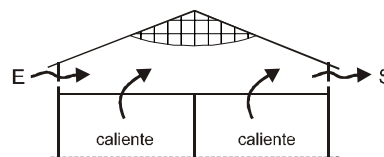


fig. N° 3

- **Techos con pendientes únicas Fig. 4:** Como se observa en el siguiente esquema deberá ubicarse salida de aire por la parte mas alta. (suponiendo que esté despejada).

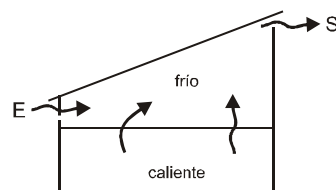


fig. N° 4

2- Techos fríos planos:

- **Techos sin evacuación de aire por arriba. Fig. 5:** en una cubierta con pendiente entre 5 y 10% de inclinación, se permitirá solamente en los casos que no superen los 12 m de profundidad.

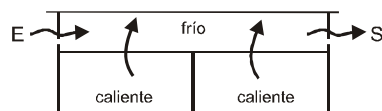


fig. N° 5

- **Techos con aberturas superiores de ventilación. Fig. 6:** éstas ventilaciones no necesariamente deberán estar en el centro del edificio. Por ejemplo, si bajo el techo frío hay un local húmedo situado a uno de los lados (como indica el siguiente gráfico), se deberá colocar la ventilación a un tercio de éste y dos tercios del otro lado.

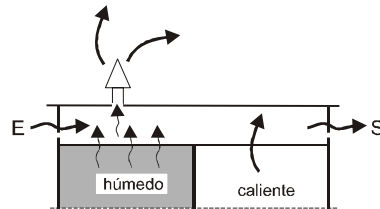


fig. N° 6

- **Techos tipo mariposa. Fig. 7:** en los techos con desagüe interior, la aireación es problemática, dependiendo de la situación físico constructiva a que se hallen sometidos. Deberán colocarse los orificios de salida de aire, lo más arriba posible. Sin embargo la ventilación no es del todo satisfactoria. El gráfico indica los movimientos del aire inclusive la aparición de remolinos junto a la pared.

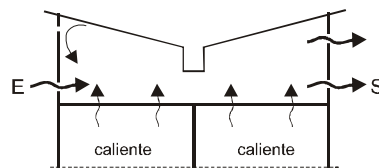


fig. N° 7

Exigencias de diseño en techos fríos:

Aislante térmico necesario: será el que surja de la Norma IRAM para la zona donde esté implantada la vivienda y según el material elegido (poliestireno expandido, lana de vidrio, etc.). En éste tipo de techos la aislación no deberá calcularse tan cercana al K admisible, ya que el conjunto se vería desequilibrado en su funcionamiento.

Eficiente barrera de vapor: Esta cumple un papel preponderante en el techo frío. Deberá ser la más adecuada (foil de nylon, película de aluminio, cartón embreado, pinturas al óleo, etc) para cada caso, Según la Norma y colocada de manera continua, sin interrupciones que malogren el funcionamiento del conjunto.

Ventilación de la cámara de aire: Podemos realizarla ya sea utilizando la capa superior de la cubierta con pendiente, efectuando aberturas de entrada y salida de aire o colocando conductos apropiados de ventilación.

En cubiertas de tejas con fuerte pendiente (Fig. 2), se establece una renovación natural del aire; de todas maneras si se necesitara mejorar la misma, podría agregarse orificio de ventilación ya que en el techo frío es preferible exagerarla que hacerla demasiado escasa.

Debido a la diversidad de tipos de cubiertas es que solo se pueden dar reglas empíricas de carácter general para el dimensionado de las aberturas de ventilación.

Se usarán pendientes mayores de 25% en el caso de que la cumbrera actúe como ventilación.

Se tomará como válido el valor de 10 cm² de superficie neta de entrada de aire (sin rejillas ni filtros) para 1 m² de superficie de proyección en planta, de la cubierta o sea el

10/000 de la misma. Los orificios de salida deben ser 50% mayores que los de entrada. (s/vientos predominantes)

Ejemplos:

Dada la gran variedad de cubiertas posibles y en el caso de no adoptar los ejemplos sugeridos, deberán presentarse los cálculos que avalen el cumplimiento de las Normas IRAM en vigencia para cada tipo de cubierta y en un todo de acuerdo con lo estipulado en el ítem 4.1.1-a) de las presentes especificaciones.

Cubierta de chapa (acero cincado, aluminio, asbesto cemento)

Atico ventilado, no se considera para el cálculo.

Aislación térmica poliestireno expandido, de 3 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor a 20 kg/m³.

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno, aluminio o similar. (Colocada en forma continua)

Cielorraso de placas de yeso, de madera.

Cubierta de chapa (acero cincado, aluminio, asbestos cemento)

Atico ventilado, no se considera para el cálculo.

Aislación térmica de lana de vidrio de 4 cm de espesor mínimo y 50 kg/m³ de densidad. (Colocada en forma continua)

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno, aluminio o similar.

Cielorraso de placas de yeso o de madera.

Cubiertas de tejas cerámicas.

Atico ventilado, no se considera para el cálculo.

Aislación térmica y barrera de vapor de lana de vidrio (con foil de polietileno aluminio o similar de 5 cm de espesor y 50 kg/m³ de densidad como mínimo.

Cielorraso de madera o yeso.

Cubierta de tejas cerámicas.

Atico ventilado, no se considera para el cálculo.

Aislación térmica de poliestireno expandido, de 4 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor 20 kg/m³.

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno, o similar.

Cielorraso de madera o yeso. (Colocada en forma continua)

b) Techos Calientes:

Es aquel donde los elementos constitutivos forman en conjunto un sistema no ventilado. Para la correcta ejecución de un techo caliente debe estudiarse en especial:

1- Una adecuada aislación térmica: Como se ha enunciado anteriormente, la cubierta al estar mas expuesta a las solicitaciones climáticas, debe recurrir a mayor aislación y obviamente las mismas deberán ser livianas. Puede recurrirse a las espumas sintéticas (poliestireno expandido o espuma de poliuretano), lanas minerales (lana de vidrio) y agregados livianos como perlita, lava volcánica, arcilla expandida, vermiculita. Los hormigones con agregados livianos requieren mucha agua para la elaboración, deberá preverse su ventilación a fin de evaporarla en el menor tiempo posible ya que su poder aislante se ve anulado si está saturado de agua.

En el caso de ser usados estos hormigones sobre ambientes con una humedad mayor de 60%, será necesaria la colocación de una ventilación por lo menos en un extremo y reforzar el aislamiento térmico de la cara superior. Para Buenos Aires y en recinto de vivienda la aislación térmica se puede lograr con:

I - Poliestireno expandido: En densidad no inferior a 20 kg/m³ y espesores de 30 a 40 mm.

- II - Poliuretano rígido: En densidad no inferior a 45 kg/m³ y espesores de 25 a 30 mm.
- III - Fibras de vidrio: En densidad no inferior a 100 kg/m³ y espesores de 20 a 25 mm.

Las fibras de vidrio de 16 o 24 kg/m³ no son aceptables como capas intermedias aislantes de cubiertas calientes por su reducida resistencia a la compresión, que ante cargas superiores, disminuyen su espesor aumentan su compacidad, pierde aire y capacidad aislante.

Los morteros aislantes del tipo de perlita, granulado volcánico, vermiculita, deberán emplearse en espesores y dosificaciones de capacidad aislante equivalente según sus fabricantes a las indicadas para espumas o fibras de vidrio.

En ningún caso ello se logra con espesores menores a los 5 o 7 cm y deberá ponerse especial cuidado en evitar su humectación en el proceso constructivo, dado que el agua absorbida y ocluída es de muy difícil eliminación.

Los hormigones aislantes del tipo arcilla expandida o alveolares cuentan con las mismas recomendaciones que para los morteros y su espesor no será inferior a 15 cm para los primeros y 7 para los segundos.

2- Una barrera de vapor hermética: Se debe tener presente que toda barrera estará sometida a determinada presión de vapor, razón por la cual debe ser absolutamente estanca y tener las uniones perfectamente selladas para cumplir con su misión. Este papel lo cumplen en mayor o menor medida una cantidad variada de productos; todas las láminas metálicas, foil de nylon, pinturas asfálticas, techados, barnices, esmaltes, etc. Para una elección adecuada deberán utilizarse los valores de resistencia al pasaje de vapor fijado en las Normas IRAM, teniendo especial cuidado que en el caso de que el material elegido, requiera solvente para su manejo, éste último no sea agresivo para el aislante térmico utilizado (por ejemplo en el caso de que se coloque poliestireno expandido con pintura asfáltica como barrera de vapor esta deberá ser soluble en agua).

3- Una ventilación del contrapiso (cubierta pesada): La incorporación de conductos de ventilación es una solución satisfactoria. Dependerá de la permeabilidad del contrapiso la ventilación necesaria, estando alrededor de 2,50 m de separación de los conductos y un área de 5 a 20 m² por ventilete para el caso de cubiertas inaccesibles.

De tener cielorraso suspendido, no deben formarse cámaras de aire cerradas. En estos casos, la aislación térmica de la cubierta deberá estar sobredimensionada.

4- Una aislación hidrófuga adecuada: Si bien las cubiertas accesibles e inaccesibles han sido analizadas en el capítulo III en lo que a materiales constitutivos se refiere, desde el punto de vista térmico deberán tenerse en cuenta:

- La capa impermeable que supone un techado correctamente realizado, o un piso de azotea, funciona como barrera de vapor en el lugar «no indicado», esto no ocasionaría problemas en el caso de que se hubieran colocado ventilaciones para evacuar la humedad.

- Cuanto más reflexiva resulte la superficie de la cubierta, tanto menor será la temperatura que acumule. El uso de cualquier color eleva automáticamente la misma. En la práctica, para el coeficiente de absorción se toman los valores siguientes:

0,50 para tonos muy claros

0,70 para tonos claros

0,90 para tonos oscuros

En caso de los techados, éstos deberán ser desde este punto de vista, aluminizados o de color blanco. En el caso de baldosas de color se incrementará según cálculo la aislación térmica extrayendo los valores de la Norma.

5- Una cubierta duradera: El no cumplimiento de las exigencias antes mencionadas o el envejecimiento y deterioro de los productos utilizados generará patologías que pueden llegar a destruir el funcionamiento térmico correcto de la cubierta y ocasionar aparición de rajaduras por dilatación, agua de condensación y de filtración, manchas de humedad, hongos, etc.

Ejemplos de techos Calientes pesados:

*- Techado (color plateado o blanco).

Contrapiso de pendiente (ver ventilaciones).

Aislación térmica: Poliestireno expandido, de 3 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor a 20 kg/m³. (El espesor variará según temperatura de diseño).

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno o pintura asfáltica soluble en agua.

Losa maciza o cerámica.

Cielorraso de yeso.

*- Baldosas cerámicas.

Mezcla de asiento.

Contrapiso de pendiente (ver ventilaciones).

Aislación térmica poliestireno expandido, de 3 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor a 20 kg/m³ (El espesor variará según la temperaturas de diseño).

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno o pintura asfáltica soluble en agua.

Losa cerámica o maciza.

Cielorraso de yeso.

Ejemplos de techos calientes livianos:

*- Cubierta de chapa (acero cincado, aluminio, asbesto cemento)

Aislación térmica de poliestireno expandido, de 3 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor a 20 kg/m³.

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno o similar.

Cielorraso de placas de yeso o madera vista.

*- Cubierta de tejas cerámicas.

Aislación térmica de poliestireno expandido, de 4 cm de espesor mínimo y densidad igual o mayor a 20 kg/m³ (clavadera de 1"×2").

Barrera de vapor constituida por un film de polietileno o similar.

Cielorraso de madera.

4.1.2- Balance higrotérmico en muros:

El muro deberá responder a las solicitudes higrotérmicas cumpliendo con lo estipulado en la Norma IRAM en vigencia, según los materiales, composición, ubicación, color, etc. Será lo suficientemente absorbente en los interiores (salvo los especialmente diseñados para locales sanitarios) a fin de incorporar el vapor de agua del ambiente y eliminarlo en un lapso de tiempo lógico. Por razones de aislación hidrófuga serán impermeables en los exteriores (si bien esto no es lo adecuado desde el punto de vista higrotérmico) Deberán evitarse las condensaciones superficiales e intersticiales, y en el caso de que la hubiere, se preverán mecanismos para su evacuación sin que dañe el funcionamiento o los materiales constitutivos del muro.

Ejemplos de muros que verifican para las zonas bioambientales de la provincia de Buenos Aires:

- Ladrillo común macizo (27 cm de largo), revoque convencional ambas caras. Espesor total del muro =30cm.

- Doble muro de ladrillos . El conjunto tendrá que cumplir con las Normas IRAM en lo referente a la aislación térmica total, respetando espesores y materiales utilizados para el cálculo el que deberá verificar higrotérmicamente.

Se tendrá especial cuidado en el diseño del conjunto verificando la correcta ubicación de la barrera de vapor, el espesor de la cámara de aire libre de materiales y la colocación de aislantes necesarios para un buen funcionamiento del conjunto.

Deberán preverse orificios de ventilación colocados de manera tal que disminuya la presión de vapor y alta temperatura originadas en la cámara de aire.

En el caso de muros mal orientados se colocarán aislación adicional y se extremará las exigencias para un correcto funcionamiento del conjunto.

4.1.3- Cálculos-Verificación: Los elementos constructivos que se aparten de lo

especificado como apto, deberán cumplir con las Normas IRAM en vigencia en la materia. Será atribución del IVBA, el solicitar el cálculo correspondiente en cualquier momento que lo considere necesario.

a) Coeficiente volumétrico global G: Todas las viviendas deberán tener un coeficiente volumétrico global igual o menor que el fijado en la Norma IRAM 11604.

En el caso de un mismo prototipo con distintas situaciones de agrupamiento, se tomará en cuenta el caso más desfavorable.

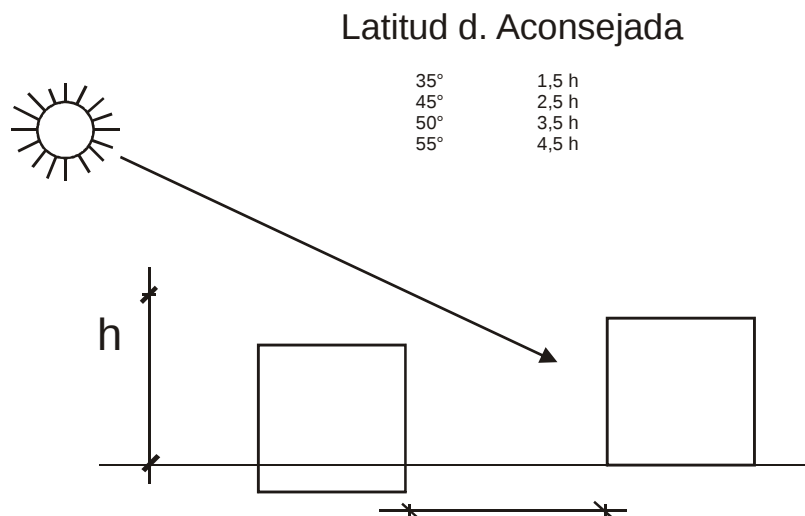
b) Cálculo de transmitancia térmica verificación riesgo de condensación (superficial e intersticial): Se adjunta planilla de cálculo, la cual deberá ser llenada con valores extraídos de la Normas IRAM 11.601, 11.625, 11.603 como así también 11.604 (factor G).

Se verificarán los puentes térmicos, si los hubiere, según Normas IRAM 11.605.

4.2- Ventilación e Iluminación:

Un componente fundamental en la envolvente de la vivienda son las ventanas, las cuales si bien se colocan para iluminar y ventilar un edificio o por un factor estético, su diseño, ubicación y orientación tienen incidencia en los aspectos higrotérmicos, lumínico y acústico, por consiguiente en el consumo energético y finalmente en el antes mencionado confort. El diseño de la vivienda en lo que hace a su disposición de locales y ubicación de aberturas deberán permitir una adecuada distribución de la iluminación y ventilación.

Se recomienda que los edificios ofrezcan sus mayores aberturas hacia la dirección del viento predominante en la temporada cálida, (siempre que ello sea compatible con las orientaciones y protecciones para el adecuado asoleamiento). Se deberán por ende prever las dimensiones adecuadas de separación entre edificios, tal como se esquematizan a continuación, siempre y cuando la densidad del conjunto lo permita:



Para obtener una adecuada ventilación cruzada, se recomienda que tanto el diseño interno de las viviendas como el agrupamiento de las unidades, permitan que el movimiento de aire se produzca desde una fachada hacia su opuesta.

Protección contra el viento

Así como en las zonas cálidas y templadas habrá de considerarse el aprovechamiento de las brisas características del lugar para lograr un buen nivel de ventilación, en las zonas frías se deberá tomar en consideración el efecto desfavorable de los vientos característicos que influyen

directamente en el condicionamiento térmico de los edificios, y en la posibilidad de uso de los espacios exteriores.

A nivel de los espacios interiores de las viviendas, la protección contra el viento, se deberá buscar a través del adecuado manejo de la envolvente, en particular, lo que se refiere a las aberturas.

4.2.1- La Ventilación:

Para obtener condiciones adecuadas de ventilación en un edificio, deberán tenerse en cuenta una serie de factores, algunos de los cuales se refieren a consideraciones de tipo urbanístico y otras se refieren al comportamiento de la ventilación natural en el interior de los locales. Debe ser planificada y no aleatoria. Ejemplo de ésta última es: prever como única renovación de aire, la colocación de una ventana en la cocina. Suponiendo que sea abierta hasta en el invierno, lo mas factible es que el movimiento entre y arrastre la humedad al resto de los ambientes que al estar más fríos genere riesgo de condensación. Otro ejemplo será suponer que las infiltraciones de aire de las carpinterías son suficientes. Esto deja de serlo cuando los habitantes de la vivienda colocan burletes debido lógicamente a una sensación de discomfort.

Planificar esta ventilación significa:

Obtener renovaciones de aire por hora (n), entre 1 y 2, $n=1,5$ es un valor aceptable.

Recordando que $n=Q/V$

donde Q es el caudal de aire en m^3/h que atraviesa la habitación y V es el volumen de aire de la misma.

Se tendrá en cuenta que en caso de aberturas que posean mosquiteros, la entrada de aire se reduce y puede llegar a ser un 50% menor (en el caso de malla fina).

Para zonas cálidas IIIa y IIIb (ver zonas bioambientales de la Pcia. de Buenos Aires), se considera imprescindible la ventilación cruzada y será mayor o igual al 50% de la superficie de iluminación. Para que esta ventilación sea eficiente, el ángulo que forma la dirección del viento con una perpendicularidad al plano de la ventana no debe superar los 45° . Con mosquitero este ángulo se reduce hasta $35^\circ/40^\circ$. El diseño de las viviendas y ubicación de las aberturas deberá lograr que el movimiento de aire se produzca de un frente hasta el opuesto.

Para las zonas IVc y IVd mayor o igual al 40% de la superficie de iluminación

Si el baño no contara con ventilación natural deberá preverse ventilación por conducto, según reglamentaciones y ordenanzas vigentes.

4.2.2- La Iluminación:

Si bien el vidrio deja pasar los rayos solares en los momentos en que son necesarios (época invernal), también lo hace en los no deseados transmitiendo calor en verano y frío en invierno, ocasionando sensación de discomfort, condensaciones, etc. Al dejar pasar la radiación solar e impedir la salida de la radiación interior, crea el conocido efecto invernadero.

El recurrir a protecciones solares móviles implica un mejoramiento en el funcionamiento de las ventanas como respuesta a las necesidades de los ocupantes. La eficiencia de las mismas aumenta con los colores claros (excepto en el caso de los parasoles por el fenómeno de reflexión).

Protección solar

Tanto en las viviendas como en los edificios de equipamiento comunitario deberán evitarse fuera de la temporada invernal temperaturas interiores superiores a la temperatura ambiente exterior, como efecto del impacto de la radiación solar, tanto a través de las aberturas como indirectamente a través de los cerramientos opacos. Este fenómeno tiene particular importancia en las zonas cálidas y templadas.

Las recomendaciones son las siguientes:

- En las zonas climáticas I, II, III y IV, deberá cuidarse la orientación y forma de los edificios para controlar el impacto de la radiación de verano. Deberán controlarse la ubicación y tratamiento de los espacios no parquizados y los estacionamientos para evitar aumentos de reflectividad.
- Deberán preverse protecciones solares en todas las aberturas vidriadas a excepción de

las orientadas al sur. Se recomienda que tal protección sea exterior a la superficie vidriada, ya sea mediante parasoles (horizontales, verticales o combinados) u otros dispositivos adecuados. Tales protecciones deberán estar dimensionadas de modo tal que permitan proyectar sombras como mínimo sobre el 80% de la superficie vidriada considerada, en un día típico de verano, entre las horas de mayor radiación solar.

- Se recomienda asimismo que las protecciones solares sean proyectadas de modo tal que permitan la penetración de la radiación solar directa en la temporada invernal.

- Se deberá cumplir con las recomendaciones de las secciones Normas IRAM 11.603 en la referente a la forma y orientación de edificios y protección de aberturas.

- Se recomienda que en las zonas climáticas I, II, III y IV las cubiertas y terminaciones exteriores de paredes, tengan una reflectibilidad superior al 50%.

- Se recomienda para las zonas I, II y III que en las localidades con la amplitud térmica superior a 14°C (diferencia entre temperatura promedio máxima y mínima) se utilicen cerramientos con buena inercia térmica para amortiguar el efecto de la radiación sobre ellos.

- Se recomienda para las zonas I, II y III que cuando se utilicen cubiertas livianas, éstas se encuentren lo suficientemente aisladas y ventiladas para disminuir las cargas de calor por radiación de la cubierta hacia el interior.

4.2.3- Asoleamiento:

Los espacios habitables deberán recibir el número de horas mínimas de asoleamiento estipulado en la Norma IRAM 11.603.

En todos los casos deberá efectuarse un adecuado manejo del asoleamiento, tanto para que se verifique el número de 2 horas de asoleamiento en invierno sobre las ventanas de los dos locales principales; como para que se evite la excesiva exposición al sol de las zonas abiertas en temporada cálida.

- A los efectos que este requisito cumpla con su finalidad, se agrega: se considera asoleada una ventana cuando la radiación solar directa que penetra a través de ella a la habitación sea mayor o igual a 60 W/m². Dado que no en todos los casos se podrá disponer de los valores de radiación, se recomienda que el asoleamiento se verifique entre las 10,30 y las 15,30 hs. de un día típico de invierno.

- Se recomienda verificar el cono de sombra arrojado, acorde con la forma, altura y orientación de las viviendas para evitar ubicar las expansiones y zonas de esparcimiento exterior en sitios donde no se reciba sol en la temporada invernal.

- La verificación deberá efectuarse en la vivienda con orientación mas desfavorable. En viviendas colectivas en altura, la verificación deberá efectuarse sobre las ventanas de planta baja.

En zonas frías donde una adecuada orientación de las viviendas podría significar un aporte al balance energético y donde el asoleamiento en temporada invernal resultará siempre beneficioso, se deberán tomar las precauciones necesarias para evitar que los edificios arrojen sombras excesivas sobre otras viviendas del mismo conjunto. Por ello, en viviendas en las que se busque una buena orientación, para evitar que el cono de sombra de un edificio obstruya el asoleamiento adecuado a otras viviendas, se recomienda mantener una distancia entre edificios acorde al siguiente cuadro:

4.2.4- Aberturas:

- Dimensiones

A los efectos de tipificar las aberturas, las mismas deberán cumplir con las dimensiones indicadas en la tabla siguiente, según tipo de local.

Para los Sistemas Constructivos con Aptitud Técnica, cuyo módulo de placa o panel sea inferior a 1,20 m de ancho, las dimensiones de las aberturas, serán las propuestas por dicho Sistema y garantizada por este Instituto.

Local	Abertura Alto-Ancho (m)	Observaciones
Dormitorio	1,10 x 1,20	Para locales menores de 9,5 m ² de sup. en zonas cálidas con gran amplitud térmica.
(*)	1,00 x 1,20	
Estar	1,10 x 2,20	
Comedor	2,00 x 1,20	1 y 2 dormitorios
	2,00 x 1,40	3 dormitorios
	2,00 x 1,60	4 y 5 dormitorios
Lavadero- Cocina/lav	2,00 x 0,80	
Cocina	0,80 x 0,80	
Baño	0,45 x 0,80	
(**)		
Puerta ppal.	2,00 x 0,90	
Puerta estar-comedor-cocina-comedor-dormitorios	2,00 x 0,80	
Baño	2,00 x 0,70	

(*) Las dimensiones de las ventanas de los estar comedor de viviendas de 3,4 y 5 dormitorios sin salida directa a un balcón deberán tener una altura de 1,10 m y un ancho de acuerdo con el sistema de construcción propuesto.

(**) No requiere iluminación natural si cuenta con iluminación artificial.

4.3- Forma y orientación del edificio:

En el verano, el elemento actuante sobre la carga térmica es la radiación solar, razón por la cual tiene gran importancia la forma del edificio (mayor superficie al exterior=mayor exposición) y la orientación.

Dependerá de la envolvente, la radiación que penetre en la vivienda, pudiendo valorarse así la importancia de una buena orientación para el edificio ya que compensar una deficiente, implicaría un costo adicional.

Se deberá cumplir con las recomendaciones de la Norma IRAM 11.603 referentes a la forma y orientación de edificios y protección de aberturas.

En las zonas Bioambientales III y IV, los techos y paredes deben tener una reflectividad de radiación solar mayor que el 50% en los casos de paredes y techos expuestos al sol.

Los siguientes colores y terminaciones cumplen con éste valor mínimo:

Chapa de aluminio natural.

Chapa de fibrocemento (salvo en zonas húmedas como IIIb).

Chapa de fibrocemento esmaltado color claro.

Pedregullo blanco.

Ladrillos muy claros.

Pintura a la cal.

Pintura: Gris clara

Anaranjada clara

Celeste

Amarillo

4.4- Cálculo de la capacidad de instalaciones de calefacción:

El flujo de calor a suministrar para una vivienda se calcula de la siguiente manera:

$$Q = (G + C) V \times Dt$$

siendo:

Q= el flujo de calor

G= factor G según Norma IRAM 11.604

C= factor ventilación = 0,7

V= volumen de la vivienda (m³)

Dt= diferencia de temperatura entre interior (18°) y el exterior: temperatura mínima de diseño de invierno según tabla I de la Norma IRAM 11.603

Como alternativa se puede suministrar un memorandum técnico para justificar reducciones del valor Q tomando en cuenta la inercia térmica, y amplitud térmica, orientación de las paredes y aberturas, etc. Este memorandum debe referirse a las orientaciones y ubicaciones más desfavorables para cada tipo de vivienda.

Se fija en 4.000 Kcal/hora el flujo máximo a suministrar por artefacto. (4649 watts).

En los casos en que se necesiten dos artefactos o más, o cuando el estar esté a un nivel superior a los dormitorios, debe preverse la ubicación de un segundo artefacto en el acceso a los dormitorios con espacios para el mismo, sus instalaciones y para la libre circulación.

4.5- Aislación acústica:

La envolvente puede presentar claramente dos problemas en lo referente al aspecto acústico:

1- La reflexión del sonido dentro del edificio dificultando su percepción por un efecto de reverberación o eco.

2- La penetración de ruidos procedentes del exterior o generados en el propio edificio.

La resolución de ambos problemas debe tomarse más como una prevención que como una solución definitiva.

Ruidos aéreos

Todos los elementos divisorios entre las distintas viviendas (medianeras, forjados, etc) deben lograr una aislación suficiente para obtener la privacidad acústica total entre viviendas con niveles normales de ruidos aéreos domésticos.

El nivel mínimo de aislación acústica para ruidos aéreos será de 43 dB para frecuencias entre 100 y 3.200 hertz.

La Norma IRAM 4.063 indica el método de ensayo para medición de la aislación acústica.

Se considera que una pared o forjado con un peso mínimo de 230 Kg/m² de superficie cumple con las exigencias de aislación acústica para ruidos aéreos.

El cálculo de peso por metro cuadrado debe verificarse al metro cuadrado mas desfavorable cuando el elemento está compuesto de superficies con distintos espesores o materiales.

Debe controlarse además, las instalaciones o detalles constructivos que puedan reducir la aislación acústica tales como cajas de toma corriente, conductos y caños.

Deben sellarse totalmente las juntas entre paneles y evitarse las juntas de dilatación.

Ruidos de impacto

Se deberán tomar medidas para reducir los ruidos de impacto en aquellos casos donde un local o un espacio de acceso común se encuentra por encima de un local de otra vivienda.

Las medidas indicadas son:

- La superficie y terminaciones en la planta mas alta debe ser blanda y/o el contrapiso del material que reduzca la transmisión de ruidos de impacto.

- Evitar la superposición de locales mas ruidosos sobre locales sensibles al ruido.

No ubicar nunca los pasillos, balcones de acceso u otros espacios de acceso común, sobre dormitorios. Evitar en lo posible la ubicación de cocinas, baños y estares sobre los dormitorios.

- Evitar cañerías de desagüe y de agua potable en las paredes de los dormitorios.

Las instalaciones mecánicas de ascensores o bombas de agua deben contar con un montaje especial para evitar la transmisión de ruidos de impacto a locales habitables.

4.6- Ubicación geográfica:

La topografía y elementos naturales del medio como por ejemplo bosques, pueden crear microclimas especiales favorables o no, que deberán ser tenidos en cuenta según las necesidades de la zona bioambiental a la cual pertenezcan.

Los factores climáticos que pueden variar por elementos topográficos son los siguientes: radiación solar, temperatura, humedad, viento, nubosidad y precipitación.

4.7- Durabilidad:

Con el fin de mantener en el tiempo la habitabilidad buscada es que tratará de asegurarse que

Capas N ^a	Materiales	e	λ	R	D	P	ρ	Rv	Pv	Temp	
										Real	de Rocio
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
TOTALES											

Factor volumétrico de pérdidas globales «G»

Grados día: Volumen interior Temperatura anual
G Max. Admisible:
Pérdidas por:
A- Cerramientos opacos al exterior (Km. Sm):
B- Cerramientos opacos al exterior (Kv. Sv):
C- Cerramientos opacos y no opacos: (. Kr. Sr):
Factor de corrección:
D- Pisos (.Kp.P.)
Factores de corrección
E- Infiltraciones $n = (Si.Li) / V$
 $G = [(A+B+C+D) / V] + 0,35.E$
G=

5- ESTRUCTURAS

Se define como estructuras las partes resistentes que componen el edificio de vivienda (estructura de hormigón, acero, madera, sistemas mixtos, muros portantes). El dimensionado de éstas estructuras responderán a las normas que éste apartado contempla.

Todas las estructuras deberán cumplir con los Reglamentos SIREA según el siguiente detalle:

Cargas y sobrecargas gravitatorias CIRSOC 101

Nieve

Viento

Estructuras Metálicas

Estructuras metálicas livianas

Coeficiente de seguridad

Hormigón Armado, pretensado y Simple. CIRSOC 201

Para las estructuras de madera, y mampostería portante, se adoptarán las reglamentaciones de ésta norma.

5.1- de Hormigón armado, pretensado y simple:

Las estructuras de hormigón, se ejecutarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el Cirsoc 201 y anexos, según el siguiente detalle:

Generalidades	según Cap. 1 y anexos
Definiciones	según Cap. 2
Documentación técnica	según Cap. 3
Proyecto y ejecución	según Cap. 4
Personal, equipamiento, y registro del constructor, de los establecimientos para la fabricación de elementos premoldeados, de los proveedores de hormigón elaborado y de los laboratorios.	según Cap. 5
Materiales en aquello que no especifica éste pliego.	según Cap. 6 y anexos
Verificación de las características y calidad de los materiales y elementos empleados para construir las estructuras. Ensayos a realizar.	según Cap. 7 y anexos
Condiciones de aceptación de las estructuras terminadas.	según Cap. 8
Producción y transporte de hormigón a obra.	según Cap. 9 y anexos
Manipuleo, transporte, colocación,	

compac-tación y curado de hormi-gón. Disposiciones correspondien-tes a la construcción de elemen-tos estructurales de hormigón masivo.	según Cap. 10 y anexos
Hormigonado en tiempo frío y calu-roso.	según Cap. 11
Encofrado, elementos de sostén y apuntalamiento, tolerancias de orden constructivo. Remoción de encofrados y elementos de sostén. Terminación superficial de las estructuras. Reparación de los defectos de terminación superficial. Tuberías para la conducción de fluidos incluidas en las estructuras de hormigón.	según Cap. 12 y anexos
Colocación y recubrimiento de la armadura.	según Cap. 13 y anexos
Elementos y estructuras expuestas a condiciones especiales de carga y de servicio, o ejecutados con hormigo-nes de características y propiedades especiales.	según Cap. 14 y anexos
Principios para la determinación de tensiones.	según Cap. 15 y anexos
Bases para el cálculo de las defor-maciones.	según Cap. 16
Dimensionamiento.	según Cap. 17 y anexos
Reglas de armado.	según Cap. 18 y anexos
Elementos premoldeados de hor-migón.	según Cap. 19
Losas y elementos constructivos similares a losas.	según Cap. 20 y anexos
Vigas, vigas placas, losas nerviradas.	según Cap. 21
Losas con apoyos puntuales.	según Cap. 22
Vigas de gran altura.	según Cap. 23
Cáscara y estructuras plegadas.	según Cap. 24
Elementos comprimidos.	según Cap. 25
Hormigón pretensado.	según Cap. 26 y anexos
Hormigón pretensado. Inyección de acero.	según Cap. 27
5.2- de Acero:	
Las estructuras de acero se proyectarán y ejecutarán de acuerdo a los establecido en el Cirsoc 301, según el siguiente detalle:	
Generalidades	según Cap. 1
Acero de uso estructural.	según Cap. 2 y anexos
Acciones a considerar sobre la estructura y métodos de super-posición de las mismas.	según Cap. 3
Seguridad de las estructuras de acero.	según Cap. 4
Parámetros de la sección.	según Cap. 5
Comprobaciones a realizar en el cálculo.	según Cap. 6
Reglas de dimensionado.	según Cap. 7

Medios de unión.	según Cap. 8
Apoyos y articulaciones.	según Cap. 9
Ejecución de construcciones de acero.	según Cap. 10
Conservación de estructuras de acero.	según Cap. 11

5.2.1- Livianas de Acero:

Las estructuras livianas de acero se proyectarán y ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Cirsoc 303, según el siguiente detalle:

Generalidades.	según Cap. 1 y anexos
Acciones sobre estructuras livianas de acero. Clasificación y método de superposición de las mismas.	según Cap. 2 y anexos
Seguridad de las estructuras	según Cap. 3
Estructuras liviana de chapa delgada doblada en frio.	según Cap. 4 y anexos
Estructuras livianas construidas con barras de acero de sección circular.	según Cap. 5 y anexos
Estructuras livianas construidas con perfiles laminados pequeños y tubos de pared delgada.	según Cap. 6 y anexos
Protección de estructuras de acero.	según Cap. 7

5.3- de Madera:

Se desarrollará en este ítem, los lineamientos generales a tener en cuenta para el cálculo de las estructuras de madera. Se entiende como Madera Estructural a aquella que en estado de servicio va a estar sometida a las principales solicitaciones mecánicas; ejemplo: cabios, correas, barras de armadura, etc. Las maderas para elementos de menor resistencia como por ejemplo alfajjas, entablonados, o maderas para otros fines, por ejemplo: carpintería etc. No se tratan en e presente capítulo.

5.3.1- Clasificación:

En relación con el grado de dureza, se clasifican en:

Madera blanda
Madera semidura
Madera dura

5.3.2- Escuadrias:

Cuando se utilicen maderas sin cepillar, se adoptarán para el cálculo las secciones nominales. Cuando se utilicen maderas cepilladas, para el cálculo se reducirán las secciones como mínimo 5 mm en cada sección reducida.

5.3.3- Hipótesis de cálculo:

- Existencia de equilibrio estático.
- El estado de sollicitación exterior, origina un estado de fuerzas interiores.
- Existe equilibrio molecular interno.
- Se verifica comportamiento molecular interno.
- Se cumple la ley de Navier.
- Se cumple la ley de Hooke.
- El material es Antisótopo.
- El material es heterogeneo.
- Las piezas son sólidos prismáticos.
- Se verifica el principio de superposición de pequeños efectos.
- Se verifica el principio de Saint Venant.

5.3.4- Acciones a considerar:

Se considerará el peso propio de todas las partes componentes de la estructura, cargas accidentales, acción de viento, efectos de empujes y vibraciones, características de los materiales empleados, secciones o escuadrias de los miembros estructurales, determinación de luces de cálculo, dimensionado de medios de unión empleados debiéndose analizar las tensiones originadas en conexiones, se utilizarán en los cálculos fórmulas que pueden ser demostrables por vía analítica de la teoría de la Estabilidad, en la memoria se desarrollarán los cálculos y se consignarán las fórmulas empleadas.

5.3.5- Módulo de elasticidad:

Debido al carácter de la madera, el módulo de elasticidad, dependerá de la orientación de las fibras.

Se detallan a continuación los valores del módulo de elasticidad adoptados según el grado de dureza de la madera.

Tipo de madera	Sentido Long a las fibras (kg/cm ²)	Sentido Transv a las fibras (kg/cm ²)
Blanda	E=100.000	E=3.000
Semidura	E=112.500	E=4.500
Dura	E=125.000	E=6.000

5.3.6- Tensiones admisibles:

5.3.7- Piezas de acero empleadas en estructuras de madera:

Para este tipo de piezas, la tensión admisible para solicitaciones de compresión, tracción y flexión, será como mínimo 1200 kg/cm². Para piezas roscadas, el núcleo de la rosca podrá tener una tensión máxima de 1000 kg/cm².

Tipo de Solicitud	Clases de Madera								
	Calidad I			Calidad II			Calidad II		
	Blanda	Semidura	Dura	Blanda	Semidura	Dura	Blanda	Semidura	Dura
Flexión	70	72	75	100	105	110	130	140	140
Flexión en vigas continuas sin articulaciones.	75	77	80	110	115	120	140	147	155
Tracción en sentido de las fibras	0	0	0	85	92	100	105	107	110
Compresión en el sentido de las fibras	60	65	70	85	92	100	110	115	120
Compresión normas al sentido de las fibras	20	25	30	20	25	30	20	25	30
Idem ant. Donde no son importantes pequeñas penetraciones	25	32	40	25	32	40	25	32	40
Corte en el sentido de las fibras y en juntas encoladas	8	9	10	8	9	10	9	10	12

5.3.8- Elementos a compresión simple:

No se admitirá solicitud normal a la orientación de fibras, se admitirá solamente como solicitud secundaria. Para la luz libre de pandeo, se considerará como hipótesis de

cálculo que las barras comprimidas se encuentran aseguradas en sus montantes y diagonales de reticulados se tomará como luz de pandeo la distancia entre centros nudos (ésto se generaliza a otros elementos comprimidos tales como columnas, rigidizadores, etc); para el caso de elementos comprimidos con un extremo empotrado y otro libre, se toma como luz de pandeo el doble de la longitud real del elemento: Si los elementos estructurales tuvieran apoyos intermedios indispensables, la luz de pandeo podrá disminuirse esa magnitud.

Se admitirán esbelteces de hasta $X=150$, para elementos comprimidos de estructuras definitivas, admitiéndose hasta $X=250$ en estructuras provisionarias.

Coeficientes de Pandeo

Fórmulas de cálculo:

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,06
10	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15
20	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24
30	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35
40	1,36	1,38	1,39	1,40	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49
50	1,50	1,52	1,53	1,55	1,56	1,58	1,60	1,61	1,63	1,65
60	1,67	1,69	1,70	1,72	1,74	1,76	1,79	1,81	1,83	1,85
70	1,87	1,90	1,92	1,95	1,97	2,00	2,03	2,05	2,08	2,11
80	2,14	2,17	2,17	2,21	2,24	2,27	2,31	2,34	2,38	2,42
90	2,50	2,58	2,58	2,63	2,68	2,73	2,78	2,83	2,88	2,94
100	3,00	3,14	3,14	3,21	3,28	3,35	3,43	3,50	3,57	3,65
110	3,73	3,81	3,89	3,97	4,05	4,13	4,21	4,29	4,38	4,46
120	4,45	4,64	4,73	4,82	4,91	5,00	5,09	5,19	5,28	5,38
130	5,48	5,57	5,67	5,77	5,88	5,98	6,08	6,19	6,29	6,40
140	6,51	6,62	6,73	6,84	6,95	7,07	7,18	7,30	7,41	7,53
150	7,65	7,00	7,90	8,02	8,14	8,27	8,39	8,52	8,65	8,78
160	8,91	9,04	9,18	9,31	9,45	9,58	9,72	9,86	10,00	10,15
170	10,29	10,43	10,58	10,73	10,88	11,03	11,18	11,33	11,48	11,64
180	11,80	11,95	12,11	12,27	12,44	12,60	12,76	12,93	13,09	13,26
190	13,43	13,61	13,78	13,95	14,12	14,30	14,48	14,66	14,84	15,03
200	15,20	15,38	15,57	15,76	15,95	16,14	16,33	16,52	16,71	16,91
210	17,11	17,31	17,51	17,71	17,95	18,12	18,33	18,53	18,74	18,95
220	19,17	19,38	19,60	19,81	20,03	20,25	20,47	20,69	20,92	21,14
230	21,37	21,60	21,83	22,06	22,30	22,53	22,77	23,01	23,25	23,49
240	23,73	23,98	24,22	24,47	24,97	25,22	25,48	25,73	25,99	
250	26,25	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Para elementos sometidos a compresión simple se utilizará la siguiente expresión:

$$\sigma_w = \frac{w.p}{f}$$

Para elementos sometidos a flexocompresión se empleará la siguiente expresión:

$$\sigma_w = \frac{w.p}{F} + 0,85 \frac{M}{w.n} \text{ od adm.}$$

5.3.9- Elementos sometidos a flexión normal:

En las secciones, no se admitirán debilitamientos en las fibras externas.

Se permitirá considerar la continuidad en los apoyos, solo cuando el elemento estructural no se interrumpe. No se admitirán empalmes de ninguna especie. Para determinar la luz de cálculo, se incrementará la luz libre en un 5%.

El esfuerzo de corte rasante, se determinará con la siguiente expresión:

$$\tau_{ow} = \frac{3 Q}{2 b h} : \text{donde}$$

T= Fuerza de corte rasante máxima

Q= Esfuerzo de corte máximo

b= Ancho de la viga

h= Altura de la viga

Se permitirá realizar cortes o ranuras en el borde superior del elemento, cuando la carga útil no exceda de 350 kg/cm², limitando el debilitamiento a 1/5 de altura, y no mas que no excediendo ½ de la luz del elemento en su zona central.

Los agujeros, deberán estar espaciados como mínimo 15 cm entre centros, tendrán un diámetro máximo de 5 cm, y se ubicarán como mínimo a 2,5 cm del borde del elemento.

En todos los casos, se deberán verificar las tensiones en la sección neta debilitada.

Las vigas compuestas con láminas de alma, se considerarán de igual resistencia a la flexión que las vigas macizas de elemento único, si las láminas de alma no están cortadas entre apoyos.

5.3.10- Disposiciones constructivas:

Entramados de cubiertas: El entramado de sustentación de las cubiertas, se deberá disponer simétricamente respecto del eje de las barras de apoyo, vinculándolo entre sí. Para el cálculo y dimensionado de empalmes se deberá tomar 1,5 veces la intensidad de la sollicitación real. En las barras comprimidas de cubiertas, resultará suficiente asegurar las partes a unir mediante empalmes u otros medios de vinculación conservando la simetría en todos los casos. Esto se considerará suficiente en proximidad de los nudos o apoyos que estén asegurados contra desplazamientos laterales, en caso contrario, la capacidad portante de la barra se deberá reemplazar por el entramado de la cubierta. Las parrillas y los zunchos de vigas de alma llena en entramado de cubiertas con barras dispuestas en forma alternada, se deberán dimensionar para una fuerza igual a 1,3 veces la mayor fuerza axial de compresión o tracción. En caso de que estos efectos mencionados la de mayor valor absoluto.

Cnexiones o vinculaciones: Las barras de reticulado deberán ser en lo posible articuladas en los nudos, en caso contrario se deberán controlar los efectos secundarios: las tensiones restantes de la verificación de esas vinculaciones, deberán alcanzar como máximo los valores admisibles según los reglones 1 y 2 de la tabla. En uniones abulonadas cada barra deberá vincularse por lo menos con dos bulones pernos. En los ensambles los rebajes con ángulos de hasta 50° podrán tener una profundidad de 1/4 de la altura de la madera y con ángulos mas de 60° dicha profundidad podrá ser 1/6 como máximo; entre 50° y 60° se podrá interpolar linealmente. Las espigas o bulones se deberán disponer simétricamente respecto del eje de la barra y de su sección transversal a efectos de que las hendiduras o perforaciones con los medios de unión sean aprisionados simultáneamente, de forma tal que no se disminuya la capacidad portante. Las espigas de acero, se ubicarán de manera que las ranuras de alojamiento queden dispuestas normalmente a la dirección de la fuerza. Las espigas rectas de hierro planchuela simple,

no se admiten para transmitir esfuerzos.

Disposiciones para clavaduras: Cada clavo debe penetrar en el elemento de sujeción, con una profundidad de por lo menos la mitad de la longitud del clavo. Los clavos que provoquen rajaduras en la madera, no se considerarán capaces de soportar esfuerzo alguno. Cada junta que deba ser clavada, deberá tener la cantidad de clavos que resulte de el cálculo. En armaduras o vigas de reticulado cuya luz de apoyo sea mayor que 10 metros no se permitirán juntas o uniones clavadas.

Disposiciones para uniones con tornillos: Cualquier tornillo o tirafondo destinado a soportar esfuerzos deberá ser introducido en un pre-agujero cuyo diámetro no supere el 70% de vástago del tornillo. La separación de tornillos y tirafondo será igual a la descripta para bulones.

Uniones por bulones o pernos roscados: Los agujeros para pernos deberán ser bien calibrados, sin juego, y hechos a máquina. El diámetro de agujero deberá ser i mm menos que el del bulón o perno. Los diámetros mínimos de los pernos serán de 10 mm para espesores de madera de hasta 8 cm y de 12 mm para espesores de madera mayores de 8 cm. Las distancias de los pernos entre si y al borde de la barra de madera en la dirección de las fibras, serán como mínimo 7 veces en diámetro del perno, y no menor que 10 cm. Si fueran utilizados empalmes de acero aplicados lateralmente en lugar de la propia madera, la carga admisible de la unión podrá aumentarse en un 25% para la madera central a condición de que el espesor de los empalmes de acero no sean menores que 5 mm, y que exista perfecto ajuste de los bulones en los agujeros de las cubrejuntas de acero.

5.4- de Mampostería Portante:

5.4.1- Resistencia de los ladrillos:

Los ladrillos portantes presentarán una resistencia mínima de rotura a la compresión de 30 kg/cm², calculada sobre la superficie bruta. Cuando se trate de viviendas de una sola planta, con techos de chapas o teja sobre estructura de hierro o de madera, podrán utilizarse ladrillos de una resistencia mínima de rotura a la compresión de 20 kg/cm² (ladrillos huecos de 0,18 x 0,18 x 0,33). Para todos los casos el Instituto de la Vivienda se reserva el derecho de exigir el cálculo correspondiente y/o ensayos de laboratorio correspondientes.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán sobre ladrillos enteros según Normal Iram 1549.

Para calcular la resistencia característica, se ensayarán como mínimo 10 (diez) probetas. Para que el ensayo se considere válido, la diferencia entre dos resultados individuales no excederá el 50% de la resistencia medida. El director Técnico de la obra deberá verificar la resistencia característica de la obra, toda vez que la mampostería proyectada supere los 3 kg/cm² de tensión a la compresión en la hilada inferior.

Para determinar la tensión admisible, se adoptará un coeficiente de seguridad igual a 10 (diez).

5.4.2- Resistencia de los morteros:

Se admitirán tres tipos de morteros, cuyas resistencias mínimas se indican en el cuadro siguiente:

Tipo I	Resistencia característica	$\geq 10 \text{ kg/cm}^2$
Tipo II	Resistencia característica	$\geq 20 \text{ kg/cm}^2$
Tipo III	Resistencia característica	$\geq 50 \text{ kg/cm}^2$

Se adoptarán los morteros según el número de plantas y el espesor de los muros, de acuerdo a lo indicado en el siguiente cuadro:

Tipos de Morteros:

Para determinar la resistencia característica de los morteros se ensayarán a los 28 días, probetas cúbicas de 5 cm de arista.

Espesor	N° de Plantas		
	1	2	3 o más
12	I, II, III	II, III	III
18	I, II, III	I, II, III	III
30	I, II, III	I, II, III	II, III

Los resultados de los ensayos se considerarán válidos cuando la diferencia entre los dos resultados individuales extremos en una serie de ensayos, no excede del 25% de la resistencia media determinada.

Establecida la resistencia característica del mortero, la dosificación utilizada en los ensayos de laboratorio, será la única admitida para la ejecución de muros portantes en la obra.

5.4.3- Arriostramientos:

Los muros portantes deberán ir acompañados de otros transversales que les den rigidez suficiente. Cuando estos estén interrumpidos por huecos, la distancia entre el primer hueco y el muro principal no debe ser menos de $1/5$ de la altura de la planta, ni debe bajar de un mínimo de 50 cm. El espesor mínimo de los muros transversales será de 12 cm cuando se trate de edificios de hasta tres plantas, y de 18 cm cuando supere esa altura. La separación máxima de los muros de arriostramiento será de 4,00 metros para espesores de 12 cm, y de 5,00 m, para espesores de 18 cm. Si no es posible dar cumplimiento a lo dispuesto anteriormente, se hace indispensable efectuar un sistema de refuerzos verticales, realizando un estudio estadístico detallado.

5.4.4- Cálculo y Verificación:

Altura Virtual: Se denomina así a la dimensión de cálculo de una estructura en función de las restricciones estáticas que presenta:

a) Pilares: Se considera empotrados en la base, y la altura virtual será el doble de su altura real si no lleva arriostramiento. Si el pilar tiene un arriostramiento en relación al plano de éste, la altura virtual será igual a la distancia entre el arriostramiento y la base.

b) Muro: En los casos en que existe un arriostramiento lateral en la parte superior del mismo, la altura virtual será igual a las tres cuartas partes de la distancia entre la base y el arriostramiento. Si existiera arriostramiento superior, la altura virtual será igual a una vez medida la altura del muro por encima del arriostramiento de base.

Longitud Virtual:

Se denomina Longitud Virtual a la dimensión medida entre los ejes mas próximos de dos pilares, contrafuertes, o encuentros con otros muros, siempre que se cumpla con el requisito del tema siguiente.

Espesor Virtual:

El Espesor Virtual del muro, es la dimensión que se considera para calcular la esbeltez que interviene en la determinación de la resistencia admisible:

a) Muros reforzados por pilastras y/o otros muros: Cuando el muro de carga reforzado por pilastras suficientemente trabadas con el muro de carga reforzado por pilastras suficientemente trabadas con el a intervalos regulares, el espesor virtual que debe considerarse para el cálculo de la esbeltez, debe ser el resultante de multiplicar el espesor real por el coeficiente de la tabla siguiente que corresponda.

Puede interpolarse linealmente entre valores de esta tabla, pero no extrapolarse fuera de los límites dados. En el caso de los muros arriostrados por otros muros, el espesor

virtual puede determinarse también por medio de la tabla, suponiendo que éstos muros equivale a pilastras de ancho igual a su espesor y de espesor igual a tres veces el muro arriostrado.

Los coeficientes de la tabla, superiores a la unidad no deben aplicarse para hallar el espesor virtual de un muro cuando la esbeltez de éste se calcula partiendo de su longitud virtual.

Tabla

Espesor Virtual de Muros Reforzados por Pilares

b) Muros huecos: A efectos del cálculo de la esbeltez, el espesor virtual de un muro hueco que cumpla las instrucciones, debe determinarse de la siguiente manera:

$\frac{d}{c} = \frac{\text{inter. Ejes de pilares}}{\text{ancho de pilares}}$	$\frac{EV}{ET} = \frac{\text{espesor virtual del muro}}{\text{espesor real del muro}}$		
	$\frac{EP}{ET} = 1$	$\frac{EP}{ET} = 2$	$\frac{EP}{ET} = 3$
6	1,0	1,4	2
8	1,0	1,3	1,7
10	1,0	1,2	1,4
15	1,0	1,1	1,2
20 o mas	1,0	1,0	1,0

$$EV = \frac{2}{3} (ET = A)$$

en que:

EV = Espesor virtual

ET= Espesor total del muro incluida la cámara del aire.

A = Ancho de la cámara.

Cuando la carga se transmite a un solo tabique del muro, la tensión admisible puede basarse en la esbeltez calculada a partir de la fórmula anterior o bien puede tomarse como espesor virtual el espesor real del tabique cargado.

En la mayoría de los casos, el uso del espesor virtual obtenido por la fórmula, en lugar del espesor real del tabique cargado, conducirá a mayores tensiones admisibles, y ello se consiente a causa del efecto estabilizador del otro tabique.

Esbeltez:

La Esbeltez, no debe exceder en general de 18. Puede sin embargo llegar hasta 24 en el caso de los muros armados y en viviendas de plantas como máximo.

a) Pilares: Cuando hay arriostramiento completo y arriostramiento lateral en dirección paralela a una de las dimensiones de la sección horizontal, en la cabeza, la esbeltez se obtiene dividiendo la altura virtual correspondiente a la dirección del arriostramiento superior y la correspondiente a la dirección del arriostramiento perpendicular de aquella, por la dimensión de la sección horizontal que tiene la misma dirección.

La relación fija el valor que debe emplearse. En el caso de que no exista ningún arriostramiento superior se obtendrá la relación dividiendo la altura virtual correspondiente por la menor dimensión de la sección horizontal.

b) Muros: La esbeltez de un muro es la relación de la altura virtual (o la longitud virtual si ésta es menor) al espesor virtual.

En el caso de viviendas mayores de dos plantas la esbeltez puede llegar a 20, pero no excederá de 12 cuando se emplee mortero de cal del tipo I.

Los casos de compresión pura producidos inmediatamente debajo de placas de apoyo, vigas, pilares, etc., podrán llegar a las tensiones admisibles de la tabla siguiente.

Para cargas excéntricas, las tensiones indicadas son las máximas admisibles de borde.

Tabla

Ladrillos	Morteros Tipo		
Ladrillos	1	2	3 o más
50 ca 80	3	7	10
81 a 105	6	10	13
106 a 125	8	12	15
mayor de 125	9	13	16

Tensiones Admisibles de Compresión de Muros y pilares

Cuando estamos en presencia de compresión y pandeo, para los casos de esbelteces iguales o menores a 10, las tensiones de compresión admisibles son las establecidas en la tabla anterior. Para los casos de muros y pilares con esbeltez superior a 10, las tensiones admisibles deben ser reducidas según lo establecido en la Tabla siguiente, interpolando linealmente para valores intermedios.

Tabla

Ezbeltez h/n	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Tensiones admisibles reducidas									
10	3	6	7	8	9	10	12	13	15	16
12		5	6	7	7	8	10	11	11	12
14		3	4	5	5	6	7	8	8	9
16			3	3	4	4	5	6	6	7
18					3	3	3	4	5	5
20								3	4	4

Tensiones Admisibles Reducidas de Compresión

Para casos de muros cuyo espesor es menor de 24 cm y proyectados de manera tal que:

- La estructura del mismo no supere los 3,20 m.
- La sobrecarga de los entresijos que cargan sobre el mismo no sobrepasa los 250 kg/m².
- El edificio excede las tres plantas en caso de muros de 18 cm de espesor, y dos plantas en caso de muros de 12 cm de espesor.

Debe tomarse como máximo las tensiones reducidas indicadas en la tabla anterior para esbeltez 12.

Las tensiones máximas de corte son las siguientes:

Mortero Tipo	I	1 kg/cm ²
Mortero Tipo	II	2 kg/cm ²
Mortero Tipo	III	3 kg/cm ²

Cuando se presenten tensiones de corte importantes producidas por ejemplo por empujes de arcos y bóvedas, deben emplearse morteros de resistencia comprobada.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

Capítulo

2

MATERIALES Y COMPONENTES

Cuenta este capítulo con el desarrollo extenso de aquellos materiales y componentes que integran las viviendas, obras complementarias e infraestructura, contemplando las distintas alternativas de los mismos, con el propósito de ofrecer el apoyo técnico necesario para definir su utilización en la etapa de diseño, y adquirir y controlar en la etapa de ejecución.

Al efectuar las descripciones, de particularidad, medidas, embalajes, etc. de estos materiales se consideró especialmente aquellos materiales particulares de cada región, con el propósito de incluir su utilización.

Todos los materiales y componentes al emplearse en las obras serán de la mejor calidad en su tipo, nuevos, en perfecto estado de conservación y tendrán formas, dimensiones y color descriptos en la documentación técnica y responderán adecuadamente al trabajo u obra al que estén destinados, ajustándose a lo indicado en estas especificaciones técnicas, folletos particularizados, y a lo normado por el **Instituto de Racionalización Argentino de Materiales (IRAM)**, cuyas principales normas relacionadas con la vivienda son parte del presente.



1

1- AGREGADOS

- 1.1- Arenas
 - 1.1.1- de Trituración
 - 1.1.2- de Cantera
 - 1.1.3- de Mar (de Playa)
 - 1.1.4- de Médanos
- 1.2- Piedras
- 1.3- Polvo de Ladrillo
- 1.4- Cascote
- 1.5- Escombros triturados
- 1.6- Suelos
 - 1.6.1- Seleccionados
 - 1.6.2- Vegetales
 - 1.6.3- de Destape
 - 1.6.4- Arenosos
- 1.7- Conchilla
- 1.8- Livianos
 - 1.8.1- Gruesos
 - a) Arcilla expandida
 - b) Escoria de altos hornos
 - 1.8.2- Finos
 - a) Vermiculita
 - b) Perlita
 - c) Poliestileno expandido

2- LIGANTES

- 2.1- Cales
 - 2.1.1- Aéreas
 - 2.1.2- Hidráulicas
- 2.2- Cemento Portland
- 2.3- Cemento de Albañilería
- 2.4- Yesos
 - 2.4.1- Blancos
 - 2.4.2- Grises

3- MAMPUESTOS

- 3.1- Cerámicos
 - 3.1.1- Macizos
 - a) Comunes
 - b) de Máquinas
 - 3.1.2- Huecos
- 3.2- Cementicios
 - 3.2.1- Macizos
 - 3.2.2- Huecos
- 3.3- Yesos

4- SOLADOS

- 4.1- Entarimados
- 4.2- Tendidos
- 4.3- Embaldosados
 - 4.3.1- Mosaicos
 - a) Calcareo
 - b) Granítico
 - c) Cerámico
 - 4.3.2- Lajas Naturales
 - 4.3.3- Ladrillos

- 4.3.4- Lajas Artificiales
- 4.3.5- Vinílicos
- 4.4- Especiales
 - 4.4.1- Alfombras de Fibra
 - 4.4.2- Vinílicas
- 4.5- Piezas Especiales

5- REVESTIMIENTOS SANITARIOS

- 5.1- Tendidos
- 5.2- de Placa
 - 5.2.1- Azulejos Cerámicos
 - 5.2.2- Cerámicos

6- CARPINTERIA

- 6.1- Madera
- 6.2- Metálicas
 - 6.2.1- de Hierro
 - 6.2.2- de Aluminio
- 6.3- Plástico
- 6.4- Harrajes

7- CUBIERTAS

- 7.1- Tejas
- 7.2- Chapas
 - 7.2.1- Hierros
 - 7.2.2- Fibrocemento
 - 7.2.3- Aluminio
- 7.3- Techados
 - 7.3.1- Tendidos
 - a) Asfálticos
 - b) Sintéticos
 - 7.3.2- Membranas
- 7.4- Terminaciones y Canalizaciones

8- MESADAS

- 8.1- Piedras Naturales
- 8.2- Conformadas
 - 8.2.1- Acero inoxidable
 - 8.2.2- Cementicias
 - a) Graníticas
 - b) Losas
 - 8.2.3- Plásticas

9- VIDRIOS

10- PINTURAS

- 10.1- al Agua
- 10.2- al Aceite
- 10.3- Plásticas

11- INSTALACIONES

- 11.1- Eléctrica
 - 11.1.1- Conductos
 - a) Chapa
 - b) Plástico
 - 11.1.2- Conductores

- 11.1.3- Elementos de maniobra
 - a) Llaves
 - b) Tomas
- 11.1.4- Especiales
- 11.1.5- Ascensores
 - a) Protecciones
- 11.2- Gas
 - 11.2.1- Conductos
 - a) Cañerías
 - b) Piezas
 - c) Llaves
 - d) Reguladores
 - 11.2.2- Artefactos
- 11.3- Sanitaria
 - 11.3.1- Conductos y Accesorios
 - a) Hierro fundido
 - b) Bronce
 - c) Bronce - Latón
 - d) Plomo
 - e) Plásticos
 - 11.3.2- Artefactos
 - 11.3.3- Grifería
- 11.4- Contra Incendios

12- INFRAESTRUCTURA

- 12.1- Gas Natural
 - 12.1.1- Conductos
 - a) Poliestireno
 - b) Hierro
 - 12.1.2- Elementos de Cierre y Regulación
- 12.2- Agua corriente, Desagües cloacales y Pluviales
 - 12.2.1- Conductos
 - a) Plástico
 - b) Cemento Comprimido
 - 12.2.2- Elemento de maniobra
- 12.3- Eléctrica
 - 12.3.1- Redes
 - a) Aéreas
 - b) Subterráneas
 - 12.3.2- Elementos de tendido
 - a) Postes de Madera
 - b) Columnas de Hormigón
 - c) Suspensión o Retención
 - d) Empalmes
 - 12.3.3- Iluminación
 - a) Postes de Madera
 - b) Columnas de Hormigón
 - c) Columnas de Acero
 - d) Luminarias
 - 12.3.4- Comando y Transformación

13- NORMAS IRAM

14- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA TRAMITACIÓN DEL CERTIFICADO DE APTITUD TÉCNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, PARA "MATERIALES, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO TRADICIONALES".

1-AGREGADOS

Se considera agregados a todos los materiales inertes usados en la composición de las mezclas para obras.

Las operaciones de transporte y almacenamiento, se realizan de modo tal que durante los mismos se impida la inclusión de cualquier sustancia extraña.

Los aglomerados de distintos tipos se almacenarán separadamente y a distancias tales que impidan que los mismos puedan entremezclarse.

1.1- Arenas

Las arenas a emplearse serán de granos limpios, duros, resistentes, del tamaño de grano que se especifique en cada caso. No contendrá cales, material orgánico, tierras ni arcillas adheridas a sus granos o cualquier otra sustancia, en proporción tal, que pueda perjudicar las construcciones en que se las utilice. Se utilizará con preferencia las arenas naturales de origen silicia (arena de río). En los casos en que la inspección lo ordene se procederá al lavado y cribado de las arenas.

De acuerdo a la ubicación geográfica regional de la obra, y la explotación de arenas se admitirán la utilización para determinados items, las siguientes arenas:

1.1.1- de Trituración (Polvo de piedra)

Esta arena se obtiene por zarandeo de la trituración de piedra granítica con granulometría 0-6. Su uso es admitido para hormigón, contrapisos, revoques gruesos y morteros de asiento de mampuestos.

1.1.2- de Cantera (piedra podrida)

Esta arena se obtiene por el tamizado de piedra de estratos no consolidados de granulometría 0-6. Su uso es admitido para contrapisos, revoques gruesos y morteros de asientos de mampuestos.

1.1.3- de Mar (de playa)

Esta arena se obtiene por extracción de las zonas húmedas de las playas, las que serán preferentemente lavadas. Su uso es admitido para contrapisos, revoques gruesos, morteros de asientos de mampuestos y en hormigones resistentes en viviendas individuales. Para estructuras de hormigón de más de dos plantas se analizará individualmente.

1.1.4- de Médanos

Se obtiene por extracción de médanos costeros y del interior de la Provincia, las que serán preferentemente lavadas. Su utilización que será admitida exclusivamente para revoques finos.

1.2- Piedras

Las piedras a emplearse será de roca partida o canto rodado.

Serán de partículas duras, resistentes, durables y libre de películas superficiales. En el momento de su utilización no contendrá sustancias extrañas o cualquier otro material que pueda perjudicar la calidad de los hormigones.

La granulometría a emplear será la indicada en los respectivos cálculos estructurales (1-3 o 6-20).

1.3- Polvo de Ladrillo

El polvo de ladrillo a utilizarse, provendrá de ladrillos y cascotes bien cocidos y libres de impurezas con granulometría 0.6.

1.4- Cascote

Los cascotes prevendrán de ladrillos bien cocidos y completamente limpios, libres de revoques, tierra, etc... Los fragmentos medirán entre dos a cinco centímetros de sección.

1.5- Escombros Triturados

Provenientes de demoliciones de mampuestos cuyos fragmentos medirán como máximo cinco centímetros de sección. No contendrán agregados de yesos, tierras ni sustancias orgánicas.

1.6- Suelos

1.6.1- Seleccionados:

Se considera suelos seleccionados a los provenientes de estratos calcáreo arcilloso, de bajo valor de fricción interna, y alto nivel de cohesión, comprensibilidad y elasticidad, con bajos valores de coeficiente de permeabilidad. Estas características mecánicas hacen que sean suelos resistentes a la sustentación. La característica y utilización de los suelos seleccionados dependerá de la ubicación geográfica de la obra y a lo que especifiquen los cálculos correspondientes.

1.6.2- Vegetales:

Se considerarán con exclusividad de humus, el que deberá estar libre de raíces e impurezas. Se preverá desmenuzado y uniforme.

1.6.3- De Destape:

Se considera al suelo proveniente de la capa comprendida entre el suelo vegetal y el suelo resistente. No podrá en ningún caso ser utilizado como suelo vegetal y/o resistente.

1.6.4- Arenosos:

Son aquellos suelos naturales cuyas características mecánicas principales responden a una alto valor de fricción interna y permeabilidad, y bajo valor de cohesión, comprensibilidad y elasticidad. Estas características varían fundamentalmente por las porciones de contenido de arcilla, y limos, convirtiéndolos en suelos resistentes a la sustentación. La característica y utilización de los suelos arenosos dependerán de la ubicación geográfica de la obra y a lo que especifiquen los cálculos correspondientes.

1.7- Conchilla

1.8- Livianos

Son aquellos agregados utilizados principalmente para aligerar estructuras o ser empleados como componentes para aislaciones térmico-acústicas.

1.8.1- Gruesos:

Son los empleados en los hormigones como agregados.

a) Arcilla expandida: Producida por el amasado, trituración y posterior cocción en hornos rotativos a 1200°C, de arcilla son contenidos de silicatos de aluminio. Se presenta bajo forma de gránulos aproximadamente esféricas, de superficie exterior casi vitrificada.

b) Escoria de altos hornos:

1.8.2- Finos:

Son los utilizados preferentemente empastados con materiales ligantes, en formas de revoques y/o carpetas, como aislantes térmicos.

a) Vermiculita: Proviene de rocas volcánicas, que trituradas y expuestas a un brusco proceso de calentamiento a 700°C producen el estallido de las fibras, para presentarse en formas de lentejuelas a semejanza de la mica. Peso específico máximo 130 kg/m³.

b) Perlita: Es de origen natural, resultante de erupciones volcánicas. Se presenta en gránulos en dimensiones que varían de décimas de mm. hasta 7 mm. de diámetro, de color blanco grisáceo y de estructura alveolar. Peso específico máximo 130 Kg/m³.

c) Poliestireno expandido: Es la polimerización del estileno que con un agente porógeno en el punto de ebullición produce su expansión. El material se presenta bajo forma de granos eferoides de un diámetro de 1,5 mm.

En el mercado también se presenta en placas de 1m por 2m de espesores y densidades variables, estas densidades se encuentran nomencadas a través de distintos colores en los cantos de las placas. Según el siguiente detalle:

Color	Densidad
Negro	Sin Densidad Especificada <12 Kg/m³
Azul	15 Kg/m³
Verde	20 Kg/m³
Amarillo	25 Kg/m³
Violeta	30 Kg/m³

Cuando una franja roja se sitúa al lado de la que corresponde a la densidad, indica que el material es difícilmente inflamable.

2-LIGANTES

Se consideran ligantes a todos los materiales usados como aglutinantes en la composición de las mezclas para obra. Los aglutinantes o ligantes se conservarán en sus envases originales hasta en momento de su empleo. Todo envase cuyo peso neto difiera de más de cinco por ciento (5%) con respecto al peso neto indicado, podrá ser rechazado. Los envases se almacenarán en locales cubiertos con pisos sobreelevados de tablas de madera, o silos metálicos bien secos.

Si la provisión se realiza a granel, el pasaporte de carga y descarga, se realizará con vehículos, métodos y dispositivos adecuados que impidan su pérdida y la protejan contra la acción de la humedad.

2.1- Cales:

Material capaz de reaccionar con agua, constituido fundamentalmente por óxido o hidróxido de calcio y/u óxido o hidróxido de magnesio, que puede contener cantidades moderadas de compuestos de silicio y/o aluminio.

2.1.1- Cal Arena:

Cal que con el agregado de agua produce una pasta que endurece únicamente en contacto con el aire.

2.1.2- Cal Hidráulica:

Cal que con el agregado de agua produce una pasta que asegura su endurecimiento duradero bajo el agua.

2.2- Cementos:

Material obtenido por la molienda del clinker Portland, con la eventual adición de pequeñas cantidades de sulfato de calcio.

En el momento de su empleo el cemento deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento y su color será uniforme.

2.3- Cemento de albañilería:

Producto obtenido por la pulverización conjunta del Clinker Portland y materiales que mejoran la plasticidad y retención de agua, haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería.

2.4- Yesos:

Material obtenido por la pulverización de la piedra de yeso natural cocida, constituido principalmente por sulfato de calcio hemihidratado obtenido por deshidratación parcial.

2.4.1- Yeso blanco:

Libre de impurezas y granos, suave al tacto y formando con el agua una pasta untuosa gris clara.

2.4.2- Yeso gris:

Diferirá de blanco por contener materias colorantes o carbónicas.

3-MAMPUESTOS

Quedan comprendidos bajo esta denominación, todos los elementos manufacturados o de origen industrial que por yuxtaposición, y vinculados entre sí por juntas de mortero, conforman la obra muraria o mampostería. Los mampuestos reunirán las siguientes cualidades: homogeneidad en toda la masa; ausencia de fisuras y defectos; dureza suficiente para poder resistir cargas; formas regulares para que las hiladas de los muros sean de espesor uniforme; aristas vivas, ángulos rectos y libre de rebabas.

Para el transporte y manipuleo de los mampuestos se considerará, para evitar roturas o fisuras, las características de cada tipo; no se permitirá en ningún caso volcar directamente del transporte los mampuestos huecos.

Se podrá efectuar el acopio a cielo abierto, salvo en los casos que el fabricante recomiende lo contrario o las características de los mismos lo indiquen.

3.1- Cerámicos:

Son aquellos mampuestos de material cerámico formado por tierra arcillosa o arcilla, moldeados, comprimidos y/o maquinados, y sometidos a la cocción.

3.1.1- Macizos:

a) Comunes: Los ladrillos serán obtenidos por la adecuada cocción de tierras arcillosas de características apropiadas, previamente sometidos a humidificación o humectación, amasado, moldeado y secado.

Las medidas serán: longitud 27cm $\pm$ 1cm

ancho 13 cm $\pm$ 1cm

espesor 5,5cm $\pm$ 0,5 cm

También se comercializan ladrillos de mayores dimensiones e iguales características de los nominados comunmente «ladrillones», producidos normalmente en otras provincias.

b) de Máquina: Tipo italiano o choricera, presentan sus cantos lisos, marcándose en sus dos caras las huellas del corte.

Prensados: presentan los cantos y caras lisas.

Reprensados: iguales a los anteriores pero por el doble prensado presentan en sus caras el hueco formado por dicha operación.

Especiales: prensados y repsados con cantos redondeados, cuneiformes, etc.

3.1.2- Huecos:

Los ladrillos serán obtenidos por la estrucción de una masa, perfectamente humectada, compuesta básicamente por tierra arcillosa, que luego de ser cortados y secados son cocidos en hornos a alta temperatura. La características de estos ladrillos son los orificios y espesor de paredes, distinguiéndose como de menor calidad portante y térmica aquellos con menor cantidad de los mismos. Las medidas comerciales comunes en su largo son de 0,25 o 0,33 m para los ladrillos cerámicos huecos y de 0,40 m para los bloques cerámicos y los espesores para los primeros es de 0,08 m, 0,12 m, y 0,18 m y para los segundos 0,18 m siendo su alto de 0,18 m y 0,19 m respectivamente.

Como piezas especiales se comercializan medios ladrillos, ladrillos columnas, y bloques para encadenados.

Podrán ser portantes y no portantes, siendo los primeros aquellos que superan la sobrecarga de su propio peso.

3.2- Cementicios:

Son mampuestos premoldeados de agregados finos y cemento portland, prensados y vibrados, de paramentos lisos sin resaltos, que cumplan requisitos estáticos, de aislación, etc.

3.2.1- Macizos:

Son ladrillos de forma prismática sin huecos en su interior. De dimensiones aproximadas a los ladrillos comunes cerámicos.

3.2.2- Huecos:

Son aquellos bloques que tienen huecos de un volumen mayor que el 25 % del total aparente y paralelos a cualquiera de sus aristas. Pueden ser portantes o no portantes fabricándose también piezas especiales, medios bloques y decorativos.

3.3- Yesos:

Son aquellos bloques macizos o no cuyo material predominante es el yeso blanco. Son utilizados exclusivamente para cerramientos y tabiques interiores, variando sus dimensiones de acuerdo al fabricante.

4- SOLADOS

Se contempla en esta denominación a las terminaciones realizadas sobre los contrapisos y/o carpetas sirviendo como acabado del piso incluídos los elementos de transición y terminación, de acuerdo a los materiales a utilizar. Estos pueden ser:

4.1- Entarimados:

Son aquellos pisos cuya terminación es exclusivamente de madera, pudiendo ser entablonados o parquets. La madera a utilizar será estacionada, seca, sin manchas ni defectos de tono y sin alabeos, encontrándose homogeneidad en el peso específico de las distintas piezas. Las piezas maquinadas deberán tener uniformidad en sus dimensiones.

4.2- Tendidos:

Son considerados aquellos solados de construcción monolíticas «in situ», siendo de concreto de cemento, pudiendo contar en su composición con colorantes y/o productos endurecedores.

4.3- Enbaldosados :

Esta constituido por láminas de distintos materiales y dimensiones las que se asientan por medio de morteros sobre contrapisos o carpetas cementicias.

4.3.1- Mosaicos:

Serán perfectamente planos de aristas rectilíneas, sin rebabas y su color será uniforme. Las dimensiones dependerán de las necesidades del proyecto y de las normalizadas por el mercado.

Podrán ser :

a) Calcáreas: Las baldosas serán de cemento Portland comprimido, sin agregado de cal. La primera capa será de cemento coloreado de 3 mm de espesor mínimo; la segunda capa de un espesor mínimo de 8 mm ejecutada con una parte de cemento y una de arena y el resto con una mezcla de una parte de cemento y cuatro de arena formando un espesor mínimo de 20 mm . Serán suaves al tacto y con un mínimo de 30 días de estacionamiento para su colocación en obras.

b) Granítico: Responderán a lo especificado en **a)**, salvo la primera capa que será con agregado de mármoles, granito o cerámicas con un espesor mínimo de 5 mm. Serán estacionadas con un mínimo de 30 días. La terminación vista será pulido en fábrica o a pulir en obra . El espesor responderá al tamaño de las piezas, siendo el mínimo de 20 mm.

c) Cerámicos: De arcillas naturales ricas en óxidos, en especial de hierro, sometidas a moldeo a presión y cocción a elevada temperatura. Seran duras, bien cocidas, no presentarán defectos de cochura o rajaduras y suaves al tacto en su cara vista. La terminación de la cara vista podrá ser esmaltada fabricada a monococción o sin esmaltar.

4.3.2- Lajas Naturales:

La superficie de cada laja no presentará oquedades , ni esfoliaciones que impidan la correcta circulación por ella. Serán de forma irregular o escuadrada de dimensiones variables, de procedencia nacional del tipo Olavarría, San Luis, etc.

4.3.3 - Ladrillos:

Tendrán las características detalladas en ,3.1.1. a, de dimensiones iguales y sin alabeos.

4.3.4- Lajas Artificiales:

Podrán ser comprimidas de hormigón armado con malla de 3 Ø 4,2 mm en cada dirección o, de hormigón simple vibradas. La cara vista podrá ser natural o lavada, y tendrá sus cuatro cantos biselados.

4.3.5- Vinílicos:

Baldosas vinílicas compuestas de P.V.C. y materiales de carga con incorporación de microesferas de vidrio, plastificantes y pigmentos , para ser utilizadas únicamente en locales interiores. Se presentan en colores lisos o veteados de 1,6 mm de espesor y medidas variables.

4.4- Especiales

Son aquellos pisos que se comercializan en rollos y utilizados para cubrir la totalidad del ambiente de pared a pared, se proveen con pegamentos especiales de acuerdo al tipo y colocación del mismo.

4.4.1- Alfombras de Fibras:

Las mismas pueden ser de fibras naturales (algodón , yute), o fibras químicas (poliamidas, olefinas, acrílicas, poliéster) o la mezcla entre ambas fibras.

a) Por su sistema de fabricación pueden ser:

- a.1) Sistema Tuftin.
- a.2) Tejidas (tipo Wilson, Velvet, Axminster).
- a.3) Agujadas.

b) Por su tipo:

- b.1) Boucle.
- b.2) Pelo cortado.

c) Segun su tránsito (p/dormitorios). Cantidad de pelo por m².

Para lana 700/850 gr.

Para nylon 350/500 gr.

d) Segun la altura del pelo:

Entre 3mm y 5 mm.

e) Por el material de base:

Preferentemente de polipropileno.

1) Para alfombras tejidas.

2) Para sistema Tuftin (doble base).

4.4.2- Vinílicas

De iguales características técnicas y mecánicas a las baldosas vinílicas detalladas en 4.3.5. se proveen en rollos de espesores de 1,8mm en colores lisos y veteados decorados.

4.5- Piezas Especiales:

Son aquellas piezas que se utilizan como transición entre pisos o paramentos (umbrales, solias, cordones y zócalos) y tendrán que ser de iguales características técnicas que las descritas en solados, con dimensiones adecuadas a sus necesidades.

5- REVESTIMIENTOS SANITARIOS

Quedan comprendidos bajo esta denominación a todo elemento colocado con la finalidad de impermeabilizar y favorecer la limpieza de paramentos de los pavimentos de los locales que por su funcionalidad así lo necesiten.

5.1- Tendidos:

Son los construídos en forma monolítica y podrán estar constituidos por material:

a)Cementicio: Son los constituídos por mortero de cemento y arena.

b)Plásticas: Son las constituídas por pinturas o resinas sintéticas, las que se caracterizan por tener excelente adhesión, resistencia a los golpes y abrasión y permitir la lavabilidad. Podrán ser monocolor o multicolor.

5.2- De Placas:

Constituído por elementos laminares asentados o pegados en los paramentos a tratar y podrán ser:

5.2.1- Azulejos:

Producido por cocción de material cerámico de una capa de material poroso (biscocho) y otra de material vítreo blanco o de color, de acabado brillante en su cara vista. Los azulejos serán placas de aristas rectilíneas, sin rebabas y de color uniforme, permitiéndose un alabeo máximo del 0,9 % de la longitud en diagonal de la pieza.

5.5.2- Cerámicas:

Según 4.3.1 c).

6-CARPINTERIA

Las estructuras de cierre de los vanos de las construcciones están formados principalmente por puertas y ventanas, denominadas generalmente como carpinterías, siendo su función el de paso, cierre e iluminación y ventilación.

Las carpinterías serán perfectamente estancas, evitarán filtraciones y los cierres no permitirán vibraciones y proveerán la seguridad adecuada; Estarán perfectamente escuadradas, sin movimientos en sus uniones y se proveerán con los arriostramientos adecuados para su transporte y colocación, de modo de no modificar los ángulos de unión y encastre. Asimismo estarán protegidas con enbalajes adecuados que impedirán salpicaduras.

Las hojas móviles se colocarán de manera que giren sin tropiezo y con juego de 1 mm a 2 mm .El acopio de las carpinterías se efectuará estibadas en sentido longitudinal a las jambas o largeros (paradas) y en locales secos, ventilados y cubiertos, evitando condensaciones.

6.1- Madera:

Todas las maderas que se empleen en los trabajos de carpinterías, serán sanas, bien secas, carecerán de albura, grietas, nudos saltadizos, averías o de otros defectos cualesquiera; tendrán fibras rectas y color uniforme.

Las maderas se labrarán con el mayor cuidado. Las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin vestigios de aserrados o depresiones.

Los herrajes se encastrarán con limpieza en las partes correspondientes; las cerraduras de embutir no podrán colocarse en las ensambladuras; las cabezas de los tornillos con que se sujeten contramarcos, zocalillos, etc. deberán ser bien introducidos en el espesor de las piezas. Cuando se utilicen maderas terciadas estas serán bien estacionadas encoladas a seco y de las dimensiones y número de chapas que se indiquen en planillas respectivas.

6.2- Metálica:

En general comprende la ejecución de trabajos de herrería y carpintería ejecutadas con perfiles o chapa doblada, en acero dulce o aluminio.

Los ensambles se harán cortando los perfiles y/o chapas dobladas quedando compactas, suaves y prolijas, utilizando soldaduras, tornillos y/o remaches según corresponda. Las superficies, molduras y uniones, serán alisadas con esmero debiendo resultar suaves al tacto. El material a utilizar serán de primera calidad, libre de oxidaciones y de defectos de cualquier índole.

6.2.1- Hierro

Se ejecutarán con perfiles extruidos normalizados y/o chapas de hierro doble decapada. Los hierros laminados a emplearse serán perfectos; las uniones se ejecutarán compactas y prolijas; las superficies así como las uniones serán alisadas con esmero, debiendo resultar suaves al tacto. Las partes móviles se colocarán de manera que giren o se muevan suavemente y sin tropiezos.

Las chapas y perfiles serán de primera calidad libres de oxidación y defectos de cualquier índole. Se incluirán dentro de cada estructura accesorios metálicos como herrajes, y otros accesorios necesarios para el correcto funcionamiento y terminación de la misma. Se proveerán tratados con dos (2) manos de pintura antióxidante.

6.2.2- Aluminio:

Se ejecutarán con perfiles extruidos de aleación de aluminio de primera calidad comercial y apropiados para la construcción de cerramientos, sin poros ni sopladuras, perfectamente rectos con tolerancias de medida y aleación, encuadrados dentro de las especificaciones de la Asociación Americana de Fabricantes de Perfiles Extruidos.

Los elementos de fijación, como grampas de amurar, grampas regulables, tornillos, bulones, remaches, arandelas, serán de aluminio, acero inoxidable no magnético o hierro cadmiado. Las uniones serán del tipo mecánico engletado y ensamblados con ángulos y cantoneras de Aluminio debidamente fijados con remaches o con tornillos de aluminio, acero o bronce protegidos con cadmio, cromo o níquel, o bien galvanizados.

El acabado será anodizado natural, anodizado color o prepintado. Deberán en zonas marítima tener una capa anódica de 25 micrones como mínimo.

6.3- Plástico:

Se ejecután con perfiles extruídos de P.V.C. sin poros ni sopladuras perfectamente rectos con tolerancias de medida. Las uniones serán del tipo mecánico englemado y ensamblados con ángulos y cantoneras del mismo material, debidamente fijados con tornillos o remaches. Se presentan en acabados coloreados incorporado al P.V.C. incluyen dentro de cada estructura los accesorios y herrajes necesarios para el correcto funcionamiento y terminación, los que podrán ser metálicos o de P.V.C.

6.4- Herrajes:

Los elementos de giro, corredizos, cierres y manijas deberán cumplir con lo especificado en las planillas respectivas en calidad y tipo, debiendo ser de acero inoxidable, bronce platil, hierro cadmiado o aluminio anodizado; y los elementos de rodamiento deberán ser de acero o plástico.

7-CUBIERTAS

Se considera como cubierta al elemento de terminación que sirve como barrera hidrófuga, sin tener en cuenta la estructura compositiva del techo.

7.1- Tejas Cerámicas:

Son aquellos elementos del material cerámico formados por tierra arcillosa o arcilla, moldeados, comprimidos, maquinados y sometidos a cocción. No contendrán sopladuras, poros, ni grietas. Deberán ser de una misma fábrica y de partidas con medidas uniformes.

Podrán ser: Francesas, Colonial, Portuguesas, debiendo complementarse con piezas especiales correspondientes.

7.2- Chapas:

Serán rectangulares sin torceduras y con acanaladuras o plegados uniformes y paralelos a los cantos longitudinales. El espesor será uniforme y la superficie lisa exenta de grietas y manchas. Se almacenará bajo techo en lugar seco y ventilado evitando condensamiento durante los cambios de la temperatura y preferentemente estibadas verticalmente.

7.2.1- Hierro:

El espesor de la chapa de acero a utilizar será el indicado en los planos respectivos y no podrá ser inferior al calibre N°26. El tratamiento anticorrosivo será del tipo cincado por inmersión en cinc en estado de fusión, a razón de 360 a 450 g/m²; o por una combinación de cinc, aluminio y silicio a razón de 130 / 150 g/m². Las chapas contarán con elementos especiales de acodamiento los que serán del mismo material.

7.2.2- Fibrocemento:

Estará conformado en base a una mezcla íntima y homogénea de cemento Portland común, fibra mineral y celulosa.

El espesor dependerá de las luces entre apoyo y del tipo de perfil de las chapas admitiéndose como mínimo el de 6 mm.

De exigirlo el proyecto, se utilizarán piezas especiales de acodamiento y uniones del mismo material, permitiéndose la utilización de piezas de acero galvanizado

7.2.3- Aluminio:

Las chapas serán conformadas en aleación de aluminio, manganeso y magnesio gofradas tipo stuco o diamante, con espesores de 1mm a 0,8mm. Las chapas contarán con elementos especiales de acodamiento y cierre del mismo material.

7.3- Techados:

Se considera como techados al proceso de impermeabilización superficial de losas planas o inclinadas accesibles o no.

7.3.1- Tendidos:

Entiéndase como tal a aquellos techados cuyos elementos constitutivos se entrecolocan «in situ», pudiendo ser:

a) Asfálticos: La combinación por superposición de fieltros o lanas de vidrio con bitúmenes asfálticos en frío o calientes.

b) Sintéticos: Similar al anterior, en frío reemplazando el bitumen asfáltico por hypalon.

7.3.2- Membranas:

Son membranas multicapas preelaboradas asfálticas armadas, de film de poliéster con o sin aluminio exterior. El espesor total de la membrana será de 4 mm de espesor, compuesta de un manto de poliestireno de alta densidad de 20 micrones, una capa interior de 40 micrones y el aluminio exterior será de 40 micrones gofrado. Se provee en rollos de 1 m x 10 m.

7.4- Terminación y Canalización:

Se denomina a las piezas que se utiliza para acodamiento, cierre y canalización de los desagües pluviales, los cuales podrán ser de hierro fundido, fibrocemento, cerámicos o plásticos, dependiendo su utilización y combinación al tipo de cubierta, debiendo emplearse elementos del mismo material.

8- MESADAS:

Las mesadas no presentarán trozos rotos ni añanidos, picaduras, poros, riñones, coqueras, grietas, ni otro defectos. Serán ejecutadas en una sola pieza y se deberá obtener una superficie vista plana y regular. Las bachas, de características y dimensiones especificadas en los planos respectivos, estarán fijadas perfectamente a la mesada, no presentando filtraduras ni abolladuras. El acero inoxidable a utilizar será de característica 304 / 18-8 antimagnético y de 0,07 mm mínimo de espesor. De acuerdo a las características de cada una de la mesada, deberán estar protegidas con enbalajes adecuados para evitar rayaduras, abolladuras y/o astillados, en el manipuleo de transporte y almacenamiento.

8.1- Piedras naturales:

Se entiende por piedras naturales a los granitos y mármoles los que podrán ser nacionales o importados. Los colores serán uniformes y sin vetas. Los frentes y las superficies vistas serán tersas, perfectamente pulidas y de aristas redondeadas. Los espesores serán como mínimo de 25 mm.

8.2- Conformadas:

8.2.1- Acero inoxidable

Serán estampadas en una sola pieza sin montaje ni soldaduras. En su cara inferior contendrá una estructura de madera maciza o aglomerada, previamente tratado contra la humedad, copiando toda la superficie y contenido en el pestañeado de borde, la cual estará perfectamente adherida a toda la superficie. El acero inoxidable será de característica 304 / 18-8 antimagnético y de 0,07 mm de espesor como mínimo.

8.2.2- Cementicias:

Armadas en perfiles de aluminio, como cantonera.

a) Graníticas: Será de hormigón armado en dos direcciones, con refuerzos en los bordes de la bacha. La primera capa y borde visto será de cemento Portland con agregado de granitos, mármoles o cerámicos de granulometría y color homogéneo. La terminación vista será pulida y lustrada en fábrica y estará estacionada un mínimo de 30 días. El espesor total de la mesada será de 40 mm como mínimo.

b) Losas: De igual constitución que las graníticas en su estructuras, pudiendo estar terminadas con alisado de cemento o revestidas con placas cerámicas; en ambos casos la superficie será plana sin asperezas impermeable y no absorbente.

8.2.3- Plástica:

Podrán ser inyectadas o conformadas, en plástico o resinas sintéticas. Ofrecerán resistencia en su estructura y dureza superficial a la abrasión y golpes. La bacha será parte monolítica de la mesada. La cara inferior contendrá una estructura la cual estará adherida a la cara vista.

9- VIDRIOS:

Serán de la clase y tipo que se especifiquen en los planos respectivos, serán de fabricación en escuadra, perfectamente planas, sin alabeos, planchas, picaduras, burbujas y otros defectos. Estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular, podrán ser translúcidos o transparentes.

Cuando la necesidad de proyecto así lo requiera se deberán colocar vidrios de seguridad, los que podrán ser armados, laminados o policarbonatos .

10- PINTURAS:

Las pinturas a emplear deberán presentarse en sus envases originales sin alteraciones en su cierre ni abolladuras, siendo de marcas reconocidas.

Deben extenderse con facilidad sin ofrecer resistencia al deslizamiento del pincel o rodillo, debiendo a poco de ser aplicadas desaparecer las marcas del aplicado. Debe secar en tiempos razonables y adquirir dureza adecuada en el menor tiempo posible, para que no adhiera en ella el polvo. Deberán tener un excelente poder cubriente con el máximo de rendimiento.

Las pinturas deben tener estabilidad en el envase, en caso de presentar algún sedimento, deberá ser fácil de incorporar. Deberá tener la viscosidad adecuada para su aplicación a pincel, rodillo o soplete que permita la óptima nivelación sin chorreo, utilizado para su dilución el solvente adecuado a cada tipo de pintura.

Las pinturas constan de tres componentes fundamentales:

Pigmentos: Son las partículas sólidas en suspensión que proporcionan el cuerpo, color y resistencia.

Vehículo: Es el medio fluido en el que se encuentran los pigmentos, otorgándole al acabado elasticidad y resistencia.

Solvente: Es el elemento que otorga a las pinturas las condiciones para su adecuada aplicación. La determinación del tipo de pintura a utilizar en la obra corresponderá a lo especificado en planos y planillas, y se diferencian por el tipo de vehículos que contengan; pueden ser:

10.1- Al Agua:

Estas pinturas contienen fundamentalmente pigmentos en polvo, pudiendo ser cales, cementos, y tiza y cola.

10.2- Al Aceite:

En este grupo encontramos los esmaltes y barnices.

10.3- Plásticos:

El vehículos de estas pinturas es el látex encontrando como variación las vinílicas, acrílicas y poliuretánicas.

11- INSTALACIONES DOMICILIARIAS

Son aquellas instalaciones propias de la vivienda, que vinculan, en el servicio, a éstas con los sistemas y redes de infraestructuras, considerando como domiciliarias todas aquellas instalaciones internas hasta la acometida a la red exterior, las cuales deberán cumplir con las normas particulares vigentes para cada caso.

El acopio de los elementos se dispondrá separadamente clasificándolo por tipo, lugares cubiertos, secos y ventilados, manteniéndolos en sus envases y embalajes originales. Serán de marcas reconocidas con dimensiones, medidas y diámetros normalizados. Las secciones y tipo de material serán los especificados en planos y planillas correspondientes.

11.1- Eléctrica:

Comprende todos los materiales necesarios para las instalaciones de iluminación, alimentación, fuerza motriz, timbres, porteros eléctricos, teléfonos, televisión, pararrayos y señalización.

11.1.1- Conductos:

Comprenden los elementos utilizados para contener los conductores y elementos de maniobra.

a) Chapa: Se utilizarán hierros soldados o estampados según corresponda, esmaltados interior y exteriormente, perfectamente lisos, sin rebabas.

Los caños serán de tal calidad que permitirán hacer en frío curvas de radios iguales a

6 veces el diámetro interno, sin que presenten deformaciones ni rajaduras. El largo será de 3 m roscados en ambos extremos y provistos de una cupla. Se admitirá únicamente la utilización de cañerías de acero semi pesada, correspondiendo para 5/8", 3/4", 7/8", 1" y 1 1/2" un peso promedio por metro lineal de 540, 730, 865, 1000 y 1715 gramos respectivamente, admitiéndose una tolerancia de +/- 10%.

Las cajas serán de chapa semi pesadas estampadas en una sola pieza sin grietas ni deformaciones con protección anticorrosiva a base de esmaltes.

Los conectores y las curvas serán del mismo material y características de terminación que las cañerías.

b) Plástico: Se utilizan caños en policloruro de vinilo (P.V.C) rígido de tres metros de largo con enchufe en uno de sus extremos; las piezas especiales serán del mismo material y compatibles con los caños. Las uniones entre caños y de éstos con las piezas especiales se realizarán a enchufe; las uniones de los caños con las cajas metálicas se realizarán con conectores metálicos exclusivamente. Se admitirá la utilización, cuando la instalación lo requiera, de caños de policloruro de vinilo flexible corrugado del tipo reforzado; las piezas de transición serán exclusivamente a enchufe.

11.1.2- Conductores:

Son los elementos filiformes que conducen la energía eléctrica, serán de cobre electrolítico de restitibilidad 0,0175A hasta 0,01887 OHM por mm² y por metro a 20°C de temperatura y con resistencia mecánica de 30 kg por mm². Los conductores desnudos serán utilizados en instalaciones de puesta a tierra, y conexiones de pararrayos. Los cables aislados dependerán de la función a cumplir, siendo la aislación de policloruro de vinilo (P.V.C.) extraflexible.

11.1.3- Elementos de Maniobra:

Son aquellos elementos necesarios para alimentar, proteger y/o conectar circuitos eléctricos, luminarias y artefactos.

a) Llaves: Las llaves interruptoras para iluminación serán del tipo embutir a tecla, corte rápido, para soportar una carga de 6 amperios como mínimo.

Se proveerán con sus correspondientes tapas plásticas y tornillos de fijación. Los chasis de fijación serán de chapa estampada galvanizada.

b) Toma corrientes: Los toma corrientes serán de embutir, de ficha interna, debiendo soportar una carga de 10 amperios a 220 voltios. Las partes conductoras estarán montadas sobre material aislante.

Se proveerán con sus correspondientes tapas plásticas y tornillos de fijación. Los chasis de fijación serán de chapa estampada galvanizada.

c) Protecciones: Se utilizará como protección de líneas y circuitos llaves de corte de tipo termomagnéticas de amperaje indicado en plano respectivo.

Serán de embutir y alojadas en cajas con tapa y fijadas con sus elementos especiales. La puesta a tierra se realizará a través de una jabalina de acero cincado de 1,5 m de longitud como mínimo y 7,50 mm² de sección, provista con borne para conexión.

11.1.4- Especiales:

Son las instalaciones cuya alimentación y funcionamiento se realiza a través de baja tensión. Los conductos y conductores responderán a las mismas características técnicas que lo establecido anteriormente. Las fichas de TV, TE, campanillas, intercomunicadores, fuentes de alimentación, etc., serán del tipo de embutir, y provistas con los elementos de fijación y tapas necesarias para su correcta terminación. Las características de estos elementos serán los indicados en los planos y planillas respectivas.

11.1.5- Ascensores

Los elementos y componentes estarán determinados en el respectivo, plano o planilla el que deberá considerar:

a) Motor de tracción: Se especificará potencia y calidad de revoluciones.

b) Equipo Reprodutor: Rueda helicoidal y tornillo sin fin.

c) Frenos: El mecanismo del guinche llevará un freno de accionamiento mecánico, calculado de acuerdo a la potencia y velocidad de la polea.

- d) Polea de Tracción y Guiadoras:** De acero fundido de alta calidad.
- e) Cable de Suspensión:** Será del tipo flexible especial para ascensores, calculado según el servicio.
- f) Armazón de la Cabina:** Será calculada en base a la carga máxima previsible al impacto del frenado, y a plena carga a velocidad normal sobre los paragolpes.
- g) Cabina:** Especificaciones interiores, pisos iluminación, ventiladores, pasamanos, botoneras y puertas.
- h) Contrapesos:** Se indicará ubicación, material y forma de asegurarlos.
- i) Guías:** Se indicará ubicación fijación, y sistema de lubricación.
- j) Sistemas de Paracaídas:** Se contemplará sistema de paracaídas de tipo automático para cuando supere la velocidad de régimen con carga completa.
- k) Paragolpes:** Serán a resorte calculados para soportar el peso de la cabina con carga completa a velocidad normal.
- l) Puertas:** Se indicará el sistema de abrir y tipo de hoja y los sistemas electromecánicos de accionamientos.
- m) Señalización:** Se deberá indicar tipo y material de los indicadores luminosos, señales acústicas o luminosas, y botoneras de comando y llamadas.
- n) Tablero de control:** Contendrá los dispositivos de maniobra y control.

11.2- Gas:

Comprende todos los materiales y elementos necesarios para las instalaciones de provisión de gas natural y gas envasado, los cuales se ajustarán a las normas y disposiciones de la distribuidora del fluído. Las secciones y tipos de materiales serán los especificados en planos y planillas respectivas.

11.2.1- Conductos:

Comprenden los elementos utilizados para distribuir el fluído.

- a) Cañerías:** Los caños a instalarse serán de acero negro con protección epoxídica, con costura tipo pesado especial para gas.
- b) Piezas:** Las piezas de empalme a utilizar serán del mismo material que los caños, con filetes bien tallados, del tipo cónico, bien terminados, sin sopladuras y de bordes reforzados.
- c) Llaves:** Las llaves de paso serán de bronce del tipo cónicas con cierre de 1/4 vuelta con roseta cromada o de bronce del tipo esféricas, con esfera de acero inoxidable y cubeta de neoprene.
- d) Reguladores:** Los reguladores a instalar serán los indicados en el proyecto respectivo, de aleación de aluminio tipo «Aguti».

11.2.2- Artefactos:

Serán los indicados en planos respectivos planos, con características de consumo, tipo, dimensiones y calidad que se especifiquen, y estarán aprobados por la distribuidora del fluído.

11.3- Sanitaria:

Comprende todos los materiales y elementos para la instalación de provisión de agua y evacuación de líquidos cloacales y pluviales, los cuales se ajustaran a las normas del ente prestatario del servicio. Las secciones y tipos de material serán los especificados en planos y planillas.

11.3.1- Conductos y Accesorios:

Se entiende por conductos y accesorios los elementos utilizados para distribuir y evacuar los líquidos.

- a) Hierro Fundido:** Los caños de H.F. serán de 3 mm de espesor, centrifugados, con piezas especiales del mismo material tipo «La Baskonia»; se entregarán con protección corrosiva.
- b) Bronce:** Los caños serán de tipo de rosca, marca «Decker 85» colocados con

piezas especiales de bronce con espesores de pared de 2,35 mm , 2.50 mm , y 2,90 para 1/2" , 3/4" y 1" respectivamente y 1,250 Kg/m, 1.700 Kg/m para las dimensiones citadas.

c) Bronce Latón: Los caños serán de aleación de bronce latón de tipo «hidro-bronz» en roys o tiras con piezas especiales a enchufe estañadas, con espesores de pared de 1 mm para 1/2" , 3/4" , 1" respectivamente y 0,450 kg/m , 0,60 kg/m y 0,80 kg/m para las mismas medidas citadas.

d) Plomo: Los caños serán de tipo «Duch-Boy» en roys o tiras según el diámetro y piezas del mismo material. El peso de los caños será de 1,700 kg/m, 2,400 kg/m y 2,500 kg/m para 1/2", 3/4" y 1" respectivamente y de 7,400 kg/m y 10 kg para 1 1/2" y 2" y largos de 2,40 m.

e) Plástico:

Para **desagües cloacales y pluviales** se utilizarán: caños de policloruro de vinilo rígido de unión a enchufe cementado o unión deslizante con aro de caucho, con piezas de empalme del mismo material.

Para desagües pluviales y ventilados los espesores serán 1,9 mm 2,2 mm y 3,2 para 63 mm , 100mm/110mm y 150 mm/169mm respectivamente y para desagües cloacales los espesores serán 3,2 mm de 40 mm a 160 mm de diámetro normal.

Para **provisión de agua** se utilizará:

caños de polietileno (negro) en rollos para presión nominal de 6 kg/cm². Las piezas serán de polipropileno inyectadas con espigas ranuradas o roscadas para intercambiar conexiones con otro tipo de material.

Caños de polipropileno (marrón) en largos de 6 metros para roscar tipo I.P.S. con piezas especiales inyectadas en polipropileno roscadas.

Caños de polipropileno copolímero random tipo 3 (verde) tipo «Acqua System» en largos de 6 metros para conexionado por termofusión, con piezas especiales inyectadas en polipropileno.

11.3.2- Artefactos:

Los artefactos y accesorios serán los indicados en planos y planillas respectivas, de marca reconocida pudiendo ser de losa vitrificada, fibrocemento, P.V.C., acero inoxidable, o cementicios.

11.3.3- Grifería:

La grifería será de bronce o bronce cromada, con características y líneas para juegos de baño y cocina, accesorios, llaves y canillas de servicio según lo indicado en planos y planillas respectivas. Únicamente se admitirán de P.V.C. las canillas de servicio.

11.4- Contra Incendio:

Los elementos y materiales correspondiente a la instalación contra incendio serán de marca reconocida y responderán a lo especificados en planos y planillas respectivas aprobadas y de acuerdo a los reglamentaciones del Cuerpo de Bomberos.

12- INFRAESTRUCTURA

Corresponden a estas instalaciones las que proveen de servicio a las viviendas a través de redes exteriores a la misma, como así también los nexos de interconexión.

Los componentes deberán cumplir con las normas vigentes que cada ente prestatario especifique para cada uso en particular.

El acopio de los elementos se dispondrá separadamente clasificado por tipo, en lugares cubiertos, secos y ventilados cuando corresponda, manteniéndolos en sus envases y embalajes originales. Serán de marca, reconocida con dimensiones, medidas y diámetros normalizados.

Para los tubos y elementos de material plástico, se deberá tener precaución en el transporte, almacenaje y manipuleo, evitando los golpes, posiciones forzadas y bultos sobre los tubos, como así también en el transporte, el rozamiento con piezas metálicas salientes. El estibaje de los tubos deberá hacerse sobre superficie plana para evitar deformaciones permeantes y en alturas que no superen el metro y medio.

Las secciones y tipo de material serán los especificados en planos y planillas correspondientes.

12.1- Gas Natural:

Comprende todos los elementos y materiales necesarios para la provisión de gas natural, los cuales se ajustarán a las disposiciones de la distribuidora del fluido. Las secciones y tipo de material serán las especificadas en planos y planillas respectivas.

12.1.1- Conductos

Comprende los elementos utilizados para distribuir el fluido.

a) Polietileno: Las tuberías a instalarse serán regidas bajo las normas G.E-N1-129 y G.E-N1-136. Las piezas especiales de empalme y accesorios deberán ser del mismo material y compatibles con el conducto debiendo cumplir de igual manera con las normas mencionadas.

b) Hierro: Los caños de los conductores serán de acero con o sin costura con extremos chaflanados para soldar, que respondan a especificaciones de normas ASTM-A-53/A-120/A-139; API 5L/5LX/5S, IRAM 2502. Las piezas especiales de empalme y accesorios serán de acero laminado o fundición maleable, galvanizados y con rosca Whitworth gas, debiendo cumplir con las normas y especificaciones que los aprueben.

12.1.2- Elementos de Cierre y Regulación:

Las válvulas de bloqueo, reguladores de presión, separadores de polvo y líquidos, válvulas de seguridad por alivio y por bloqueo, calentadores, etc, serán de marca de reconocida calidad, autorizadas por el distribuidor del fluido. Las válvulas serán provistas con dispositivos que permitan el cierre del caudal a cero.

12.2- Agua Corriente y Desagues Cloacales y Pluviales:

Comprende todos los elementos materiales necesarios para la instalación de provisión de agua y evacuación de líquidos cloacales y pluviales. Los materiales y elementos de estas redes deberán ser aprobados por el ente prestatario del servicio.

12.2.1- Conductos:

Comprende los elementos utilizados para distribuir y evacuar los líquidos.

a) Plástico: Los caños y accesorios serán de plicloruro de vinilo (PVC) rígido no plastificado, para canalizaciones de desagües o provisión de agua según corresponda.

Las secciones, espesores y tipos de juntas serán los especificados en el proyecto respectivo y las presiones del servicio serán para la red de agua de 0,6 a 1 MPa. y para evacuación de líquidos 0,4 MPa.

El ensamble de la tubería podrá efectuarse con juntas de uniones fijas cementadas o uniones deslizantes con anillos elastoméricos.

Las piezas especiales de conexión serán del mismo material que la cañería y compatibles con la misma y moldeadas con inyección, en caso de no existir en plaza el accesorio se permitirá la utilización de piezas moldeadas en fábricas a partir de tubos de PVC que respondan a las normas.

Las conexiones domiciliarias de la red de agua serán ejecutadas en cañerías de polietileno flexible con la pieza de transición correspondiente.

b) Cemento comprimido: Los conductos de cemento comprimido serán del tipo aprobado, debiendo utilizarse para cruces de calle y alcantarillado los de tipo armados.

Las secciones corresponderán a lo indicado en el proyecto respectivo.

12.2.2- Elementos de Maniobra:

Los elementos de maniobra y cierre serán de la mejor calidad, de hierro fundido o bronce, de marcas reconocidas en el mercado y aprobados por el ente prestatario del servicio.

12.3- Eléctrica:

Comprende todos los elementos y materiales necesarios para la provisión de fluido eléctrico e

instalación de alumbrado público y particular, los cuales se ajustarán a las disposiciones del ente prestatario del servicio. Las secciones, tipo de materiales y luminarias serán las especificadas en plano y planillas respectivas.

12.3.1- Redes:

Contempla los materiales y elementos necesarios para el suministro de energía eléctrica, desde el punto de conexión de la red general hasta la acometida de vivienda y/o luminarias.

a) Aéreas: Serán del tipo preensamblado de secciones normalizadas con conductores de aleación de aluminio con aislación de polietileno reticulado, o conductores unipolares de aluminio con aislación de policloruro de vinilo (PVC).

b) Subterráneas: Para red de distribución serán del tipo armado con fleje de acero con conductores de aleación de aluminio, aislación seca de polietileno reticulado de 1,1 KV de secciones normalizadas. Para acometidas se podrá utilizar cable armado con conductores de aleación de cobre electrolítico aislado con policloruro de vinilo (PVC).

12.3.2- Elementos de Tendido:

Componen todos los materiales y elementos necesarios de sustentación, sujeción y empalme de los conductores.

a) Postes de Madera: Se utilizarán postes de eucaliptus tratados con creosota de 7,50 m de altura y 0,14 m de diámetro como mínimo para sostén y postes con riendas o contrapostes para retenciones y desvíos según corresponda al proyecto respectivo.

b) Columnas de Hormigón: Se utilizarán columnas de hormigón centrifugado vibrado armado con hierro, para sostén, desvíos o puestos de transformación aéreos, de diámetros y altura que correspondan al proyecto respectivo.

c) Suspensión o Retención: Se utilizará morcetería para conjunto preensamblado y herrajes para línea convencional, en hierro galvanizado. El material deberá estar libre de grietas, cavidades, sopladuras y defectos superficiales e internos. Los aisladores serán de porcelana pasante tipo carretel, sin grietas fisuras o sopladuras.

d) Empalmes: Los empalmes o derivaciones en tendidos subterráneos se realizarán con conjuntos normalizados en hierro fundido o plástico que permitan el relleno con material aislante. Los empalmes en tendidos aéreos para conexiones domiciliarias se realizarán a través de morcetos identados de cobre o aluminio.

12.3.3- Iluminación:

Comprende los materiales y elementos utilizados para el alumbrado público particular sin contemplar los conductores, elementos de sujeción y empalme descrito en el punto 12.3.1 y 12.3.2.

a) Postes de madera: Se utilizarán postes de eucaliptus tratados con creosota de la altura que determine el proyecto.

b) Columnas de Hormigón: Las columnas serán de hormigón centrifugado armado con hierro de diámetros y alturas que el proyecto especifique.

c) Columnas de acero: Las columnas y pescantes curvos serán de tubos de acero sin costura, trafilados en caliente, de una sola pieza, de paredes de 4 mm de espesor mínimo. Estarán ejecutados en una pieza única con diámetros escalonados en forma de creciente, salvados en forma continua y a través de amplios radios. Contendrán perforaciones y abertura para el pasaje de cable y alojamiento del tablero; se entregará abierta en los extremos y protegida exteriormente con pintura anticorrosiva.

De acuerdo a lo que determine el proyecto las columnas serán rectas o con pescante curvo, o pescantes curvos para adosar en las columnas de madera u hormigón, con sus correspondientes elementos de fijación.

d) Luminarias: Serán las indicadas en el proyecto respectivo el cual determinará

el tipo de artefacto y lámpara a utilizar, debiendo ser altamente resistentes al impacto, a la radiación ultravioleta y al calor tanto externo como interno, permitiendo una larga duración en su cubierta. La unidad eléctrica será hermética del tipo universal, con balastro, condensador y portalámpara de porcelana rosca goliath, y portaequipo incorporado. La luminaria será del tipo cutt-off con cristal de boro silicato alto impacto reflectante.

12.3.4- Comando y Transformación:

Contempla los elementos de comando, tableros, cajas, dispositivos de incendio y transformadores los cuales serán determinados en el proyecto que para cada caso en particular se especifique.

13- NORMAS IRAM RELACIONADAS CON LOS MATERIALES Y COMPONENTES

1- CEMENTOS

IRAM 1 503/72 Cemento portland normal

IRAM 1 636/70 Cemento portland de escoria de alto horno.

IRAM 1 643/65 Cementos - Muestreo.

IRAM 1 646/67 Cemento portland de alta resistencia inicial.

IRAM 1 651 - Parte 1/82 Cemento portland puzolanico - Características y condiciones de recepción (Revisión parcial edición 12/55).

IRAM 1 685/78 Cemento de albañilería (Modificación 11/80).

IRAM 1 691/73 Cemento portland blanco.

2- CALES

IRAM 1 508/63 Cal hidráulica de origen natural hidratada en polvo para construcción (Actualización 11/72) (Revisión edición 12/65).

IRAM 1 626/82 Cal aérea hidratada, en polvo, para construcción (Modificación 12/84) (Revisión edición 5/70).

IRAM 1 628/70 Cal viva aérea para construcción.

3- YESOS

IRAM 1 607/70 Yeso cocido para revoques. Características.

IRAM 1 611/69 Yeso cocido en polvo. Muestreo.

4- AGREGADOS

IRAM 1 505/67 Agregados. Análisis granulométrico.

IRAM 1 509/70 Agregados para hormigones. Muestreo.

IRAM 1 512/68 Agregado fino natural para hormigón de cemento portland.

IRAM 1 531/68 Agregados gruesos para hormigones de cemento portland.

IRAM 1 567/77 Agregados livianos para hormigón estructural.

IRAM 1 632/63 Polvo de ladrillo.

IRAM 1 633/65 Arena normal.

5- MADERAS

IRAM 9 501/77 Maderas de uso frecuente. Nomenclatura de comercialización.

IRAM 9 502/77 Maderas. Definiciones.

IRAM 9 503/69 Maderas en bruto y aserradas. Medición y ubicación.

IRAM 9 552/71 Tablillas de madera machimbrada para parquet.

IRAM 9 559/68 Maderas. Clasificación y definiciones de piezas.

IRAM 9 560/81 Piezas de madera. Criterio de evaluación de defectos (Revisión edición 6/76 Partes I, II Y III).

6- TABLEROS

LIGNOCELULOSICOS DE
FIBRAS Y PARTICULAS

AGLOMERADAS.

IRAM 11 532/64 Tableros de fibras y partículas aglomeradas. Definiciones generales.

7- ACEROS

IRAM-IAS U 500.503/82 Aceros para construcción de uso general. Clasificación y recepción por sus características mecánicas. (Revisión IRAM 503/73)

8- ALAMBRES BARRAS

IRAM-IAS U 500-26/82 Alambres de acero lisos o conformados para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-502/79 Barras de acero, de sección circular, para hormigón armado.

IRAM-IAS U 500-528/79 Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado (Revisión IRAM 528/72).

IRAM-IAS U 500-671/79 Barras de acero conformadas con dureza mecánica para hormigón armado - Laminadas en caliente y torcionadas o estiradas en frío (Revisión IRAM 537/72 e IRAM 671/71)

9- LADRILLOS Y BLOQUES CERAMICOS

IRAM 1 549/55 Ladrillos para construcción. Métodos de ensayo generales (En revisión).

IRAM 12 502/77 Ladrillos y bloques cerámicos para muros. Nomenclatura y definiciones.

IRAM 12 518/55 Ladrillos cerámicos comunes.

10- BLOQUES HUECOS DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND

IRAM 11 556/74 Mampostería de bloques huecos de hormigón de cemento portland.

11- ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS PARA TECHOS

IRAM 11 554/69 Forjados cerámicos, de hormigón mixto y no tradicionales. Definiciones y características.

IRAM 11 600/76 Viguetas prefabricadas de hormigón pretensado, simplemente apoyadas para techos y entrepisos. Características.

IRAM 12 528/66 Ladrillos cerámicos huecos para función resistentes.

12- CHAPAS

IRAM 557/65 Chapas, cintas y flejes de latón común.

IRAM 670/81 Chapa perfilada de aleaciones de aluminio para techos y revestimientos (Fe de errata 12/84).

IRAM 680/83 Aluminio y sus aleaciones. Características mecánicas de los productos laminados (Fe de errata 12/84).

IRAM 11 518/71 Chapas onduladas de asbestocemento.

IRAM 11 520/72 Chapas planas de asbestocemento.

IRAM-IAS U 500-43/78 Chapas de acero lisas cincadas.

IRAM-IAS U 500-72/83 Chapas de acero cincadas por inmersión en caliente y prepintadas.

IRAM-IAS U 500-84/83 Chapas de acero sin recubrimiento metálico, prepintadas y chapas de acero cincadas por electrodeposición y pintadas.

IRAM-IAS U 500-513/78 Chapas de acero acanaladas, cincadas.

13- PRODUCTOS PARA IMPERMEABILIZACION

IRAM 1 236/74 Productos líquidos de policloropreno para impermeabilización de cubiertas (Modificación 5/76) (Fe de erratas 11/84).

IRAM 1 558/74 Fieltrós asfálticos de base celulósica. Características y condiciones de recepción.

IRAM 1 559/74 Techados asfálticos de base celulósica. Características y condiciones de recepción.

IRAM 6 593/78 Techados asfálticos (base de vidrio) - Características y condiciones de recepción. (Modificación 1(81)

IRAM 6 638/63 Material de imprimación para la aplicación de fieltros y techados asfálticos.

IRAM 6 639/66 Asfaltos para impermeabilización de obra.

IRAM 6 641/64 Asfaltos para la construcción de cubiertas por capas para techos.

IRAM 6 815/70 Masas asfálticas de aplicación en frío para impermeabilización de techados. Características (Fe de erratas 3/71).

IRAM 6 817/75 Emulsiones asfálticas para impermeabilización de techados (Fe de erratas 1/80).

14- CARPINTERIA

IRAM 11 505/69 Carpintería de obra. Definiciones.

IRAM 11 506/66 Carpintería de obra. Ventanas de madera con hojas de abrir común.

IRAM 11 507/72 Carpintería de obra. Características de los cerámicos exteriores.

IRAM 11 508/77 Carpintería de obra. Puertas placa de madera, para interiores, de abrir común (Revisión edición 5/62) (En revisión)

IRAM 11 524/63 Puertas de carpintería metálica. De abrir común para exteriores.

IRAM 11 530/64 Carpintería de obra. Ventanas de carpintería metálica para exteriores.

IRAM 11 539/77 Fachadas integrales livianas. Características.

IRAM 11 543/75 Carpintería de obra. Cerramientos exteriores de aluminio.

15- BALDOSAS CERAMICAS

IRAM 11 565/75 Baldosas cerámicas no esmaltadas. Características.

IRAM 11 574/83 Baldosas cerámicas esmaltadas. Características.

IRAM 12 576/82 Baldosas cerámicas modulares.

16- BALDOSAS AGLOMERADAS CON CEMENTO

IRAM 1 522/71 Baldosas aglomeradas con cemento con cara vista plana (Modificación 5/74) (Incluye IRAM 11 560/70).

17- LOSETAS AGLOMERADAS CON CEMENTO

IRAM 11 563/71 Losetas aglomeradas con cemento (Modificación 5/74).

18- BALDOSAS DE MARMOL RECONSTITUIDO

IRAM 1 528 NIO/55 Baldosas de mármol reconstituido de una sola capa.

19- BALDOSAS DE ASFALTITA-ASBESTO

IRAM 13 427/82 Baldosas de asfaltitas-asbesto. Características (Revisión edición 12/80)

20- SOLADOS PLASTICOS

IRAM 13 407/78 Baldosas de poli(cloruro de vinilo)-asbestos. Características (Fe de erratas 3/80).

21- BURLETES

IRAM 113 092/74 Burletes estructurales de policloropreno.

22- SELLADORES DE TIPO ELASTOMERICO

IRAM 113 342/81 Selladores elastoméricos utilizados en la construcción para el calafateado de juntas. Definiciones y clasificación.

IRAM 113 360/83 Selladores para la construcción de dos o mas componentes a base de polímero de caucho o de polisulfuro.

23- AZULEJOS

IRAM 12 529/72 Azulejos y accesorios para revestimientos de muros. Características (Revisión edición 11/60).

IRAM 12 552/74 Azulejos y accesorios para revestimientos de muros. Muestreo, inspección y recepción.

24- INSTALACION SANITARIA

IRAM 11 503/77 Caños de hormigón armado sin pre-compresión, para desagües, (en revisión) (revisión edición 11/60).

IRAM 11 513/76 Caño y piezas de mortero de cemento portland y hormigón simple, destinadas a obras de desagües pluviales y cloacales (revisión edición 9/60).

IRAM 11 516/79 Caños de asbestocemento para líquidos a presión. (En revisión) (Revisión edición 11/69).

IRAM 11 517/79 Caños de asbestocemento, de sección circular, para circulación de líquidos y gases a baja presión y para ventilación (En revisión) Revisión edición 6/48).

IRAM 11 534/73 Caños de asbestocemento para redes colectoras externas de desagües cloacales pluviales. (Fe de erratas 5/76; 11/78) (En revision).

IRAM 11 536/77 Caños de asbestocemento para líquidos a presión. Directivas de uso (En revision).

IRAM 11 538/75 Caños de asbestocementos para redes colectoras externas de desagües cloacales y pluviales. Directivas de uso.

IRAM 13 325/80 Tubos y enchufes de unión de poli(cloruro de vinilo) rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales. Medidas (revisión edición 11/74)(Fe de erratas 9/82)(modificación 10/83 y 7/84)(en revision).

IRAM 13 326/8 Tubo de poli(cloruro de vinilo)rígido para ventilación, desagües cloacales y pluviales. Características. (revisión edición 7/75)(en revision).

IRAM 13 345/80 Tubos de polietileno de media y alta densidad. Dimensiones (revisión edición 12/67)

IRAM 13 349/63 Tubos de material plástico. Dimensiones y presiones nominales.

IRAM 13 350/72 Tubos de poli(cloruro de vinilo) rígido. Dimensiones (Revisión edición 10/63) (Fe de erratas 11/72) (Modificación 8/83).

IRAM 13 445/79 Tubos de polioruro de vinilo) rígido. Directivas generales para el correcto manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje.

IRAM 13 464/81 Tubos de polietileno de media y alta densidad para conducción de líquidos. Características.

IRAM 2 612/78 Caños y accesorios de fundición de hierro gris para instalaciones domiciliarias.

IRAM 2 502/80 Caños de acero con rosca y cupla para usos comunes (Revisión edición 12/60).

IRAM 2 604/64 Conexiones de acero para caños, para usos comunes.

IRAM 2 515/70 Caños de plomo (Revisión edición 12/49).

IRAM 2 521/78 Caños de latón, sin costura, para conducción de agua. Estirados en frío (Revisión edición 3/47).

25- INSTALACION DE GAS

IRAM 2 502/80 Caños de acero con rosca y cupla para usos comunes (Revisión edición 12/60)

IRAM 2 701/62 Calentadores de agua a gas, instantáneos para uso doméstico.

IRAM 2 702/67 Calentadores de agua, a gas, instantáneos, para uso doméstico con toma de aire interior. Condiciones de recepción.

IRAM 2 729/71 Reguladores de presión para gas natural. Características generales y métodos de ensayo.

26- RECUBRIMIENTO DE CAÑERÍA

IRAM 6 632/79 Mezclas asfálticas para recubrimiento de cañerías. Método de absorción de agua.

IRAM 6 646/79 Productos asfálticos para cañerías. Pintura imprimidora y mezclas de base asfáltica (Revisión edición 9/69).

IRAM 6 695/77 Recubrimiento de cañerías, base de fibra de vidrio y material butiminoso. Características y condiciones de recepción.

IRAM 6 696/78 Recubrimientos de cañerías. Métodos de determinación del espesor, conocidos comercialmente como velo de vidrio saturado con asfalto.

27- ACCESORIOS DE CAUCHO PARA JUNTAS DE CAÑERÍAS

IRAM 113 047/74 Aros, arandelas y planchas de caucho sintético, tipo cloropreno para juntas de cañerías (Revisión edición 9/67)

IRAM 113 080/74 Aros de caucho sintético para juntas de cañerías metálicas para conducción de gas natural o de gases derivados de petróleo.(Fe de erratas 1/78).

28- INSTALACION ELECTRICA

IRAM 2 005/72 Caños de acero roscados y sus accesorios para instalaciones eléctricas. Tipo semipesado (Modificación 5/74 y 6/77) (En revisión edición 12/47).

IRAM 2 006/83 Tomacorrientes, fichas y enchufes. Exigencias generales (Revisión edición 9/80).

IRAM 2 007/74 Interruptores eléctricos manuales para instalaciones domiciliarias y similares (Fe de erratas 5/82) (En revisión).

IRAM 2 071/83 Tomacomacorrientes con toma de tierra para instalaciones fijas (Revisión edición 1/

80).

IRAM 2 100/75 Caños de acero para instalaciones eléctricas. Tipo pesado (Revisión edición 9/55).

IRAM 2 183/84 Conductores de cobre aislados con poli(cloruro de vinilo) para instalaciones fijas interiores (Revisión edición 12/70).

IRAM 2 184/64 Protección contra descargas atmosféricas. Pararrayos.

IRAM 2 205/65 Caños de acero liso y sus accesorios para instalaciones eléctricas. Tipo liviano (Actualización 10/66) (Modificación 6/77).

IRAM 2 206/65 Caños de poli(cloruro de vinilo) rígido para instalaciones eléctricas. (En revisión).

IRAM 2 220/84 Cables con conductores de cobre aluminio aislado con material termoplástico a base de poli(cloruro de vinilo). Para instalaciones fijas en sistemas con tensiones nominales hasta 13,2 kV inclusive (revisión edición 9/81).

IRAM 2 224/73 Caños de acero roscado y sus accesorios para instalaciones eléctricas. Tipo liviano (Modificación 6/77).

IRAM 2 261/84 Cables con conductores de cobre o aluminio aislados con polietileno reticulado. Para instalaciones fijas en redes con tensiones nominales hasta 33 kV, inclusive (Revisión IRAM 2 261/78) (Modificación 9/81; 6/62 y 10/83).

IRAM 2 262/84 Cables con conductores de cobre y aluminio aislados con caucho etileno-propileno. Para instalaciones fijas en redes con tensiones nominales hasta 33 kV, inclusive (revisión edición 9/81).

IRAM 2 301/81 Interruptores automáticos de corriente diferencial de fuga para uso domestico y análogos.

IRAM 2 309/83 Materiales para puesta a tierra. Jabalina cilíndrica de acero-cobre.

IRAM 2 316/84 Materiales para puesta a tierra. Jabalina perfil L de acero cincado y sus accesorios.

29- INSTALACION DE ASCENSORES

IRAM 840/81 Cables de acero para ascensores.

IRAM 11 525/73 Ascensores y montacargas eléctricos. Definiciones (Revisión edición 5/66).

IRAM 11 526/69 Ascensores y montacargas eléctricos. Características generales de proyecto. (Fe de erratas 12/77).

IRAM 11 527 - Parte I/74 Ascensores y montacargas eléctricos. Condiciones generales para el sistema de maniobra y el tablero de mando.

IRAM 11 527 - Parte II/74 Ascensores montacargas eléctricos. Condiciones generales y requisitos.

IRAM 11 527 - Parte III/75 Ascensores y montacargas eléctricos. Condiciones generales y requisitos para guías, soportes, guinches y paragolpes.

30- ELEMENTOS PARA INSTALACION CONTRA INCENDIO

IRAM 3 502/73 Matafuegos a espuma. Manuales. (Modificación 12/74 y 8/75).

IRAM 3 503/74 Matafuegos a polvo, con cilindro de gas y salida libre. Manuales (Modificación 4/76).

IRAM 3 509/83 Matafuegos manuales de dióxido de carbono (Revisión edición 12/67).

IRAM 3 510/76 Uniones de mangas para extinción de incendios. (Fe de erratas 5/80).

IRAM 3 522/63 Matafuegos a polvo con cilindro de gas y salida controlada. (Manuales).

IRAM 3 523/83 Matafuegos a polvo bajo presión. Manuales.

IRAM 3 525/81 Matafuegos manuales a base de agua, con cilindro de gas. (modificación 4/69; 10/70 y Actualización 9/68).

IRAM 3 525/81 Matafuegos de agua bajo presión. Manuales.

IRAM 3 527/83 Matafuegos de agua bajo presión con líquido espumígeno, de baja expansión, formador de película acuosa (AFFF). (Revisión edición 5/81).

IRAM 3 540/83 Matafuegos de bromoclorodifluorometano (BCF) manuales bajo presión.

IRAM 3 548 Parte 1/81 Mangas para extinción de incendios, de fibra sintética poliéster-poliámidas o sus mezclas, recubiertas interiormente con plástico flexible o con un elastomero. Características.

IRAM 3 550/81 Matafuegos de polvo bajo presión. Sobre ruedas (Fe de errata 12/82).

IRAM 3 552/84 Instalaciones fijas contra incendio. Detector de temperatura puntual.

IRAM 3 570/63 Puertas contra incendio de madera y metálicas.

IRAM 3 582/83 Instalaciones fijas contra incendio. Detectores de humo por ionización, por luz difusa y por luz transmitida.

31- VIDRIOS

IRAM 12 540/73 Vidrios planos y curvos. Definiciones.

IRAM 12 558/74 Vidrios planos de uso corriente en la construcción. Medidas.

IRAM 1 020/46 Definiciones generales de pinturas, barnices y afines.

IRAM 1 041/56 Masilla común (notificación 9/74 y 5/75) (Fe de erratas 2/73).

IRAM 1 070/82 Pinturas al agua, tipo emulsión para interiores (Revisión edición 12/67) (Fe de erratas 6/84).

IRAM 1 007/83 Pinturas al agua, tipo emulsión. Blanca y de colores claros para exteriores (Revisión edición 12/67).

IRAM 1 106/61 Pinturas esmalte sintéticas. Brillantes. (en revisión) (Actualización 5/75) (Modificación 5/75; 5/77; 4/80; 6/84 y 10/84) (Incluye las normas IRAM 1 106 y 1 220).

IRAM 1 182/80 Pintura antióxido de fondo, sintética, de secado al aire, colorada a base de cromato de cinc (Revisión edición 12/62) (Modificación 9/83) (Incluye la norma IRAM 1 119).

IRAM 1 190/65 Pinturas en polvo a la cal (Modificación 9/74 y 5/75).

IRAM 1 227/71 Enduidos al agua, tipo emulsión (Modificación 9/74; 5/75).

IRAM 1 228/71 Barnices (Modificación 9/82; 4/83) (Fe de erratas 1/84).

IRAM 1 229/71 Pinturas al agua, tipo emulsión para cielorrasos. (Modificación 9/74; 5/75).

IRAM 1 240/81 Pinturas esmalte poliuretánica.

14- DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA TRAMITACIÓN DEL CERTIFICADO DE APTITUD TÉCNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, PARA "MATERIALES, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO TRADICIONALES".

ANEXO II

TERMINOLOGÍA:

SISTEMA CONSTRUCTIVO: Conjunto integral de materiales, elementos y técnicas necesarias para la ejecución de una obra o edificio completo. Se considera no tradicional, al sistema cuyo producto final es una vivienda en la que a sus componentes de cerramiento o estructura le es aplicable reglamento o norma tecnológica conocida o su tecnología no es de uso difundida en el país.

ELEMENTO CONSTRUCTIVO: material apto para la construcción (bloque, panel, teja, etc.) que en su repetición genera una pared o techo de características técnicas no tradicionales.

14.1- Solicitud del titular del sistema constructivo:

Al Administrador del I.V.B.A., papel tamaño oficio con membrete de la Empresa, según modelo que se adjunta al final del anexo.

14.2- Respuesta al formulario que a continuación se detalla:

14.2.1.- Datos generales.

14.2.1.1. Nombre comercial del elemento.

14.2.1.2- Número de patente. (si lo posee).

14.2.1.3- Nombre de la Empresa, domicilio real, constituir domicilio en La Plata, fotocopia auténtica acreditando personería jurídica de la Empresa, TE., capital social suscrito, estimación de equipos, instalaciones, etc.

14.2.1.4- Localización de fábrica o taller.

14.2.1.5- Representante técnico. Deberá ser designado por nota de la Empresa un profesional colegiado. Se deberá indicar;

a) Nombre y apellido.

b) Título y matrícula.

c) Certificación del Colegio respectivo, de la vigencia de la matrícula.

14.2.1.6- Además se deberá indicar:

a) Si la fábrica suministra y aplica por sí misma el sistema constructivo objeto del CATIVBA.

b) Si se surte de productos de otras firmas y los aplica directamente en la fabricación

del sistema constructivo.

c) Si fabrica los elementos del sistema y se aplican por empresas libremente, bajo instrucciones, procesos o asistencia técnica bajo su control.

14.2.2- Informe técnico

14.2.2.1- Descripción literal del sistema constructivo o Elemento Constructivo.

a) Indicar el tipo de sistema constructivo:

- a1. abierto
- a2. cerrado
- a3. prefabricado
- a4. in situ.

b) Clasificación según el peso de los elementos componentes:

- b1. livianos < de 100 kg.
- b2. semipesado > de 100 kg. < de 500 kg.
- b3. Pesado > de 500 kg.

c) Lugar de producción:

- c1. En usina o fábrica
- c2. En usina o fabrica móvil a pie de obra.

d) Campo de aplicación: viviendas unifamiliares, multifamiliares de planta baja, y pisos altos. Escuelas, etc.

14.2.2.2- Fabricación: Características del centro o de los centros de producción (sup. cubierta y descubierta, laboratorio propio o contratado para el control que dispone, número de técnicos y operarios).

a) Proceso de Producción, (materias primas, componentes y procedencia, maquinarias y equipos utilizados, descripción del proceso propiamente dicho).

b) Controles de calidad de producción (recepción de materias primas y/o componentes durante el proceso y del producto acabado).

c.) Condiciones del almacenamiento en el centro de producción y en obra.

d) Fecha y lugar de iniciación de la producción:

- d1. En el país de origen.
- d2. En la Argentina.

e) Capacidad productiva de la Empresa en la actualidad:

- e1. Capacidad instalada.
- e2. Producción actual.

14.2.2.3- Transporte de Obra.

Se deberá indicar en forma detallada los medios de transporte utilizados para el traslado de los componentes, manipuleo, etc.

14.2.2.4- Montaje

14.2.2.5- Documentación grafica

Todos los planos de la vivienda prototipo propuesta en la que se aplique el sistema constructivo a evaluar. Si se tiene documentación gráfica en CD para PC se solicita se adjunte.

a) Plantas, vistas y dos cortes.(esc. 1:50)

b) Perspectiva axonométrica explotada donde se observen todos los elementos componentes.

c) Vista y dos cortes de cada uno de los componentes (esc. 1:10). Indicar los materiales componentes, mezclas, dosificaciones, armaduras, etc.

d) Instalaciones sanitarias, de gas y electricidad (esc. 1:50).

e) Detalles constructivos (esc. 1:1 ó 1:2) de las juntas y uniones entre:

- e1. Muro exterior con techo y entrepiso (si existiera).
- e2. Muro con carpinterías.
- e3. Muro exterior con fundaciones.
- e4. Muro exterior con tabique interior.
- e5. Muro exterior e interior en esquina.
- e6. Componentes yuxtapuestos de muro exterior y tabique interior.
- e7. Tabique interior con techo, entrepiso o cielorraso.
- e8. Cierre de tímpanos.

- f) Planillas de carpinterías y detalles (esc. 1:20 y 1:1 ó 1:2).
- g) Plantas, cortes y vistas del panel sanitario (esc. 1:20). Fijación de tuberías y detalles de unión con artefactos y cerramientos horizontales y verticales (esc. 1:1 ó 1:2).
- h) Planilla de locales con terminaciones vistas.
- i) Juego de los detalles constructivos anteriores en hoja de tamaño oficio .Toda la documentación solicitada también deberá ser presentada en un soporte digital, preferentemente en un CD, dado que la misma será luego utilizada para la confección del CATIVBA.
- j) material fotográfico ilustrativo (en foto papel y en soporte digital) de todo el sistema constructivo o elemento, donde se muestre el proceso de construcción.
- k) se sugiere hacer la presentación del Sistema o Elemento según el orden estipulado en el presente punto 2.

14.2.2.6- Cálculos, verificaciones y/o ensayos

- a) Peso del elemento (expresado en kg, kg/m² o en tn/m²).
- b) Cálculo estático para cargas gravitatorias, viento y nieve de acuerdo a lo estipulado por los reglamentos CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) # 101, 102 y 104 respectivamente en aquellos casos que corresponda (por ej.: paneles, techos y sus anclajes respectivos).
- c) Cálculo del valor del coeficiente de transmitancia térmica total (K) expresado en w/m².K de acuerdo a lo estipulado en la Norma IRAM 11605
- d) Verificación del valor (puente térmico) de acuerdo a lo estipulado en la Norma IRAM 11658
- e) Para los apartados c. y d. se deberá tener en cuenta las Normas IRAM 11603 ,11605, 11601
- f) Verificación de los riesgos de condensación intersticial y superficial según IRAM 11625 y 11630
- g) Para el caso particular de las carpinterías deberán cumplir con las normas IRAM pertinentes en cuanto a la calidad de los materiales. Los ensayos mecánicos se realizarán de acuerdo a las normas IRAM # 11523, 11590, 11591.
- h) Los ensayos que se requieran del elemento objeto del Certificado para su apreciación técnica, se basarán en un estudio variable según su naturaleza y deberá constar de:
 - h1. Ensayos en laboratorio sobre muestra del elemento para la determinación de sus características:
 - h 1.1. Paneles de muro exterior portante:
 - h.1.1.1. compresión Norma IRAM 11588
 - h.1.1.2. choque blando norma IRAM 11596
 - h.1.1.3. choque duro norma IRAM 11595
 - h.1.1.4. choque blando en juntas norma IRAM 22596
 - h.1.1.5. carga excéntrica norma IRAM 11585
 - h.1.1.6. estanqueidad de juntas al agua y al aire, normas IRAM 11591 y 11523.
 - En todos los casos los resultados de estos ensayos deberán cumplimentar los requisitos estructurales establecidos en la norma IRAM 11585.
 - h.1.2. Paneles de muro exterior de cerramiento (no portante), deberán realizarse

los mismos ensayos que para paneles portantes, excepto el de compresión. Deberán cumplimentar los requisitos de la norma IRAM 11585.

h.1.3. Paneles de entepiso y/o techo

h.1.3.1. flexión (por analogía), norma IARAM 11598

h.1.4. Paneles de entepiso

h.1.4.1. choque blando con probeta horizontal, norma IRAM 11596. Los ensayos deberán realizarse en laboratorios oficiales de organismos de investigaciones, universidades, etc. y privados autorizados. Se anexa al final un listado indicativo.

h2. Ensayos tecnológicos que permitan comprobar su comportamiento en obra, produciendo artificialmente las condiciones reales.

i) Cuando el sistema se utilice en zonas sísmicas deberán contar con el Certificado Sismorresistente otorgado por el IMPRES. El titular está obligado a remitir el mismo a este Instituto conjuntamente con la documentación empleada para su obtención.

j) En todos los casos en que se use madera en la estructura y recubrimiento de paneles, el uso de este material se registrará por lo indicado en el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADAS DE MADERA de este IVBA y/o DIRECTRICES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MADERA, de la Sub Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Nación.

14.2.2.7- Referencia de utilización.

a) Superficie en m² realizados con el sistema.

b) Nomina de las principales referencias de utilización (tipo de obra, fecha de ejecución y localización, constructor, etc.) producción y montaje que se posea.

c) Cantidad de viviendas producidas por año de acuerdo al equipo de producción y montaje que se posea.

d) Tiempo de entrega de un prototipo:

d1. Existiendo stock: tiempo de montaje y terminación.

d2. No existiendo stock: tiempo de elaboración de las unidades, montaje y terminación.

e) Ejecutar la estimación para la producción de:

e1. Un (1) prototipo.

e2. Cincuenta (50) viviendas.

e3. Cien (100) viviendas.

f) Precio por m² de superficie cubierta de la vivienda terminada a la fecha de presentación de un prototipo o elemento perfectamente especificado.

g) Comparación con sistema tradicional considerando precio /m², tiempo de ejecución, mano de obra, horas hombres /m².

h) Profesión de los diseñadores: modificaciones introducidas en el sistema desde que se inicio su producción.

Grado de flexibilidad del equipo de producción y montaje para generar modificaciones en el diseño.

14.2.2.8- Ejemplares de divulgación técnica.

- Al informe mencionado, se deberán adjuntar dos (2) ejemplares de toda la documentación de divulgación técnica que se disponga; fotografías o diapositivas necesarias para documentar el sistema, en CD, disket y/o videos.

- La presentación de la documentación escrita y gráfica deberá adjuntarse en CD o disket tipo A.

- Un manual de uso y mantenimiento para los adjudicatarios.

14.2.2.9. Construcción de prototipos

Se deberá construir un prototipo de vivienda aplicando el sistema constructivo, el mismo deberá estar habitado y con sus instalaciones funcionando y en el momento de la inspección que este tenga por lo menos una antigüedad de un año.

14.3- Tipos de CATIVBA

14.3.1. Certificado General: es aquel cuya validez se establece en tres años y se otorga a materiales y elementos que existen en el mercado nacional y cuya aplicación en edificios tengan una antigüedad igual o mayor a cinco años y a los sistemas constructivos que acrediten tener edificios construidos y habitados con antigüedad igual o mayor a cinco años.

El comportamiento de materiales, elementos y sistemas no deber merecer objeciones de la D.G.O. del IVBA con asesoramiento del Área de Evaluación de Sistemas en cuanto a su seguridad, habitabilidad y durabilidad.

14.3.2. Certificado limitado: es aquel cuya validez se establece en un año o para una obra determinada y se otorga a:

a) Materiales y Elementos con antigüedad menor a cinco años en el mercado nacional. El Área Evaluadora de Sistemas Constructivos inspeccionará anualmente obras en las que se haya utilizado materiales o elementos.

b) Sistemas Constructivos, con obras construidas con una antigüedad menor a cinco años. La DGO con el asesoramiento del Área Evaluadora de Sistemas Constructivos podrá exigir una antigüedad hasta de un año al sistema a inspeccionar, el que deberá estar a la intemperie y habitado. Al cabo de cinco años se determinará el cambio del Certificado de Limitado a General, la continuación de Limitado o el retiro del Certificado y consecuentemente su prohibición de uso en obras financiadas con fondos oficiales.

14.4- Comprobación del Informe Técnico y visitas a obras

Al hacer la solicitud del C.A.T.I.V.B.A., el peticionario se compromete a facilitar a este I.V.B.A. cuantas acciones sean necesarias para comprobar lo expuesto en el informe técnico. La comprobación se realiza a través de la visita a fábrica y a obras realizadas. De estas últimas interesan las de mayor antigüedad.

- La tramitación del CATIVBA no tiene ningún costo. El titular de la Empresa o Sistema podrá tener a su cargo el traslado de los profesionales que inspeccionen la planta y prototipos del Sistema.

- Los ensayos técnicos pedidos en el presente anexo, se deberían realizar en laboratorios oficiales o aquellos que este I.V.B.A. reconozca. En el caso de sistemas constructivos de origen extranjero, estos deberían realizar los ensayos en laboratorios argentinos reconocidos.

- La documentación gráfica y escrita se deberá realizar en idioma castellano, respetando nomenclatura, sistemas de unidades, convenciones gráficas y reglamentos técnicos nacionales.

14.5- ensayos requeridos a "Materiales, Elementos y Sistemas no Tradicionales"

El criterio sustentado es el de exigir similar comportamiento técnico al material no tradicional que al material tradicional, para cumplir iguales funciones.

Los ensayos que se indican en el punto 2.2.6. no son taxativos y el I.V.B.A. podrá exigir otros que a su inicio juzgue necesarios.

Serán de aplicación obligatoria todas las normas IRAM que tengan relación con la construcción de edificios, reservándose este IVBA su aplicación particular para cada caso.

14.6- Lista de laboratorios orientativa para ensayos oficiales:

- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)

Parque Tecnológico Migueletes

Av. Gral Paz, entre Av. De los Constituyentes y Albarellos

TE. 011-4752-0196/5805/5701/4757-3660.

OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN

Dirección Química y Tecnología

Av. Presidente Figueroa Alcorta 6081-Buenos Aires

- DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
Dirección de Investigaciones Técnicas
Av. Dr. José M. Ramos Mejía n° 3 -Buenos Aires

- FERROCARRIL GRAL. BELGRANO
Laboratorio de ensayo de materiales
Dique IV prolongación calle Cangallo -Buenos Aires.

- FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA U.B.A.
Laboratorio de ensayos de materiales y estructura y construcciones.
Las Heras 2241 -Buenos Aires.

- CENTRO DE INVESTIGACIONES DE MATERIALES
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba
Pabellón de Ingeniería - Ciudad Universitaria- C.C. 884, Córdoba.

- INSTITUTO DE MECÁNICA APLICADA Y ESTRUCTURAS
Facultad de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura
Universidad Nacional de Rosario
Carlos Pellegrini 250- Rosario, Provincia de Santa Fe

- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

- DEPARTAMENTO DE RECEPCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES (I.T.I.E.M.)
Centro de Coordinación y Estadísticas del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.
Bulogne Sur Mer y Av. Los Paraísos, - Mendoza.

- LABORATORIO DE ESTUDIOS Y ENSAYO DE MATERIALES
Instituto de Ingeniería
Universidad Nacional del Sur
Salliquelo S/n, Aldea Romana- Bahía Blanca, Pcia de Buenos Aires.

- UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
Facultad de Ingeniería
Av. Las Heras 727- Resistencia , Chaco

- INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo

- INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SÍSMICA (INPRES)
Av. Roger Balet 47, Norte
San Juan

- LABORATORIO DE SERVICIOS Y ENSAYOS
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional La Plata
Av. 60 esquina 124- 1900 La Plata

- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS.
Universidad Nacional de La Plata
Camino Centenario entre 505 y 508 - 1900 La Plata

- LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Facultad de Ingeniería . Universidad Nacional de La Plata. LEMEIC
Calle 115 e/ 47 y 48- 1900 La Plata

LEMIT
- LABORATORIO DE ENTRENAMIENTO MULTIDISCIPLINARIO PARA LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
Calle 52 entre 121 y 122
CC 128
1900 LA PLATA - TE. 0221-483-1141 al 44
E-mail: dirlemit@gba.gov.ar

14.4- Lista de Laboratorios Privados, Orientativa para ensayos oficiales:

- MATERIALES (C.A.DI.E.M.)
Av. Gral. Paz 123 esq. Ntra. Sra. Del Carmen
TE. 011-4757-2992/7293
Buenos Aires
- INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO
San Martín 137
Buenos Aires
Bernardo de Irigoyen 330
Buenos Aires

14.5- Modelo de Solicitud de Pedido de CATIVBA

MEMBRETE DE LA EMPRESA

Lugar..... Fecha.....

El que subscribe.....
domiciliado en docunto
de identidad Cl. , LE, DNI,(1) en representación
de..... con domicilio legal
en.....

.....**SOLICITA AL ADMINISTRADOR GENERAL DEL
INSTITUTO DE LA VIVIENDA, UN CERTIFICADO DE APTITUD TÉCNICA, "C.A.T.I.V.B.A."** para
el material, elemento, sistema constructivo **(1)** cuya denominación comercial es
.....
.....
para ser aplicado en **(2)**

Esta denominación se reservará para el producto objeto del CATIVBA.

Se acompaña un informe, de forma tal que posibilite la apreciación técnica sobre la
fabricación, características y propiedades del producto, los resultados de los ensayos y listado de
obras donde se ha aplicado.

.....
firma

(1) Tachar lo que no corresponda.

(2) Se deberá indicar la aplicación del material, elemento o sistema constructivo.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

Capítulo 3

TECNICAS DE LA CONSTRUCCIÓN

El presente capítulo desarrolla las Especificaciones Técnicas de las Vivienda, obras complementarias de conjunto e infraestructura de servicios, con el propósito de normalizar las técnicas de la construcción, teniendo como objetivo su utilización como instrumento válido y unificador en el proceso del diseño, ordenamiento, control, supervisión y/o inspección en la ejecución de conjuntos habitacionales de interés social.

Estas especificaciones contemplan la variedad de soluciones con que se practica cada ítem, poniendo énfasis en el desarrollo de técnicas regionales, a partir de materiales locales, conducente a su utilización por parte de las otras regiones, incorporando aquellas de resultado probado y concreto.

Los ítems se han detallado tomando todos y cada una de las tareas componentes del mismo, entendiendo que la omisión de alguna de estas provocara inevitablemente una ejecución deficitaria, contraponiéndose finalmente con el objetivo primordial.

VIVIENDA.



1- TAREAS PRELIMINARES

- 1.1- de Gestión.
- 1.2- de Obra.
- 1.3- Demoliciones.

2- MOVIMIENTO DE SUELOS

- 2.1- Terraplenamiento.
- 2.2- Excavaciones.

3- FUNDACIONES.

- 3.1- Hormigón.
- 3.2- Empastados.
- 3.3- Ladrillos.

4- CONTRAPISOS

5- CAPAAISLADORA

- 5.1- Horizontal.
- 5.2- Vertical.

6- MAMPOSTERIA

- 6.1- Cerámico Macizo.
 - 6.1.1- Junta a Ras.
 - 6.1.2- Junta Bolseada.
 - 6.1.3- Junta Tomada.
- 6.2- Cerámico Hueco.
- 6.3- Cementicio.
- 6.4- Yesos.
- 6.5- Combinados.
- 6.6- Refuerzo.

7- TECHOS

- 7.1- Tejas Cerámicas.
 - 7.1.1- Sobre Hormigón.
 - 7.1.2- Sobre madera.
 - a) techo caliente.
 - b) techo frío.
 - 7.1.3- Encuentros.
 - a) con madera.
 - b) entre faldones.
 - c) bordes de encubrimiento.
- 7.2- Chapas Metálicas.
 - 7.2.1 Sobre Madera.
 - a) techos calientes.
 - Hº Galvanizado ondulado.
 - Hº Galvanizado trapezoidal.
 - Aluminio ondulado.
 - Aluminio trapezoidal.
 - Hº Aluminizado.
 - b) techos fríos.
 - Sobre estructura.
 - Autoportantes.
 - 7.2.2- Sobre Metal.
- 7.3- Chapa Fibrocemento.

- 7.3.1- Sobre Madera.
 - a) techos calientes.
 - b) techos fríos.Sobre estructura.
Autoportantes.
- 7.3.2- Sobre Metal.
- 7.4- Azoteas.
 - 7.4.1- Inaccesibles.
 - a) membranas asfálticas.
 - b) techado asfáltico en frío.
 - c) pinturas fibradas.
 - 7.4.2- Accesibles.

8- CIELORRASOS.

- 8.1- Aplicados.
 - 8.1.1- Bajo Cabios.
 - 8.1.2- Bajo Losa.
 - a) a la cal.
 - b) yeso.
- 8.2- Independientes.
 - 8.2.1- Armados.
 - a) yeso o cal.
 - b) madera o placas.
 - 8.2.2- Suspendidos

9- PISOS.

- 9.1- Entarimados.
 - 9.1.1- Entablonados.
 - a) sobre contrapiso
 - b) entrepisos.
 - 9.1.2- Parquets.
- 9.2- Tendidos.
 - 9.2.1- de Concreto.
 - a) rodillado.
 - b) alisado.
 - 9.2.2- con Agregados.
- 9.3- Embaldosado.
 - 9.3.1- Mosaicos.
 - a) s/ contrapiso.
 - b) s/ carpeta.
 - 9.3.2- Piedras.
 - 9.3.3- Ladrillos.
 - 9.3.4- Lajas Artificiales.
 - 9.3.5- Vinílicos.
- 9.4- Especiales.
 - 9.4.1- Alfombras tejidas.
 - 9.4.2- Alfombras sintéticas.
- 9.5- Zócalos.

10- REVOQUES.

- 10.1- Jaharro.
 - 10.1.1- Bajo revestimientos.
 - 10.1.2- Fratazado.
- 10.2- Enlucido.
 - 10.2.1- A la Cal.
 - a) fratazado a fieltro.

- b) junta bolseada.
- 10.2.2- Yeso.
- 10.2.3- Proyectadas.

11- REVESTIMIENTOS.

- 11.1- Tendidos.
 - a) alisado de cemento.
 - b) proyectadas.
- 11.2- de placas.

12- CARPINTERIA.

13- PINTURAS.

- 13.1- de Muros.
 - 13.1.1- A La Cal.
 - 13.1.2- Plásticas.
- 13.2- Cielorrasos.
 - 13.2.1- A la Tiza y Cola.
 - 13.2.2- Plásticas.
 - 13.2.3- Al Aceite.
- 13.3- de Carpintería.
 - 13.3.1- Al Esmalte.
 - 13.3.2- Al Barniz.

14- INSTALACIONES DOMICILIARIAS.

- 14.1- Eléctricas.
 - 14.1.1- Alimentación y Fuerza Motriz.
 - 14.1.2- Timbre y Portero Eléctrico.-
 - 14.1.3- Teléfono y Televisión.
 - 14.1.4- Pararrayos.
 - 14.1.5- Señalización.
- 14.2- Gas.
- 14.3- Sanitarias.
 - 14.3.1- Desagües Cloacales y Pluviales.
 - 14.3.2- Provisión de Agua.
 - 14.3.3- Servicio contra Incendio.

15- LIMPIEZA DE OBRA.

16- TAREAS FINALES.

OBRAS COMPLEMENTARIAS DE CONJUNTO

1- VEREDAS

- 1.1- Contrapiso
- 1.2- Embaldosado.
 - 1.2.1- Lajas Artificiales.
 - 1.2.2- Mosaicos.
 - 1.2.3- Ladrillos.
- 1.3- Tendidos.
 - 1.3.1- de Concreto.
 - a) rodillado.
 - b) fratazado.

2- CERCOS.

- 2.1- Mampostería.

- 2.1.1- Muros de Contención.
- 2.2- Alambre.
 - 2.1.1- Liso.
- 2.2- Romboidal.
- 2.3- Carpintería.
 - 2.3.1- Madera.
 - 2.3.2- Hierro.

3- DEPOSITO DE RESIDUOS.

4- SEÑALIZACION.

5- RECREACION

- 5.1- Juegos infantiles.
- 5.2- Bancos.
- 5.3- Areneros.

6- ESPACIOS VERDES.

- 6.1- Jardinería.
- 6.2- Parquizacion.

7- JUNTAS DE DILATACION.

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

1- REDES DE GAS.

- 1.1- Polietileno.
- 1.2- Acero.

2- REDES DE AGUA Y DESAGUES COCALES Y PLUVIAL

- 2.1.-Plásticos
 - 2.1.1- Junta elástica.
 - 2.1.2- Junta para pegar.
 - 2.1.3- Anclajes.
- 2.2- Cemento.
- 2.3- Cámaras.

3. REDES ELECTRICAS.

- 3.1- Aéreas.
 - 3.1.1- Ménsulas metálicas.
 - 3.1.2- Postes.
- 3.2- Subterráneas.
- 3.3- Iluminación.
- 3.4- Acometida domiciliaria.
 - 3.4.1- Aéreas.
 - 3.4.2- Subterráneas.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

OBRAS DE VIVIENDA

Contempla las tareas de ejecución de las distintas obras que componen la vivienda, tomando a ésta como una unidad terminada, provista de sus instalaciones domiciliarias, donde se desarrolla el amplio espectro desde las gestiones preliminares hasta la habilitación de la misma.

1- TAREAS PRELIMINARES

Se entiende por tareas preliminares a aquellos trabajos que se ejecutan con anterioridad a los específicos de la obra en sí, encontrando a su vez dos tipos de tareas preliminares:

1.1- De Gestión:

Será responsable de la organización de estas tareas el equipo técnico, que será designado a tal fin contando como mínimo con personal técnico, personal administrativo y personal especializado en asistencia social. El equipo técnico será el encargado de tramitar los permisos municipales, como así también determinar suministro y ubicación de luz y agua en la obra. Esta en sus facultades exigir las coberturas y seguros para el personal de obra y organizar el pañol de herramientas y equipos, como así también tramitar los alquileres de las maquinarias. Es el encargado de encomendar la mesura del terreno y los estudios de los suelos que corresponda.

1.2- DE OBRA:

Comprende los trabajos que se realizan directamente sobre el terreno determinando en principio, y de acuerdo a la urbanización a realizar, los lugares destinados a obrados, depósito abiertos y cerrado, instalación de electricidad de obra, suministro de agua, como así también los lugares destinados para oficinas, accesos y circulación interiores.

Previo a todo trabajo se realizará la limpieza del terreno, se colocará un cerco perimetral de alambre olímpico y cartel de obra; si correspondiere se realizará el movimiento de los suelos que se indique para posteriormente ejecutar el replanteo.

El corte de árboles, arbustos y/o troncos que se indique en la documentación, se extraerá con sus raíces, rellenando los espacios con material apto. Las especies a conservar serán debidamente protegidas para no ser dañadas en el transcurso de la obra.

1.3- DEMOLICIONES

Si existiesen construcción a demoler, se efectuará cumplimentando la disposición vigente de seguridad, medianería, permisos municipales y particulares y pólizas de seguros. Se deberá realizar las tramitaciones necesarias ante la Compañía de Servicios de Infraestructura . Se deberá especificar correctamente el destino de los materiales que provengan de la demoliciones, pudiendo ser utilizados en la obra o retirados de la misma. Si se detectarán pozos absorbentes y cámaras sépticas los mismos serán cegados previo desagoste y desinfección con cal viva.

2- MOVIMIENTO DE SUELOS

Entiéndese como tal, a la extracción o introducción de todos los suelos necesarios en la obra para los terraplenamientos, desmontes, excavación de cimientos y/o sótanos.

2.1- Terraplenamiento:

Los tipos de suelos a utilizar dependerán de la capacidad portante que se requiera. Cuando el espacio sea determinado para viviendas se podrá aterraplenar con suelos seleccionados o suelos arenosos.

Se ejecutará en capas sucesivas de no más de 20 cm. de espesor, empleando tierra bien desmenuzada, exenta de greda, ramas, residuos o cualquier cuerpo extraño, humedeciéndola convenientemente para obtener una perfecta compactación mediante pata de cabra o rodillo; se asegurarán los desagües superficiales.

Cuando el espacio de proyecto sea determinado para sectores verdes o jardines, para lo cual el terreno deberá ser absorbente, el aterraplenado se ejecutará con suelos de destape, colocado en capas sin compactar y terminado con una capa de suelo vegetal del espesor determinado en el proyecto perfectamente nivelado y rastrillado apto para parquización.

2.2- Excavaciones:

Comprende la ejecución de zanjas para cimientos y canalizaciones, excavación de sótanos, bases de fundación, pilotines, pilotes de gran diámetro, pozos absorbentes, etc. El fondo de las excavaciones será perfectamente nivelado y apisonado. Sus paramentos laterales serán bien verticales; en caso de los suelos no cohesivos se deberá mantener el talud natural, o la utilización de cable estacado, si el proyecto lo permitiese.

La extracción de las tierras se realizará manual o mecánicamente, de acuerdo al volumen y tipo de material. Se tendrá especial precaución en los terrenos rocosos con la utilización de herramientas o explosivos.

En los casos de excavaciones por debajo del nivel freático, se procederá al achique evitando originar sifonaje del fondo, o poner en peligro el sistema de apuntalamiento o excavación. De resultar necesario se procederá a construir pozos filtrantes profundos por debajo del nivel de fundación, con la finalidad de provocar la depresión de la napa.

Las tierras sobrantes si no pueden emplearse en obras de terraplenamiento o relleno de zanjas o pozos, serán retiradas de las obras.

3-FUNDACIONES

En todos los casos el sistema de cimentación deberá adecuarse a las condiciones del terreno y características de la obra a soportar.

El fondo de la excavación será perfectamente nivelado y apisonado, debiéndose, en el caso que corresponda, levantarse la mampostería de fundación toda a un mismo tiempo, las fundaciones se ejecutaran corridas incluyendo la correspondiente debajo de los vanos.

Toda la obra deberá fundarse en un mismo plano de cimentación. En el caso que por desniveles deba efectuarse las fundaciones en distintos planos, se deberá independizar los sectores mediante la ejecución de juntas.

El sistema de fundación será el que determine el cálculo correspondiente y responderá en un todo al cumplimiento de las normas vigentes.

3.1- Hormigón:

El hormigón a utilizar deberá respetar la tensión admisible determinadas en el cálculo. El cemento a utilizar será fresco y de marca reconocida, siendo rechazado todo cemento con grumos o cuyo color se encuentre alterado. No se admitirá el uso de sustancias aceleradoras de fragüe sin autorización previa.

Los agregados serán de granulometría adecuada, no pudiendo tener ninguna sustancia que perjudique la calidad del hormigón, o que ataque a las armaduras.

El agua será limpia y exenta de sustancias capaces de atacar al hormigón y/o acero. .

Los aceros a utilizar serán de la tensión admisible determinada en el cálculo. Todos los encofrados deben ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos, y deberán ser rígidos y planos, a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas y desuniones.

La armadura debe ser doblada y colocada asegurando mantener la posición indicada en los planos y planillas, debiendo respetarse los recubrimientos y separaciones mínimas en todas las barras.

El amasado del hormigón se hará obligatoriamente mediante hormigoneras, respetando la dosificación especificada con la relación agua-cemento adecuada. El tiempo de amasado mínimo será de un minuto.

El hormigón se colocará sin interrupción en los moldes, inmediatamente después de haber sido amasado, debiendo asegurarse un perfecto llenado.

Para el desencofrado se respetarán los tiempos establecidos en las reglamentaciones.

3.2- Empastados:

Se utilizará en los casos que la particularidad de la obra lo admita, respondiendo a las dimensiones de planos y de planillas de cálculo. El empastado será de hormigón pobre constituido por cemento, cal hidráulica, agregados finos y gruesos. La dosificación a utilizar será indicada en el cálculo respectivo.

Los agregados gruesos a utilizar dependerán del tipo de obra y su ubicación geográfica. El amasado será obligatoriamente realizado mediante hormigoneras, colado en las zanjas o encofrados en forma continua e ininterrumpida, asegurando el correcto llenado mediante su apisonado.

3.3- Ladrillos:

Sobre el fondo de la excavación se construirán los cimientos de manera que las paredes, pilares, etc., tengan las zarpas necesarias para su perfecta seguridad, de dimensiones fijadas en planos y planillas respectivas.

Las zarpas se obtendrán por ensanches sucesivos de medio ladrillo escalonados por lo menos de a cuatro hiladas.

Se utilizarán ladrillos cerámicos macizos comunes, asentados con morteros a la cal reforzados

o cemento de albañilería, ejecutado en todo de acuerdo a lo especificado en el capítulo III Art. 6°.

4- CONTRAPISOS

Sobre terreno natural, previo a la ejecución del contrapiso, se nivelará y apisonará convenientemente, debiendo preverse el espacio necesario para recibir el piso que corresponda. El espesor mínimo será de 10 cm. los morteros a utilizar estarán compuestos por agregados gruesos y finos empastados con cal hidráulica o cemento de albañilería; la utilización de los agregados gruesos y finos dependerán de la ubicación geográfica de la obra. En presencia de terrenos expansivos se colocará, previo al colado del contrapiso, una capa de agregado grueso suelto, cuyo espesor dependerá de la expansividad del suelo, determinado por el cálculo correspondiente. Con el objeto de mantener los intersticios se colocará sobre el agregado grueso un manto plástico con el propósito de evitar que el mortero del contrapiso se cuele por los mismos.

Sobre losa, y de acuerdo a lo indicado en el proyecto, se ejecutará un contrapiso con mortero de las mismas características que lo indicado anteriormente con espesores no menores a 5 cm.

En los casos que el proyecto lo indique se ejecutarán con agregados gruesos livianos. El amasado será obligatoriamente realizado mediante hormigoneras, y se asegurará el correcto llenado mediante apisonado.

Los niveles de terminación deberán respetar lo indicado en el proyecto, evitando oquedades y sobresaltos.

5- CAPA AISLADORA

En todas las paredes sin excepción se ejecutarán capas para aislar los muros de la humedad de los terrenos o lluvias, ejecutadas con una mezcla de una parte de cemento, tres de arena con incorporación de hidrófugo de reconocida marca y en proporciones que indique el fabricante.

Se tomarán los recaudos necesarios para que las uniones de las capas aisladoras se ejecuten con esmero y sin interrupciones.

5.1- Horizontales:

Se ejecutarán dos capas aisladoras en todos los muros, de 15 mm. de espesor cada una, la inferior a la altura del contrapiso, que correrá por debajo de los marcos de las puertas y la superior a 5 cm. sobre el nivel del piso terminado. Ambas capas aisladoras se unirán mediante capas verticales de igual material y espesor. Si el muro separa locales de distinto nivel, una se ubicará a nivel de contrapiso inferior, y la otra a 5 cm. por encima del piso superior, vinculadas igualmente con las capas verticales.

En las paredes de sótanos y subsuelos se colocarán dos capas horizontales ubicadas de acuerdo a lo descrito en primer término. El planchado de las capas aisladoras horizontales deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles, producido por la disminución del espesor de la capa y se terminará con pintura asfáltica.

5.2- Verticales:

Se protegerán las paredes de sótanos y subsuelos en toda su extensión y altura, con una capa aisladora vertical de 1 cm. de espesor como mínimo aplicada en la cara que mira al local en un tabique de ladrillo común de 0.15 metros asentado con mezcla reforzada, y unida perfectamente con la capa aisladora horizontal.

6- MAMPOSTERÍA

Toda la mampostería se ejecutará perfectamente a plomo y sin pandeos. Los mampuestos se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todo sus sentidos. Las hiladas serán perfectamente horizontales; los mampuestos cerámicos se mojarán abundantemente previo a su empleo.

Los encuentros de los muros con columnas de hormigón armado se trabarán con chicotes de hierro colocados al hormigonar las mismas. La dosificación y tipo del mortero a utilizar dependerá del tipo de mampuesto. No se fabricará más mortero de cal del que pueda usarse en el día, ni más mortero de cemento que el que se usará dentro de las dos horas de fabricación. Se desecharán las mezclas que se hubieran secado.

La ejecución se practicará simultáneamente al mismo nivel en todas las paredes que deban ser

trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería.

Las mezclas a utilizar estarán compuestas de cal hidráulica o cemento de albañilería y el agregado fino podrá ser de arena de río, arena de trituración, arena de mar y arena de cantera. De acuerdo al tipo y espesor de mampostería el mortero se reforzará con cemento.

6.1- Cerámico Macizo:

La mampostería se ejecutará con ladrillos comunes o de máquina, según lo indicado en el proyecto. Los ladrillos se colocarán haciéndolos resbalar a mano, en baño de mezcla, apretándolos de manera que ésta rebalse por las juntas, recogiendo la que fluye de los paramentos y debiendo obtenerse un espesor de junta de 15 mm.

Cuando las necesidades del proyecto indiquen que la mampostería se ejecute a la vista las terminaciones podrán ser:

6.1.1- Junta a Ras:

En la ejecución de la mampostería se tendrá especial precaución de rasar la mezcla en el paramento visto, de modo de no dejar espacios vacíos en las juntas. Con posterioridad y cuando el mortero comience a fraguar, se limpiarán con una esponja seca, teniendo la precaución de no manchar los ladrillos; luego se procederá a la limpieza por medio de un cepillo de paja o alambre.

6.1.2- Junta Bolseada

El sobrante de la junta, se extenderá por medio de una esponja mojada en agua sobre el paramento visto, de manera tal que se desdibuje la forma del ladrillo, obteniéndose una superficie uniforme sin resaltos, oquedades ni rebabas.

6.1.3- Junta Tomada:

En la ejecución de la mampostería, la juntas será rasada, para que con posterioridad y antes de que fragüe, se retire en toda su extensión en una profundidad que dependerá de su terminación, la que podrá ser rehundida o a ras, para luego ser tomada con mortero de cemento de un espesor de 5 mm. terminándolo con un alisado a espátula.

6.2- Cerámico Hueco:

La mampostería se ejecutará con ladrillos cerámicos huecos apoyándose los mampuestos sobre mortero de modo de lograr una junta de 10 mm. Los mampuestos de celda horizontal, llevarán juntas verticales, no ejecutándose esta en aquellos de celda vertical.

La junta deberá ser rasada y no se permitirá, aquellos mampuestos rotos o con rajaduras. Los cortes se ejecutarán preferentemente a máquina.

6.3- Cementicios:

La mampostería se ejecutará con bloques cementicios huecos apoyándolos sobre el mortero de modo de lograr una junta de 10 mm como máximo, teniendo especial precaución de ubicar la mezcla en la superficie de apoyo del mampuesto. Las juntas deberán ser rasadas, teniendo presente que los bloques no serán mojados.

Se permitirán trabas metálicas entre uniones de paredes portantes y tabiques consistentes en tiras de metal desplegado pesado o barillas de $\varnothing$ 6 ubicadas cada dos hiladas y tomadas con mortero de cemento. Se podrán utilizar piezas especiales, para dinteles y encadenados.

6.4- Yesos:

Se ejecutarán para tabiques no portantes con ladrillos o placas de yeso, cuyas uniones y montaje, responderán estrictamente a las indicaciones dadas por el fabricante.

6.5- Muros Combinados:

Se entiende por muros combinados a los muros compuestos por dos tabiques, de iguales o distintas características de mampuestos.

Sobre capa aisladora horizontal unificada para ambos muros, se ejecutará primeramente el tabique interior, en el cual se colocarán cada metro cuadrado, pelos de $\varnothing$ 4,2 de modo de permitir la vinculación con el tabique exterior. Terminado el tabique interior se ejecutará un alisado de mortero de cemento con hidrófugo y posterior aplicado de pintura asfáltica, a manera de aislación hidrófuga. En los casos que el cálculo lo requiera se colocará aislación térmica. Por último se ejecutará el tabique exterior.

El encadenado superior horizontal se ejecutará uniendo ambos tabiques, excepto cuando el tabique interior sea de yeso.

Cuando el tabique interior sea de yeso se admitirá aplicar la aislación hidráulica en el tabique exterior, ejecutando el interior cuando las condiciones técnicas del avance de la obra lo permitan.

6.6- Refuerzos

En todos los muros y tabiques se deberá efectuar un encadenado superior horizontal del mismo espesor del muro o tabique con el fin de producir su arriostramiento, y sobre todos los vanos se ejecutarán refuerzos verticales en los muros que por sus características lo requieran, en dimensiones y el número acorde a lo indicado en el Capítulo I. Artículo 3.1 del presente.

7- TECHOS

Se denominan como techos a los componentes que protegen contra los efectos del clima y de la atmósfera con una inclinación superior a los 70° con respecto a la horizontal, entendiéndose como tal a todo el conjunto de cubierta, sistema de anclaje, aislaciones termohidráulicas y estructura resistente; debiendo asegurar estanqueidad, rápido escurrimiento de las aguas, aislación del ambiente exterior y resistencia en cuanto al comportamiento estructural, expansión, contracción, asentamiento, flexión, etc.

Las dimensiones de la estructura y el tipo de aislación termohidráulica se especifica en el Capítulo I. La madera a utilizar será sometida a un baño de protección contra insectos y hongos, de marca reconocida y respetando las proporciones de acuerdo a lo especificado por el fabricante. Los techos se diferencian de acuerdo al tipo y material de la cubierta en:

7.1- Tejas Cerámicas:

Las tejas cerámicas a utilizar serán las del tipo francesa, portuguesa y colonial y de acuerdo a la estructura de soporte serán:

7.1.1- Sobre estructura de Hormigón:

Esta estructura determina que funcione como techo caliente y la ejecución del mismo es la siguiente: En la losa estructural, se deberán tomar los recaudos constructivos necesarios a efectos de permitir las dilataciones y contracciones propias sobre los muros de apoyo o cerramiento; fijo a la armadura estructural se dejan pelos de alambre galvanizada N°16 ubicados y distanciados de acuerdo al tipo y dimensión de la teja. Sobre la superficie de la losa se ejecutará una barrera de vapor, consistente en la aplicación de una capa de pintura asfáltica al agua; en los pelos de alambre se atarán las clavaderas, respetando la separación entre apoyos de tejas, y conservando la línea del plano de techo. Cuando las clavaderas se encuentren en forma perpendicular a la pendiente, se separarán de la losa por medio de bulines de yesero, con el objeto de evitar, en caso de rotura de tejas, acumulación de agua.

Entre clavaderas se colocará la aislación térmica que se especifique según cálculo Capítulo I, para posteriormente colocar las tejas que correspondan, las cuales serán fijadas por medios de clavos a la clavadera, y trabadas si correspondiere. Las pendientes mínimas serán de 36 cm por metro (20°).

7.1.2- Sobre estructura de Madera:

Por sobre esta estructura se pueden armar techos fríos o techos calientes.

a) Calientes:

Los cabios serán cepillados, y anclados en la estructura de apoyo firmemente, manteniendo la separación entre ellos, de acuerdo al proyecto respectivo la cual no será mayor a 70 cm. a eje, y conservarán la línea del plano del techo; sobre estos se colocará un entablonado de madera machimbrado cepillado, clavado sobre el cual se extenderá un techado asfáltico en seco N°1 (1,600 kg./m²) perpendicular a la pendiente y solapado de abajo hacia arriba en tiras completas, clavado a los cabios por medio de bulines de yesero, sobre estos se fijarán las clavaderas de 1" x 2" separadas según el apoyo del tipo de teja, colocándose entre clavaderas la aislación térmica correspondiente, para posteriormente colocar las tejas, las cuales serán fijadas por medio de clavos. Para el caso de tejas coloniales sobre la clavadera se colocará la clavadera de la teja caballete separadas cada 22 cm, entre las cuales se alojarán las tejas

cobijas fijadas por medio de clavos, terminándose con la teja caballete fijada del mismo modo.

Alternativa: Se podrá colocar la aislación térmica (poliestileno expandido) en forma continua y a tope entre plancha ubicado entre el techado asfáltico y las clavaderas y de esta manera tener menos puentes térmicos.

b) Fríos:

Se ejecutarán del mismo modo al descripto anteriormente con la diferencia que los cabios a utilizar no serán cepillados y el entablonado no será machimbrado ni cepillado, contemplando que de existir aleros, se cepillaran las punteras de los cabios. La aislación térmica no estará colocada en el techo, debiendo ubicarse de la manera descripta en cielorasos (Artículo 8)

En todos los casos el ático será ventilado (según Capítulo I)

7.1.3- Encuentros:

Se define a las uniones del techo con muro, entre sí, y situaciones de borde.

a) Con Madera

Cuando los muros sobrepasen el plano del techo se generan muros de carga, los cuales no serán menores a 0,20 M y se ejecutarán con ladrillos cerámicos macizos y mortero reforzado. El encuentro del techo con los muros deberá resolverse por medio de babetas de 33cm. de desarrollo de chapa galvanizada N°24, esta será amurada de manera que se ubique por debajo del azotado hidrófugo, solapada en el sentido de la pendiente no menor de 15 cm. y pintada por debajo con pintura asfáltica apoyadas en el fieltro asfáltico y clavadas sobre las punteras de las clavaderas; las tejas se arrimarán a borde del muro dejando una luz de 5 cm. como máximo. De igual manera cuando los muros sean perpendicular a la pendiente deberán resolverse los encuentros por medio de babetas de chapa galvanizada N°24 de 25cm. de desarrollo mínimo y ejecutadas por sobre las tejas cuando los techos se ejecuten sin carga, las tejas de borde se pagaran con mortero de cemento con un vuelo mínimo de 1cm. del paramento terminado, cuando sea teja francesa y con una teja volcada en el caso de teja colonial.

Cuando existan voladizos laterales la estructura del techo se continuará como mínimo 30 cm. rematándose lateralmente con una cenefa de madera dura de 1"x5" con el borde superior copiando la forma escalonada de la teja francesa. Cuando se ejecute con tejas coloniales se volcará y clavará directamente sobre el cabio.

b) Entre Faldones:

Las cumbreras y limatesas se resolverán exclusivamente con caballetes cerámicos pegados con mortero de cemento, tomando la precaución que el fieltro asfáltico cubra toda la superficie del encuentro.

Las limahoyas se ejecutarán con canaletas de chapa galvanizada N°24 de 50 cm o 33 cm. de desarrollo mínimo, las que se sujetarán a ambas clavaderas colocadas paralelas al sentido del desagüe; serán pintadas en la parte inferior con pintura asfáltica.

c) Borde de Escurrimiento:

Cuando el desagüe se resuelva a caída libre, la estructura del techo se continuará como mínimo 30 cm. en forma de alero, colocándose a modo de primer clavadera una cenefa de madera dura de 1" x 5" como mínimo.

Cuando los desagües se encaucen a través de canalizaciones, se deberá dar pendiente al plano del techo hacia los puntos del desagüe. Las canaletas se fijarán por medios de clavos a los cabios de la estructura del techo o cenefa. De no existir documentación particularizada, las canaletas se ejecutarán en chapa de H° G° n° 24 y de 33 cm. de desarrollo.

7.2- Chapas Metálicas:

Las cubiertas a utilizar serán de hierro o aluminio, encontrando en las primeras distintos tratamientos anticorrosivos como ser, zincado o aluminizadas, variando el perfil de las mismas

de acuerdo a los distintos plegados.

La pendiente de los techos dependerán del tipo y largo de chapa a utilizar en la cubierta.

De acuerdo a la estructura de soporte será:

7.2.1- Sobre Madera:

Por sobre esta estructura se pueden armar techos calientes o techos fríos.

a) Techos Calientes:

Los cabios serán cepillados y anclados a la estructura de apoyo firmemente, manteniendo la separación entre ellos, de acuerdo al proyecto respectivo, la que no será mayor a 75 cm. entre ejes y conservando la línea del plano del techo.

Sobre estos se colocará un entablonado de madera machimbrada cepillada, clavada, sobre el cual se extenderá un techado asfáltico en seco N°1 (1,600 kg/m²) en forma perpendicular a la pendiente y solapado de abajo hacia arriba en tiras completas, clavado en los cabios por medio de bulines de yesero sobre estos se fijarán las clavaderas de 2" x 2" de la siguiente forma: La primer clavadera al filo del faldón, la segunda clavadera a no más de 40 cm., la ultima a no más de 30 cm del borde superior y las centrales se repartirán a no más de 90 cm. a eje, dependiendo del largo de las chapas. Entre las clavaderas se colocará la aislación térmica correspondiente, para posteriormente colocar las chapas, teniendo especial consideración para los solapes la orientación del techo en lo referente a los cuadrantes mas desfavorables. La fijación de la cubierta dependerá del tipo de la chapa.

Hierro galvanizado ondulado: El solape vertical será de una onda y media y el horizontal de 20 cm., en las paredes las chapas se embutirán 10 cm., serán clavadas con clavos dentados con cabeza de plomo a razón de 3 clavos de 3" por chapa y clavadera. El borde de escurrimiento volará 6 cm. del filo de la primer clavadera, y cuando el desagüe se resuelva a caída libre, la estructura del techo se continuará como mínimo 30 cm. en forma de alero. Las cumbreras limahoyas y limatesas se resolverán con zinguería de hierro galvanizado; cuando el escurrimiento se resuelva a través de canaletas se deberá dar pendiente al plano del techo hacia los puntos del desagüe.

La pendiente mínima en todos los casos será de 10%. (6 grados)

Hierro galvanizado Trapezoidal: el solape longitudinal será de una onda, y el transversal será de 25 cm. y la pendiente mínima admitida será del 7% (4 grados). Los encuentros con muros, entre faldones y de borde de escurrimiento serán ejecutados de igual manera que lo descrito para chapa ondulada.

Para asegurar el sellado, en el borde del escurrimiento, o entre elementos de transición planos (cumbreras, babetas, limahoyas, etc.) se colocará como elementos de cierre espuma de poliuretano de perfil semejante al de la chapa.

Aluminio ondulado: Se deberán tener en cuenta las mismas consideraciones en la ejecución, que para la chapa de hierro galvanizada ondulada, tomando las siguientes precauciones para evitar la corrosión galvánica. No se pondrá al aluminio en contactos con otros metales, salvo zinc o cadmio, debiendo en caso contrario independizar los contactos a través de pintura bituminosa o láminas no absorbentes de humedad. Se evitará el contacto directo con morteros de cemento, cal o yeso, por medio de pintura bituminosa aplicada a la chapa en la zona de unión, o evitando el contacto con los revoques ejecutando las uniones con accesorios de cierre. Se evitarán salpicaduras de mezclas o revoques para evitar que se produzcan manchas. Se fijarán con clavos de aleación de aluminio con arandelas de neoprene de 50 mm de largo los que se colocarán ligeramente oblicuos hacia un costado del centro de la cresta de la onda, a razón de tres clavos por chapa y clavadera. Los encuentros entre faldones y bordes de escurrimientos se resolverán del mismo modo que con la chapa de hierro galvanizado, preferentemente con chapas de aluminio de 0,6 mm. de espesor.

Aluminio Trapezoidal: Se ejecutarán con las mismas precauciones que para aluminio ondulado y modo de ejecución que la de hierro galvanizado trapezoidal.

Hierro Aluminizado: Se tomarán los mismos recaudos de ejecución que para las chapas de aluminio ya sea onduladas o trapezoidales.

b) Techos fríos:

Sobre estructura: Se ejecutará del mismo modo al descrito anteriormente con la diferencia que los cabios a utilizar no serán cepillados y el entablonado no será machimbrado ni cepillado, contemplando que de existir aleros se cepillarán las punteras de los cabios. La aislación térmica no será colocada en el cielorraso de la manera descrita en el Artículo 8. En todos los casos el ático sera ventilado (cap.1).

Autoportantes: Se consideran con esta denominación a las cubiertas que por la forma del plegado y altura del mismo soportan su propio peso más una sobrecarga, sin necesidad de tener estructura de apoyo intermedios. Dentro de los metálicos se encuentran los de acero galvanizado o acero aluminizado con iguales características de ejecución. Se independizarán de los apoyos ya sea de muros o piezas metálicas a través de pinturas butiminosas o láminas no absorbentes de humedad; todos los elementos de unión y anclaje responderán en calidad, tipo, cantidad, y modo a las recomendaciones del fabricante, como así también a la ejecución de los elementos de cierre y encuentros.

La aislacion térmica será necesariamente colocada sobre el cielorraso de la manera descrita en (Artículo 8), el que podrá suspenderse a través de los anclajes y sujeciones de las chapas. El ático deberá ser ventilado y las chapas en el interior deberán ser tratadas con pinturas anticondensantes. Pendiente mínimo 5cm por metro. (3°)

7.2.2- Sobre Metal:

Son aquellos techos en los cuales la estructurá de sostén, cabios y correas se ejecutan con elementos metálicos, las chapas se fijarán por medio de ganchos tipos «U», «J», etc. con resistencia a la corrosión equivalente a la vida útil estimada de la chapa, y su largo tendrá relación con el elemento de sustentacion y la altura de la chapa. En todos los casos los ganchos llevarán una arandela de neoprene para evitar filtraciones. Se independizarán los apoyos de la chapa con los elementos metálicos a través de pinturas butiminosas.

Por las características estéticas interiores de los techos se considerarán como techos fríos, por lo cual la aislacion térmica se ubicará sobre el cielorraso de la manera descrita en (Artículo 8) y el ático será ventilado.

7.3- Chapas de Fibrocemento:

La cubiertas a utilizar podrán ser de distintos perfiles, siendo los más usuales de ondas sinusoidal u onda trapezoidal.

7.3.1- Sobre Madera:

Por sobre esta estructura se pueden armar techos calientes o techos fríos.

a) Techos Calientes:

Los cabios serán cepillados y anclados a la estructura de apoyo firmemente, manteniendo la separación entre ellos, de acuerdo al proyecto respectivo, la que no será mayor a 75 cm. entre ejes y conservarán la línea del plano del techo. Sobre estos se colocará un entablonado de madera machihembrada cepillada, clavado, sobre el cual se extenderá un techado asfáltico en seco N°1 (1,600 kg/m²) en forma perpendicular a la pendiente y solapado de abajo hacia arriba en tiras completas, clavando a los cabios por medio de bulines de yesero. Sobre estos se fijarán clavaderas de 2" x 2" separadas a 1,40m a eje como máximo, sobre las que se fijarán las chapas previa colocación de la aislación térmica que corresponda

El recubrimiento vertical será de una media onda y el recubrimiento horizontal de 14 cm. El techo tendrá una pendiente mínima de 36 cm/m (20°).

Las chapas se fijan mediante grapas, ganchos roscados y/o tirafondos. En todos los casos se colocan dos por cada chapa. Las grapas se colocan en la parte baja de la primera (1°) y tercer (3°) ondas. Los ganchos y tirafondos se colocan en las crestas de la 2° y 5° onda.

Cuando se colocan las chapas con grapas, es de suma importancia que el extremo superior de la chapa coincida con el borde de las clavaderas sobre la que apoya, sin sobrepasarlo, a fin de evitar dificultades en la colocación de las grapas. Cuando se colocan con ganchos roscados o con tirafondos es conveniente que el extremo superior de la chapa sobrepase a unos 5 cm el borde de la correa sobre la que apoya, resultando una fijación mas segura.

Para la fijación con ganchos y tirafondos se debe perforar previamente la chapa en la cresta de las ondas indicadas, utilizando para ello una mecha para hierro, de diámetro 2 a 3 mm mayor que el diámetro de tirafondo o gancho a emplear. Entre la cabeza del tirafondo (o la tuerca del gancho) y la chapa, se interpondrá una arandela de fieltro asfáltico o neoprene y una de hierro galvanizado. Se ajustarán con cuidado hasta que la arandela de fieltro asiente sobre la chapa. La fijación con grapas tiene la ventaja de su mayor rapidez y de que permite fijar las chapas sin agujerearlas.

El uso de los ganchos o tirafondos asegura una mayor fijación de las chapas a las correas.

La colocación de las chapas de fibrocemento se realizara comenzando por debajo y por el costado opuesto a la dirección de las lluvias y vientos mas frecuentes. La primera chapa de cada fila horizontal debe colocarse de tal manera, que el costado donde la onda es descendente, quede en el lado de partida. Todas las demás chapas deberán presentarse de la misma manera.

Se coloca primero la hilera «vertical» completa, llegando hasta la cumbrera y alineándola cuidadosamente con un hilo. Como condición inicial indispensable para tener el trabajo perfecto, debe tenerse especial cuidado de que las líneas de las ondas sean perpendiculares a las correas.

Se continúa techando, ya sea por hiladas «verticales» y «horizontales» o bien en forma escalonada. Este último procedimiento es el más conveniente para techados de gran superficie, pues permite el trabajo simultáneos de varios operarios.

Para evitar la superposición de cuatro espesores en la intersección de las franjas de recubrimiento horizontal (o transversal, o por extremos) y vertical (o lateral), deben cortarse en diagonal las esquinas de dos de las chapas concurrentes.

b) Techos Fríos: Sobre Estructura

Los cabios en bruto serán anclados firmemente a la estructura de apoyo, manteniendo la separación entre ellos de acuerdo al proyecto y cálculo respectivo; conservando la línea del plano del techo, sobre estos se colocarán las clavaderas o correas según cálculo, separadas a 1,40m a eje como máximo sobre las que se fijarán las chapas del modo descrito en **a)**. Como terminación se ejecutará un cielorraso de machimbre cepillado por sobre el cual se colocará la aislación térmica que corresponda. (Artículo 8)

Autoportantes: Son aquellos techos que por la altura del plegado, soportan su propio peso más una sobrecarga sin necesidad de estructura de apoyos intermedios, comúnmente llamados canalones. Todos los elementos de unión y enlace, responderán el calidad, tipo, cantidad y modo a las recomendaciones del fabricante, como así también a la ejecución de los elementos de cierre y encuentros.

La aislación térmica será necesariamente colocada sobre el cielorraso de manera descrita (Artículo 8) el que podrá suspenderse a través de los anclajes y sujeciones de chapas. El ático deberá ser ventilado. La pendiente mínima

será de 3% a 5% para faldones de una chapa y 9% a 10% para faldones de varias chapas. El recubrimiento mínimo de punta será de 25 cm., y la colocación es similar a las de las chapas rectas. Debido a la dilatación propia del material, es necesario deshechar todo tipo de fijación rígida que impida los movimientos de dilatación, por lo cual la vinculación con muros o cargas de borde debe hacerse, sin excepción, asegurando una separación salvado mediante accesorios específicos, bavetas o piezas similares. Nunca serán amurados a mampostería u hormigón.

7.3.2- Sobre Metal:

Son aquellos techos en los cuales la estructura de sostén, cabios y correas, se ejecutan con elementos metálicos; las chapas se fijarán por medio de ganchos tipo, «U», «J», etc, con resistencia de corrosión, y su largo tendrá relación con el elemento de sustentación y altura de la chapa.

Teniendo en cuenta que estos techos no requieren entablonados son considerados exclusivamente como techos fríos, por lo cual la aislación se colocarán según el (Artículo 8), teniéndose que ventolar el ático.

La forma de colocación de las chapas, fijación, pendientes y recubrimientos serán las descriptas con anterioridad.

7.4- Azoteas:

De acuerdo a la terminación que se ejecute, en función al uso de la misma se definen como:

7.4.1- Inaccesibles:

Sobre la estructura resistente de hormigón armado, previo limpieza y retiro de morteros y material suelto, se ejecutará una barrera de vapor de mastic bituminoso solvente en agua, sobre toda la superficie incluída las babetas, a razón de 0,400 kg/m², sobre la cual se pegará la aislación térmica que corresponda, con juntas a tope y en toda la superficie, procediendo a la ejecución del contrapiso de nivelación y escurrimiento, con pendiente mínima de 2% y previendo juntas de dilatación en todo el perímetro y en los paños intermedios que correspondan y ejecutado de acuerdo al artículo 4º del presente. Sobre el contrapiso se ejecutará una carpeta de nivelación fratazada, con mortero de cal reforzada cortada en correspondencia con las juntas de dilatación del contrapiso. Sobre la carpeta de nivelación fraguada y perfectamente seca, se ejecutará la aislación hidráulica que corresponda de acuerdo al tipo de material a utilizar.

a) Membranas Asfálticas:

Previo a la colocación de la membrana, se pintará la carpeta con una solución asfáltica de solventes livianos a razón de 0,400 kg/m² a manera de imprimación en toda la superficie, incluyendo babetas y embudos de desagüe. La membrana será preelaborada asfáltica con aluminio exterior de 4 mm de espesor, la cual será soldada a las babetas en todo su perímetro a una altura de 5 cm, y en las uniones de los paños con una superposición de 5 cm. Sobre las soldaduras se terminará con pintura de aluminio. Las babetas serán recubiertas a plomo del muro con mortero de cal reforzada.

b) Techado Asfáltico en Frío:

Sobre la carpeta de nivelación se ejecutará de la siguiente forma: una mano de imprimación con la solución asfáltica diluída en toda la superficie, babetas y embudos; una mano de solución asfáltica de 0,400 kg/m² primer capa de fibra de vidrio solapada 5 cm segunda mano de solución asfáltica de 1,500 kg/m² segunda capa de fibra de vidrio cruzada a la primera; tercera mano de solución asfáltica de 1,500 kg/m²; última mano de pintura de aluminio en base asfáltica con solventes livianos.

Las babetas se terminarán como en a).

c) Techados con Pinturas Fibradas:

Sobre la carpeta de nivelación se ejecutará una imprimación en toda la superficie, babetas y embudos a base de la pintura diluída al 50%, aplicando consecutivamente después del secado cinco manos a razón de 1,500kg/m² como mínimo, en total. Esta aplicación se realizará a pincel o rodillo.

7.4.2- Accesibles:

Para su ejecución se respetará lo indicado en el punto 7.4.1, admitiéndose como aislación hidráulica, membranas asfálticas preelaborada sin aluminio exterior o techado asfáltico en frío sin pintura de aluminio. Por sobre la aislación hidráulica se ejecutará el piso que corresponda de acuerdo al proyecto. De corresponder se ejecutarán juntas de dilatación de acuerdo a la superficie del soldado la que será terminada con masillas selladoras.

8-CIELORRASOS

Se considera a los cielorrasos como la superficie vista interior de los techos, tomando como tal a aquellos que se encuentran en la estructura del techo como cabios y machimbre visto. En los casos que la terminación del ambiente lo requiera, o el tipo de techo lo especifique.

8.1- Aplicados:

Se define de esta manera a aquellos que son ejecutados bajo la estructura del techo.

8.1.1- Bajo Cabios:

El plano inferior de los cabios será nivelado, por medios de suplementos de madera, para luego colocar el machimbre clavado en las espigas o placas que correspondan. El espesor del mismo dependerá de la luz a salvar. Conjuntamente con el clavado se alojará entre cabios la aislación térmica y barrera de vapor que corresponda.

8.1.2- Bajo Losa:

Son los cielorrasos cementicios o de yeso que se aplican bajo las estructuras de hormigón, tomando la precaución que para los casos de losas cerámicas previo a la ejecución del jaharro se deberá mojar abundantemente la superficie cerámica y ejecutar una salpicado de mortero reforzado.

El plano terminado será perfectamente liso sin manchas ni retoques aparentes: las superficies no podrán presentar alabeos ni depresiones, debiendo resultar la intersección de las distintas superficies aristas rectas. Los cielorrasos llevarán en su encuentro con los muros y en todo su perímetro una buña de 1,5 cm x 1 cm o lo que el proyecto especifique en particular.

a) A la Cal:

Se ejecutará un jaharro de mortero a la cal para nivelar el plano de trabajo, sobre el cual se ejecutará un enlucido de cal terminado a fieltro.

b) Yeso:

Se ejecutará un jaharro de mortero de cal, yeso gris y arena para nivelar el plano de trabajo, sobre el cual se ejecutara un enlucido de yeso blanco.

8.2- Independientes:

Se define de esta manera a aquellos que se independizan del plano del techo a través de una estructura de transición que lo soporta. De corresponder, de acuerdo a las características del techo ejecutado, se colocará la barrera de vapor y aislación térmica que corresponda, teniendo la precaución que la misma esté firmemente fijada a la estructura del cielorraso, para evitar que las corrientes de aire produzcan su desplazamiento. En función de la estructura de transición pueden ser:

8.2.1- Armados:

Son aquellos cuya estructura de sostén se fija al perímetro de muros e independiente de la estructura de techo, y de acuerdo a su terminación serán:

a) Yeso o Cal:

La estructura de sostén estará compuesta por tablas de 1" x 5" hasta luces de 3,20 m como máximo y de 1" x 6" hasta luces de 4,00 m como máximo, las cuales serán fijadas a los muros y separadas a un metro a eje como máximo, bajo las cuales se clavarán listones de 1 ¼" x 1" como sección mínima, separadas 22 cm a eje como máximo, bajo las cuales se colocará el metal

desplegado N° 26 de un peso de 1,25 kg por plancha barnizado en negro, en hojas enteras con un solape de 5 cm. y clavadas a los listones cada 5 cm.; posteriormente se procederá a ejecutar la terminación que corresponda de acuerdo a 8.1.2, a) o b).

b) Madera o Placas:

La estructura de sostén estará compuesta por tablas de 1" x 3" como mínimo las cuales podrán arriostrarse por medio de alfajias a los cabios; bajo estas se clavará el machimbre o las placas de acuerdo a lo especificado en el proyecto. En todos los casos se deberá tener especial cuidado que se contemple la terminación de los bordes y uniones compatibles con el elemento colocado.

8.2.2- Suspendidos:

De la estructura del techo o de los elementos de anclaje de las cubiertas se fijarán los tensores que soportará las estructuras de perfiles particulares a cada tipo de placas, la cual será nivelada y mantendrá la suficiente rigidez para absorber las succiones que se provoquen en el interior. Sobre los perfiles se colocarán las placas, las que se fijarán a los mismos para evitar que las corrientes de aire produzcan el desplazamiento. Se deberán incluir todas las piezas de encuentros con paramentos, como así también prever las perforaciones necesarias para recibir los artefactos de iluminación.

9- PISOS

Trátase de los elementos y componentes que dan la terminación al plano inferior de los locales y de éstos con los paramentos y/o aberturas.

En las uniones de los pisos de distintos materiales, si no están previstas solias, la misma se ejecutará en la línea concidente bajo la protección de la hoja de la puerta. En todos los placares, bajo mesadas, etc, se colocaran pisos iguales a los locales en que se ubiquen.. Queda prohibido la utilización de piezas cortadas en forma manual. En las veredas y patios descubiertos se deberá dejar juntas de dilatación, incluyendo los contrapisos, las que se rellenarán con mastik asfáltico. En los locales sanitarios y patios se ejecutarán con pendientes hacia los puntos de escurrimientos. Se colocarán en hiladas paralelas normal a las paredes, conservando la línea en los distintos ambientes de un mismo piso.

9.1- Entarimados:

Son aquellos pisos cuya terminación es exclusivamente de madera.

9.1.1- Entablonados:

Corresponde a los pisos cuya terminación se resuelve con tablas de madera:

a) Sobre Contrapiso:

Sobre el contrapiso se colocarán tirantes de 2" x 3" de sección trapezoidal, protegidos con pintura asfáltica; entre los cuales se ejecutará una carpeta de concreto de cemento, de modo que los tirantes sobresalgan 1,5 cm del nivel de la misma; la separación de los tirantes corresponderá a las medidas de las tablas siendo su máximo 0,60 m. Previo a la colocación de tablas se cuidará que el alisado, este bien seco y perfectamente limpio, para recibir una mano de pintura asfáltica de imprimación y otra de mastik asfáltico. Las tablas de 1" x 4" se colocarán clavadas por las puntas y finalmente se fijarán a los tirantes por sus puntas por dos tornillos entarugados. Posteriormente se terminará puliendo a máquina y encerado, o lo que se determine en planilla de locales. Para la ejecución sobre losas se fijarán sobre ésta los tirantes, manteniendo el plano y niveles de terminación, sobre los cuales se fijarán las tablas de la manera descripta anteriormente.

b) Entrepisos:

Sobre los cabios, separados a no mas de 60 cm entre ejes, se clavarán las tablas machimbradas de 1" x 4" con su cara biselada hacia abajo; los clavos sin cabeza se colocarán en las espigas, posteriormente se terminará pulido a máquina y encerado.

9.1.2- Parquets:

Sobre contrapiso se ejecutará una carpeta de nivelación de 2 cm de espesor con mortero de cal y cemento que una vez terminada presentará una superficie lisa, sin resalto ni otros defectos. Antes de colocar la madera se cuidará que la carpeta este bien seca (mínimo 20 días) y perfectamente limpia; luego de esto se dará una mano de imprimación asfáltica para con posterioridad fijar el parquets por medio de una capa extendida de 2 mm de mastik asfáltico; la colocación será a bastón roto a la que determine el proyecto.

9.2- Tendidos:

Son aquellos solados de construcción monolíticas «in situ», naturales o coloreados.

9.2.1- De Concreto:

Se ejecutarán con mortero de cemento 1-3, teniendo como mínimo dos centímetros de espesor. La mezcla se amasará con una mínima cantidad de agua y una vez extendida sobre el contrapiso, será ligeramente comprimida y alisada hasta que el agua empiece a fluir por la superficie. Se tendrá especial cuidado en limpiar y mojar el contrapiso previo a la ejecución de la carpeta. Las terminaciones podrán ser:

a) Rodillado:

Para lo cual luego de realizada la carpeta y iniciado el fragüe se pasará el rodillo evitando superponer las pasadas.

b) Alisado:

Antes del fragüe de la carpeta se aplicará una segunda capa de 2 milímetros de espesor de cemento puro, alisándola con llanas hasta que el agua refluya sobre la superficie.

9.2.2- Con Agregados:

Sobre la carpeta indicada en 9.2.1 y una vez emparejada la superficie se espolvorea con una mezcla en seco de cemento y endurecedor metálico en las proporciones que el uso lo determine. Una vez espolvoreada la mezcla se fratazará y para terminar se pasará la llana y/o rodillo en el último punto de fragüe. El empleo de otros aditivos endurecedores se hará siguiendo las normas del fabricante.

9.3- Embaldosados:

Son los pisos que se asientan por medio de morteros sobre contrapisos o carpetas cementicias.

9.3.1- Mosaicos:

El material de estos pisos podrán ser calcáreos, graníticos o cerámicos. Los mosaicos serán del tamaño indicados en planos y planillas respectivas, se colocarán con la junta alineada a cordel.

Las juntas serán rellenas con pastina del color de las piezas, no permitiéndose resaltos o depresiones.

a) Sobre Contrapiso:

Previo a la colocación de los mosaicos se limpiará la superficie del contrapiso y se mojará abundantemente, como así también las piezas a colocar. Serán colocados con mezcla de cal reforzada con un espesor de 2,5 cm, manteniendo los niveles determinados en planos respectivos, su colocación será a damero o lo que determine el proyecto. Una vez empastinado, se procederá al perfecto limpiado de los mismos, y en los graníticos se procederá al pulido a los 15 días de colocado; esta operación se hará a máquina, empleando primero piedra gruesa, y luego de empastinar la piedra fina, procediéndose a lavar los pisos con abundante agua, debiendo manifestar una superficie perfectamente lisa. Si la documentación del proyecto lo exigiera se procederá al lustrado a plomo con sal de limón.

b) Sobre Carpeta:

Sobre el contrapiso o el techado asfáltico perfectamente limpio se procederá a

efectuar una carpeta de nivelación de 2 cm de espesor mínimo de mortero de cemento y cal con terminación fratazada, respetando las juntas de dilatación y los niveles establecidos. Una vez fraguada se procederá a la colocación de las piezas cerámicas con mezcla adhesiva, preparada con agua en las proporciones que indique el fabricante y amasada hasta que no presente grumos; se preparará la cantidad de material a utilizar no permitiéndose el uso del material fraguado. Se extenderá con la llama dentada que corresponda, procediendo al pegado de las piezas, de la forma descrita en el proyecto. A las 24 hs. de colocado el piso se procederá al empastinado de las juntas, luego de oreada la misma, se procederá a la limpieza para eliminar toda la pastina sobrante.

9.3.2- Piedras:

Las lajas a utilizar se colocarán sobre contrapiso perfectamente limpio y mojado sobre un lecho de mortero de cal reforzada de 2,5 cm de espesor como mínimo; previo al asiento las lajas serán pintadas con una lechada de cemento líquido en su parte inferior. A las 24 hs. de colocadas se procederá al tomado de juntas con concreto coloreado; oreada la misma se procederá a la limpieza para eliminar la mezcla sobrante.

Las lajas podrán ser colocadas con junta recta, trabadas, cuando las piezas sean regulares, o a trabas irregulares, cuando las piezas sean sin cortar, procurando su combinación en forma uniforme y heterogénea por tamaño de piezas y con juntas no mayores a 2,5 cm, y sometido a la aprobación parcial por la Inspección de la obra.

9.3.3- Ladrillos:

Sobre contrapiso perfectamente limpio y mojado, con un manto de mortero de cal reforzada se colocarán los ladrillos abundantemente mojados y seleccionados por tamaño dureza y color y de primera calidad, con la precaución de no ensuciarlos con el mortero. Se colocarán a junta recta y trabada con junta abierta de 1,5 cm de espesor, la que será tomada a las 24 hs. de la colocación de los ladrillos con mortero de cemento, a ras o rehundida. Se procederá a la limpieza para eliminar la mezcla sobrante y posterior tratamiento con ácido muriático rebajado.

9.3.4- Lajas Artificiales:

Sobre contrapiso perfectamente limpio se procederá al mojado del mismo, como así también de las lajas a colocar. Se asentarán sobre manto de mortero de cal reforzada con una junta recta y a tope, la que será empastinada a las 24 hs. de colocado el piso con una lechada de cemento. Se procederá a realizar una perfecta limpieza para eliminar la mezcla sobrante.

9.3.5- Vinílicos:

Sobre el contrapiso perfectamente limpio se procederá a efectuar una carpeta de 2 cm de espesor mínimo de mortero de cemento y cal con terminación fratazada, que una vez terminada no produzcan alabeos ni depresiones que se transmitan a la superficie del piso. Una vez que la carpeta este perfectamente fraguada y seca se procederá al acondicionamiento previo con una maza niveladora de dos milímetros de espesor en dos manos para luego proceder al pegado de las piezas con el adhesivo que indique el fabricante, utilizando para su tendido espátulas con bordes estriados. La temperatura ambiente debe mantenerse constante durante 48 hs. no siendo inferior a 21°C. El piso se colocará con toda precisión de modo que las juntas sean perfectas, debiendo aplicarse la presión suficiente para poner en contacto el piso con el adhesivo el exceso de adhesivo; el exceso debe ser removido antes de que seque.

9.4- Especiales:

Se considera dentro de este ítem a las alfombras en general, ya sean tejidas o sintéticas.

9.4.1- Alfombras Tejidas:

Sobre el contrapiso perfectamente limpio se ejecutará una carpeta de nivelación como la descrita en 9.3.5 sobre la cual una vez fraguada y seca se extiende la alfombra y levantando una de sus mitades en el sentido longitudinal se esparce el adhesivo con

una espátula. Luego de unos minutos y oreado el adhesivo, se aplica la alfombra, cuidando que no se produzcan arrugas ni globos de aire. Las juntas no serán visibles y en las aberturas con cambio de piso se colocarán solias de bronce (varillas).

9.4.2- Alfombras Sintéticas:

Serán colocadas con similares características a 9.4.1.. utilizando el adhesivo que recomiende el fabricante para este solado.

9.5- ZOCALOS

En todos los locales se colocarán como elemento de terminación de los pisos, zócalos del mismo material o el que la documentación de proyecto indique. Se colocarán perfectamente aplomados y su unión con el piso debe ser uniforme, no admitiéndose luces entre el piso y el zócalo.

En los pisos entarimados, embaldosados vinílicos y alfombrados se colocaran zócalos de manera de 1/2" por 3", no permitiéndose empalmes, fijados a los muros por medio de clavos de acero. Los ángulos serán tomados a inglete. Previo a la colocación los zócalos serán teñidos o pintados segun corresponda al color del piso.

En los pisos de mosaicos y piedras naturales se colocarán zócalos del mismo material y de las dimensiones que indique la planilla de locales, los cuales serán adheridos con mortero de cemento y sus juntas serán tomadas perfectamente con la pastina que corresponda.

10- REVOQUES

Se consideran en este ítem, las distintas terminaciones de los paramentos a revocar, los cuales una vez terminados no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de nivel, ni rebabas ni otros defectos cualesquiera. Los revoques tendrán aristas rectas exentas de depresiones o bombeos y las intersecciones entre paramentos y de estos con los cielorrasos y zócalos serán vivas y rectilíneas.

10.1- Jaharros:

Los paramentos a revocarse se limpiarán esmeradamente, degollándose las juntas y desprendiendo las partes no adheridas, para posteriormente mojarse el paramento con abundante agua. El espesor máximo admitido será de 2 cm y se deberá peinar antes del fragüe, para mordiente del enlucido.

En todos los muros que den al exterior, y fondos y costados de canaletas exteriores se aplicará, previo al jaharro un alisado impermeable con mezcla 1:3 con hidrófugo. Salvo especificaciones en contrario su saliente tiene que llevar su correspondiente corta agua. No se permitirá la utilización de cemento de albañilería en los morteros del jaharro interior.

a) Bajo Revestimiento:

En los paramentos cuya terminación indique revestimientos, el jaharro se ejecutará con cales reforzadas con cemento o cales cementadas.

b) Fratazado:

Cuando la documentación técnica lo indique se ejecutará jaharro fratazado con mezcla de arena mediana, procediendo a su emparejamiento con frataz de madera terminado con frataz de fieltro o espuma mojado en agua-cal.

10.2- Enlucidos:

Los enlucidos se ejecutarán únicamente después que el jaharro este fraguado y se encuentren terminadas las canalizaciones de las instalaciones especiales, debiéndose mojar el paramento antes de dar comienzo a la ejecución de los trabajos. El espesor máximo del enlucido será de 5 mm. Cuando se exija el empleo de materiales preparados, el mismo llegará a la obra en sus envases originales. De acuerdo a los distintos materiales las terminaciones podrán ser:

10.2.1- A la Cal:

La cal a utilizar será exclusivamente del tipo área hidratada en polvo y de acuerdo a los sistemas de aplicación y terminaciones buscadas podrán ser:

a) Fratazada a Fieltro:

Los revoques interiores y exteriores se aplicarán con frataz de madera y se terminarán con frataz de fieltro o esponja humedecida con agua-cal.

b) Junta Bolseada:

El sobrante de la junta se extenderá por medio de una esponja mojada en agua sobre el -paramento visto, de manera tal que se dibuje la forma del ladrillos, obteniéndose una superficie uniforme sin resaltos, oquedades ni rebabas.

10.2.2- Yeso:

Sobre jaharro a la cal o de cal y yeso se ejecutará un enlucido de yeso blanco.

10.2.3- Projectados:

Se efectuará de acuerdo con las prescripciones del fabricante del material y color que se especifique en la documentación y podrán ser plásticos o cementicios y las terminaciones serán: salpicado y aplastado o planchado.

11- REVESTIMIENTOS

Las superficies revestidas deberán resultar perfectamente planas y uniformes, guardando las alineaciones de las juntas. Cuando fuera necesario, el corte será ejecutado con toda limpieza y exactitud. Los encuentros entre revestimientos y revoques o cielorrasos serán rectos y sin piezas especiales, salvo indicación en contrario de la documentación de proyecto.

11.1- Tendidos:

Son aquellos cuya su ejecución es en forma monolíticas, estos podrán ser:

a) Alisado de cemento:

Se ejecutará con mortero de cemento 1:3 con arena fina sobre el jaharro reforzado; previamente mojado se aplicará el enlucido el que será terminado prolijamente a cucharín, debiendo presentar una superficie perfectamente lisa, de tono uniforme sin manchas en retoques.

b) Projectados:

Sobre el jaharro reforzado y fratazado se extiende el revestimiento de acuerdo a las descripciones del fabricante del material y color que se especifique en la documentación, debiendo ser del tipo plásticos.

11.2- De Placas:

Son aquellos revestimientos realizados con azulejos o cerámicos. Sobre jaharros reforzados se extenderá la mezcla adhesiva preparada con agua en las proporciones que indique el fabricante y amasada hasta que no presente grumos. Se preparará la cantidad de material a utilizar, no permitiéndose el uso de material fraguado. Se extenderá con llana dentada procediendo al pegado de las piezas de la forma descrita en el proyecto, guardando la verticalidad y horizontalidad de las juntas, tanto en los encuentros de los ángulos como en las mochetas. No se admitirán piezas rajadas o partidas.

A las 24 hs. de su colocación y posterior a la colocación de los accesorios de embutir, se procederá al empastinado de las juntas, limpiándose los paramentos antes de su frague, eliminándose el resto del material.

12- CARPINTERIAS

Previo a su colocación, se deberá realizar un tratamiento que dependerá del tipo del material de la misma, consistente en la aplicación de pinturas asfálticas para las carpinterías metálicas y aceite para las carpinterías de madera en los sectores que tendrá contacto con los morteros.

La carpintería se colocará a plomo de los paramentos y al filo que el proyecto determine, manteniendo en esta operación el perfecto encuadrado de las mismas. Las carpinterías serán fijadas a los muros de la siguiente forma: las de maderas por medio de grampas metálicas o tirafondos amurados con morteros de cemento; la de chapa doblada a través de las grampas soldadas en las mismas con mortero de cemento, debiendo quedar los marcos perfectamente lleno de este material; las de aluminio se podrán amurar de la forma antedicha o fijarlas por medio de tornillos cadmiados y tacos plásticos debiendo tomarse especial precaución en eliminar los contactos directos del aluminio con los revoques a través de selladores que así mismo eviten todo tipo de filtración y formación de pares electrolíticos.

Se efectuará un ajuste final de la carpintería al término de la obra, debiéndose entregar en perfecto estado de funcionamiento.

Los vidrios serán colocados con los elementos y selladores adecuados al tipo de carpintería.

13- PINTURAS

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos que tengan un acabado perfecto no admitiéndose que presente señales de pinceladas, pelos, etc., debiendo ser limpiada todas las obras prolijamente y preparadas en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de pintura. En lo posible se acabará de dar cada mano en toda la obra, antes de aplicar la siguiente. La última mano se dará después que todos los otros gremios intervinientes en la construcción hallan finalizado sus trabajos. Se dará a cada mano amplio tiempo de secado antes de aplicarse la siguiente. Una vez concluidas las tareas se efectuará la limpieza correspondiente.

13.1- De Muros:

Se tratarán previamente los muros a efecto de proceder a su limpieza con cepillo de cerda o paja, limpiando el revoque con papel de lija de grado medio, cuidando de no deteriorar el enlucido.

13.1.1- A la Cal:

Se aplicará una primera mano de lechada de cal de Córdoba; una vez seca se pasará un cepillo para retirar el polvo y finalmente una segunda mano de lechada de cal, si la terminación es de color blanco. En caso de ser coloreada se aplicará como mínimo dos manos. A la lechada de cal se le agregará alumbre en piedra como fijador.

Las pinturas cementicias serán aplicadas de igual manera que las pinturas a la cal.

13.1.2- Plásticas:

Sobre los paramentos perfectamente limpios se dará una mano de sellador; una vez secado se aplicará, si correspondiese enduido plástico al agua y luego de su secado lijado en seco. Con posterioridad se dará una nueva mano de sellador y las restantes manos necesarias para el perfecto acabado, dejando secar entre mano y mano un mínimo de cuatro a seis horas.

13.2- De Cielorrasos:

Se limpiarán con cepillo de cerda blanda retirando el polvo existente y luego se cubrirán las imperfecciones y oquedades según el tipo de cielorraso.

13.2.1- A la Tiza y Cola:

Se aplicarán sobre cielorrasos enlucidos de yeso. Se darán tres manos, la primera a brocha y las restantes con soplete, debiendo la superficie terminada presentar un tono perfectamente uniforme.

13.2.2- Plásticas:

Se aplicarán sobre cielorrasos enlucidos de yeso. La pintura será latex para cielorrasos y se aplicará una primer mano diluída y las restantes manos necesarias para el perfecto acabado; no se aplicarán selladores..

13.2.3- Al Aceite:

Se aplicarán en estructuras y entablonados de madera, una primer mano de barniceta y dos manos de barniz como mínimo.

13.3- De Carpintería:

Todas las carpinterías deberán descolgarse de sus movimientos para pintarse los espesores inferiores y superiores. Se tomarán precauciones con las manijas y herrajes para que queden limpios. Las aberturas que queden al exterior llevarán tres manos de pinturas y las interiores dos como mínimo.

Las carpinterías previo a la aplicación de las pinturas serán lijadas y cubiertas sus imperfecciones y oquedades con la masilla que corresponda. La colocación de los vidrios se ejecutará previo a la última mano de terminación.

13.3.1- Al Esmalte:

Se aplicará sobre estructuras metálicas, por sobre la mano de antióxido aplicada en taller, se dará una segunda mano de antióxido al cromato, o pintura galvanizante en frío para posteriormente aplicar dos manos de esmalte sintético como mínimo y según el color exigido.

13.3.2- Al Barniz:

Se aplicarán sobre estructuras de madera, una mano de aceite de linaza doble cocido, una mano de barniceta y una mano de barniz como mínimo en el interior y exteriormente se utilizará barniz marino en cuatro manos como mínimo.

14- INSTALACIONES DOMICILIARIAS

Son aquellas instalaciones propias de la vivienda que la vinculan con los servicios y a estos con los sistemas y redes de infraestructura, considerando como domiciliarias todas aquellas instalaciones internas hasta la acometida de la red exterior, debiendo ejecutarse según las normas particulares vigentes para cada caso.

14.1- Eléctricas:

Comprende todos los trabajos necesarios para la puesta en funcionamiento de las instalaciones de, iluminación, alimentación, fuerza motriz, timbre, portero eléctrico, teléfono, televisión, pararrayos y señalizaciones.

14.1.1- Alimentación y Fuerza Motriz:

Toda la instalación se ejecutará embutida en el hormigón, en cielorrasos y en mampostería, de acuerdo a la distribución y dimensiones indicada en el proyecto. Las cajas y cañerías que vayan en el hormigón deberán ser fijado en el encofrado, tomando la precaución de tapar sus salidas para evitar la entrada de mezcla en su interior.

La canalización para las cañerías serán cortadas en la albañilería cuidando que las mismas ocasionen el menor deterioro posible, con una profundidad tal que la parte mas saliente de los caños quede cubierta con el jaharro del revoque.

Las instalaciones de fuerza motriz y alimentación deben ejecutarse en cañería independientes.

Al instalarse las cañerías deberá cuidarse de no presentar contrapendientes o sifones, debiendo dársele pendiente hacia las cajas. Al efectuar las curvas se cuidará de no deformar los caños. La entrada de caños en las cajas se hará en ángulo recto usándose para su fijación conectores, salvo indicación en contrario. Las cajas para llaves se colocaran a una altura de 1,30 m del nivel del piso terminado y 10 cm del marco y los tomacorrientes a 0,40 m del nivel del piso terminado; las cajas de derivación se colocaran en lugares accesibles a 0,30 m del cielorraso.

Los conductores entre caja y caja serán en un solo tramo, estando absolutamente prohibido ejecutar conexiones dentro de los caños. Las conexiones entre conductores se efectuará dentro de las cajas, mediante el entrelazado en espiral de los conductores encimando uno con otro.

14.1.2- Timbre y Portero Eléctrico:

En todos los casos se ejecutarán con cañería embutida propia. Las cajas de los botones pulsadores y/o comunicadores estarán ubicados a una altura de 1,40 m del nivel de piso terminado y las cajas de campanilla se ubicarán a 0,30 m del cielorraso, salvo indicación en contrario del proyecto.

Las cañerías y conductores se instalarán con las consideraciones detalladas en 14.1.1.

14.1.3- Teléfono y Televisión:

En todos los casos se ejecutarán con cañería embutida propia. Las cajas de toma de aparatos se ubicarán salvo indicación en contrario a una altura de 0,40 m del nivel de piso terminado. Cuando la acometida sea aérea se ejecutará a través de la instalación por medio de una pipeta. Las cañerías y conductores se instalarán con las consideraciones detalladas en 14.1.1.

14.1.4- Pararrayos:

La conexión entre la base de la punta del pararrayos y el cable de bajada se hará mediante un prisionero. El barral o columna estará perfectamente fijado a la estructura del edificio. El conductor del pararrayo no debe nunca atravesar por el interior del edificio y la distancia mínima entre el conductor y el pararrayos y los cables de distribución y alimentación, teléfono, fuerza motriz, campanillas, etc., no debe ser menor a 2 m.

El cable de bajada estará separado de las paredes mediante aisladores pasantes de porcelana, montadas sobre grampas de planchuela de hierro a una distancia de 0,20 m de los muros, las grampas se colocarán a 1,50 m de separación.

Los últimos 2,20 m del nivel piso natural será embutida en cañería de hierro galvanizado de 2" de diámetro.

La conexión a tierra se ejecutará mediante una perforación encamisada hasta la primera napa donde se alojará la jabalina soldada al cable de bajada conectado con el mismo a través de una caja a nivel de piso terminado.

14.1.5- Señalización:

De corresponder, sobre la estructura del edificio se colocará el balizamiento reglamentario indicado con el proyecto instalado con las consideraciones detalladas en 14.1.1.

14.2- Gas:

Comprende la ejecución para las instalaciones de provisión de gas natural y/o gas envasado, las cuales serán realizadas por un instalador autorizado, ajustándose a las normas y disposiciones de la distribuidora de fluído. Las secciones y tipos de materiales serán los especificados en planos y planillas del proyecto.

Toda la instalación deberá ser embutida y correrán a un nivel superior al del piso, asegurándosela con grampas. Las cañerías que no se puedan ubicar en los muros deberán disponerse en el contrapiso.

Se tendrá cuidado que las cañerías sean rectas no debiendo curvárselas.

Las uniones de las cañerías con sus accesorios serán del tipo roscado cónico, con filetes bien tallados, sin desgarraduras, para posteriormente ser roscados con una capa de litargirio y glicerina.

Todas las cañerías subterráneas deberán estar necesariamente protegidas contra la corrosión exterior.

En la alimentación de cada artefacto se colocará una llave de paso.

Todas las tomas de gas que indiquen los planos terminarán a rosca hembra, la que deberá ser taponada con tapón macho de hierro galvanizado, al filo de paramento terminado y a altura necesaria para la conexión de los artefactos.

En caso de no estar especificado, en las instalaciones de gas envasado, se ejecutará una cabina para alojar tubos, en mampostería terminada con los mismos materiales que la obra y cubierta con una loseta de hormigón armado, con puerta de chapa N°18 con ventilación, con piso de concreto y revoque impermeable.

Finalizada la instalación y antes de cubrir la misma, se efectuarán las pruebas neumáticas que verifiquen la no existencia de pérdidas.

Los artefactos a proveerse según conste en la documentación técnica, se conectarán una vez concluidos los restantes trabajos y se entregarán en perfectas condiciones de funcionamiento.

14.3- Sanitarias:

Comprende los trabajos para la ejecución de las instalaciones de cloacas, pluviales, provisión de agua, y servicios contra incendio, los cuales se ajustarán a las normas del Ente prestatario. Los tendidos de las cañerías, piezas especiales, cámaras de inspección, tanques de reservas, sistemas de evacuación y captación de líquidos, ventilaciones, etc., que integren las instalaciones, se ajustarán a los materiales, diámetros, recorridos y cotas señaladas en la documentación técnica del proyecto.

Se exigirá el máximo de cuidado en el armado de artefactos y broncearía, los que deberán luego de su instalación quedar convenientemente resguardados. Los artefactos serán

conectados a la instalación de agua por medio de flexibles metálicos.

14.3.1- Desagües Cloacales y Pluviales:

Los tramos horizontales de las cañerías serán colocadas siguiendo las pendientes reglamentarias. Las enterradas serán calzadas convenientemente con mortero de cascote empastado que abarque el cuerpo de los caños y el asiento de los accesorios. Las cañerías suspendidas verticales y horizontales se fijarán con ménsulas de hierro.

Las uniones de los caños entre sí y de estos con sus accesorios deberán unirse en forma hermética de acuerdo al tipo de material evitando filtraciones.

De no especificar lo contrario, las cámaras de inspección serán de aros de hormigón comprimido con tapa y contratapa. Se ejecutará del nivel de la tapa hasta el nivel del piso terminado siendo sus cojinetes ejecutados con mortero de cemento alisado al cucharín, debiéndose preveer, cuando la evacuación de líquidos es individual o a pozo absorbente, la derivación a futura red.

La cámara séptica será de hormigón comprimido con capacidad de uso para seis personas por vivienda. Los pozos absorbentes se ejecutarán según las características del suelo en profundidad y diámetro variables y tipo de calce, debiendo el ultimo tramo (un metro desde el nivel del terreno natural) estar calzado con mampostería de ladrillos comunes de 0,30 m. Tendrán tapa de inspección en la losa de la tapa y cañería de ventilación.

Previo al tapado de las cañerías se efectuarán las pruebas hidráulicas del sistema para verificar la hermeticidad de las mismas.

14.3.2- Provisión de Agua:

Toda la instalación se ejecutará embutida, y responderá a la distribución y dimensiones indicadas en el proyecto. Las canalizaciones para las cañerías serán cortadas en la albañilería cuidando que las mismas ocasionen el menor deterioro posible, con una profundidad tal que la parte más saliente de los caños quede cubierta con el jaharro del revoque.

Las cañerías de metal estarán protegidas en todo su recorrido contra la corrosión exterior.

La provisión de agua fría y caliente en los locales sanitarios llevarán una llave de paso y ubicadas dentro del local sanitario con el objeto de facilitar las reparaciones. Deberá evitarse que las cañerías de agua caliente queden amuradas rígidamente en sus extremos del recorrido vertical y horizontal para permitir su dilatación. En los montantes colectivos se colocará un dilatador en forma de rulo.

Las uniones de las cañerías con sus accesorios deberán realizarse en forma hermética de acuerdo al tipo de material de los mismos, evitando todo tipo de filtraciones.

Previo al tapado de las cañerías se deberá cargar la instalación con agua para la verificación de hermeticidad en un plazo no menor a 72 hs.

14.3.3- Servicio contra Incendio:

Se ejecutará de acuerdo a lo estipulado en planos de proyecto y a las normas del Ente que apruebe las instalaciones.

Antes de cubrir las cañerías se solicitarán las inspecciones que correspondan.

Las ejecución de las tareas se realizarán tomando las consideraciones generales de este ítem.

15- LIMPIEZA DE OBRA

Durante la ejecución de los trabajos deberá tenerse la obra limpia y despejada de escombros, mezcla, tierra, maderas, etc. incluido veredas y calles perimetrales si correspondiera. La obra se deberá entregar libre de todo material excedente de la construcción y perfectamente limpia, dejándose en perfectas condiciones para ser habilitada inmediatamente.

16- TAREAS FINALES

Será responsabilidad del Equipo Técnico, para concluir con los trabajos concernientes a la obra las siguientes tareas, las que deberán concluirse con antelación a la Recepción Provisoria de la misma:

16.1- Recepcionar.

16.2- Tramitar los planos según obra y los finales de la obra que correspondiere ante la Municipalidad y/o Empresas prestatarias de los servicios de Infraestructura de Servicios.

16.3- Tramitar y concluir con los tramites de subdivision ante la Dirección de Geodesia y/o Registro de la Propiedad, las documentaciones correspondientes.

16.4- Los convenios que fueran necesarios realizar por adquisición de la medianería de paredes

16.5- Realizar los Convenios y/o Cesiones de deslinde de Infraestructuras y/o obras de equipamiento que correspondan.

1- VEREDAS

Son aquellos soldados utilizados para la circulación peatonal de conjunto y los accesos a las viviendas.

De no existir documentación en contrario los niveles de las veredas será de 0,15 m mínimo por debajo del nivel del piso terminado de vivienda y con una pendiente de 1% hacia los desagües pluviales previstos en el conjunto (cordón cuneta, zanja de guardia, red de desagües ó terrenos absorbentes).

Se deberán dejar juntas de dilatación que incluyan los contrapisos, ubicándose en los cruces de senderos, líneas divisorias de viviendas, a distancias no mayores a 10 m, y en plazas secas en paños de 25 m², las que se rellenarán con mastik asfáltico.

No se admitirán corte de las piezas que no sean realizados a máquina.

1.1- Contrapiso:

Sobre terreno natural, previo a la ejecución de contrapiso se nivelará y apisonará convenientemente, debiendo preverse el espacio necesario para recibir el solado que corresponda. El espesor mínimo será de 0,10 m, utilizándose un mortero con agregados gruesos y finos empastados con cal hidráulica o cemento de albañilería. El amasado será obligatoriamente realizado a máquina y se asegurará el correcto llenado mediante su apisonado debiendo evitarse oquedades y sobresaltos.

1.2- Embaldosados:

Son los pisos que se asientan por medio de morteros sobre contrapisos.

1.2.1- Lajas Artificiales:

Sobre el contrapiso perfectamente limpio se procederá al mojado del mismo, como así también de las lajas a colocar. Se asentarán sobre manto de mortero de cal reforzado con junta recta y a tope, las que serán empastinadas a las 24 hs. de colocado el piso, con una lechada de cemento, procediéndose a la limpieza para eliminar la mezcla sobrante.

1.2.2- Mosaicos:

Serán del tipo y tamaño indicado en planos y planillas respectivas. Se colocarán con la junta alineada a cordel en forma recta. Sobre contrapiso limpio y mojado, se colocarán los mosaicos humedecidos, asentados en mezcla de cal reforzada de 2,5 cm de espesor; una vez empastinado se procederá a la limpieza para eliminar los restos de mezcla.

1.2.3- Ladrillos:

Sobre contrapiso perfectamente limpio y mojado al igual que las piezas, se colocarán los ladrillos asentados con un manto de mortero de cal reforzada. Los ladrillos a utilizar serán seleccionados y se tendrá especial cuidado en su colocación, de no ensuciar las piezas con el mortero. Se dispondrán a junta abierta y trabada de 1,5 cm de espesor las que serán tomadas con mortero de cemento a ras o rehundido, procediendo a la limpieza de la mezcla sobrante y posterior tratamiento con ácido muriático rebajado.

1.3- Tendidos:

Son aquellos solados de construcción monolítica «in situ».

1.3.1- De concreto:

Se ejecutará con mortero de cemento 1-3, no tendrá menos de 2 cm de espesor; la mezcla se amasará con una cantidad mínima de agua, y una vez extendida sobre el

contrapiso será ligeramente comprimida y alisada hasta que el agua comience a fluir por la superficie, se tendrá especial cuidado en limpiar y mojar el contrapiso previo a la ejecución de la carpeta. Las terminaciones podrán ser:

a) Rodillado:

Para lo cual luego de realizada la carpeta e iniciado el fragüe se pasara el rodillo, evitando superponer las pasadas.

b) Fratazo:

Antes del fragüe de la carpeta se procederá al emparejamiento por medio del fratazo hasta lograr una superficie uniforme.

2-CERCOS

Corresponde a los elementos de limitación y separación de viviendas entre las mismas o de éstas con la línea municipal.

2.1- Mampostería.

Sobre las fundaciones que correspondan según calculo, se ejecutará el cerco de mampostería perfectamente a plomo y sin pandeos, los mampuestos se colocarán con un enlace menor que la mitad de su ancho, en todos sus sentidos. Las hiladas serán perfectamente horizontales. La dosificación y el tipo de mortero a utilizar dependerá del tipo de mampuesto el que será abundantemente mojado previo a su colocación.

En todos los cercos se ejecutarán capa aisladora horizontal doble tomada verticalmente.

Como coronamiento de los cercos se ejecutará encadenado de hormigón armado, y se arriostrarán verticalmente cada 3 metros como máximo con columnas de hormigón armado vinculadas a las fundaciones.

De no especificar lo contrario los paramentos se terminarán con revoques de las mismas características que los muros exteriores de las viviendas; de igual manera los mampuestos a utilizar podrán ser:

a) Ladrillo común espesor 0,15 m.

b) Cerámicos huecos 0,12 m.

c) Bloques cementicios espesor 0,12 m.

2.1.1- Muros de Contención:

Cuando las diferencias del nivel de terreno natural no pueden ser salvadas con taludes naturales (máximo 30°). Se deberá preveer muros de contención los cuales serán de mampostería u hormigón según la altura y tensiones solicitadas.

2.2- Alambre:

Los alambres serán sujetados a postes de madera dura de 3" x 3", incados 0,60 m en terreno natural cada 4 metros como máximo previo tratamiento con pintura bituminosa hasta 0,10 m por sobre el terreno natural. Los postes esquineros llevarán puntales de 2" x 3". La colocación de los postes se hará en todos los casos conservando perfecta verticalidad.

2.2.1- Liso:

Los postes tendrán una altura libre desde el terreno natural a la parte superior, de 1,10 m y estará constituido por tres hiladas espaciadas horizontalmente a 0,30 m una de otra de alambre liso oval de alta resistencia 17/15 galvanizado el que será sujeto a los postes y tensado con torniquetes de aire N° 7 dispuestos en los postes esquineros. No se admitirán añadiduras de los alambres.

2.2.2- Tejido Romboidal:

Los postes tendrán una altura libre desde el terreno natural a la parte superior de 1,60 m y estará constituido por tejido romboidal de alambre N° 14 y malla de 2 1/2" y 1.50 m de altura será sujeto a los postes por tres hiladas de alambre liso oval de alta resistencia 17/15 galvanizado separados 0,75 m cada uno, y tensados por medio de planchuela de 1" x 3/16" con ganchos de 3/8" x 200 mm y torniquetes de aire N° 7. No se admitirán añadiduras ni ataduras que no se efectúen en los postes.

2.3- Carpinterías:

Corresponde a las aberturas de cercos que vinculan los espacios privados con los públicos, peatonales y vehiculares, dependiendo sus dimensiones y diseño a lo descrito en el proyecto respectivo. Estarán fijados a la mampostería o a postes firmemente y a plomo, serán de abrir de una o dos hojas, con movimiento suave y sin resaltos. Los herrajes serán como mínimo un pasador con traba candado por hoja. Podrán ser:

2.3.1- Madera:

Estará constituido por tablas de madera dura de 1" x 4" mínimo, cepilladas unidas con bulones para madera de 8 mm galvanizado. Estarán perfectamente encuadradas y no se admitirán movimientos en sus uniones para lo cual se proveerán los arriostres estructurales que correspondan.

Serán terminadas con una mano de barniceta y una mano de barniz marino.

2.3.2- Hierro:

Estará constituido por bastidores de tubos de chapa N° 18 de 25 mm x 50 mm como mínimo o caño de chapa N° 18 de 35 mm de diámetro y paños de alambre artístico de alambre N° 14 y malla de 40 mm x 40 mm como mínimo, fijadas a los bastidores por medio de grampas. Como alternativa se podrán ejecutar aberturas tipo rejas con caños y/o tubos con las dimensiones descriptas.

Las estructuras de chapa doblada serán tratadas con antióxido y dos manos de esmalte sintético.

3- DEPOSITOS DE RESIDUOS:

Estarán constituidos por bastidores de tubos o caños de chapa N° 18, o perfilera de hierro y paños de alambre artístico o malla soldada. La sobre elevación del canasto se llevará a cabo a través de una columna de tubo o caño de hierro negro de 2" como mínimo, el cual será fijado con un dado de hormigón a 0,20 m del terreno natural, conservando perfectamente verticalidad debiendo mantener una altura libre mínima de 1,30 m. Las uniones serán soldadas y alisadas con esmero manteniéndose suaves al tacto. Serán tratados con antióxido y dos manos de esmalte sintético.

4- SEÑALIZACION

Comprende la demarcación de calles, espacios libres públicos, juegos, etc, y numeración de sectores de bloques y viviendas.

No existiendo especificaciones en contrario, la señalización se llevará a cabo a través de placas de chapa doble decapada N° 16 las que se fijaran a los muros de viviendas o a columnas de hierro negro de 3" fijadas por medio de grampas de planchuelas de 1" x 1/8" y bulones de 8 mm galvanizados. La columna será fijada con un dado de hormigón a 0,30 m del nivel del terreno natural. La señalización en muro de viviendas se fijarán a este con tacos de plástico y tornillos galvanizados. Los elementos serán tratados con fosfatizantes y dos manos de fondo estabilizador de óxido terminado con dos manos de esmalte sintético, para el posterior pintado de las leyendas, señales y/o numeración.

5- RECREACION

Comprenden los elementos para los juegos infantiles y lugares de ocio y estar los que serán ubicados en los lugares y cantidad que determine el proyecto. De no existir especificación en contrario las zonas de ubicación de estos estarán terminadas, con un manto de conchilla o granza de 0,15m como mínimo; previo a la colocación de esta se retirará el terreno vegetal y se ejecutará una base de terreno seleccionado perfectamente apisonado. Se garantizarán los escurrimientos pluviales o drenajes.

5.1- Juegos Infantiles:

Las estructuras estarán ejecutadas en caños galvanizados con uniones en hierro fundido galvanizado. Los movimientos de las hamacas y sube y baja se efectuará con abrazaderas de acero provistas de cojinete a rodillo, unidas a cabezales metálicos. Los elementos de rodamiento para calesitas de propulsión interna estarán montados sobre rodillos a munición. Los pisos, asientos y deslizadores de los distintos juegos se ejecutarán en tablas de madera dura, cepillada, pulida y abulonada. Los accesorios como soportes, barandillas, cadenas, refuerzos y escaleras

serán metálicos galvanizados de dimensiones acordes a su uso. Serán soldados y alisados con esmero manteniéndose suaves al tacto. Los elementos metálicos serán tratados con antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Los juegos serán hincados en suelo firme en todos sus apoyos por un lado de hormigón con pasador metálico en su soporte. La profundidad, el hincamiento y la dimensión de la fundación, dependerá del tipo de juego.

5.2- Bancos:

Los lugares de ocio y estar estarán equipados con bancos de plaza con estructura de pie y respaldo de hierro fundido, unidos a través de tablas de madera dura cepillada biseladas de 1" x 2" y fijadas con bulones galvanizados de 6 mm., con distancia entre apoyos no mayor a 1 m. El conjunto estará fijado a dados de hormigón por medio de pasadores ubicados en el pie de la estructura. Los elementos metálicos se terminarán con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte sintético y la madera con dos de esmalte sintético o tres manos de barniz marino.

5.3- Areneros:

Sobre un cajón de 0,30 m de profundidad previa extracción del suelo vegetal, se ejecutará un contrapiso de suelo seleccionado compactado, el cual estará contenido perimetralmente con un murete de ladrillo común de 0,15 m sobre fundaciones adecuadas, asentando con mortero reforzado y previendo en la última hilada la colocación de dos varillas de 6 mm de mortero de concreto. El coronamiento se ejecutará a nivel del terreno natural, terminándose de igual manera que las paredes exteriores de la vivienda. El cajón será llenado en su totalidad con un manto de arena silicia con un espesor de 0,30 m. Serán garantizados los escurrimientos pluviales y drenajes del arenero mediante espiches laterales.

6- ESPACIOS VERDES

Corresponde a los trabajos de parquización y forestación los que se realizarán en el último período apto para plantaciones que aseguren una forestación adecuada al término de la obra, realizándose en los lugares determinados en los planos respectivos.

Luego de efectuado los movimientos de suelo necesarios para conseguir los niveles determinados en el proyecto se ejecutará un relleno de 0,10 m de terreno vegetal (humus) en toda la extensión de los espacios destinados a jardinería el que será rastrillado quedando libre de raíces e impurezas.

6.1- Jardinería:

Efectuado el replanteo, se procederá a la siembra al boleto de la mezclas de semillas para «campo de deportes» a razón de 20 gramos por metro cuadrado, para su posterior rastrillado y regado por aspersión.

6.2- Parquización:

Efectuado el replanteo se abrirán los hoyos para las plantas en los lugares determinados, de un diámetro y profundidad de 0,60 m. Las especies serán plantadas de inmediato a su llegada a la obra, colocándolas en cada hoyo y rellenados con tierra vegetal, debiendo quedar el cuello de la raíz a 5 cm del nivel del terreno natural. Las especies arbóreas serán plantadas con tutores de madera dura para asegurar su verticalidad. Inmediatamente de colocadas las plantas se admitirá un riego de 50 litros de agua por especie.

Las especies que no sobrevivan serán reemplazadas antes de la entrega definitiva del barrio.

7- JUNTAS DE DILATACION

Tendrán que permitir el libre movimiento de las tiras o bloques de viviendas o muros, conservando la estanquedad de las partes.

En las juntas se ubicarán placas de poliestireno expandido de baja densidad, terminadas en toda su longitud horizontal y vertical con mastik plástico. La junta será cubierta con cupertina de chapa de hierro galvanizado N° 24 fija a uno de los muros y con babeta en el otro muro de modo de permitir la libre dilatación de las partes.

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Se refieren a las obras para la instalación de los servicios de infraestructura a través de cuyas redes exteriores se provee del mismo a las viviendas, como así también los nexos de interconexión. Las obras se ejecutarán en un todo de acuerdo a las especificaciones del Ente prestatario del servicio.

Se efectuará el replanteo de las redes, teniendo especial consideración en los recorridos de las mismas, contemplando las barreras físicas que puedan encontrarse, como así también la ubicación de las distintas redes y sus distancias reglamentarias entre sí.

La preparación de zanjas respetarán las profundidades previstas en el proyecto, previendo una profundidad adicional para acomodar el lecho de asentamiento de los conductos y/o conductores. (0.10 m). Previo a la ejecución de las zanjas, se analizará la cohesión del suelo y sus estratos con el propósito de considerar taludes, tablestaqueados, apuntalamientos, sostenes, etc.

En caso de realizarse las excavaciones por sistema túnel la distancia mínima entre el terreno natural y la parte superior del túnel deberá ser mayor a 1,50 m, no permitiéndose la ejecución cuando la cota de asiento este por debajo del nivel de la napa de agua.

La tierra de la excavación no deberá depositarse cerca de los bordes a los efectos de evitar que se deslicen dentro de la zanja.

El fondo de la zanja deberá ser perfilado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc, antes de colocar el lecho de material fino.

Realizadas las aprobaciones y pruebas que correspondan, se procederá al tapado de las zanjas. El material de relleno en contacto con la red hasta una altura uniforme de 0,15 m debe estar constituida por tierra fina y arenosa, que no contenga elementos mayores a 30 mm de diámetro. La cobertura restante, se efectúa con la tierra de la excavación sin elementos mayores a 10 mm de diámetro, desperdicios vegetales

NORMAS TECNICAS

para Proyectos de Conjuntos Habitacionales

y animales realizándose mediante capas sucesivas de 0,30 m de espesor, las que deben ser compactadas unas tras otras. En los casos que se considere necesario se realizará una armadura de protección mecánica para la cañería.

En caso de tener que afectar servicios existentes (agua, cloacas, gas, electricidad, pavimentos, etc.) se deberá solicitar los permisos y autorizaciones correspondientes a los organismos de mantenimiento y/o servicio.

1- RED DE GAS

Comprenden las tareas para la ejecución de las redes necesarias para dotar de servicio de gas natural o envasado a las viviendas y equipamiento.

La ejecución deberá ser llevada a cabo por instaladores matriculados que acrediten capacidad técnica y garantía de ejecución de la obra. Cuando se atraviesan terrenos cuyas características generales, determinan la flotabilidad de la cañería deben tomarse los recaudos mínimos necesarios para asegurar la inmovilidad de la misma, dependiendo de las características del suelo, y respetándose el Artículo 31 a), b), c) del pliego tipo de especificaciones técnicas generales para la construcción de gasoductos, ramales, etc.

1.1- Polietileno

Toda la instalación de redes ejecutadas con cañerías y accesorios de polietileno se construirán de acuerdo al plano tipo E.P./R.G. 10.052.

Se deberá instalar un ánodo de magnesio como protección de las partes metálicas de cada servicio domiciliario o conexión, como así también proveer el tratamiento anticorrosivo con mastic asfáltico de un espesor de 3 mm.

1.2- Acero

Toda la instalación de redes ejecutadas con cañería y accesorios de acero se construirá de acuerdo a lo especificado en la norma ASA B16.9 última revisión.

2- REDES DE AGUA Y DESAGUES CLOACALES Y PLUVIALES

Comprenden las tareas necesarias para la ejecución de las redes necesarias para la provisión de agua y desagües cloacales y pluviales.

La colocación de los conductos deberá respetar los niveles del proyecto respectivo, y estar apoyados en toda su extensión y recorrido. Los elementos metálicos se protegerán mediante la aplicación de pinturas epoxi o butiminosas, de endurecimiento por agentes de curado resistente al agua.

2.1- Plástico

Sobre el lecho de asentamiento, nivelado e inspeccionado, se efectuará el tendido del conducto cuyas uniones podrán ser:

2.1.1- Junta Elástica

Previo a la colocación del aro de goma, se limpiará cuidadosamente su alojamiento, asegurándose un perfecto contacto. Verificado el chaflanado en el extremo del tubo (espiga), se introducirá previa lubricado con agua jabonosa o lubricante neutro. Esta operación puede llevarse a cabo con ayuda de elementos metálicos. Se cuidará la correcta alineación de la cañería durante toda la operación.

2.1.2- Junta para pegar

Se procederá a pulir con tela esmeril fina el enchufe y la espiga de la cañería. Luego de limpiado y desengrasado de las partes se aplicará el adhesivo en ambos extremos con la ayuda de un pincel en el sentido longitudinal y sin excesos, luego se introducirá la espiga en el enchufe sin movimientos de torsión, eliminando el adhesivo sobrante e inmovilizando la tubería durante una hora.

2.1.3- Anclajes

Como consecuencia de la presión del fluido en las tuberías, se deberán ejecutar anclajes en los cambios de dirección a fin de evitar el desenchufado de las uniones para lo cual se ejecutarán dados de hormigón, previéndose entre el hormigón y el accesorio de plástico, una protección de fieltro o película de polietileno.

Los anclajes de hormigón se ubicarán en los codos y curvas de 30° a 90°, tes de 90° y tapas terminales siendo sus dimensiones mínimas serán 0,40 x 0,60 x 0,30.

Para los ramales ejecutados con cruces (te doble) o con dos piezas te, y las reducciones no se ejecutarán anclajes de hormigón debiéndose compactar más cuidadosamente el material de relleno.

2.2- Cemento

Las cañerías de cemento comprimido y/o hormigón simple a espiga y enchufe, se colocarán teniendo en cuenta las pendientes del proyecto y apoyadas sobre el lecho de asentamiento. Las juntas se efectuarán de la siguiente forma: En primer término se humedece la espiga del caño a colocar y el enchufe del caño colocado. Luego se aplicará mortero de cemento en el ángulo entrante del enchufe, para posteriormente introducir la espiga, debiendo quedar los caños bien centrados a fin de que el espesor de la junta sea uniforme y amurar con mortero 2-1, formándose finalmente un chanfle a los efectos de proteger las juntas.

2.3- Cámaras

Las bocas de registro y cámaras de elementos de maniobra se ejecutarán en mampostería de ladrillo común u hormigón armado de acuerdo a lo indicado en la documentación respectiva. Se tomará especial cuidado, al fin de evitar que las mismas queden completamente exentas de material de relleno.

Las conexiones a las bocas de registro se efectuarán mediante un mango de empotramiento de P.V.C. del diámetro adecuado con la superficie exterior arenada.

3- RED ELECTRICA

Comprende las tareas para la ejecución de los tendidos eléctricos para la previsión de tensión a viviendas, equipamiento, y luminarias.

La ubicación de la red, como así también posteo, columnas y empalmes resultará lo estipulado en el proyecto respectivo.

El conexionado de las redes de media tensión y baja tensión se realizará a través de puestos de transformación aéreos, subterráneos o a nivel, según corresponda y se ejecutará según lo que especifique el proyecto particularizado, al igual que los pilares de distribución y conexionados entre redes de baja tensión.

3.1- Aéreas

Efectuado el replanteo, se procederá a la colocación de los elementos de sostén, a los que se fijarán los conjuntos de sujeción (morcetería, aisladores, etc) que correspondan a la red proyectada.

3.1.1- Ménsulas Metálicas

Se colocarán en el frente de las viviendas empotradas a la mampostería , en forma perpendicular a la línea del tendido y horizontalmente.

3.1.2- Postes

Los postes de madera se colocarán en hoyos de un diámetro superior al poste, de modo de permitir un aplomado perfecto y posterior compacto lateral que no permita su movimiento. Previo a esta operación se deberá tratar la parte a hincar y hasta 15 cm sobre el nivel de piso, con dos manos de pintura bituminosa los postes con riendas o contrapostes para detenciones y desvíos se ejecutarán de acuerdo a las condiciones del Ente Prestatario del Servicio.

3.2- Subterránea

Los conductos irán tendidos en el fondo de zanja sobre el lecho de asentamiento y protegidos mecánicamente por medio de piezas especiales de hormigón o ladrillos de cal colocados de plano y transversal a la línea. No se permitirán empalmes de los conductores salvo los indicados en el proyecto respectivo, los que se efectuarán con la máxima simplicidad con los elementos especiales para obtener una aislación perfecta, por medio de una masa sintética exenta de burbujas de aire.

3.3- Iluminación

Comprende la instalación de las columnas, luminarias y elementos de conexionados con la red de alimentación, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

Las columnas se fijarán en bases de hormigón simple, con dosificación 1:3:4, y sus dimensiones dependerán de la resistencia y condiciones del terreno, y la altura de la columna no siendo menores de 0,60m x 0,60m por un metro de altura y 0,10 m de placa de apoyo. En el momento del llenado se dejara, mediante un molde cónico, un orificio de 4 cm mayor que el orificio de la

columna, y de una longitud igual al empotramiento. Una vez fraguado el hormigón se colocará el tramo base de la columna en el orificio previsto procediendo a la alineación y aplomado mediante cuñas y el hueco posteriormente se llenará con mortero de cemento, reforzando en la superficie con un anillo de hormigón de 0,35 m de diámetro por 0,15 m de altura. Las columnas serán protegidas con dos manos de antióxido y terminadas con dos manos de esmalte sintético aplicándose la última una vez que los elementos se encuentren perfectamente ubicados.

La alimentación se efectuará en la forma que determine el proyecto (aérea o subterránea) y a través del tablero de conexionado, ubicado en la columna, no permitiéndose en el conexionado en forma directa al artefacto. La acometida deberá tener al pie de la misma una reserva de cable formada por un rulo de no menos de 0,50 m de diámetro.

La puesta a tierra se realizará a través de un tornillo de bronce de 3/8" fijado en la columna, a 5 centímetros de piso terminado, conectado con cable de cobre desnudo de 6 mm² de sección, a una jabalina de 1,50 m incada directamente en la tierra.

Todas las conexiones se efectuarán colocando terminales en los conductores; posteriormente se colocará el artefacto alineado perfectamente y asegurado con los elementos que éste posea.

3.4- Acometidas Domiciliarias

Comprende la ejecución del conexionado desde la red de distribución hasta los medidores domiciliarios y los medidores de energía de servicios comunes; al igual que las redes las conexiones serán:

3.4.1- Aéreas

Las derivaciones que se efectúen desde la línea aérea preensamblada hasta el medidor de la vivienda, se realizará con haces preensamblados de 6 mm² de cobre-aluminio, conectados alternativamente con las fases de la red para una mejor repartición de las cargas y estarán protegidas en la fase viva con fusibles de 30 amperes.

3.4.2- Subterráneos

Las derivaciones a los usuarios se realizarán mediante caja de toma del tipo monoblok, los conductores a la caja se canalizará con cañerías de P.V.C. reforzado de sección adecuada. Los medidores domiciliarios se conectan en forma alternativa con las fases vivas de la red tetrafilar mediante conductores de cobre de 4 mm².

El presente capítulo desarrolla las Especificaciones Técnicas de las Vivienda, obras complementarias de conjunto e infraestructura de servicios, con el propósito de normalizarlas técnicas de la construcción, teniendo como objetivo su utilización como instrumento válido y unificador en el proceso del diseño, ordenamiento, control, supervisión y/o inspección en la ejecución de conjuntos habitacionales de interés social.

Estas especificaciones contemplan la variedad de soluciones con que se practica cada ítem, poniendo énfasis en el desarrollo de técnicas regionales, a partir de materiales locales, conducente a su utilización por parte de las otras regiones, incorporando aquellas de resultado probado y concreto.

Los ítems se han detallado tomando todos y cada una de las tareas componentes del mismo, entendiendo que la omisión de alguna de estas provocara inevitablemente una ejecución deficitaria, contraponiéndose finalmente con el objetivo primordial.

NORMAS IRAM RELACIONADAS CON LA TECNICA DE LA CONSTRUCCION

1- COLORES DE SEGURIDAD EN CAÑERIAS

IRAM 2 507 NIO/65 Sistema de seguridad para la identificación de cañerías (Fe de errata 1/84).

2- SOLADOS, RECOMENDACIONES DE COLOCACION

IRAM 12 575 - Parte I/76 Revestimientos cerámicos. Recomendaciones para su colocación por el método con mortero tradicional (Modificación 4/79).

IRAM 12 575 - Parte III/79 Revestimientos cerámicos. Practica recomendada para su colocación por el método con mortero no tradicional, a base de cemento portland normal

conteniendo adhesivos. (Practica recomendada).

IRAM 13 426 - Parte I/81 Baldosas plásticas. Recomendaciones para la preparación de la base de aplicación.

IRAM 13 426 - Parte II/81 Baldosas plásticas. Método en las bases para determinar la humedad en las bases para colocación de baldosas plásticas.

IRAM 13 426 - Parte III/81 Baldosas plásticas. Recomendaciones para su aplicación.

3- REVESTIMIENTOS CERAMICOS, COLOCACION

IRAM 12 575 - Parte I/76 Revestimientos cerámicos. Recomendaciones para su colocación por el método con mortero tradicional (Modificación 4/79).

IRAM 12 575 - Parte II/79 Revestimientos cerámicos. Recomendaciones para su colocación en muros por el método con mortero tradicional. (Practica recomendada).

IRAM 12 575 - Parte III/79 Revestimientos cerámicos. Practica recomendada para su colocación por el método con mortero no tradicional, a base de cemento portland normal conteniendo adhesivos. (Practica recomendada).

4- RECOMENDACIONES DE COLOCACION Y APLICACION DE PINTURAS

IRAM 1 031 NIO/55 Pintado de superficies de madera con productos cubrientes.

IRAM 1 042 NIO/49 Limpieza y preparación de las superficies de acero para pintar.

IRAM 1 047 NIO/50 Preparación de superficies de madera para pintar.

IRAM 1 048 NIO/50 Preparación de superficies revocadas y de materiales pétreos destinados a pintarse.

IRAM 1 051 NIO/51 Aplicación de películas transparentes sobre superficies de madera.

IRAM 1078 NIO/545 Pintado de superficies revocadas y de materiales pétreos con productos cubrientes.

IRAM 1 078 NIO/55 Pintado de superficies revocadas y de materiales pétreos con productos cubrientes.

IRAM 1 094 NIO/54 Pintado de superficies férreas.

IRAM 1 174/60 Método de aplicación con soplete de pinturas y productos afines.

NORMAS TECNICAS

**para Proyectos de Conjuntos
Habitacionales**

Capítulo **4**

ACONDICIONAMIENTO HIGROTERMICO



1- INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS DE SUSTENTABILIDAD APLICADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

- 1.1- Enfoque sustentable
- 1.2- Recursos y emisiones

2- HABITABILIDAD HIGROTÉRMICA

El calor y la Humedad en la construcción. Confort Higrotérmico.

- 2.1- Calor
 - 2.1.1- Convección
 - 2.1.2- Radiación
 - 2.1.2.1- Radiación entre cuerpos opacos
 - 2.1.2.2- Radiación entre cuerpos transparentes y traslucidos
 - 2.1.3- Conducción
 - 2.1.4- Efecto invernadero
- 2.2- Humedad
 - 2.2.1- Cambio de estado de agua
 - 2.2.2- Efectos de la humedad sobre edificios
 - 2.2.3- Condensación superficial.
 - 2.2.3.1- Generación de vapor en una vivienda.
 - 2.2.3.2- Puentes térmicos
 - 2.2.4- Condensación Intersticial.
 - 2.2.4.1- Barrera de Vapor
 - 2.2.5- Inercia térmica
 - 2.2.6- Confort Higrotérmico
 - 2.2.6.1- Escalas de confort
 - 2.2.6.2- Exigencias de confort

3- NORMAS

Aplicación de Normas IRAM de aislamiento térmico en la construcción de viviendas.

- 3.1- Normas IRAM de aislamiento térmico en edificios.
- 3.2- Introducción a las Normas.
 - 3.2.1- IRAM 11549
 - 3.2.2- IRAM 11601
 - 3.2.3- IRAM 11603
 - 3.2.4- IRAM 11604
 - 3.2.5- IRAM 11605
 - 3.2.6- IRAM 11606
 - 3.2.7- IRAM 11630
 - 3.2.8- IRAM 11658
- 3.3- Anexo I

4- PAUTAS DE DISEÑO

- 4.1- Pérdidas y ganancias térmicas
 - 4.1.1- Aislación
 - 4.1.2- Vidrios
 - 4.1.3- Infiltraciones
- 4.2- Conservar y ahorrar energía
 - 4.2.1- El sol
 - 4.2.2- El viento
 - 4.2.3- La forma

5- REFERENCIAS

6- OPCIONES DE ENVOLVENTES

- 6.1 Muros
- 6.2 Techos

1- INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS DE SUSTENTABILIDAD APLICADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

1.1- Enfoque sustentable

Intentamos establecer un enfoque desde nuestra disciplina, la arquitectura, para acercarnos al concepto de sustentabilidad, entendiéndola como un proceso que hace referencia a una forma de desarrollo en la que se busca el bienestar humano sin dañar el equilibrio del ambiente y de sus recursos naturales, ya que estos, son la base de todas las formas de vida.

Con un modelo de Desarrollo Sustentable, las actividades humanas impactan el ambiente y emplean los recursos naturales de manera tal que no se sobrepase la capacidad de la naturaleza de absorber los contaminantes que se emiten y de regenerarse a sí misma.

A partir de la segunda mitad de siglo pasado, la actividad desarrollada por los hombres ha generado desequilibrios dentro de la **biosfera**¹ cada vez más grandes que han afectando su estabilidad.

En nuestro sector de análisis, una de las acciones que tienen mayor incidencia sobre estos desequilibrios, tiene que ver con el diseño, construcción, uso, demolición y reciclado de edificios, así como los procesos que ellos involucran.

Un aspecto de nuestra realidad es que en casi la totalidad del espacio construido aun no se cumple con los estándares de calidad establecidos por la normativa vigente y generan un derroche de recursos energéticos no renovables provocando un hábitat insustentable con seria inequidad social. Por esto, intentaremos dar algunas pautas para entender el problema y tender a disminuir las acciones que generan impacto.

Si de edificación se habla, la ciudad es el organismo que debemos analizar. Es un sistema abierto que requiere del abastecimiento de recursos energéticos, materiales y de información para poder funcionar, lo que implica la interacción entre los sistemas de soporte y el sistema urbano que se trate. Esta interacción genera flujos continuos entre un sistema y otro.

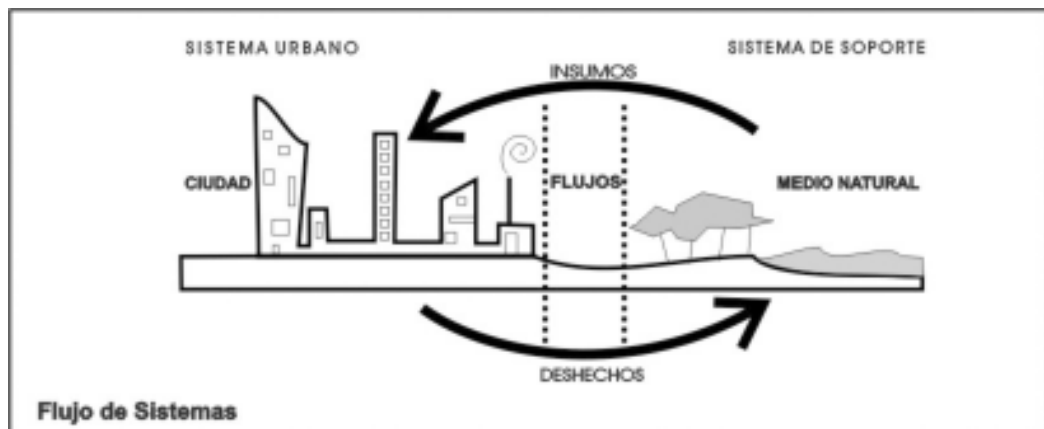


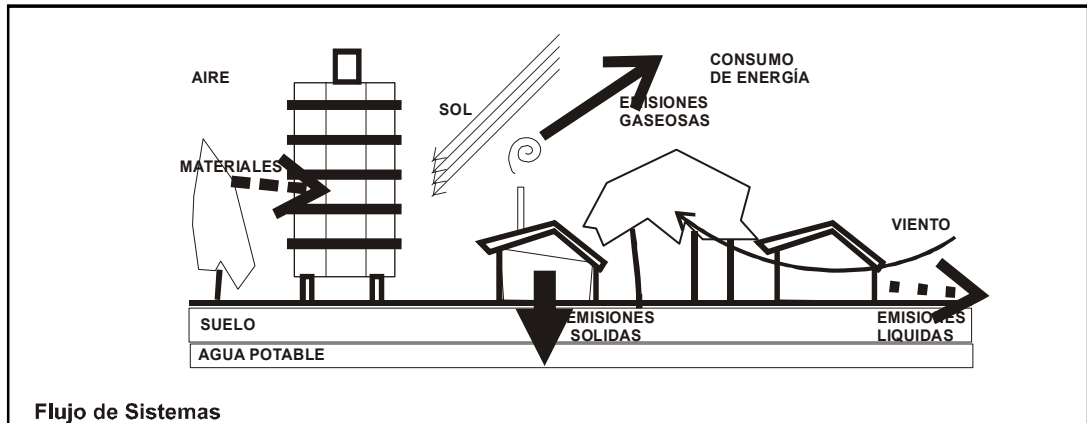
Fig. 1

La ciudad como organismo se abastece de un sin número de recursos naturales, insumos, al mismo tiempo que libera emisiones y deposita desechos en la naturaleza.

Esta compleja trama de relaciones requiere energía en busca de conseguir los niveles de habitabilidad adecuados, imprimiendo una presión ambiental en su entorno. Los procesos entre los sistemas se desequilibran cuando se sobrepasan los niveles de presión sobre los sistemas de soporte.

1.2 - Recursos y emisiones

A partir del concepto de sustentabilidad y de su aplicación en los sistemas urbanos se han desarrollado varios puntos en diferentes temáticas. Nos interesa mencionar aquellos que tienen relación directa con la construcción de edificios y hacen mejorar la dinámica que existe entre los recursos y las emisiones para mantener en equilibrio los sistemas



.Fig. 2

Para poder considerar que los recursos que provee la naturaleza a las construcciones son utilizados eficientemente, deberíamos tener en cuenta algunos de ellos:

- El consumo de **Energía** de los edificios durante el ciclo de vida, ya sea en la etapa de construcción como en la de operación (calefacción, refrigeración, iluminación, ventilación). Para la reducción de la energía de operación, una forma simple, es apelar al “diseño energético consciente” fundamentalmente a partir de tender con el diseño a la disminución de las pérdidas de calor y frío en la envolvente edilicia y a la utilización de energías renovables. Esto implica la presencia de algunos costos iniciales, fundamentalmente destinados a materiales aislantes, que serán amortizados en un corto plazo, amortización que se inicia a partir de que el edificio entra en régimen al requerir menos cantidad de energía convencional para su funcionamiento.
- El **Agua Potable** es un recurso definido como crítico, situación que es grave en zonas densamente pobladas. Sería necesario mejorar los procesos de extracción y/o purificación, como también disminuir la contaminación antrópica y el uso indiscriminado.
- El **Suelo** es un recurso a preservar por la ocupación para sistemas de producción derivados del aprovechamiento natural, los que actúan como soporte para generar los insumos que abastecen a las ciudades. Para poder preservarlos se requiere estudiar y analizar críticamente la localización de la intervención, emprendimiento y/o la obra de arquitectura, aprovechando al máximo las potencialidades del medio. Una estrategia podría ser, la reutilización de suelos ya intervenidos y deteriorados proponiendo una mejora de la situación anterior. Pero además, hay que considerar las características topográficas en el momento de pensar la ubicación y el funcionamiento del emprendimiento, estudiando como influyen en el mismo la ondulación, las cotas de nivel, zonas inundables, especies arbóreas, zonas desérticas, etc.
- El uso eficiente de los **Materiales**, en cuanto al tipo y ubicación, requiere evaluar el impacto tanto de producción como de utilización. Es necesario emplear sistemas de construcción que se adapten a materiales y a técnicas constructivas locales y que benefician la reutilización o reciclado de los mismos.

Además debemos aprovechar la energía que brinda el viento, que varía en cada localización y estación climática, una manera es adecuar el diseño del edificio teniendo en cuenta direcciones, velocidades, temperaturas y humedades predominantes de las brisas y vientos, adoptando pautas de diseño que capten, ya sea en verano o en invierno los beneficios ofrecidos por este recurso.

El otro dato que hace a pugnar por el equilibrio entre los sistemas es disminuir la liberación de las emisiones contaminantes.

- Reducir la cantidad de emisiones **Sólidas**, es decir, los desperdicios. Esto es posible si tenemos en cuenta desde la etapa de diseño hasta la de operación las variables intervinientes en mejorar la eficiencia del edificio, una forma es fomentar el reciclado y reutilización de materiales, racionalizar su uso y colocación.

- Las emisiones **Líquidas** que más nos ocupan son derivadas de los líquidos cloacales. Para disminuirlas es necesario (de contar con la infraestructura necesaria), incluir técnicas de pretratamiento y/o de recolección para un posterior tratamiento, contribuyendo a la posible y posterior utilización. En algunas localizaciones es recomendable recolectar y almacenar para ser usadas en el riego, descargas de inodoros, etc.

- De la utilización de recursos energéticos fósiles, devienen las emisiones **Gaseosas**, que son propias del funcionamiento del edificio y de la producción de materiales de construcción. Es importante incentivar el uso de energías renovables en la edificación a fin de reducir las emisiones de gases que producen el efecto invernadero. El funcionamiento de los edificios es también responsable de efectos de contaminación atmosférica que incide sobre la población, el contexto natural y el propio soporte físico (calentamiento global, cambios climáticos, disminución de la capa de ozono y aumento de calor en las ciudades generando islas de calor), si se logra disminuir la utilización de recursos energéticos de fuentes convencionales, (derivados del petróleo, carbones, gas, electricidad) y sustituirlos por sistemas alternativos, principalmente pasivos (derivados del sol, el viento) en el marco de un diseño ambientalmente consciente, se disminuyen notablemente este tipo de emisiones.

Se recomienda utilizar al máximo los recursos ofrecidos por el sol, puesto que es fuente inagotable de luz y generadora de calor. Con un adecuado diseño de la envolvente edilicia se reduce el consumo de energía eléctrica en horas diurnas, el consumo de gas y otras energías empleadas en la calefacción en los meses con temperaturas bajas.

En verano, cuando es prioridad mantener los ambientes frescos, si se adoptan pautas de diseño ambientalmente consciente se puede controlar la incidencia de los rayos solares para evitar el excesivo calentamiento y aprovechar las direcciones predominantes de brisas y vientos frescos para una adecuada ventilación natural (ventilación cruzada).

Es importante destacar que la correcta ubicación y elección de especies arbóreas, logran adecuadas condiciones de acondicionamiento térmico en espacios exteriores e interiores de uso humano, llegando a resultados óptimos con la correcta orientación de locales y la apropiada aislación de la envolvente.

El grado de sostenibilidad de los sistemas físicos sobre los que se organiza la vida de los hombres (urbanos, agrarios, etc.) dependerá de la posibilidad que posea cada uno, para abastecerse de recursos y de deshacerse de residuos, como así también de su capacidad para controlar las pérdidas de calidad, tanto en cuestiones propias de la construcción, como las ambientales que afectan su funcionamiento.

La buena calidad a partir de la Habitabilidad, higrotérmica, acústica, lumínica y calidad del aire es lograda a partir de un correcto diseño formal y tecnológico, lo que aporta beneficios no solo a los usuarios sino al propio edificio evitando la aparición de procesos patológicos producidos por fallas tecnológicas y falta de adaptación al medio. Se recomienda incorporar sistemas control durante la construcción y puesta en marcha de los edificios, como también incorporar recomendaciones y manuales de operación para las etapas de ocupación.

Se debe tener en cuenta que las estrategias adoptadas para la implantación del nuevo emprendimiento producen modificaciones en el entorno, las que pueden reducir las posibilidades de acceso al sol, arrojar sombras, frenar y cambiar las direcciones y velocidades de las corrientes de aire originales, además de alterar el paisaje por interferencias visuales producidas por las cuestiones físicas propias del edificio. Si a todo esto le incorporamos las cuestiones del funcionamiento, tránsito humano o automotor, las modificaciones pueden ser muy agresivas, por eso se requiere del estudio consciente de las condicionantes de lugar a fin de establecer

pautas de diseño que respeten el medio donde se implanten.

La sustentabilidad es un proceso que implica cambio, y resulta indispensable adquirir una «actitud» que tenga que ver con la «ética individual» priorizando el cambio de costumbres y de hábitos que minimicen acciones que agreden al medio natural.

2. HABITABILIDAD HIGROTÉRMICA

El Calor y la Humedad en la construcción. Confort Higrotérmico.

La buena calidad ambiental deriva de un buen diseño formal y tecnológico que repercute en beneficios para el usuario y para el propio edificio. Las consecuencias ocasionadas por las malas prácticas, hacen recurrir a consumos de energía cada vez más elevados que redundan en elevados costos de dinero para las personas y un gasto cada vez mayor de recursos no renovables.

El acondicionamiento higrotérmico en edificios ha sido un tema descuidado por años, aun cuando se sabe que es imprescindible tenerlo en cuenta para lograr los niveles adecuados de confort térmico, mantener la salud de los habitantes, liberarse de los efectos que produce la condensación de humedad y ahorrar energía.

Para introducirnos en el tema creemos necesario recordar algunos conceptos físicos que hablan del calor y de su transmisión, de los tipos de humedades y de su influencia, de la inercia térmica de los materiales y del estado de Confort Higrotérmico.

2.1- Calor

El movimiento del flujo calorífico no puede evitarse, pero si puede retardarse el paso colocando aislamiento adecuado o trabajando con la inercia térmica de los materiales.

Físicamente, siempre se producirá un flujo de calor de un cuerpo de mayor temperatura hacia uno de menor hasta lograr el equilibrio entre las temperaturas de ambos.

En los edificios, ésta diferencia de temperatura está referida principalmente a la del aire interior y a la del aire exterior en las diferentes horas del día, estaciones climáticas y localizaciones geográficas.

El intercambio de calor entre cuerpos de diferentes temperaturas (**Fig. 3**) puede efectuarse por Convección, Radiación y Conducción.

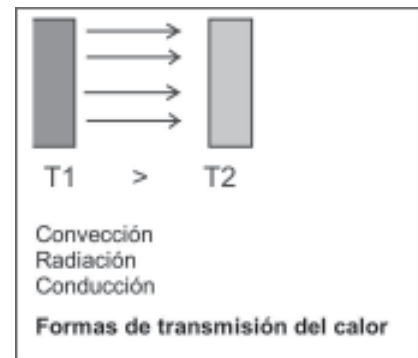


Fig. 3

2.1.1- Convección²: entre un cuerpo y aire u otros fluidos (**Fig. 4**).

Supongamos que la temperatura del aire interior es mayor que la temperatura superficial interior de la envolvente, se produce un flujo de calor dirigido hacia la superficie de la pared. El aire al entrar en contacto con la superficie se enfría y al ser mas pesado que el aire del ambiente cae generando un movimiento descendente que se llama Convección natural. Cuanto mayor sea la diferencia de temperaturas, mayor será el movimiento.

La inversa del Coeficiente de Convección es la Resistencia Térmica Superficial. La Resistencia Térmica Superficial no puede independizarse de la Radiación

El Flujo Calórico (q) recibido por la superficie es proporcional

a la diferencia de temperatura (ta-ts) y a un coeficiente (λ_c) que depende de la velocidad del aire. $q = \lambda_c (ta - ts)$

Si el movimiento se produce por infiltraciones, apertura de puertas, ventanas, etc, se denomina Convección Forzada. La inversa del Coeficiente de Convección es la Resistencia Térmica Superficial.



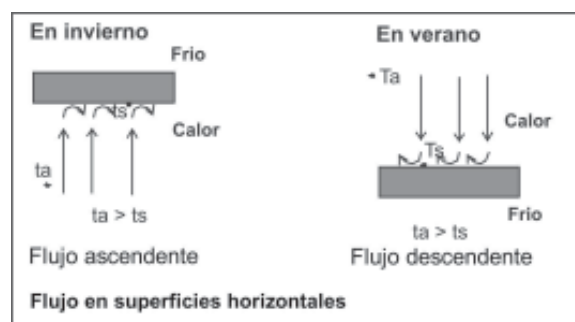
(Fig. 4)

Valores de α_c para el aire en calma ³ (velocidad del viento $v = 0.20$ m/seg)		
Superficie horizontal	Flujo ascendente	$\alpha_c = 6,96 \text{ w/m}^2\text{C}^\circ$
	Flujo descendente	$\alpha_c = 1,16 \text{ w/m}^2\text{C}^\circ$
Superficie vertical	Flujo horizontal	$\alpha_c = 4,64 \text{ w/m}^2\text{C}^\circ$

$$\frac{1}{\lambda_c} = R_s \Rightarrow q = \frac{t_a - t_s}{R_s}$$

El coeficiente de convección también es en función de la orientación de la superficie y del sentido del flujo calórico. Si la superficie es horizontal el flujo puede ser ascendente o descendente, esto depende de la estación climática. En las superficies verticales el flujo calórico siempre es horizontal.

(Fig. 5)

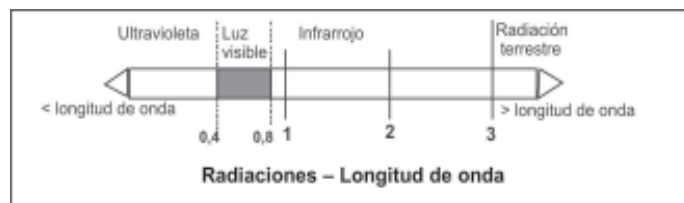


(Fig. 5)

2.1.2- Radiación⁴, entre dos cuerpos próximos.

Todo cuerpo con temperatura mayor a 0° kelvin, emite radiación en forma de ondas electromagnéticas, la cantidad de energía emitida dependerá de la temperatura del cuerpo. La radiación puede producirse a través del vacío o a través del aire.

Las ondas electromagnéticas tienen diferentes longitudes. (Fig. 6)



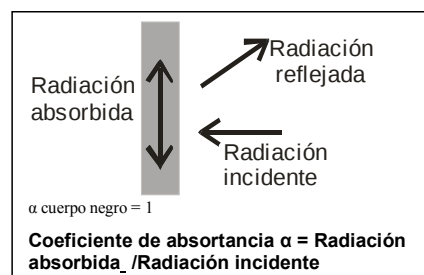
(Fig. 6)

En este caso nos ocupan:

La radiación que proviene del sol, cuyo espectro de onda abarca, ondas ultravioletas, ondas de luz visible e infrarroja, como las principales.

La radiación terrestre, que es la que producen los cuerpos que están en contacto con la superficie de la tierra, es de onda larga, están alejadas de las visibles y entradas en las infrarrojas. Se deben considerar además, las superficies que actúan, porque determinan la capacidad de emitir, absorber y reflejar energía. Las propiedades de éstas superficies se evalúan con dos coeficientes, Coeficiente de Absortancia (λ) y el Coeficiente de Emitancia (ϵ).

(Fig. 7)



(Fig. 7)

2.1.2.1- Radiación entre cuerpos opacos

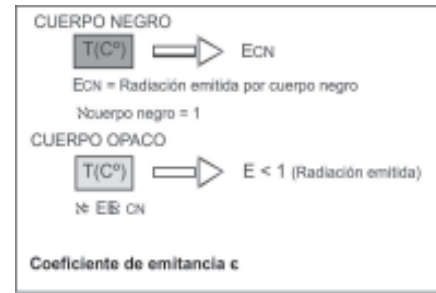
Coeficiente de Absortancia (λ):

Al incidir sobre un cuerpo opaco una determinada radiación, parte de ella es absor-

bida y parte es reflejada. El coeficiente λ es el cociente entre la Radiación Absorbida por la superficie y la que incidió sobre el cuerpo, su valor es en la mayoría de los materiales igual al Coeficiente de Emitancia (ϵ) para radiaciones de similar longitud de onda.

El Coeficiente de Emitancia (ϵ):

Es la relación entre la radiación que emite un cuerpo de una determinada superficie, sobre la que podría emitir un **Cuerpo Negro**⁵ a su misma temperatura (Fig. 8)

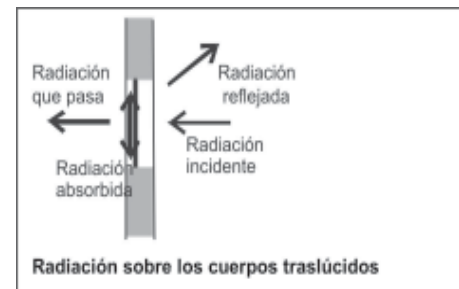


(Fig. 8)

2.1.2.2- Radiación entre cuerpos transparentes o traslúcidos

Radiación Incidente = Radiación Absorbida + Radiación reflejada + Radiación que pasa

Los vidrios según el tipo de material que se emplee para su composición pasará a través de ellos, radiación en cierto intervalo de longitud de onda. No existe vidrio que detenga la radiación, pero si se puede conseguir que la radiación infrarroja disminuya y no caliente excesivamente el local (Fig. 8)



(Fig. 8)

2.1.3- Conducción⁶, entre dos cuerpos en contacto o partes de un mismo cuerpo.

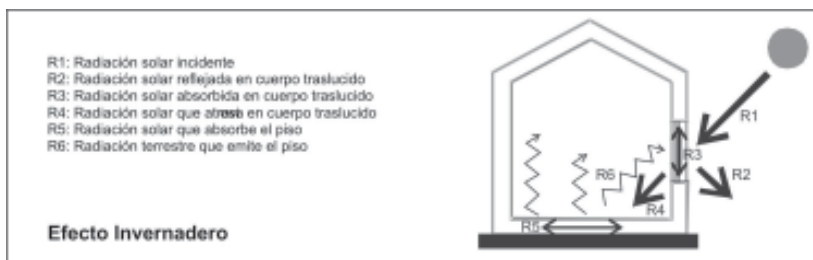
Si se analiza un cuerpo en el que su espesor es mínimo respecto al resto de sus dimensiones, y posee dos planos paralelos a diferentes temperaturas, se produce un flujo de calor del plano de mayor temperatura hacia el de menor. Este flujo es proporcional a la diferencia de temperaturas (t_1-t_2) a la conductividad del material (λ), e inversamente proporcional al material atravesado por el flujo. El estudio de la conducción de calor se realiza en "régimen estacionario", es decir, el flujo es invariable o constante igual que su temperatura.

Todos los materiales empleados en la construcción tienen valores de conductividad térmica (λ), y sus valores figuran en la Norma IRAM 11601, Tabla 6. La Resistencia Térmica del material es la relación entre su espesor y conductividad térmica (λ), es decir $R: (e/\lambda)$.

La forma de saber cual es la aislacion que se necesita en la envolvente de los edificios, ya sea pared, piso o techo, es mediante un coeficiente de transmitancia térmica K, que es la inversa de la resistencia térmica R, es decir, $K=1/R$. Este Coeficiente K es propio de cada cerramiento y permite comparar el poder aislante de distintas soluciones constructivas. En la Norma IRAM 11605 se establecen los valores máximos de K para cada tipo de envolvente de acuerdo a distintos niveles en diferentes condiciones climáticas, para invierno y verano.

Efecto Invernadero

Es el calentamiento de un local con aberturas vidriadas, que recibe radiación solar a través de ella, pero no permite que la radiación terrestre (paredes, piso, etc.) salga del ambiente. Actúa como una trampa solar, donde el calor del sol es acumulado y es retenido, esto ocurre porque la longitud de onda que posee la radiación terrestre es mayor que la infrarroja y no puede salir del ambiente a través de las superficies vidriadas



2.2- Humedad

La humedad en la construcción causa un sin número de incidencias, comprometen el confort de los usuarios, afectan directamente la salud de sus ocupantes y además, son causantes del deterioro, rápido envejecimiento y pérdida del valor del edificio.

Uno de los factores que influyen directamente en lograr una mejora en la habitabilidad higrotérmica es el control de los efectos que los cambios de estado del agua producen sobre las edificaciones (*foto 1*).

El agua a partir de variaciones térmicas sufre cambios de estado, condensación y evaporación, que modifican las temperaturas y establecen consecuencias sobre los materiales que componen los edificios.

En sus diferentes estados, líquido o vapor, se haya siempre presente en la construcción, desde la etapa de obra hasta la de operación. De su cuantía, estado y localización depende que sea un elemento de desarrollo de las actividades del hombre, o produzca efectos no deseados.

Por ejemplo, en la “construcción húmeda”, el agua, es un elemento imprescindible para el fraguado de morteros y hormigones, para lograr la fluidez y adherencia de los mismos. Una vez cumplido su objetivo, su excedente debe evaporarse hasta alcanzar la “**humedad de equilibrio**”⁷, este proceso requiere de un tiempo que es importante cumplir, aunque a veces sea difícil de compatibilizar con las urgencias de obra.



(foto 1)

Si la cantidad de agua supera a la Humedad de Equilibrio, el material se considera húmedo y se favorece el desarrollo de procesos patológicos.

Un material “seco” contiene siempre cierta cantidad de agua que no es fija, la que depende de sus características físicas, de la temperatura y humedad relativa del ambiente.

La presencia de humedad en la envolvente edilicia modifica el comportamiento higrotérmico de la misma y favorece la aparición de procesos patológicos. Estos son algunos tipos de humedades que pueden aparecer en los diferentes paramentos.

- **Humedad de obra:** es la humedad que queda confinada en acabados superficiales cuando no se respetan los tiempos de fraguado. En especial en los casos de construcción tradicional húmeda.

- **Humedad capilar:** es la producida por el agua que asciende por los paramentos que se asientan sobre el terreno y que busca equilibrarse con el medio a través de este. Esta humedad asciende por los capilares del muro.

- **Humedad de filtración:** es la que aparece en fachadas y cubiertas, como resultado de la absorción del agua de lluvia que penetra a través de estructuras porosas de los paños ciegos en general o de juntas constructivas abiertas, unión de muros y carpinterías, encuentro entre materiales distintos, guardapolvos, aleros, arranques de muros y zócalos, etc. Se localiza usualmente en terrazas, balcones y cancheros.

- **Humedad accidental:** Es la que se produce por falla de algún conducto de alimentación o desagüe

Existen materiales usados en acabados interiores o mobiliario, que poseen gran capacidad de **absorción**⁸, su presencia puede contribuir a regular la humedad y colaborar en el mantenimiento del confort higrotérmico.

Los procesos de adsorción y desorción se producen de acuerdo a la variación de humedad ambiental y a la capacidad de intercambio que posean éstos acabados.

La “difusión del vapor de agua” ocurre cuando se presenta un desequilibrio en las presiones de aire (o en las tensiones parciales de algunos de sus componentes como es el vapor de agua), entre dos medios separados de un material poroso. Se produce un flujo de vapor de agua (difusión), cuya velocidad y magnitud es función de la permeabilidad del material, del espesor de este y del gradiente de presiones de uno y otro lado.

La capacidad de difundir vapor, junto a la adsorción y desorción que posee un material, acorde a las condiciones ambientales es lo que suele llamarse “respiración de paramentos”.



(foto 2)

2.2.1- Cambio de estado del agua

El cambio de estado del agua provoca como ya mencionamos, dos fenómenos importantes, la evaporación (de líquido a gas) y la condensación (de gas a líquido).

- La **condensación** de agua se produce por un incremento de la “**tensión de vapor**”⁹ a temperatura constante o por un descenso de temperatura, aún sin variar el contenido del vapor de agua en el aire.

Si a un determinado estado de equilibrio del aire interior, se le aporta agua como consecuencia de las actividades normales que se desarrollan en el edificio y se mantiene constante la temperatura interior, la humedad relativa ascenderá con la presión de vapor interior y el contenido de agua, provocando condensación sobre las superficies interiores de los paramentos (**Foto 2**).

Así mismo, si la temperatura del aire interior del recinto desciende sin que baje el contenido de humedad condensará cuando alcance una determinada temperatura. Esto ocurre porque al mantener el peso del vapor saturante, se ha alcanzado la temperatura de rocío y se llegó a la temperatura de saturación.

Al producirse condensación siempre existe un desprendimiento de calor.

- La **evaporación** es un cambio de fase del agua a temperatura ambiente. El aire no saturado es ávido de agua y causa un efecto deshidratante en el medio que lo rodea. Las moléculas de vapor de agua son atraídas y difundidas hacia zonas de aire no saturado. Para que se produzca evaporación el agua necesita un aporte de calor.

Para cada temperatura el aire no puede contener mas de una determinada cantidad de vapor, este máximo se denominará “peso del vapor saturante o peso saturante”

La relación entre el peso de vapor que contiene el aire y el máximo que podrá contener, peso saturante, se llama “grado higrotérmico o humedad relativa del aire”.

La capacidad de absorber humedad del aire es el “poder desecante” y esta dado por la diferencia entre el peso del vapor saturante y el peso del vapor contenido en el aire.

Es posible prever estrategias para mantener los niveles adecuados de humedad interior, por ejemplo mediante la convección natural debida al gradiente térmico del aire, la ventilación natural y la ventilación forzada son algunos.

Es aconsejable reemplazar las estufas y calefones de ventilación abierta por los de tiro balanceado, son mas seguros y no contaminan el aire interior, pues toman del exterior el oxígeno que necesitan para la combustión y allí evacuan los gases generados por este proceso.

La ventilación natural es optimizada si se colocan las aberturas de manera que se produzca la circulación cruzada del aire.

La ventilación forzada es producida mediante ventiladores, extractores o por conductos. Deberá tenerse en cuenta las condiciones de aire exterior ya que no siempre la ventilación resulta beneficiosa.

En edificios con elevada inercia térmica situados en climas cálidos y húmedos, resulta frecuente que una masa de aire cálida y húmeda entre en contacto con las superficies interiores frías produciéndose condensación superficial

2.2.2- Efectos de la humedad sobre los edificios

Las humedades aquí mencionadas producen daños, lesiones y generan **efectos patológicos**¹⁰ sobre los distintos paramentos de la envolvente edilicia. (Foto 3).

- **Eflorescencias:** La humedad incorporada durante el proceso de producción o la absorbida por capilaridad desde el suelo, contiene sales disueltas que al ser arrastradas al exterior de los muros y al producirse la evaporación del agua que las contiene se cristalizan. Producen tanto en el interior o exterior de los paramentos manchas superficiales y “copos o cristales algodonosos”.

- **Criptoflorescencias:** La evaporación y cristalización antes mencionada se produce en el interior de paramentos, especialmente en los poros. Al cristalizar las sales se expanden y disgregan el material que las contiene, produciéndose en muchos casos desprendimientos.

- **Organismos:** El exceso de humedad en algunos materiales como la madera, facilita el desarrollo de esporas y semillas trasladadas por el aire. Se producen musgos y líquenes en las superficies exteriores y mohos y colonias de bacterias en las interiores.

- **Disgregación por heladicidad:** Se produce por el aumento del volumen por congelamiento del agua infiltrada o condensada intersticialmente. Produce erosión física, desprendimientos y colapso de piezas. Los niveles de congelamiento de una superficie expuesta a cielo abierto pueden alcanzarse aun cuando la temperatura exterior este por encima de los 0°C. Además si el elemento no se encuentra saturado o con alto grado de humedad el riesgo de deterioro disminuye.



(foto 3)

Para cubierta de tejas se recomienda el llamado «techo ventilado», para permitir que la cara inferior de las piezas al estar en contacto con el aire exterior, mantenga los niveles de humedad por debajo de las condiciones críticas. Esta precaución es fundamental en climas fríos, pero también en la Zona Bioclimática III, donde se producen anualmente gran número de heladas.

- **Oxidación y Corrosión:** La presencia de humedad acelera el proceso en los metales, la oxidación es menos grave, pero la corrosión implica pérdida del material y en casos extremos anula su capacidad estructural.

- **Perdida de capacidad aislante:** Los materiales porosos poseen una conductividad térmica menor que los compactos. La presencia de aire en la masa guarda relación directa con su capacidad aislante.

Muchos materiales utilizados como aislantes térmicos se basan en el comportamiento del “aire quieto”, pero si se halla saturado de agua, se modificara su respuesta, ya que actuara como sólido. Se eleva la conductividad térmica, se agravan los procesos de evaporación, caída de presión y condensación, afectando seriamente su comportamiento higrotérmico.

Se ha intentado explicar hasta aquí, el tema de la humedad y sus manifestaciones en la construcción, pero creemos necesario precisar algunos temas que se refieren particularmente a la Humedad de Condensación.

Sabemos que de acuerdo a una determinada temperatura, el aire tiene una determinada capacidad de contener vapor de agua y que superada esta capacidad se produce un desplazamiento del agua a través de la condensación.

Estas humedades tienen su origen en el cambio de fase del vapor de agua contenido en el aire que se encuentra en los edificios, se localizan en las superficies interiores o exteriores de los paramentos que los envuelven y son las que producen en magnitudes considerables efectos patológicos en la construcción de los mismos. Existen dos tipos de acuerdo a su localización, condensaciones superficiales y condensaciones intersticiales.

2.2.3- Condensación superficial

Se genera en la superficie del cerramiento. **(Foto 4).**

Depende de la cantidad de vapor de agua que se halle en el aire del ambiente, (humedad específica), que es en función de la temperatura del aire (puesto que de ello depende su posibilidad de contener vapor) y de la temperatura superficial de la envolvente (tsi).

La condensación superficial se produce por efecto conjunto de la temperatura de rocío y de la temperatura de las superficies interiores, por ello veremos los factores que las determinan, para poder prevenir o disminuir sus acciones.



Condensación superficial en paredes

(Foto 4).

2.2.3.1- Generación de vapor en una vivienda:

se debe básicamente a actividades en baños, cocinas y de las personas.

- Presión de vapor interior

El aporte de los usuarios produce aumento del vapor de agua. El caudal que un adulto aporta al ambiente a través de la piel y los pulmones depende de su actividad, de su vestimenta y de la temperatura ambiente. Por ejemplo un hombre en actividad sedentaria, puede variar entre 35 g/h para una temperatura interior de 18°C hasta 180 g/h para una temperatura de 40°C, esto significa unos 4 litros/día para una familia tipo, (valor que puede incrementarse aun más por hacinamiento, es por ello que hay que tenerlo en cuenta en grupos familiares de escasos recursos)

La calefacción y cocción de alimentos, utilizando gas natural, aporta aproximadamente 6,5 litros/día, que puede aumentar considerablemente si hay niños, donde se requiere lavado y secado extra de ropa. En invierno con calefacción, cocción y duchas, se pueden producir entre 20 y 35 litros/día de agua evaporada en ambiente.

Es importante tomar recaudos, en especial tratar de reducir la producción de vapor de agua interior. Esto se consigue reemplazando las estufas y calefones de combustión abierta por los de tiro balanceado, secando el aire mediante algún sistema de deshumectación o a través de su disipación por ventilación, (hay que tener en cuenta el inconveniente que al ventilarse se esta perdiendo simultáneamente calor) previniendo la rápida ventilación a través de campanas en cocinas y aberturas en baños. Al permitir el ingreso del aire exterior, el aire interior baja su contenido de humedad.

Es tolerable que se produzca condensación superficial solo en baños y cocinas, puesto que los revestimientos de estos locales están preparados para ello. En días muy fríos es habitual que se produzca en los vidrios, para lo que se deberá prever el escape del agua al exterior por medio de conductos previstos para el desagote.

Lo que no es permitido por las Normas Mínimas de Habitabilidad es que se produzca condensación en las paredes de la vivienda que no pertenezcan a baños y cocinas.

Las superficies porosas de éstas paredes acumulan el agua que se condensa en ellas favoreciendo la producción de hongos y microorganismos.

La ventilación natural se favorece con la estratégica colocación de aberturas que permitan la ventilación cruzada y en lugares de elevada producción de vapor (baños y cocinas) es conveniente la ventilación forzada mediante ventiladores y extractores eólicos.

- Temperatura de las superficies interiores

Es otro factor que incide en los procesos de condensación. La resistencia superficial se debe a la presencia de una delgada capa de aire límite en contacto con la envolvente, que debido al rozamiento entre el aire y la superficie del sólido se ofrece cierta resistencia que dificulta intercambiar calor, esto ocurre porque no acompaña el movimiento turbulento convectivo del aire interior. Esta capa actúa como aislante térmico.

La diferencia de temperaturas entre la superficie y el aire, está determinada entonces por la Resistencia Superficial Interior (Rsi) y ésta depende a su vez por el movimiento del aire, movimiento que es menor en aristas y rincones o detrás de muebles o en el interior de placares, por lo que en éstos sitios las diferencias de temperaturas entre las superficies y el aire son máximas, o lo que es lo mismo, la temperatura superficial interior (tsi) son las mínimas de toda la envolvente. Estos son los puntos que se han dado a llamar Puntos Críticos.

Las acciones preventivas consisten en aumentar la temperatura interior de las superficies incrementando la aislación térmica de la envolvente en relación a *los puntos críticos* y generando calor por sistemas de calefacción natural o asistidos.

Las condensaciones superficiales se evitarán cuando las superficies interiores de las paredes no estén frías, esto se logra mediante la adecuada aislación de las paredes.

2.2.3.2- Puentes térmicos (Foto 5)

Los puentes térmicos provocan intercambios de calor mas fuertes que el resto del paramento, pero es posible acotarlos a partir del diseño y/o la aislación. Los efectos que producen sobre las construcciones son perjudiciales puesto de disminuyen su capacidad térmica.

La Norma IRAM 11605: 1996 establece los valores en los que se aceptan los puentes térmicos y dependen de la intensidad y de la separación.

Siendo:

K_{pt} : la transmitancia térmica correspondiente a un puente térmico y

K_{mo} : la transmitancia térmica correspondiente al un muro opaco.

La Transmitancia térmica correspondiente a un puente térmico no debe ser mayor que el 50% del valor de la transmitancia térmica del muro opaco.

$$\frac{K_{pt}}{K_{mo}} < 1,5$$

Y si los puentes térmicos se encuentran a una distancia menor a 1,7 m. deberá reducirse el porcentaje al 35%

$$\frac{K_{pt}}{K_{mo}} < 1,35$$



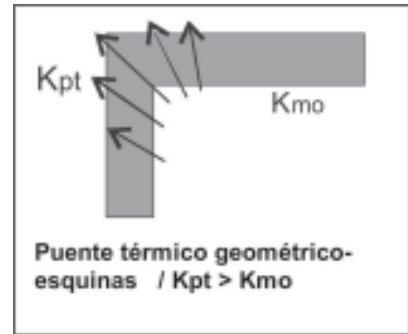
(Foto 5).

Lo que es importante verificar, es que no se produzca condensación sobre el puente térmico, esto ocurre porque al descender la temperatura alcanza con facilidad la temperatura de rocío. Las condensaciones producidas por puentes térmicos generalmente se localizan en: pisos, juntas esquinas, instalaciones, marcos de carpinterías, estructuras (vigas, columnas, encadenado).

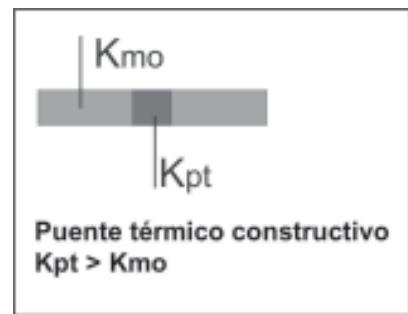
Existen dos tipos de puentes térmicos:

Puentes Térmicos Geométricos: (Fig. 11) Son puntos singulares en los que la transmitancia térmica se ve aumentada por la forma de la envolvente, se verifican en los encuentros de muros exteriores, en esquinas (se aumenta la exposición de la superficie hacia el exterior y se genera mas perdida térmica) y en elementos constructivos salientes como pilastras y balcones.

Puentes Térmicos Constructivos: (Fig. 12) se forman por la inserción de un elemento, generalmente estructural de menor resistencia térmica que el resto del paramento, produciendo una disminución de la temperatura superficial interior por un aumento de la transmitancia térmica respecto a la que poseen los elementos circundantes. Se deberá tener en cuenta en primer lugar la prevención en la etapa de diseño y si no ha sido así se deberá encontrar el modo de aislarlo adecuadamente, privilegiando siempre hacerlo por el exterior.



(Fig. 11)



(Fig. 12)

2.2.4 CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

El vapor de agua se difunde a través de los materiales de construcción que conforman cerramientos según sea la permeabilidad y espesor de los mismos y la diferencia de tensión entre los ambientes que separan.

Dado que la capacidad de aire de contener vapor de agua dependerá de su temperatura, en invierno, aún cuando la Humedad Relativa Exterior resulte sensiblemente mayor a la Humedad Relativa Interior, su humedad específica puede ser menor debido a la baja temperatura del aire.

Como es habitual expresar la cuantía del vapor mediante el valor de su presión, se dice que la presión de vapor interior (P_{vi}) es mayor que la presión de vapor exterior (P_{ve}). Como consecuencia de éste desequilibrio entre presiones, se produce la difusión de vapor desde el interior al exterior.

En invierno, en el interior del paramento se produce un gradiente de temperaturas decrecientes hacia el exterior, correspondiéndole a cada temperatura una dada Presión de Vapor de Saturación (P_{vs}). En este proceso el vapor va disminuyendo su presión y si en su recorrido se encuentra con una capa cuya temperatura sea igual o menor a la temperatura de rocío, se producirá condensación intersticial.

Para evitar la condensación intersticial es necesario que la presión de vapor interior en ningún momento alcance Presión de Vapor de Saturación, lo que se puede lograr en primer lugar, disminuyendo la Humedad Relativa del aire interior y luego, aumentando la temperatura interior del cerramiento mediante el incremento de su resistencia térmica y consecuentemente la Presión de Vapor de Saturación. Para obtener mayor resistencia térmica en los paramentos, es necesario incorporar un material aislante térmico de un espesor adecuado y si lo hubiera, se deberá entonces incrementar la aislación existente.

Es importante tener en cuenta que los mismos materiales colocados en diferentes ordenes pueden provocar condensación en algunos casos y en otros no, y esto no influye sobre su transmitancia térmica total.

- Si fuera al solo efecto de aislar térmicamente y evitar la condensación intersticial, el aislante del cerramiento deberá localizarse lo mas exteriormente posible, incluso sobre la cara exterior del mismo.
- Si fuera necesario colocar aislante adicional en un paramento, en el medio, o incluso en el interior, adquirirá mucha significación la Resistencia a la Difusión del Vapor de Agua que posea el material elegido. Y en caso de ser ubicado sobre la superficie interior es en muchos casos necesario colocar una barrera de vapor (sobre el lado caliente del aislante) para evitar la condensación intersticial.
- Los materiales con alta resistencia térmica y una baja resistencia al vapor, incrementan el riesgo de condensación intersticial.
- Se recomienda tener especial cuidado con la aislación de los conductos eléctricos y cañerías donde pueda producirse condensación por los puentes térmicos producidos por estas canalizaciones, es posible que sea necesario incorporar sobre la aislación térmica de los conductos una barrera de vapor.

Un muro que se humedece posee una transmitancia térmica mucho mayor que en su estado seco y como consecuencia, su temperatura superficial interior es mucho menor que la estimada, aumentando el riesgo de condensación.

2.2.4.1 Barrera de vapor ¹¹

Los procesos patológicos que se generan en los cerramientos muchas veces se deben a que no ha sido colocada o esta mal ubicada la barrera de vapor. Las alternativas de ubicación de la barrera de vapor deben analizarse cuidadosamente, “es peor colocar mal la barrera de vapor que **no colocarla**”¹².

Es necesario hacer un análisis del riesgo de condensación, en primera instancia se puede decir que la barrera de vapor debe ser colocada del lado caliente del muro o techo, es decir del lado mas cercano de donde proviene el vapor, pero sin ser tan superficial que genere condensaciones en el paramento.

Las barreras de vapor mas usadas en nuestro país son las pinturas asfálticas en los sistemas constructivos tradicionales, los films de polietileno de alta densidad (mas de 100 micrones) y el papel kraft con pintura asfáltica.

Existen pinturas y revestimientos sintéticos que poseen características similares a las de la barrera de vapor y generalmente se utilizan en el exterior de los paramentos, esto es un error porque al impermeabilizar con productos plásticos la superficie exterior del muro, impiden que la pared o el techo “respiren” impidiendo que la humedad generada durante el invierno en el interior sea cedida al exterior en verano.

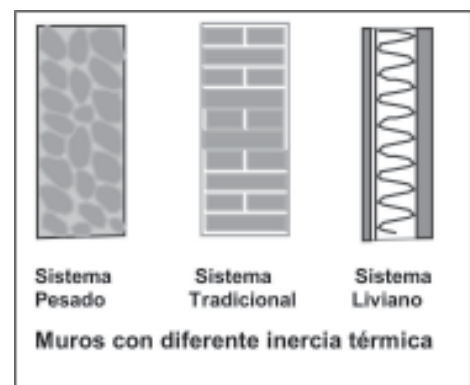
Otras veces es posible evitar la colocación de la barrera de vapor, y esto ocurre cuando la aislación térmica empleada verifica que no se produzca condensación.

2.2.5- Inercia termica

Es la capacidad de acumulación de calor por muros y techos principalmente, que se desprende posteriormente al ambiente interior con un retraso. Esta propiedad usada adecuadamente puede mejorar las condiciones térmicas de las construcciones.

La masa de la envolvente de un edificio tiene la capacidad de almacenar energía en forma de calor por efectos de la radiación solar. Energía que puede ser liberada al ambiente interior, con un retraso, cuando la temperatura del aire es menor que la temperatura de los materiales. Esta situación puede ser favorable o no, de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar.

Los sistemas macizos y pesados presentan una gran inercia, hay una relación entre la masa y la capacidad de absorber calor, así mismo, los tradicionales y los livianos poseen



(Fig. 13)

menor inercia térmica (Fig. 13).

El retraso con que se produce el cese de calor dependerá de la inercia térmica del sistema constructivo que se coloque. Un muro con mayor inercia térmica tarda más tiempo en almacenar temperatura y mayor tiempo en cederla. Son apropiados en zonas de alta radiación, en verano, la temperatura diurna y nocturna tienen mucha variación y en invierno las temperaturas son de pequeña amplitud, aquí se busca aprovechar la inercia. Es por ello que en verano durante las horas picos de sol, los paramentos acumulan calor (manteniendo frescos los ambientes interiores) que luego dispersan al ambiente interior, con retraso, cuando baja la temperatura durante la noche.

Es una desventaja en zonas donde los veranos tienen noches cálidas colocar paramentos que poseen mucha inercia térmica porque no alcanzan a enfriarse y siguen irradiando calor.

Los muros livianos bien aislados, que tienen menor inercia térmica que los pesados, son aptos para salas de reuniones o locales que se usan temporalmente, puesto que entran en régimen en menor tiempo, con menor gasto de energía.

Si bien no es exigido el cálculo de la inercia térmica por las Normas Iram, se considera imprescindible en la etapa de diseño conocer los efectos que ejerce, su validez e importancia, puesto que influye notoriamente en lograr estados de confort o desconfort térmico de acuerdo al tipo de envolvente que se utilice en las diferentes zonas climáticas.

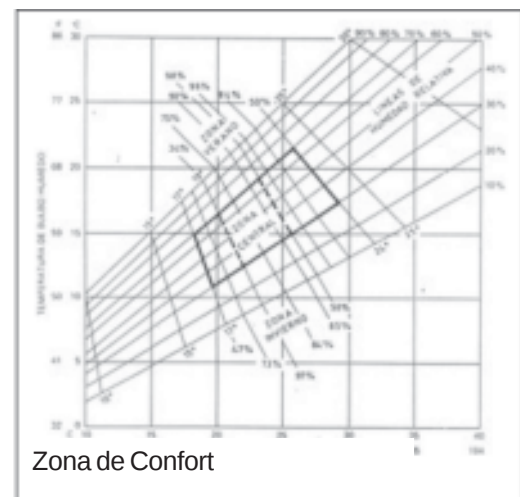
2.2.6- Confort higrotérmico

Ahora analizaremos desde el lugar de los ocupantes de los edificios cuando juzgan la calidad de los mismos.

Sabemos que el confort es el estado de bienestar físico y psíquico, en él juegan diferentes variables de percepción, funcionalidad, etc, estado que denominaremos Confort Higrotérmico.

Mencionamos con anterioridad los efectos que producen el agua y el calor en las edificaciones, enfermedades, deterioros, etc., por ello ahora citaremos algunos factores que influyen en el nivel de confort. (Fig. 14)

- Temperatura del aire interior
- Temperaturas de la superficie del recinto, y radiación.
- Humedad del aire
- Movimiento del aire



(Fig. 14)

2.2.6.1- Escalas de Confort

A partir del concepto de confort, se comenzó la búsqueda para adoptar una escala simple que convine los factores antes mencionados y sus efectos en la disipación del calor del cuerpo humano. Se crearon varias y se las denominó escalas de confort o índices térmicos. Una de estas escalas fue posteriormente corregida al incluir los efectos de la radiación y otras modificaciones, es conocida como la escala TEC (temperatura efectiva corregida). Esta escala es la adoptada por las normas IRAM y es la que coincide con las de varios países.

Es de fácil uso y aplicación. Las zonas Bioambientales de la República Argentina (Norma Iram 11603) se definen según el mapa de Clasificación Bioambiental que se desarrolla teniendo en cuenta:

- Para zonas Cálidas:

Los índices de confort de la TEC según mapa de Líneas de igual TEC para el promedio ponderado del día típicamente cálido. El monograma de la temperatura efectiva para personas que visten ropa de trabajo normal, en el que se identifica la zona de confort

para zonas cálidas aceptada por mas del 80 % de la gente.

- Para zonas Frías:

La evaluación se hace con los grados días para las necesidades de calefacción.

2.2.6.2- Exigencias del Confort

Invierno:

- Cierre de ventanas y aberturas, para mantener el aire en calma.
- Determinar la temperatura mínima interior y la temperatura ambiente orientada a paredes que no tengan aislación, paredes frías u otras donde falte estanqueidad en las ventanas.
- Mantener los niveles de humedad relativa dentro de los siguientes parámetros > 30 % (para evitar problemas respiratorios) y <75% (peligro de deterioro en maderas, papel, corrosiones, etc)
- Controlar la condensación, solo es permitida en cocinas, baños y lavaderos, pues sus paredes están diseñadas para ello. Debe verificarse en todos los techos y en el resto de la envolvente muraria que no se produzcan ni intersticialmente, ni superficialmente.

Verano:

- En climas templados o cálidos secos, la temperatura media interior no debe exceder los 28°C y puede llegar hasta los 30°C, sin el uso de sistemas de ventilación forzada.
- Se evitara las paredes calientes, deberán aislarse
- Debe recurrirse a la ventilación cruzada, para el refrescamiento natural.

En síntesis, las exigencias mínimas que se deberán cumplir para lograr niveles de habitabilidad higrotérmica son:

Aislación térmica (verificación de K, adecuado control de puentes térmicos)

Que no se produzcan condensaciones (intersticiales – superficiales)

Que las perdidas de calor estén acotadas a un máximo según la zona (verificar los Coeficientes G de pérdidas de calor)

3- NORMAS

Aplicación de normas IRAM de aislamiento térmico en la construcción de viviendas

En la Provincia de Buenos Aires se sancionó la Ley 13059, donde se establecen las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de edificios que se realicen en el ámbito provincial. Las exigencias se basan en la aplicación obligatoria de las Normas Técnicas del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) referidas a "Aislamiento Térmico de Edificios". En este capítulo intentamos acercarnos a los procedimientos que indican para calcular valores y coeficientes que respondan a las variables de acondicionamiento higrotérmico exigidas, por ejemplo, Coeficientes de Transmitancia Térmica (K) de los componentes de la envolvente del edificio, Coeficiente Volumétrico Global G, Puentes térmicos, Puentes Geométricos, Puntos Críticos y verificación del riesgo de Condensación de Humedad Superficial e Intersticial según las especificaciones que corresponden a cada zona bioambiental.

El acondicionamiento térmico es uno de los factores que mayor incide dentro de la problemática de la construcción, interviene en mejorar la calidad de los edificios, en lograr niveles de confort con menor costo, preservar la salud de los habitantes y minimizar el impacto en medio natural.

Las soluciones adoptadas desde el diseño hasta los materiales empleados debieran disminuir el consumo de energía necesario para la actividad humana dentro de los edificios, teniendo en cuenta la calidad, las propiedades técnicas y las verificaciones que correspondan por normativa. Es por ello que, mantener los espesores y densidades de los aislantes térmicos, respetar las ubicaciones establecidas de las barreras o frenos de vapor y no alterar el orden de las capas que componen los cerramientos, es lo que debe hacerse para que la realidad concuerde con lo verificado en los cálculos.

Cualquier modificación no verificada en el momento de obra puede hacer que una construcción pierda todas sus respuestas higrotérmicas.

Como ya dijimos, hablar de habitabilidad no solamente es tener en cuenta el confort y el ahorro de energía que surge de una vivienda bien aislada térmicamente, sino que atiende además a la salud de sus habitantes, ya que la condensación genera o acentúa problemas respiratorios por la proliferación de hongos que atacan a los que menos defensas poseen dentro de las viviendas y mas aún en los sectores de menores recursos. Donde además el calefaccionar por medios no agresivos se hace imposible.

3.1 Normas IRAM de aislamiento térmico de edificios

Norma IRAM N° 11549. Aislamiento térmico de edificios. Vocabulario. 2002

Norma IRAM N° 11601. Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario. 2002

Norma IRAM N° 11603. Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina. 1996

Norma IRAM N° 11604. Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites. 2001

Norma IRAM N° 11605. Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en Edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos. 1996

Norma IRAM N° 11625. Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. 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. 2000

Norma IRAM N° 11630. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general. 2000.

Norma IRAM N° 11658. Aislamiento térmico de edificios. Puentes térmicos. Parte 1: Cálculo de flujos de calor en edificios. Método para el desarrollo de modelos. Parte 2: procedimiento para la validación de los métodos de cálculo de gran exactitud. 2003

3.2 INTRODUCCION A LAS NORMAS

3.2.1. IRAM 11549

Aislamiento Térmico de Edificios. Vocabulario.

3.2.2. IRAM 11601

Aislamiento Térmico de Edificios. Propiedades Térmicas de los Materiales para la Construcción. Método de Cálculo de la Resistencia Térmica Total.

Esta norma incluye además de las propiedades térmicas de los materiales, el método de cálculo de la resistencia térmica total (R_T) o el de su inversa y la Transmitancia Térmica Total (K).

Para ejemplificar las exigencias de la norma, tomamos como ejemplo lo desarrollado en el Documento Técnico : Acondicionamiento Higrotérmico de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de La Nación.

Coeficiente de transmitancia termica “K” (en W/m^2K) Cantidad de energía calórica medida en Watts, que transmite en estado de régimen un muro o techo por metro cuadrado y por grado Kelvin de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.

Para las unidades se ha adoptado el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Recuérdese que cuando se trate de diferencias de temperatura $1K = 1^{\circ}C$ (un grado Kelvin = un grado centígrado)

Dado que:

$$K = 1/ R_T$$

Donde:

$$R_T = R_{si} + R_t + R_c + R_{se}$$

R_T = Resistencia Térmica Total

R_{si} = es la resistencia térmica superficial interna, cuyos valores constan en la tabla 2 de la página 9. Depende de la dirección del flujo de calor, horizontal para el caso de los muros, ascendentes para los techos en invierno y descendente para los techos en verano.

R_t = es la resistencia térmica del componente constructivo considerado

$$R_t = (e_1/\lambda_1) + (e_2/\lambda_2) + \dots + (e_n/\lambda_n)$$

Se expresa como la sumatoria de los cocientes entre los espesores e_i (en m) y la conductividad térmica (λ_i) de los materiales que componen el muro o techo (en W/m².K). Conocidos los espesores, del anexo A (Págs. 16 a 22) de la IRAM 11601 se obtienen los λ_i para los materiales de que se trata, en función de su densidad aparente.

R_c = es la resistencia de las cámaras de aire si las hubiera.

R_{se} = es la resistencia térmica superficial externa cuyos valores están en la Tabla 2 de la Pág. 9. Depende de los mismos factores de la R_{si} .

La que hemos explicado es la fórmula básica para el cálculo de "K" pero es aplicable solo en el caso de un muro o techo homogéneo. En la práctica es muy frecuente que aparezcan heterogeneidades, por ejemplo en un edificio con estructura independiente y cerramientos verticales de ladrillos huecos, las vigas y columnas implican la aparición de una heterogeneidad. En este caso debe calcularse R_t tanto para la sección 1 como para la sección 2, obteniéndose finalmente un valor promedio (R_{pr}) que se calcula por la fórmula:

$$R_{pr} = \frac{R_{t1} R_{t2} (l_1 + l_2)}{R_{t1} l_2 + R_{t2} l_1}$$

Valor éste que se introduce en la fórmula de cálculo de R_T en reemplazo de R_t .

3.2.3. IRAM 11603

Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina

Zonas bioclimáticas:

Anexamos las descripciones establecidas por norma para cada zona de la Pcia. de Bs.As. teniendo en cuenta las particularidades de cada clima, el asoleamiento recomendado, direcciones predominantes de vientos y las jurisdicciones que abarcan cada una de ellas.

La Provincia de Buenos Aires esta integrada por 2 zonas climáticas y sus respectivas sub zonas. Las características de dichas zonas se encuentran explicadas en las Normas IRAM 11603 y aportan recomendaciones para su aplicación. (Fig. 15)

- **Zona III a:** Ameghino, Alberti, Azul, Baradero, Bmé. Mitre, Bolívar, Bragado, Carlos Casares, Carlos tejedor, Carmen de Areco, Cañuelas, Colón, Chacabuco, Chivilcoy, Daireaux, Gral. Alvear, Gral. Arenales, Gral. Belgrano, Gral. Las Heras, Gral. Paz, Gral. Pinto, Gral. Rodríguez, Gral. Viamonte,



(Fig. 15)

Gral. Villegas, Hipolito Hirigoyen, Junín, Las Flores, Leandro N. Alem, Lincoln, Lobos, Marcos Paz, Mercedes, Monte, Navarro, 9 de Julio, Olavarría, Pehuajó, Pellegrini, Pergamino, Pila, Ramallo, Rauch, Rivadavia, Rojas, Roque Pérez, Saladillo, Salto, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco, San Nicolás, San Pedro, Suipacha, Tapalqué, Trenque Lauquen, Tres Lomas, 25 de Mayo.

-Zona III b: Brandsen, Campana, Chascomús, Escobar, E. De la Cruz, Gran BsAs., La Plata, Lujan, Magdalena, Pilar, San Fernando, Tigre, San Vicente, Zárate, Ciudad de Bs.As.

-Zona IV c: A. González Chaves, Adolfo Alsina, Ayacucho, Bahía Blanca, Benito Juárez, Cnel. Dorrego, Cnel. Pringles, Cnel. Rosales, Cnel. Suarez, Gral. Guido, Gral. La Madrid, Guaminí, Laprida, Lobería, Necochea, Patagones, Puán, Saavedra, Salliqueló, San Cayetano, Tandil, Tres Arroyos, Tornquist Villarino.

Zona IV d:

Balcarce, Castelli, De la Costa, Dolores, Gral. Alvarado, Gral. Lavalle, Gral. Madariaga, Gral. Pueyrredón, Maipú, Mar Chiquita, Pinamar, Tordillo, Villa Gesel.

-Zona III: Templado Cálido. Los veranos son relativamente calurosos y presentan temperaturas medias que oscilan entre 20°C y 26°C, con máximas medias que superan los 30°. El invierno no es muy frío y los valores medios de temperatura oscilan entre 8°C y 12°C con mínimas rara vez inferiores a 0°C.

-Zona III a: amplitudes térmicas mayores a 14°C

Se caracteriza por grandes amplitudes térmicas, por lo que es aconsejable el uso de viviendas agrupadas y de todos los elementos y/o recursos que tiendan al mejoramiento de la inercia térmica. Tanto en la orientación como en las necesidades de ventilación, por tratarse de una zona templada las exigencias serán menores.

La orientación oeste deberá ser evitada.

Las aberturas deben tener sistemas de protección a la radiación solar. Los colores claros exteriores son altamente recomendables.

Zona III b: amplitudes térmicas menores a 14°C

Las amplitudes térmicas durante todo el año son pequeñas, para el resto valen las mismas recomendaciones que la anterior.

Para estas zonas son favorables las orientaciones que tienen asoleamiento.

Para latitudes superiores a los 30°, la orientación óptima es NO-N-NE-E

Para latitudes inferiores a los 30°, la orientación óptima es la NO-N-NE-E.

Si bien toda zona tiene una característica climática homogénea, eso no ocurre con el asoleamiento, pues las características del mismo dependen de la latitud.

-Zona IV: Templado frío.

Los veranos no son rigurosos y presentan máximas promedios que rara vez superan los 30°C. Los inviernos son fríos con valores medios que oscilan entre 4°C y 8°C, pero con mínimas medias que muchas veces alcanzan valores menores a 0°C. Dentro de la Provincia de Buenos Aires se incluyen 2 sub zonas:

Zona IV c: de transición.

Zona IV d: marítima.

Es importante controlar los vientos con adecuados criterios de protección

Una de las características más relevante de la zona marítima es que contiene alto tenor de humedad relativa, por lo que deberán tomarse los recaudos necesarios para evitar condensación.

Las amplitudes térmicas son pequeñas durante todo el año. Se recomienda protección solar eficiente durante el verano.

La zona de transición se extiende desde zonas de mayores a menores amplitudes térmicas.

Para estas zonas son favorables las orientaciones que tienen asoleamiento.

Para latitudes superiores a los 30°, la orientación óptima es NO-N-NE-E

Para latitudes inferiores a los 30°, la orientación óptima es la NO-N-NE-E-SE

DIRECCIONES PREDOMINANTES DE VIENTOS

3.2.4 IRAM 11604

Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico g de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites. 2001

ESTACION	Z	INVIERNO		VERANO		REFERENCIAS	
		Direcciones predominantes	Velocidad media (km/h)	Direcciones predominantes	Velocidad media (km/h)		
PERGAMINO	IIIa	5.6	11.3	1.3	10	1	NORTE
TRENQUE LAUNQUEN		6	8.7	1.2.6	10	2	NORESTE
NUEVE DE JULIO		6	8	1.8.6	8	3	ESTE
LAS FLORES		4.6	5	1.8	6	4	SUDESTE
JUNIN		5.6	11.7	1.2	12	5	SUR
AZUL		6	8.7	8.1.2	10	6	SUDOESTE
SAN MIGUEL	IIIb			3.2.1	11	7	OESTE
BUENOS AIRES		5 . 6	10.3	2.1.3	13	8	NORESTE
PATAGONES	IVc	7	22	5.6.7	22		
MAR DEL PLATA	Ivd	6.7.1	16.7	1.2.8	21		
BALCARCE		6.8	14.7	8.1.2	15		
DOLORES		6.7	13.7	2.1	15		

Definiciones:

- COEFICIENTE VOLUMÉTRICO G DE PERDIDA DE CALOR: Es la energía térmica que pierde un local calefaccionado por unidad de volumen, unidad de tiempo y unidad de diferencia de temperatura, en régimen estacionario, que deberá suplir el sistema de calefacción para mantener constante la temperatura interna del local.

- GRADOS DÍAS DE CALEFACCION ANUAL: Suma de las diferencias de temperaturas , entre 18°C y la media horaria diaria, para los días del año en que la media diaria sea menor que 18°C.

- INFILTRACION DE AIRE: Caudal promedio del aire que pasa a través de las juntas de los cerramientos móviles (aberturas) del local calefaccionado, dado por unidad de superficie de abertura en la unidad de tiempo y para una diferencia de presión establecida en los ambientes que los cerramientos separan.

- COEFICIENTE G DE CALCULO (G_{cal}): Estimación del coeficiente G que se obtiene en los cálculos.

- COEFICIENTE G MAXIMO ADMISIBLE (G_{adm}): Cantidad de calor máxima que se pierde a través de la envolvente y que esta norma admite por unidad de volumen, tiempo y de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior, para una dada situación de diseño.

La norma dice que "la evaluación del edificio, a los efectos del ahorro energético, se efectuará en función del coeficiente volumétrico G .

Dicho parámetro considerará la resistencia térmica de los materiales, la situación geográfica y las condicionantes de diseño, y el valor no excederá el máximo admisible fijado por esta norma.

El valor de dicho parámetro será necesario para satisfacer un balance - técnico económico

3.2.5 IRAM 11605.

Aislamiento térmico de edificios.

Condiciones de habitabilidad en edificios.

Valores máximos admisibles de transmitancia térmica en cerramientos opacos

Hasta ahora hemos visto como se calcula el valor de "K" pero no sabemos si el valor es aceptable o no.

Tabla 1 - Valores de $K_{MAX ADM}$ para condición de invierno *

en W/m^2K

Temperatura exterior de diseño (t_{ed}) [°C]	Nivel A		Nivel B		Nivel C	
	Muros	Techos	Muros	Techos	Muros	Techos
- 15	0,23	0,20	0,60	0,52	1,01	1,00
- 14	0,23	0,20	0,61	0,53	1,04	1,00
- 13	0,24	0,21	0,63	0,55	1,08	1,00
- 12	0,25	0,21	0,65	0,56	1,11	1,00
- 11	0,25	0,22	0,67	0,58	1,15	1,00
- 10	0,26	0,23	0,69	0,60	1,19	1,00
- 9	0,27	0,23	0,72	0,61	1,23	1,00
- 8	0,28	0,24	0,74	0,63	1,28	1,00
- 7	0,29	0,25	0,77	0,65	1,33	1,00
- 6	0,30	0,26	0,80	0,67	1,38	1,00
- 5	0,31	0,27	0,83	0,69	1,45	1,00
- 4	0,32	0,28	0,87	0,72	1,52	1,00
- 3	0,33	0,29	0,91	0,74	1,59	1,00
- 2	0,35	0,30	0,95	0,77	1,67	1,00
- 1	0,36	0,31	0,99	0,80	1,75	1,00
≥ 0	0,38	0,32	1,00	0,83	1,85	1,00

* Para valores de t_{ed} intermedios, los valores de $K_{MAX ADM}$ se obtienen por interpolación lineal.

Valores K para condición de invierno - IRAM 11605

(Fig. 17)

Este aspecto es cubierto por la Norma IRAM 11605 sobre la base de los datos de la IRAM 11603 para la zona bioambiental y la localidad donde se encuentra la obra.

Como se explica en la IRAM 11605, se han establecido tres niveles de confort higrotérmico y su consecuente K MAX ADM.

Nivel A: recomendado

Nivel B: medio

Nivel C: mínimo

Los requisitos que establece la Norma en cuanto al K MAX. ADM. parte de analizar por separado las condiciones de invierno (Fig. 17) y de verano (Fig. 18). Las verificaciones deben realizarse para ambas condiciones.

- Condición de invierno

La Tabla 1 de la IRAM 11605 establece el K MAX. ADM. Tanto para muros como para techos y para los tres niveles de confort higrotérmico, en función de la temperatura exterior de diseño (t_{ed}). Esta temperatura debe interpretarse como la mínima de diseño para la localidad de que se trate según la Tabla 2 que consta en las paginas 19 a 23 de la IRAM 11603 (TDMN). Para localidades que no figuran en la tabla, deberán adoptarse los datos de la más próxima, teniendo en cuenta las variaciones climáticas debidas a las diferencias de altura sobre el nivel del mar y en la latitud

- Condición de verano

Los valores de K MAX. ADM para los tres niveles de confort en muros y techos son los que

constan en las tablas 2 y 3 de la IRAM 11605, según la zona bioambiental a la que pertenezca la localidad (ANEXO B y mapa de pag. 38 de la IRAM 11603)

Es de hacer notar las consideraciones que establece la Norma 11605 en los apartados 5.3.2. y 5.3.3 en función de mayor o menor absorción de la radiación solar de la superficie exterior. La Tabla 8 de la pag. 23 incluye una serie de valores orientativos del coeficiente de absorción de la radiación solar para diversos materiales y pinturas.

Puente Térmico¹³: Se define como puente térmico a una heterogeneidad en una pared o techo que ocasiona un mayor flujo de calor, favoreciendo así la posibilidad de que se produzca condensación superficial.

Un muro de mampostería, interrumpido por una columna de hormigón (rayado). Llamemos K_{mo} a la transmitancia térmica del muro opaco y K_{pt} a la de la sección que contiene la columna, donde se produce el puente térmico por mayor conductividad térmica del hormigón.

La norma 11605 permite aceptar el puente térmico (apartado 5.4.1, pag.8) siempre que:

$$K_{pt} / K_{mo} < 1,5$$

Y que la distancia entre las secciones donde existen puentes térmicos sea superior a 1,7 m. Si esa distancia es < que

1,70 m solo se permite puente térmico si:

$$K_{pt} / K_{mo} < 1,35$$

Se admiten puentes térmicos en las siguientes situaciones:

1. Cuando K_{pt} es menor que el K MAX ADM para la localidad en condición de invierno
2. Cuando se pueda demostrar por calculo o ensayo que la diferencia entre la temperatura del aire interior (t_i) y la temperatura mínima de la superficie del puente térmico (t) no es mas del 50% mayor que la diferencia de la temperatura del aire interior (t_i) y la temperatura de la superficie interior del muro opaco (t_{mo}).

$$\frac{t_i - t_{pt}}{t_i - t_{mo}} < 1,5$$

La Norma IRAM 11605 en el Anexo A, propone un método de cálculo.

Si el puente térmico no cumpliera debe apelarse a modificar la solución constructiva. Para el caso de

la columna que hemos tomado como ejemplo, podría adoptarse un revoque aislante con perlita aplicado del lado interior de la pared y verificar si con el se cumplen estos requisitos. Se recomienda aplicar la aislación en una faja con un ancho igual al doble del ancho de la columna. Para columnas con anchos menores que el espesor de la pared se puede reducir esta faja a 1,5 veces el ancho de la columna.

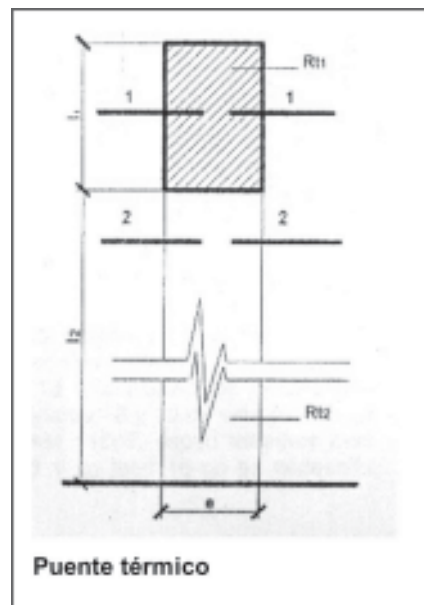
Es sumamente importante que el proyectista resuelva este tema, no solo por que a partir de

Valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano para muros			
en $W/m^2.K$			
Zona Bioambiental	Nivel A	Nivel B	Nivel C
I y II	0,45	1,10	1,80
III y IV	0,50	1,25	2,00

Valores máximos de transmitancia térmica para condiciones de verano en techos			
en $W/m^2.K$			
Zona Bioambiental	Nivel A	Nivel B	Nivel C
I y II	0,18	0,45	0,72
III y IV	0,19	0,48	0,76

Valores K para condición de VERANO - IRAM 11605

(Fig. 18)



(Fig.

los puentes térmicos se produce un flujo de calor excesivo, incompatible con las condiciones de habitabilidad, sino porque estas zonas son las mas expuestas a que se produzca condensación.

Es necesario recomendar un buen control tanto en fábrica como en obra, para que se respeten las decisiones de diseño en función de disminuir los puentes térmicos.

3.2.6 IRAM 11625.

Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. 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.

Esta verificación es exigida para todas las zonas bioclimáticas de la provincia y para todas la envolventes .

En el punto 5 de esta Norma se muestra el procedimiento de cálculo para los paños centrales, muros exteriores, pisos y techos.

Dos conceptos básicos:¹⁴

- **CONDENSACIÓN SUPERFICIAL:** es la que se produce sobre la superficie interna de la pared o techo cuando la temperatura de dicha superficie es menor que la temperatura de rocío del recinto.

- **CONDENSACIÓN INTERSTICIAL:** es la que se produce en el interior de las capas del muro (intersticios) o techo, debido a la disminución de su temperatura por debajo del punto de rocío.

En ambos casos entra en las definiciones el concepto de Temperatura de Rocío o punto de rocío, que es aquella temperatura (en este caso de la pared o techo) por debajo de la cual se produce condensación para una determinada presión de vapor de agua en el ambiente o en el interior de la pared o techo (según se trate de condensación superficial o intersticial respectivamente).

Para realizar las verificaciones es necesario adoptar una temperatura interior de diseño para vivienda es de 18°C según Tabla 2 IRAM 11625 y una temperatura mínima de diseño de invierno exterior (TDMN) correspondiente a cada localidad según Tabla 2 IRAM 11603.

- **CONDENSACIÓN SUPERFICIAL** ¹⁵

Determinación de la temperatura en la superficie de la pared

Tomando como ejemplo un muro (**Fig. 20**) hallamos:

$$\Delta t = t_i - t_e$$

Y como ya conocemos: $R_T = R_{si} + R_t + R_{se}$

$$R_t = \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3}$$

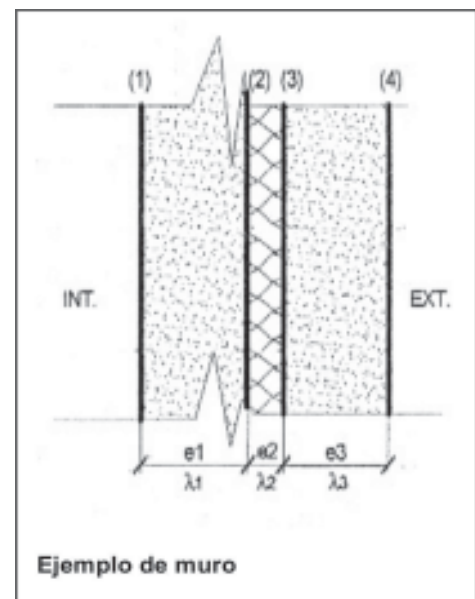
El valor de R_{si} debe adoptarse según el apartado 5.2.3.1 de la Norma es 0.17 m²K/W tanto para muros como para techos.

El valor de R_{se} de la tabla 2 de la Norma IRAM 11601, es (0.04 m² K/W)

Con estos valores calculamos la temperatura en el plano (1), esto es la superficie interior del muro que llamaremos σ

$$\sigma = t_i - \frac{R_{si} \Delta t}{R_T} = 18^\circ \text{C} - \frac{0.17 \Delta t}{R_T}$$

Determinación de la temperatura de rocío en la



Ejemplo de muro

(Fig. 20)

superficie de la pared (t_{r1})

Analizaremos el diagrama que se conoce como "diagrama psicrométrico" (Fig. 21)

Este diagrama relaciona las temperaturas de bulbo seco (abscisas) con la presión de vapor (ordenada) a través de curvas de humedad relativa (HR) constante, partiendo de la de 10 % hasta llegar a la de 100% que corresponde a la de saturación.

Veamos una aplicación. Si conozco la temperatura en el interior del local (t_i) y la humedad relativa en el (H_{ri}) puedo entrando con t_i hasta la curva de humedad H_{ri} constante, (punto A del gráfico), leer en ordenadas el valor de p_{vi} , es decir la presión parcial de vapor en el interior de la vivienda.

Si mantengo esa presión de vapor disminuyendo la temperatura (o sea me desplazo a la izquierda de A en dirección paralela al eje de las abscisas) me voy a encontrar en el punto B con la curva de saturación (100% de H_{ri} , comienza la condensación), de manera que si leo en abscisas la temperatura, esta será la temperatura de rocío (t_{r1}) en la superficie del muro, por debajo de la cual para la presión de vapor (p_{vi}) en el interior de la vivienda se produce condensación. Hemos obtenido entonces t_{r1} .

- Comparación de las temperaturas.

Si $\sigma > t_{r1}$ no hay riesgo de condensación superficial

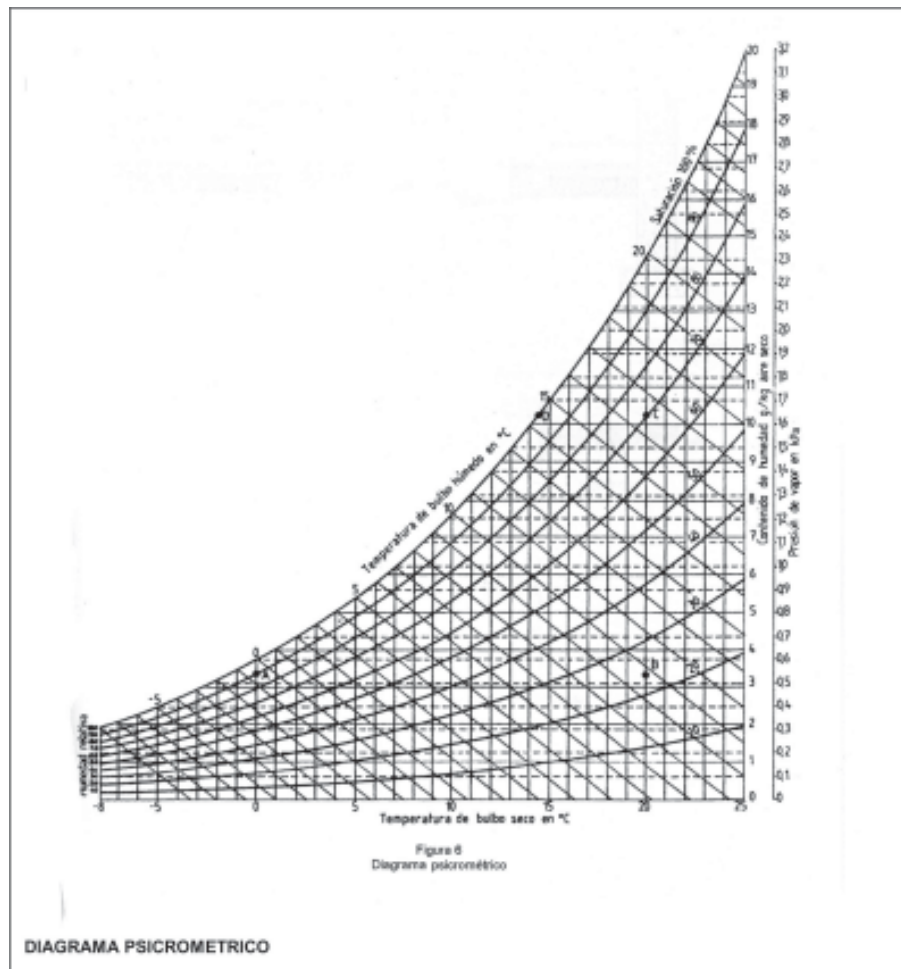
Si $\sigma < t_{r1}$ existe riesgo de condensación superficial y debe reestudiarse la solución constructiva del muro.

En los apartados A.6.1.1 y A.6.2.1 de la IRAM 11625 se desarrollan 2 ejemplos que ilustran sobre el procedimiento de verificación para condensación superficial.

- CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

Determinación de las temperaturas en los distintos planos.

Como vimos en el punto 1 de Condensación Superficial, debemos hallar Δ_t y R_T aplicando las fórmulas ya conocidas.



Cabe tener presente una diferencia importante en el valor de R_{si} . Mientras para la verificación del riesgo de condensación superficial adoptábamos $0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, para la condensación intersticial deben tomarse los valores de la Tabla 2 de la IRAM 11601, esto es:

$R_{si} = 0.13 \text{ m}^2 \text{K/W}$ para muros (flujo horizontal)

$R_{si} = 0.10 \text{ m}^2 \text{K/W}$ para techos (flujo ascendente)

Para R_{se} se adopta también $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculados Δt y R_T podemos calcular la temperatura en cada uno de los planos que separan las capas que componen el muro mediante la formula:

$$t_x = t_{(x-1)} - \frac{R_x \Delta_t}{R_T}$$

Esta fórmula expresa la temperatura en el plano X, que es igual a la temperatura en el plano anterior (x-1), menos R_x (resistencia térmica del estrato o capa comprendido entre los planos x y (x-1), multiplicada por Δ_t y dividido por R_T)

Apliquemos la formula para determinar por ejemplo t_1 que es la temperatura de la cara interna de la pared (Ver figura 20)

$$t_1 = t_i - \frac{R_{si} \Delta_t}{R_T}$$

Nótese que $t_{(x-1)} = t_i$ (temperatura interior) y que $R_x = R_{si}$ ya que antes del plano (1) no hay otro material. Esto nos indica que la temperatura de la superficie de la pared es menor que la temperatura del ambiente interior (t_i) y la causa de esa caída es justamente R_{si} , que tiene su origen en una capa de aire más o menos inmóvil adherida a la pared, originando un efecto de aislante térmico.

Nótese también que esta t_1 no es la misma que σ (ver condensación superficial), ya que varía el valor de R_{si} (y en consecuencia el de R_T)

Por la misma fórmula calculamos la temperatura en el plano (2)

$$t_2 = t_1 - \frac{R_2 \Delta_t}{R_T}$$

$$R_T = \frac{e_1}{\lambda_1}$$

Siguiendo se calcula la temperatura en los sucesivos planos obteniéndose finalmente un gráfico que marca la unión de las temperaturas en cada plano con una línea.

- Determinación de la temperatura de rocío en los distintos planos

Algunos conceptos:

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA “ δ ” es la propiedad de un material que indica la facilidad que tiene para ser atravesado por una masa de vapor de agua, se mide en g/mhkPa .

PERMEANCIA “ ρ ” a la cantidad de vapor (expresada en gramos) que atraviesa en estado de régimen un metro cuadrado de pared o techo durante una hora y para una diferencia de presión de vapor entre el interior y el exterior de un Kilo-Pascal. Se mide en $\text{g/m}^2\text{hkPa}$.

$$\rho = \frac{1}{R_v}$$

Expresión que indica que la permeancia es la inversa de la resistencia al paso de vapor (así como antes dijimos que la conductividad térmica es la inversa de la resistencia térmica).

En el diagrama psicrométrico con el mismo procedimiento que calculamos p_{vi} a partir de t_i .

Con el mismo procedimiento puedo obtener p_{ve} a partir de t_e y HRe.

Puedo calcular $\Delta_p = p_{vi} - p_{ve}$

Para calcular la presión de vapor en los siguientes planos lo hacemos mediante una formula similar a la aplicada para calcular las temperaturas:

$$P_x = P_{(x-1)} - \frac{R_{vx} \Delta p}{R_v}$$

Para aplicar esta fórmula debemos conocer R_v y R_{vx}

$$R_v \text{ es la resistencia total del muro al paso del vapor } R_v = \sum \frac{e_i}{\delta_i}$$

e_i : son los espesores (en m)

δ_i : las permeabilidades de los materiales que se obtienen de la tabla 11 de la norma IRAM 11601.

$$R_v = \frac{e_1}{\delta_1} + \frac{e_2}{\delta_2} + \frac{e_3}{\delta_3}$$

Por otra parte R_{vx} es la resistencia al paso del vapor entre el plano x y el (x-1) medida desde el interior de la vivienda.

Por ejemplo en un plano (3)

$$R_{v3} = \frac{e_2}{\delta_2}$$

Aplicando entonces la fórmula para calcular la presión de vapor en el plano (3), resulta:

$$P_{v3} = P_{v2} - \frac{R_{v3} \Delta p}{R_v}$$

Conocidas las presiones de vapor, vamos al diagrama psicrométrico (**Fig. 21**), con este dato y tal como lo hicimos para condensación superficial vamos con una paralela al eje de las abscisas hasta interceptar la curva de saturación (HR 100%) y leemos en abscisa la temperatura de rocío en cada uno de los planos.

Se llega así, a un segundo gráfico que marca las temperaturas de rocío en el muro que estamos analizando.

- Verificación : Superposición de gráficos

Tenemos 2 herramientas básicas, el gráfico de temperaturas en los distintos planos y el de temperatura de rocío en los mismos planos. Si superponemos los gráficos, vemos que en ningún plano se cruzan y que el de temperaturas del muro siempre está por encima del de temperaturas de rocío (la temperatura del muro no es inferior a la temperatura de rocío), se verifica que no se produce condensación intersticial.

Si las temperaturas en el interior del muro son inferiores a las de rocío si se produce condensación intersticial.

Consideraciones:

- En el caso de que se produzca condensación, la solución es interponer una **barrera de vapor**¹⁶.

Se define como barrera de vapor a un material, generalmente de pequeño espesor, que ofrece una alta resistencia al pasaje del vapor. Para que un material pueda ser considerado como barrera de vapor, su permeancia debe ser inferior a 0,75 g/m²hkPa, aunque no siempre este valor es suficiente para evitar la condensación intersticial. La función de la barrera de vapor es frenar el paso del vapor y en consecuencia disminuir la presión de vapor dentro de la pared (o techo) en los puntos en donde comienza a bajar la temperatura. Por este motivo debe ser colocada del lado mas caliente.

- **Condensación superficial:** Es muy frecuente que se presente, como antes decíamos, en los puentes térmicos que se producen en las juntas verticales (y horizontales) entre paneles prefabricados. La presencia de humedad por condensación es estas zonas

deriva inevitablemente en un ataque a los materiales (oxidación de perfiles, degradación de revoques, etc.) y en la aparición de colonias de hongos que, en un primer momento se circunscriben a la zona del puente térmico y más tarde se extienden al resto de la pared o techo, tornando en muchos casos, inhabitable el ambiente.

- **Condensación intersticial:** Aquí el problema tiene una dificultad adicional y es que la condensación se produce en el interior del muro o techo y que por eso no se advierte, o se advierte cuando ya a traído consecuencia sobre los materiales a los que la humedad ataca. Un caso especial es el de los paneles sándwich con lana de vidrio en su estrato intermedio, ya que de producirse condensación allí, la humedad hace perder al material sus propiedades de aislante térmico, con la cual desaparece la finalidad de su incorporación.

3.2.7- IRAM 11630 .

Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas.

Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua intersticial y superficial en puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general

Puntos Singulares: los puntos singulares están constituidos por aristas y rincones de los muros exteriores, pisos y techos de los edificios en general.

Se consideran según Norma con un ancho de 0.50 m medido desde las aristas formadas por los encuentros de los paramentos.

También se consideran puntos singulares a los rincones y aristas protegidas (interiores de placares y muebles sobre muros exteriores)

A efectos de evitar condensación se adoptan los valores máximos de resistencia térmica superficial interior de la Tabla 2 Norma IRAM 11630 (Fig. 22).

En el punto 5 de ésta Norma se explica el procedimiento de calculo.

3.2.8- IRAM 11658

Aislamiento térmico de edificios. Puentes térmicos.

Parte 1: calculo del flujo de calor en edificios

Metodo para el desarrollo de modelos

Parte 2: procedimiento para la validacion de los metodos de calculo de gran exactitud

3.3- ANEXO I

LEY 13509

Poder Legislativo Nacional

Tabla 2 - Valores de resistencia térmica superficial interior según IEA*.

LUGAR	R_{si} ($m^2 K / W$)
Aristas superiores y rincones	0,25
Aristas verticales a altura media	0,25
Aristas y rincones inferiores	0,34
Vidrios	0,15
Rincones y aristas "protegidas" (por ejemplo: interiores de placares y muebles sobre muros exteriores)	0,50
Detrás de muebles en muros externos	0,50

(Fig. 22).

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

Ley N° 13.059. Del 9/4/2003. B.O.: 4/7/2003. 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

El Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires sancionan con fuerza de LEY:

Art. 1º - La finalidad de la presente 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.

Art. 2º - Todas las construcciones públicas y privadas destinadas al uso humano (viviendas, escuelas, industrias, hospitales, entre otras) que se construyan en el territorio de la provincia de Buenos Aires deberán garantizar un correcto aislamiento térmico, acorde a las diversas variables climatológicas, a las características de los materiales a utilizar, a la orientación geográfica de la construcción u otras condiciones que se determinen por vía reglamentaria.

Art. 3º - A los efectos indicados en la presente Ley serán de aplicación obligatoria las normas técnicas del instituto de Racionalización de Materiales (IRAM) referidas a acondicionamiento térmico de edificios y ventanas, en su edición más reciente.

Art. 4º - Las Municipalidades serán Autoridad de Aplicación de la presente Ley, debiendo ejercer cada una, el poder de policía en su respectivo territorio. El Poder Ejecutivo Provincial determinará el área de contralor de las obras públicas provinciales.

Art. 5º - En todos los casos, la Autoridad de Aplicación deberá exigir previo a la expedición del permiso de inicio de la obra, la presentación de la documentación técnica respectiva, acorde con las normas IRAM, que como mínimo contenga: cálculo justificado de los valores de transmitancia térmica y lista de los materiales que demande la envolvente de la vivienda, con la indicación de los valores de conductividad térmica y espesor. Los organismos competentes deberán exigir al momento de aprobación de la documentación técnica de la obra todos los elementos que acrediten el cumplimiento de la presente.

Art. 6º - El incumplimiento de la presente, facultará al Municipio a no extender el certificado de final de obra, así como la aplicación de otras sanciones (que correspondan) al titular del proyecto. Los profesionales que suscriban los proyectos de obra serán responsables de dar cumplimiento a la presente, pudiendo ser sancionados por el incumplimiento con apercibimiento, multa o inhabilitación por parte de la autoridad de aplicación, quien asimismo deberá comunicarlo al colegio profesional respectivo para la aplicación de las medidas disciplinarias que en su caso pudieren corresponder.

Art. 7º - De forma.

Dada en la Sala de Sesiones de la Honorable Legislatura de la Provincia de Buenos Aires, en la ciudad de La Plata, a los nueve días del mes de abril del año dos mil tres.

4 - PAUTAS DE DISEÑO

“ Los principios bioclimáticos deben aparecer como un hábito en la construcción y no como una rareza o una excepción. Por eso se debe hablar de buenas prácticas y de buena arquitectura y no de arquitectura singular”

Javier Neila ¹⁷

Las buenas prácticas, o el arte del buen construir, tan bastardeado en estos tiempos, hace repensar los procesos de la obra de arquitectura, desde su concepción hasta su materialización. Entendemos que cada uno de los aspectos que intervienen en la construcción influyen en el ahorro de energía, en el confort y en mantener la salud de los habitantes y tienen implicancias directas en la calidad ambiental y en el desarrollo sustentable.

El ahorro de energía y la crisis del petróleo, son temas que están instaurados en la opinión pública desde hace años y cada vez toman mas importancia. Importancia que está dada porque los hábitos que conocemos se basan en el consumo y para mantener el funcionamiento actual implica gastar grandes cantidades de energía, primero proveniente del petróleo, y luego de las represas hidroeléctricas.

Si bien “calidad de vida” mejora continuamente, al mismo tiempo se arrasa con la calidad ambiental, porque el ascenso se realiza sobre la base de consumos cada vez mayores, que no sólo ponen en riesgo de extinción al combustible, sino que día a día, la contaminación, la destrucción de la capa de ozono y los cambios climáticos producidos por el calentamiento global son causados por esta explotación sin limites.

No solamente la variable ambiental está en una situación crítica, además el crudo al ser un bien que parece escasear el valor aumenta notablemente, sus derivados llegan a cifras desmesuradas, por lo que a los sectores sociales de menores recursos se le hace imposible mantener los niveles mínimos de confort dentro de las viviendas.

En este capítulo mencionamos algunas pautas de diseño que son caminos posibles de aplicación para analizar desde el momento mismo de la concepción de la obra de arquitectura.

Nos ocupa que el diseño se enmarque dentro del ahorro de energía en viviendas y edificios teniendo en cuenta los consumos de calefacción, refrigeración e iluminación, por lo que es necesario el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. Para obtener respuestas eficientes, es necesario tomar conocimiento de cómo éstas fuentes inciden en cada lugar, latitud y región bioclimática.

Si entendemos que las construcciones son concebidas para protegernos del clima en busca de un estado de confort, con temperatura, luminosidad y humedad adecuada a cada tipo de actividad y contemplando factores subjetivos para dar satisfacción plena a las necesidades de los habitantes. Es posible pensar en alcanzar ese confort consumiendo menos gas y electricidad, a partir de adoptar pautas de diseño sustentadas en conceptos bioclimáticos. Dejando de basar todo el bienestar en la calefacción o el aire acondicionado el edificio será una construcción que conserve la energía, que se adapte al clima y a la actividad a desarrollar en ellos.

Cuando hablamos de ahorro de energía, nos referimos al ahorro de los combustibles que generan esa energía, la que a la vez se consume de varias formas, pero fundamentalmente en calefacción, refrigeración e iluminación, como ya mencionamos.

Anteriormente hablamos del calor y de sus formas de transmisión desde los lugares de mayor temperatura hacia los de menor (conducción, convección y radiación), intentaremos ahora ver como pueden ser utilizados en el diseño en favor del ahorro de energía, por ejemplo:

- La convección puede ser forzada si hacemos circular el aire más rápidamente, esto aporta energía que enfría más que el proceso natural.
- Las ondas de radiación pueden ser absorbidas en relación al color de la superficie, más fuertemente cuanto más oscura y cuando mas clara y reflectante mas levemente o incluso produciendo un rechazo. Los colores claros son buenos para climas cálidos, los oscuros para los fríos.

4.1- Perdidas y ganancias térmicas

En los edificios las pérdidas y ganancias de calor se producen en techos, paredes, pisos y ventanas, por ello mencionaremos criterios de evaluación de algunas partes de la envolvente para atenuar estas acciones.

4.1.1- Aislación

Como primera medida a seguir surge la necesidad de aislar, los aislantes utilizan el aire encerrado en pequeñas particiones que evitan el paso del calor, el aire posee mínima conductividad térmica por lo que las aislaciones, al contar con cientos de éstas particiones de aire encerrado, aumentan la propiedad no conductora del aire.

La aislación es sumamente importante en los techos, puesto que es la zona de los edificios que está fuertemente sometida a la acción del sol y el viento, por lo tanto es donde se produce mayor ganancia y pérdida de calor. Los aislantes mas conocidos son, lana de vidrio, poliestireno expandido, poliuretano, lana mineral y otros en forma de espumas que se colocan en el lugar. El uso de aislantes es uno de los mejores caminos para bajar los gastos de energías convencionales.

Además de aislar hay que asegurarse evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial en los paramentos, los efectos que produce son nocivos para los habitantes, deterioran la calidad de los materiales y del propio edificio. Para prevenir este fenómeno es necesario verificar la envolvente para cada zona bioclimática y proponer soluciones que se adapten al clima.



(Fig. 23).

Las aislaciones pueden ser colocadas en el exterior o en el interior (**Fig. 23**). En caso de una vivienda o edificio ya construido, en general, es más fácil ubicar los aislantes en el interior de los paramentos. Sin embargo, desde el punto de vista térmico es óptimo colocarlos en el exterior para que los efectos aislantes sean más pronunciados, evitando que el muro se cargue térmicamente.

4.1.2- VIDRIOS

Las ventanas permiten la visión y el pasaje de luz imprescindible para la iluminación natural de los ambientes, se recubren de vidrio para que no penetre el viento, el polvo y la suciedad. Pero de todos los componentes de la envolvente, es el que mayor conductividad térmica posee, por lo que es el lugar donde se pierde mas carga térmica en invierno y se recibe en verano.

Es necesario estudiar cuidadosamente la superficie, la forma y localización de las ventanas, como así también los elementos de protección, llámense aleros, parasoles, etc. que controlen el paso del sol en verano y permitan el mismo en invierno. Igual cuidado se debe tener con las superficies de contacto de las carpinterías para disminuir las infiltraciones de aire.

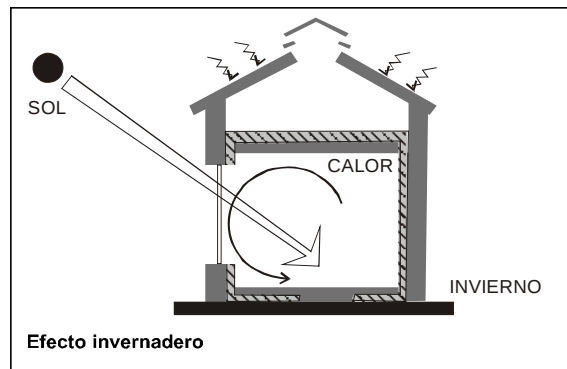
El vidrio en su comportamiento deja pasar la luz del sol pero no las radiaciones infrarrojas. En consecuencia, en toda ventana se produce un efecto que se llama invernadero (**Fig. 24**) caracterizado por el pasaje de luz y el no pasaje del infrarrojo. El vidrio impide que la emisión de calor de paredes y pisos se vaya por la ventana hacia el exterior, además, impiden el paso del viento, con lo cual el enfriamiento por convección forzada no se produce.

Los edificios con enormes muros de vidrio reemplazando a las paredes, son verdaderos monstruos consumidores de energía, en verano es necesario sacar el excedente de calor producido por efecto invernadero y en invierno las pérdidas térmicas son tan elevadas que se necesitan grandes gastos de calefacción para mantenerlos en régimen.

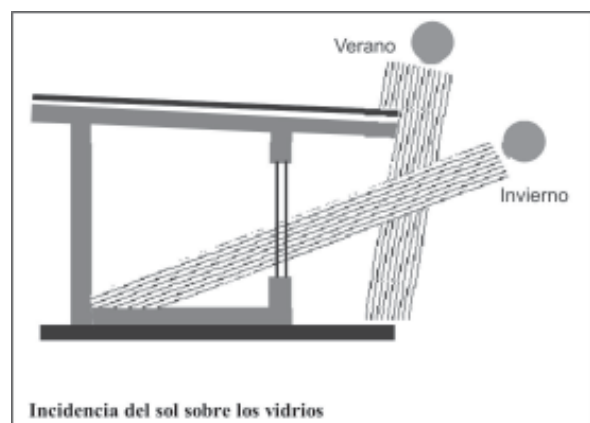
Se recomienda la utilización de doble vidriado en ventanas para todas las zonas bioclimáticas que se encuentran en la Pcia. de Buenos Aires.

La orientación de los locales es otro dato importante, en invierno, si tenemos en cuenta las horas al día que los ambientes reciben sol a través de las ventanas se puede disminuir el gasto de energía en calefacción e iluminación y si además, no poseen pérdidas porque están correctamente aislados, la necesidad de calefaccionar por una fuente convencional puede ser nula, incluso cuando las temperaturas exteriores sean muy bajas. Esta energía que durante el día penetra en los ambientes, puede acumularse en los materiales y liberarse con cierto retardo, dependiendo de la inercia térmica de los componentes en horas nocturnas y aportar energía que disminuirá la necesaria para calefaccionar.

Los vidrios colocados en la envolvente del edificio, ya sea en paredes o techos, son los elementos que mas inciden en la carga térmica de calefacción para invierno y de refrigeración en verano por tener elevada conductividad y permitir el efecto invernadero con la incidencia del sol.



(Fig. 24)



Incidencia del sol sobre los vidrios

(Fig. 25).

Para que los rayos solares no nos perjudiquen en verano, hay que controlar el paso, estudiar la forma y posición de elementos de protección en función de los ángulos de incidencia que marcan su recorrido (**Fig. 25**). En invierno el estudio de éste movimiento marcará la correcta colocación y dimensionamiento de las áreas acristaladas para aprovechar los beneficios de calefacción directa.

4.1.3 - Infiltraciones

En invierno la infiltración excesiva producida en el cierre de las carpinterías, enfría el aire por mezcla elevando la carga térmica necesaria para calefaccionar, en verano, la temperatura del aire exterior al no estar controlada puede aumentar la temperatura interior aumentando el caudal de aire a refrigerar.

La calidad de los contactos y de los burletes es sumamente importante a la hora de elegir la carpintería, además de tener en cuenta las orientaciones de las fachadas donde se coloquen y las velocidades de los vientos, puesto que inciden en el caudal de aire infiltrado.

Hogares y Chimeneas

Son elementos productores de verdaderos desastres desde el punto de vista del ahorro de energía. Una chimenea a leña, cuando está prendida, generalmente calefacciona un ambiente y congela los restantes. El efecto se produce porque la combustión genera un tiraje de aire desde el interior al exterior, aire que viene desde las habitaciones aledañas. Este aire es introducido por las rendijas de las ventanas y puertas del exterior, las habitaciones sufren una gran pérdida de energía produciéndose un efecto contrario al deseado.

Para evitarlo, es conveniente cubrir la boca de la chimenea con un vidrio o tomar el aire de combustión del exterior y tener la precaución de cerrar de noche el tiraje de la chimenea después de apagar el fuego. Si se desea usar leña, es más aconsejable la salamandra cerrada de hierro forjado.

4.2- Conservar y ahorrar energía

"Si consideramos una vivienda diseñada a partir de estrategias bioclimáticas: adecuada orientación, terminaciones, color, correcto ingreso solar en invierno, aislación con espesores que correspondan a cada zona se ahorraría durante la vida útil de la vivienda valores iguales o mayores al costo de la misma, teniendo en cuenta que estos costos iniciales son muchas veces menores al 3% del valor del edificio".¹⁸

Los que intentamos es que las decisiones de diseño respeten, entre otras variables, el clima, la geografía y la tecnología del lugar. De acuerdo a criterios generales, se pueden usar los elementos naturales a favor o en contra. Si los usamos a favor, se ahorrará energía, las edificaciones responderán a cada sitio no siendo lo mismo pensar el diseño para un edificio construido en Bahía Blanca, en La Plata u otra región bioclimática, se beneficiará al equilibrio entre sistemas disminuyendo los efectos contaminantes producidos por los gases y residuos emitidos, etc., si los usamos en contra, los efectos nocivos agudizarán cada vez más su repercusión, continuando con el agote de recursos y la destrucción del medio natural.

Lo que sabemos es que si ignoramos el clima la única manera posible de mantener el confort será en base de enormes gastos de dinero en sistemas de calefacción y aire acondicionado y en consumos de energía para mantenerlos en régimen.

En todas las etapas del proceso de diseño del edificio, desde la ubicación o implantación, hasta la resolución de los detalles, hay desde el punto de vista del ahorro y conservación de la energía variables sumamente significativas a la hora de decidir: la incidencia del sol, la incidencia del viento y la forma.

4.2.1- El Sol

El asoleamiento directo a través de ventanas (en invierno) proporciona beneficios psicosigiénicos, mejora la calidad de la iluminación natural, y disminuye la demanda de energía convencional para calefacción e iluminación. Dependerá del diseño de la envolvente que se puedan captar y optimizar los beneficios de luz natural y calor en cada época del año.

Las recomendaciones mínimas de asoleamiento invernal de las normas IRAM facilitan la verificación y aseguran niveles mínimos de aporte de energía solar, tomando en cuenta la variación de la radiación directa según la altura del sol, la transmisión de la radiación a través de vidrios, el ángulo de incidencia, y la relación entre costo de proyecto y los beneficios de asoleamiento.

Se considera obligatorio según ésta normativa la verificación de los niveles de iluminación natural en el interior de la vivienda en la totalidad de los locales principales que se definen de acuerdo a las funciones que cumplen.

Es favorable tener en cuenta el nivel de iluminación interior y exterior, la uniformidad y deslumbramiento, el tipo, tamaño y disposición de las aberturas, ya sea para lograr luz cenital (Fig. 26), unidireccional o bidireccional dando respuesta a la mayor eficiencia para el tipo de actividad que se desarrolle.

En situaciones es recomendable el diseño u utilización de dispositivos como: estantes de luz, lumiductos, difusores, claraboyas, sistemas de oscurecimiento tanto manuales como automatizados para mejorar la calidad de la luz ingresada al ambiente.

Para que el diseño sea optimizado dando respuesta a cada localización, es importante tomar conocimiento de que el sol recorre un arco en el cielo, que nace en el cuadrante este y muere en el oeste y que al mediodía, el sol está mas alto en verano que en invierno.

Para precisar estas diferentes posiciones existe un sistema de coordenadas astronómicas que se utilizan para medir los ángulos de incidencia de los rayos solares sobre los paramentos. Los ángulos de los rayos solares varían con las diferentes estaciones del año, diferentes horas del día y distintas latitudes, por ejemplo, no es lo mismo el recorrido del sol en Tierra del Fuego que en el Chaco, los ángulos varían con respecto a la altura y al recorrido.

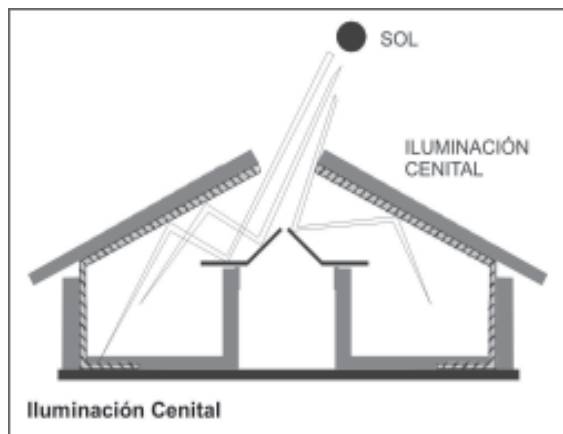
Las **coordenadas**¹⁹ (Fig. 27) que determinan la posición del sol son acimut (A) y altura (H), si colocamos un plano sobre la esfera terrestre le corresponderán determinados ángulos que indicaran la posición del sol, dando los datos necesarios para optimizar el diseño de la envolvente, protecciones, invernaderos, espacios exteriores, etc.

Por normativa se recomienda disponer los edificios con el eje mayor en dirección Este - Oeste, de esta manera se minimiza la exposición a la radiación Este y Oeste, logrando que la mayor superficie esté expuesta al Norte.

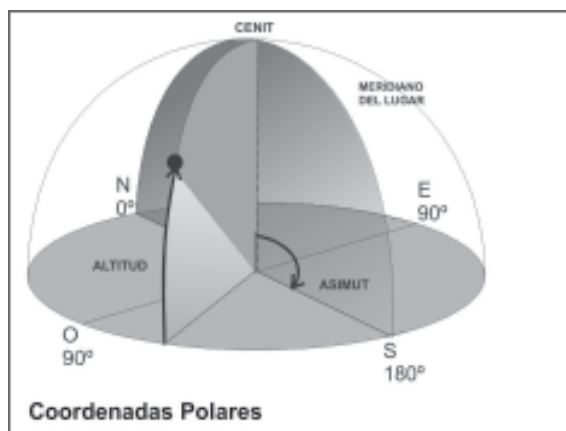
Hacia el Norte es donde se recomienda abrir los locales de uso frecuente para obtener ganancia de calor en forma directa por radiación solar incidente, para esto las ventanas deberán estar correctamente ubicadas en relación al recorrido de los rayos solares.

Los espacios que actúan como invernaderos, también deben respetar esa orientación, tanto para la generación de calor para calefacción, o para espacio de cultivo, expansiones o secaderos de ropa.

El sol es importante entre las 9 y las 15 horas en invierno, de la cantidad de energía que



(Fig. 26)



(Fig. 27)

llega en este intervalo del día, el 90 % se encuentra alrededor de mediodía, todo obstáculo sea natural o artificial que pueda tapar el sol en esas horas impedirá que llegue la radiación. Será necesario estudiar a fondo las sombras que proyectan los árboles y edificios adyacentes para colocar la nueva construcción, el estudio del corte del conjunto o de la obra respecto a su entorno inmediato, nos dará los datos para determinar la separación entre los volúmenes.

Para el verano, la sombra proyectada por los árboles marcan considerables situaciones de confort ya sea en los exteriores u interiores del edificio. Se recomienda en esta estación la protección solar para espacios exteriores, intermedios y las superficies vidriadas, pudiendo ser: techos de sombra, galerías, parasoles (norte - este - oeste), barreras vegetales, balcones terrazas, persianas, pantallas integradas o exentas, voladizos, toldos. La Norma IRAM 11603 aconseja para las zonas III y IV para las orientaciones SO-O-NO-NE-E-SE, el uso de sistemas de protección solar.

Los espacios abiertos en un terreno, aquellos que deja libre el edificio si no reciben una buena cantidad de sol en invierno, probablemente nadie los utilice, un patio con sombra en esta estación es húmedo y frío.

Otra alternativa para aprovechar al máximo la energía entregada por el sol es incorporar muros captadores. El diseño de estos muros es variado y pueden ser livianos o pesados, pueden calentar el aire o la propia masa, los primeros son de respuesta instantánea, los segundos se resuelven desfasando la onda térmica por acumulación. Los edificios que aprovechan la radiación solar a través de sistemas solares pasivos, es necesario obtener por lo menos 6 horas de asoleamiento para optimizar la captación de energía. En este caso los niveles de aislación térmica deberán ser superiores a las exigencias de las IRAM 11604.

4.2.2- El Viento

La ventilación natural cumple con funciones importantes en los edificios:

Renovar el aire interior: Esto se refiere a mantener en condiciones higiénicas del aire interior para favorecer a la correcta respiración.

Ventilar para el Confort: Es decir, que las recomendaciones para mantener el confort en el interior de los locales depende fundamentalmente de la toma de decisiones en las diferentes escalas del proyecto. Desde su ubicación, hasta la resolución de detalles.

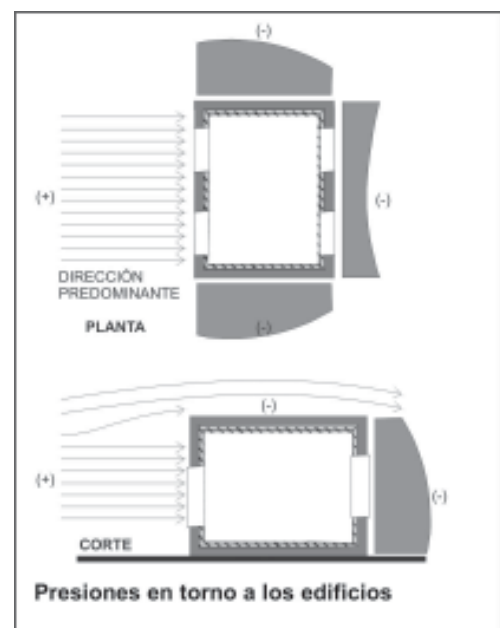
Teniendo en cuenta las características de cada zona se recomienda:

- beneficiar la ventilación natural en verano, esto depende de la dirección del viento dominante y de la ubicación de ventanas respecto al mismo. Es conveniente que se coloquen ventanas de entrada de aire en las zonas de mayor presión y de salida en las de menor, para facilitar la ventilación cruzada (**Fig. 28**).

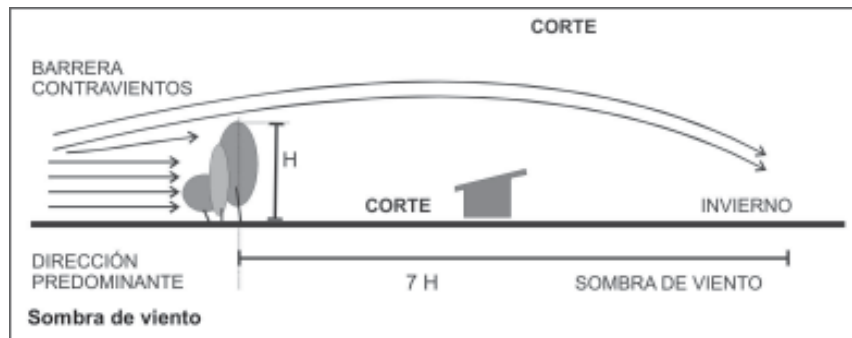
- evitar las pérdidas de calor en invierno, es conveniente disminuir la incidencia de los vientos dominantes en invierno sobre los edificios, por lo tanto la forma de agrupación en línea es la más conveniente puesto que genera mas sombra de viento (**Fig. 29**)

Será necesario tener en cuenta en la disposición de edificios altos y bajos, la necesidad de ventilación de los últimos. Un edificio alto delante de uno bajo con relación a la dirección predominante del viento hace que el edificio bajo no pueda ventilar naturalmente.

Es necesario además conocer las zonas de baja y alta presión generada por los edificios para la correcta ubicación de las expansiones, en nuestra zona se recomienda usar los sectores de calma.



(Fig. 28)



(Fig. 29)

El viento de verano es apropiado para refrescar los ambientes, para lo cual deberemos orientar las ventanas en su dirección predominante para que se produzca ventilación cruzada (Fig. 30). En invierno, deberá evitarse exponerse a las direcciones predominantes, cerrando las ventanas disminuyendo su superficie y previendo en el diseño exterior barreras arbóreas que frenen parte de su velocidad o actúen como corta vientos. En los accesos se producen grandes pérdidas térmicas si no son controladas con el diseño, según las características del clima muchas veces es necesario colocar dobles puertas o giratorias que disminuyan las pérdidas.

Cuando la temperatura del aire exterior es mas baja que la interior se produce una diferencia de densidades y un gradiente de presiones generando un movimiento térmico, el aire caliente, es mas liviano y asciende, si se colocan aberturas en la parte superior del local, se puede evacuar el mismo, facilitando el acceso del aire fresco por ventanas ubicadas en partes inferiores de los muros. Es recomendable para favorecer la circulación del aire por efecto chimenea (Fig. 31), especialmente en horas nocturnas y en el verano, el diseño de chimeneas solares o techos solares, que actúan como elementos de succión o dispositivos de acceso. En invierno, estas aberturas deberán estar obstruidas, previéndose sistemas de cierre manuales o mecánicos para lograr una eficiente ventilación cruzada y selectiva.

El viento tiene direcciones preferenciales según cada estación climática, sopla la mayor parte del tiempo desde una en particular. En la norma Iram 11603 tabla 4 se determinan estas direcciones predominantes por **estación**²⁰.

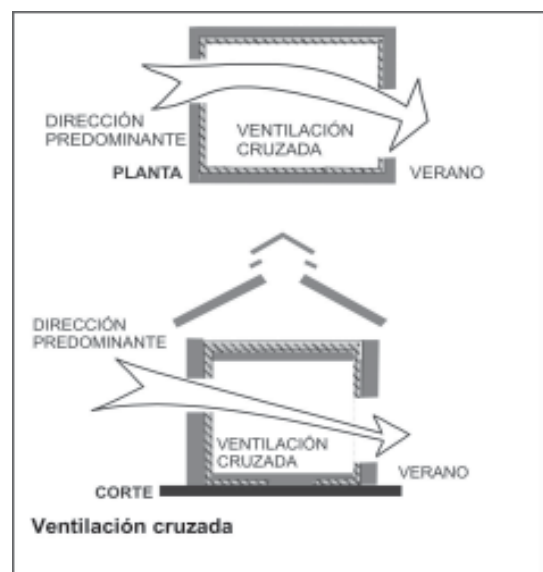
Un acertado diseño de la masa del edificio hace que actúe como disipadora, canalizadora o protectora de brisas o vientos.

4.2.3- La Forma

Además del sol y del viento, la forma del edificio tiene gran incidencia en los consumos de combustible para calefacción y refrigeración. Estos dependerán de la rigurosidad del clima en el cual está localizado, pero en general las formas posibles pueden relacionarse con las ganancias y pérdidas de calor.

Los edificios de una planta cuentan con más superficie de paredes y techos que uno de dos plantas con el mismo volumen. De los diseños posibles, la forma cuadrada es la menos eficiente. Se ha comprobado que el mejor edificio para evitar el consumo de energía es el de forma rectangular, con el eje mayor en dirección este - oeste.

La forma rectangular alargada expone en



(Fig. 30)

invierno su cara norte, al recibir los rayos solares en su parte más alargada, obtendrá también mayor cantidad de energía. En verano, esta fachada recibirá menor cantidad de energía solar que el techo y las caras este y oeste, puesto que el sol estará más alto.

Esta superficie de alargamiento, estará relacionada con el clima. Cuanto más frío, menos alargamiento, habrá que conservarlo compacto y con bajas pérdidas. En climas cálidos, el concepto es el inverso, alargar las viviendas y permitir a través de las ventanas y espacios intersticiales que circule el aire, provee un amplio barrido para la ventilación en las habitaciones. La forma alargada este - oeste permitirá una buena iluminación, para lo cual las ventanas deberán estar relacionadas con el tamaño de la habitación.

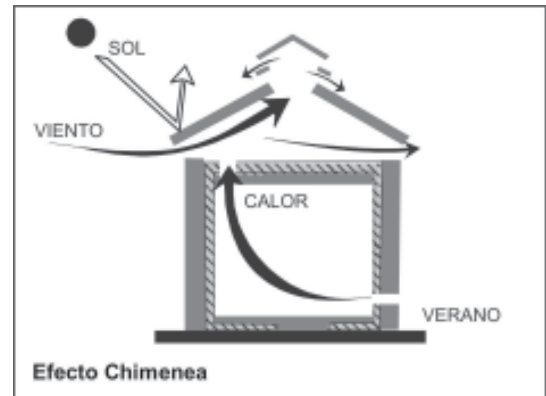
Así como el lado norte es el lado más privilegiado, el sur es más castigado, todas las pérdidas de energía se producirán por allí, pues el sur casi siempre permanece en sombras. Por tal razón es conveniente disminuir la superficie expuesta en esa dirección o resolverla con un adecuado diseño.

La situación optima es aquella en la cual las paredes que dan al sur no tienen ventanas o tienen pocas y de superficie adecuada; en todos los casos los muros deberán tener una aislación reforzada; es aconsejable en el diseño volcar en esta orientación espacios tapón o de servicios, que no requieren calefacción o refrigeración, creando una cámara de contención que impida la fuga de calor, pueden funcionar los pequeños galpones, habitaciones de depósito, garajes, baños, núcleos de limpieza, ascensores, etc.

El último piso al estar expuesto su techo al sol y al viento las variaciones de temperatura son significativas, es conveniente ubicar en ese sitio las salas de ascensores y demás espacios que no necesiten climatización.

En una vivienda, las habitaciones que requieren una buena cantidad de sol, las de estar y las de dormir, la orientación oeste es peligrosa en verano, pues a la tarde crea una zona donde se recibe una alta cantidad de energía solar. Es importante crear allí también un espacio que actúe como pulmón amortiguador.

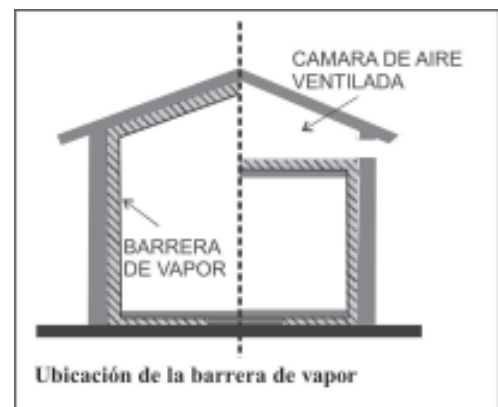
El tamaño de un sistema de calefacción dependerá de las pérdidas de calor que deba cubrir.



(Fig. 31)

4.2.4- Recomendaciones generales.

Las barreras de vapor (Fig. 32) son soluciones para los problemas de condensación, detienen el movimiento de la humedad en las cercanías de la superficie interior de la envolvente exterior, con el objeto que no alcance las capas internas de la misma que estarían a temperaturas iguales o inferiores al punto de rocío. La regla general señala que la barrera debe ubicarse siempre del lado caliente del aislante térmico, de esta manera frena el vapor en el lugar mas adecuado e imposibilita que entre en las capas frías. Al encontrarse con la barrera "caliente" el vapor no puede condensarse en ella. Se recomienda utilizar barreras de vapor en pisos, techos y muros.



(Fig. 32)

Especial cuidado como ya mencionamos, es pensar en las ventanas, no solo son medios de comunicación visual con el exterior y de iluminación natural para el interior, sino que adquieren importancia en el sistema de calefacción de una casa.

El sol penetrando dentro de un ambiente, contribuye a la calefacción con una buena cantidad de energía por **efecto invernadero**²¹. Pero al mismo tiempo, las ventanas son aberturas por donde se pierde energía principalmente de noche, se deberán prever persianas, postigones u elementos que disminuyan estas pérdidas.

De todas las orientaciones posibles en general la mejor es la norte, para el verano las ventanas deben diseñarse de manera que eviten el paso directo de los rayos solares, mediante sistemas de protección u árboles de hojas caducas. Pero en el invierno, éstos elementos de protección no deberán impedir el paso del sol, de manera que estarán diseñados de acuerdo a los ángulos que el sol marque en las distintas estaciones (**Fig. 33**). No es fundamental que las ventanas estén orientadas exactamente al norte, son aceptables variaciones de hasta 15°.

Una ventana adecuadamente colocada y dimensionada, es un factor nato de ahorro de energía. En días nublados y lluviosos, poca energía solar llegará a las habitaciones a través de las ventanas, en esos casos será necesario utilizar un sistema tradicional de calefacción.

Para ahorrar en iluminación, es necesario considerar dos instancias, el día y la noche, iluminar implica consumir energía y lo mas apropiado es aprovechar la del sol todo lo que mas se pueda y reducir el uso de la energía eléctrica solo a las horas nocturnas.

Una abertura al norte es lo mas adecuado para iluminar, pero para hacerla útil se deberán utilizar elementos sombreadores horizontales para impedir en verano el paso directo de los rayos solares. Las ventanas verticales (**Fig.34**) son más adecuadas para el este y el oeste. Las cortinas colocadas del lado interior de los vidrios no impiden que el sol entre y una vez convertido en infrarrojo quede atrapado generando calor. Es necesario frenarlo con algún tipo de protección exterior, natural o artificial.

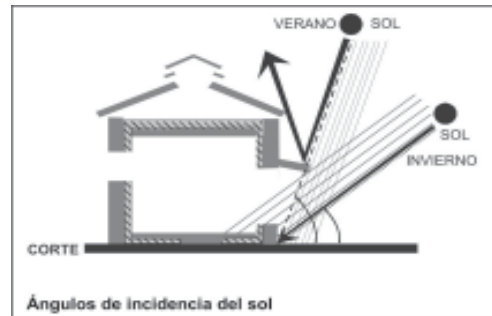
Las ventanas colocadas en las partes altas de los muros tienen mejor distribución de la luz cuando los locales son profundos. Se recomienda en ventanas de orientación este y oeste el uso de protecciones solares en posición vertical y en orientación norte horizontal (**Fig.35**)

Es beneficioso colocar ventanas cenitales protegidas de la radiación solar directa en los meses de verano y que permitan asoleamiento en invierno.

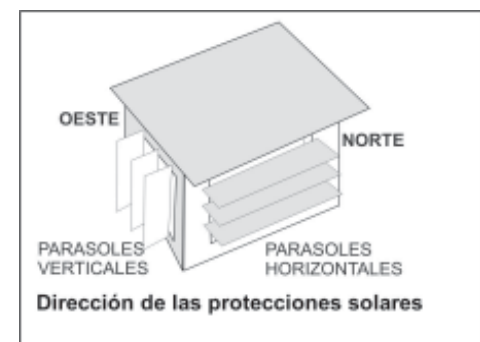
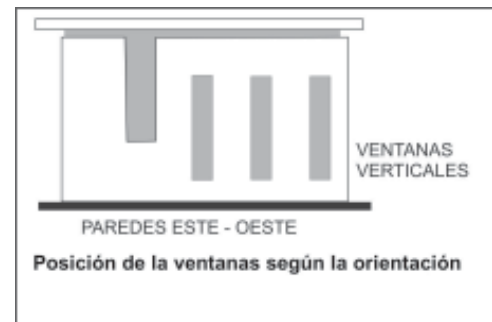
Las paredes y cielorrasos pueden ser utilizados como difusores de luz, si el color es claro y la superficie no es texturada, reparte la iluminación en el ambiente haciéndola pareja y sin deslumbres.

Se recomienda utilizar colores claros y materiales de baja capacidad térmica para celosías y protecciones solares.

La planificación de la iluminación es importante en el ahorro de energía. El diseño mas eficiente de los sistemas de iluminación es el que coloca artefactos que provean la máxima ilumi-



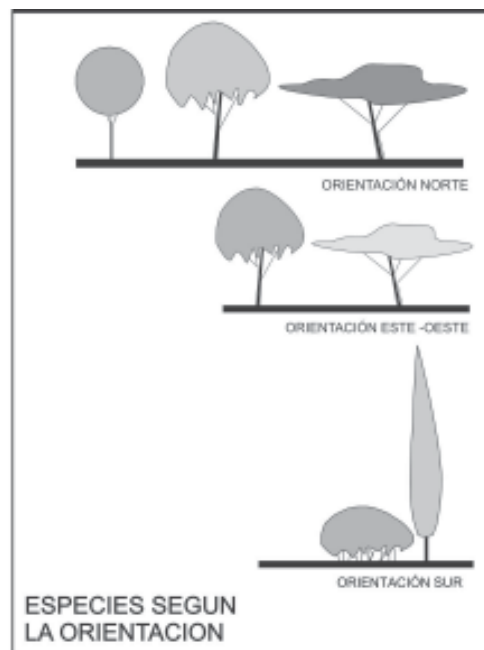
(Fig. 33)



(Fig.35)

nación necesaria para cada tarea, y no la máxima a todo un local por amplio que éste sea, porque ello significa derrochar energía. La distribución de las llaves de luz en casas o edificios, es también de gran significación, facilita el control de las luces por áreas.

La vegetación como ya mencionábamos, influye directamente en el condicionamiento interior y exterior de los edificios, se recomienda proteger con sombra las superficies exteriores durante el verano (Fig.36) pudiéndose utilizar vegetación: Al norte colocar especies de hojas caducas, de altura mediana, copa en forma esférica, extendida, abanico u horizontal, para que den suficiente sombra en verano y en invierno dejen pasar los rayos solares. Al este u oeste, especies de hojas caducas, altura mediana o grande, copa en forma extendida u horizontal. Al sur arbustos y árboles en forma de pantallas verticales como cortina corta vientos, lo recomendable es la disposición en forma triangular en planta.



(Fig.35)

De ser posible no se deberán proponer expansiones ni superficies transparentes en la orientación oeste, en caso de hacerlo, estarán protegidas por galerías o pérgolas de no menos de 3 m de profundidad. No se recomienda proponer expansiones al sur, en invierno no recibirán asoleamiento.

Es beneficioso crear zonas de expansión asoleadas para los días fríos, si son cerradas, galerías acristaladas (invernaderos) se preverá la protección con celosías para evitar pérdidas por la noche y la incidencia de los rayos directos en verano.

Aislar adecuadamente, es dar respuesta a cada situación climática particular, no solo proteger los ambientes de las condicionantes exteriores, sino mantener los niveles de confort higrotérmico conservando la energía captada. El techo requiere una especial atención en cuanto a su comportamiento térmico por ser la superficie mas expuesta a las incidencias climáticas, como las pérdidas más importantes se dan en él, requiere de mayores espesores y densidades de materiales aislantes en relación al resto de la envolvente. Además de las cubiertas se deberán plantear aislaciones suficientes en los muros orientados al oeste. Será necesario minimizar las ganancias de calor a través de las superficies opacas de la envolvente en el periodo cálido y calefaccionar el edificio en forma pasiva a partir del aprovechamiento de la radiación solar en invierno.

En edificios de una sola planta el techo, es la superficie mas extensa y en los de varios pisos se plantea que el diseño de la ultima planta deberá responder a situaciones diferentes que el resto. En nuestro país la temperatura superficial exterior de un techo puede elevarse a 80°C en verano (cuando el color de la cubierta es oscuro y el día claro), por ello el 50% de la carga térmica del local puede deberse al techo si éste no esta aislado térmicamente. En invierno las pérdidas de calor son directamente proporcionales a la diferencia de temperatura y a la superficie expuesta. *²²

En los cerramientos, los vidrios y carpinterías representan los elementos térmicamente mas débiles. Los vidrios aislantes, doble o triple vidrio, son utilizados en forma generalizada. Las carpinterías pueden convertirse en los puentes térmicos de las ventanas si no se cuidan eligiendo aquellas lo suficientemente aislantes, como también pueden descontrolar el posible sistema de ventilación controlada si no se toma en cuenta las infiltración producida en los contactos, para evitarlo se requiere seleccionar carpinterías de alta hermeticidad. El utilizar doble o triple vidrio, disminuye las pérdidas y ganancias de calor, en la zona fría se ahorra en calefacción y en la zona templada en calefacción y refrigeración.

Las Normas IRAM establecen los valores de conductividad térmica de los materiales a partir de los cuales se calcula el valor K (Transmitancia térmica) de las distintas partes de la envolvente, muros, pisos o techos. Estos valores deberán cumplir con los coeficientes establecidos por norma, sugerimos adoptar de ser posible como mínimo el valor "B". Se verificará además, que no se produzca condensación superficial ni intersticial para la situación de invierno. En caso que las envolventes no posean características homogéneas, se calculará el valor medio ponderado de transmitancia térmica (K). Para evitar la condensación en los puntos críticos se recomienda utilizar como valor de calculo una $R_{si} = 0,25$

En lugares donde se produzcan condensaciones transitorias, por ejemplo, vidrios, paredes opacas de cocinas y baños deberán utilizarse materiales que no sufran deterioro con el agua. Y colocar en los locales de producción de vapor campanas con extractor.

En viviendas de volúmenes reducidos con poca ventilación o demasiada producción de vapor, se recomienda en los cálculos aumentar los valores de la humedad relativa interior de diseño.

Utilizar sistemas de calefacción por gas y no eléctricos

5-REFERENCIAS

¹ **Biosfera:**(De *bio-* y *esfera*). 1. f. *Biol.* Conjunto de los medios donde se desarrollan los seres vivos.

La biosfera es un sistema viviente que mantiene vida en la capa superior de la tierra. Ha cambiado en forma dramática a lo largo de su historia. La atmósfera que se formó por desprendimiento de rocas ígneas, era en principio delgada y estaba disminuyendo. Con el comienzo de la fotosíntesis, se empezó a acumular oxígeno aumentando la eficiencia del metabolismo de plantas y animales. Se formó una capa de ozono que permitió la colonización de la tierra. Las formas de vida evolucionaron pasando de algas a árboles, de protozoos a gusanos e insectos, de peces a reptiles, aves y mamíferos, de primates a *Homo sapiens*. *Biosfera y enfoque ecosistémico- John R. Vallentyne*

² **Convección:** El calor se propaga por convección si el estado de equilibrio térmico de un fluido (aire) es como consecuencia del desplazamiento de materia

Ley de Newton $q = h \times A (T_1 - T_2)$

Caracterización higrotérmica de los Materiales de Construcción – Ing. Vicente Volantino UT. Habitabilidad higrotérmica UNTI.

³ Manual de la Construcción Industrializada. Revista Vivienda SRL

⁴ **Radiación:** El calor se propaga por radiación, cuando cede calor a otro sin la existencia de un medio natural que los vincule.

Ley de Stefan-Boltzmann $Q/A = E \times \sigma \times (T_1^4 - T_2^4)$. Caracterización higrotérmica de los Materiales de Construcción – Ing. Vicente Volantino UT. Habitabilidad higrotérmica INTI.

⁵ **Cuerpo Negro:** Es aquel que absorbe toda la radiación que llega y puede emitir toda la radiación que su temperatura le permita. Absortancia ($\hat{a}$)= 1 ; Emitancia ($\hat{e}$)= 1

⁶ **Conducción:** el calor se propaga por conducción en los cuerpos sólidos desde la parte de mayor temperatura a las de menor sin desplazamiento de materia, es decir, sin que se produzca variación de la densidad en sus distintos puntos. Caracterización Higrotérmica de los Materiales de Construcción – Ing. Vicente Volantino UT. Habitabilidad Higrotérmica UNTI.

⁷ Se denomina **Humedad de Equilibrio**, para unas dadas condiciones de humedad y temperatura, a la máxima cantidad de agua absorbida por un material, es decir a la máxima cantidad de moléculas de vapor de agua que por efecto de atracción molecular se deposita en la superficie interna de los poros.

⁸ **La absorción** del agua líquida se produce cuando el agua penetra en un material, como consecuencia de la presión ejercida por la acción simultánea de las precipitaciones y el viento sobre la envolvente del edificio

⁹ **La tensión de vapor** es la cantidad de agua en estado gaseoso que posee una mezcla de aire húmedo.

¹⁰ **Arq. Pablo Azqueta-** Patología y terapéutica de las condensaciones de Humedad en la Edificación. Seminario de la Construcción Industrializada- junio 2001

¹¹ **Barrera de vapor:** Capa de material de pequeño espesor de alta resistencia al paso de vapor: Se considera barrera de vapor al material que posea una permeancia inferior a 0,75 g/m².h.kPa

¹² Manual de la Construcción Industrializada. Ings. Mc Donnell. Revista Vivienda SRL

¹³ **Ver punto** 2.2.3.2 Puentes Termicos

¹⁴ **Ver punto** 2.2.3 y 2.2.4

¹⁵ **Ver punto** 2.2.3

¹⁶ **Ver punto** 2.2.4

¹⁷ Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas practicas edificatorias. Javier Neila. Madrid, octubre del 2000

¹⁸ arquinstal.net- cómo ahorrar energía y proteger el medio ambiente/ Cátedra Czajkowski – Gómez - FAU -UNLP. Estos son algunos datos que hacen al consumo energético en una vivienda: 40% Calefacción/ Refrigeración, 28%: Agua caliente, 20%: Electrodomésticos, 12%: Iluminación

¹⁹ **Las coordenadas astronómicas** <http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/astronomia/capitulo16.htm>

Las coordenadas horizontales son aquellas que están referidas al horizonte del observador. El origen de las coordenadas es un sistema topocéntrico cuyo eje fundamental es la vertical del lugar (línea que sigue la dirección de la plomada). El punto de intersección con la esfera celeste situado encima del observador es el cenit, mientras que el punto opuesto es el nadir. El círculo fundamental es el horizonte del lugar.

Las coordenadas horizontales son la altura (altitud) y el acimut.

La altitud es la altura del astro sobre el horizonte (arco de semidiámetro vertical comprendido entre el horizonte del lugar y el centro del astro); se mide de 0° a 90° a partir del horizonte, y tiene signo positivo para los astros situados por encima del horizonte y signo negativo para los situados por debajo del mismo; se representa por la letra **h**.

El acimut es el arco del horizonte medido en sentido retrógrado desde el punto Sur hasta la vertical del astro. Su valor va de 0° a 360° y se representa por la letra **A**.

En el sistema de coordenadas horizontales, la altitud y el acimut de los astros varían por la rotación terrestre y según el horizonte del observador.

²⁰ Ver figura 17

²¹ Manual de la Construcción industrializada. Ing Horacio Mac Donnell /Ing Patricio Mac Donnell. Revista Vivienda SRL/ 1999

En el caso de los vidrios según el tipo de material que se empleen, pasará radiación en cierto intervalo de longitud de onda //..el vidrio común deja pasar radiación en un amplio intervalo. Si se usan vidrios especiales, se puede conseguir que la radiación infrarroja que atraviesa el vidrio disminuya a la vez de mantener el pasaje de la luz visible. Obviamente no existe vidrio que detenga la radiación, lo que se busca es una solución intermedia entre la función de dejar de pasar la luz a los ambientes y evitar que la radiación caliente excesivamente el local.

El efecto invernadero es justamente, el calentamiento de un local con aberturas vidriadas debido a que recibe radiación solar a través de la ventana, pero no permite a la radiación terrestre de paredes, piso y demás elementos salir del ambiente. El recinto vidriado se convierte en una "trampa solar" donde el calor del sol es acumulado sin impedimentos y es retenido al ser emitido como radiación terrestre.

²² Hoja de información técnica referida a techos. INTI – CITE. T.A Nota 1 Dic. 89

5-OPCIONES DE ENVOLVENTES

6.1- Muros

Variantes de envolventes murarias según ley 13059.

Normativa IRAM.

Estandares mínimos de calidad para viviendas de interés social.

Coeficiente de trasmittancia térmica K.

Verificación de los riesgos de condensación superficial e intersticial.

En caso de contar con una propuesta que no esté estudiada en este documento, sugerimos mandarnosla por mail para su verificación.

e-mail: cativba@vivienda.mosp.gba.gov.a

OBRA: PLANES DE VIVIENDA

FECHA: 2005

NOMBRE DE LA LOCALIDAD: PIGUE

Se toma la localidad de Pigue por ser la Estación Meteorológica con MENOR temperatura EXTERIOR de diseño en el ámbito de la de la Provincia.

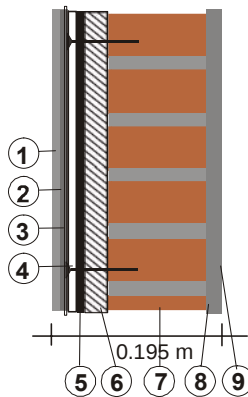
CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

Altura sobre el nivel del mar:	298 m
Zona bioambiental:	4
Tipo de cerramiento:	MURO
Temperatura interior de diseño invierno:	°C18
Temperatura exterior de diseño invierno:	°C- 2.6
Humedad relativa interior de diseño	65
Humedad relativa exterior de diseño	90
Presión de vapor interior: kPa.	1.42
Presión de vapor exterior: kPa	0.47

CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO/ UNIDAD / VALOR

Resistencia de cámara de aire invierno:m ² .K/W	0.16
Resistencia superficial interior invierno:m ² .K/W	0.17
Resistencia superficial exterior invierno:m ² .K/W	0.04
Coeficiente absorción (color) sup.exterior:	0.55
Resistencia de cámara de aire verano:m ² .K/W	0.16
Resistencia superficial interior verano:m ² .K/W	0.13
Resistencia superficial exterior verano:m ² .K/W	0.04

EJEMPLO 1



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- REVOQUE DE CONCRETO 0.005 m

sobre metal desplegado o malla de alambre, sin cal para evitar oxidación.

3- METAL DESPLEGADO / MALLA DE ALAMBRE

para adherir el revoque

4- PERFIL OMEGA/ VARILLAS DE MADERA

para sujetar al ladrillo el metal desplegado la aislación térmica

5- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones

como barrera de vapor.

6- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m; 12 kg/m³ O LANA DE VIDRIO

DE 0.015 m; 10 kg/m³

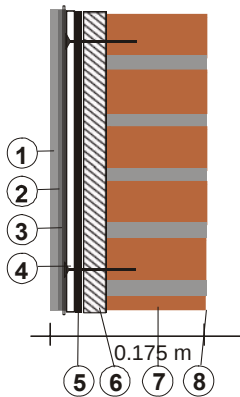
7- LADRILLO COMÚN 0.12 m

8- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

9- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 2



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- REVOQUE DE CONCRETO 0.005 m

sobre metal desplegado o malla de alambre, sin cal para evitar oxidación.

3- METAL DESPLEGADO / MALLA DE ALAMBRE

para adherir el revoque

4- PERFIL OMEGA/ VARILLAS DE MADERA

para sujetar al ladrillo el metal desplegado la aislación térmica

5- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones

como barrera de vapor.

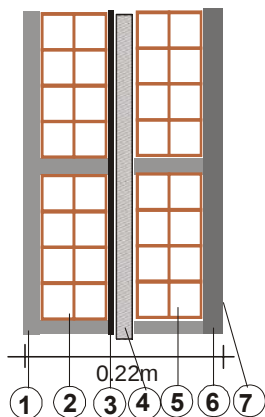
6- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m; 10 kg/m³

7- LADRILLO COMÚN 0.12 m

8- PINTURA IMPERMEABLE

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 3



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.02 m

2- LADRILLO HUECO 0.08 m

3- FILM DE POLIETILENO (120 micrones) o

EMULSIÓN ASFÁLTICA (ver nota 1)

como barrera de vapor

4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m; 12 kg/m³ densidad o

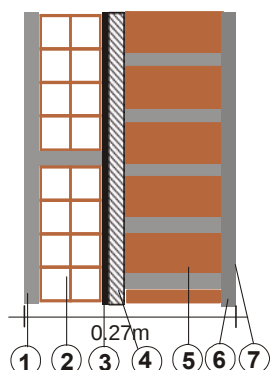
LANA DE VIDRIO 0.015 m 10 kg/m³

5- LADRILLO HUECO 0.08 m

6- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 4**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.02 m

2- LADRILLO HUECO 0.08 m

3- FILM DE POLIETILENO (120 micrones) o

EMULSIÓN ASFÁLTICA (ver nota 1) ,como barrera de vapor

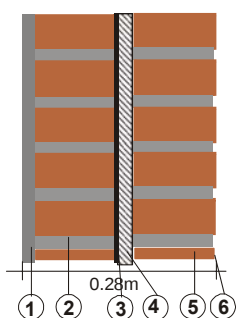
4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.023 m ; 12 kg/m³ densidad oLANA DE VIDRIO 0.023 m ; 11 kg/m³ densidad

5- LADRILLO COMÚN 0.12 m

6-REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7-REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 5**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.02 m

2- LADRILLO COMÚN 0.12 m

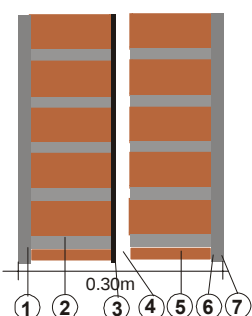
3- EMULSIÓN ASFÁLTICA (ver nota 1)

4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m ; 12 kg/m³ densidadO LANA DE VIDRIO DE 0.015 m; 10 kg/m³

5- LADRILLO COMÚN 0.12 m

6- PINTURA COMO BARRERA HIDRÓFUGA

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 6**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.02 m

2- LADRILLO COMÚN 0.12 m

3- PINTURA o EMULSIÓN ASFÁLTICA(ver nota 1)

4- CAMARA DE AIRE 0.015 m

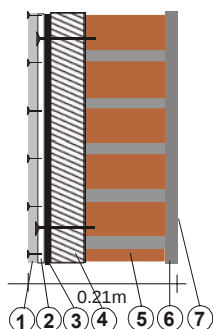
5- LADRILLO COMÚN 0.12 m

6- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 7

**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- PLACA DE ROCA DE YESO 0.012 m

2- PERFIL OMEGA

3- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones
como barrera de vapor.

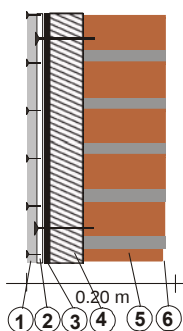
4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.05 m; 15 kg/m³

5- LADRILLO COMÚN 0.12 m

6- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

EJEMPLO 8

**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- PLACA DE ROCA DE YESO 0.012 m

2- PERFIL OMEGA

3- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones
como barrera de vapor.

4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.05 m; 12 kg/m³

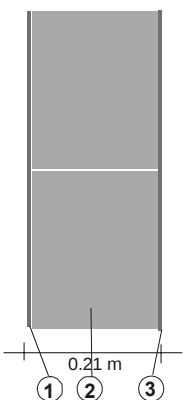
O LANA DE VIDRIO DE 0.05 m; 10 kg/m³

5- LADRILLO COMÚN 0.12 m

6- PINTURA HIDRÓFUGA

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 9

**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.005 m

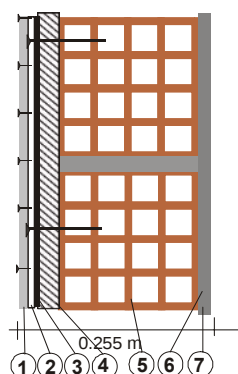
2- BLOQUE DE HCCA 0.20 m

HCCA= hormigón celular curado en autoclave

3- REVOQUE EXTERIOR 0.005 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 10



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- PLACA DE ROCA DE YESO 0.012 m

2- PERFIL OMEGA

3- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones
como barrera de vapor.4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.030 m; 12kg/m³
O LANA DE VIDRIO DE 0.030m; 10 kg/m³

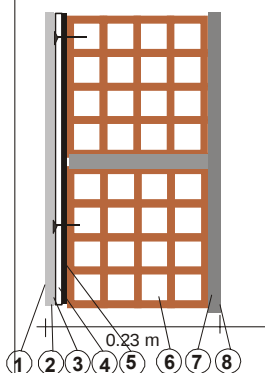
5- LADRILLO CERÁMICO HUECO 0.18 m

6- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 11



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2. REVOQUE DE CONCRETO 0.005 m

sobre metal desplegado o malla de alambre, sin cal para evitar
oxidación.3- METAL DESPLEGADO /MALLA DE ALAMBRE
para adherir el revoque

4- PERFIL OMEGA/ VARILLAS DE MADERA

para sujetar al bloque el metal desplegado la aislacion térmica

5- PINTURA ASFÁLTICA (ver nota 1)

6- LADRILLO CERAMICO HUECO 0.18 m

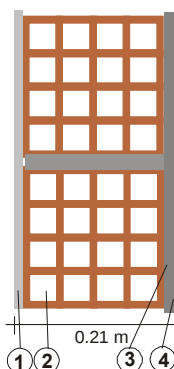
7- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

8- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 12

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- LADRILLO CERÁMICO HUECO 0.18 m

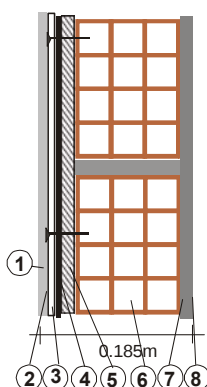
3- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

4- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

VERIFICA CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

EJEMPLO 13



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2-MALLA DE METAL DESPLEGADO

3- PERFIL OMEGA

4- FILM DE POLIETILENO de 120 micrones

5- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m DE 12 kg/m³O LANA DE VIDRIO DE 0.015 m; 10 kg/m³

6- LADRILLO CERÁMICO HUECO 0.12 m

7- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

8- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

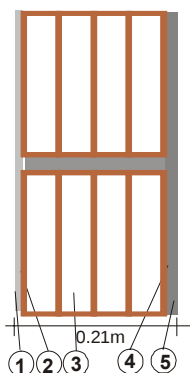
AIRE EXTERIOR

0.185m

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

EJEMPLO 14

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- PINTURA (ver nota 2)

2- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

3- LADRILLO CERÁMICO HUECO PORTANTE 0.18 m

4- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

5- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

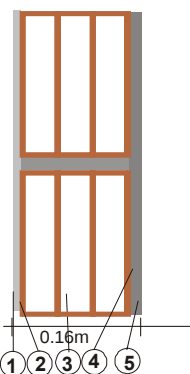
AIRE EXTERIOR

0.21m

① ② ③ ④ ⑤

EJEMPLO 15

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- PINTURA (ver nota 2)

2- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

3- LADRILLO CERÁMICO HUECO PORTANTE 0.12 m

4- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

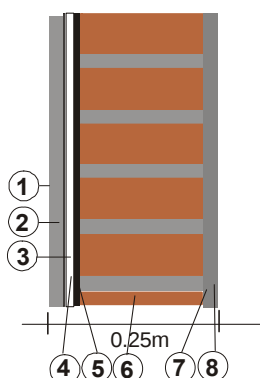
5- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

0.16m

① ② ③ ④ ⑤

EJEMPLO 16



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- REVOQUE DE CONCRETO 0.005 m

sobre metal desplegado o malla de alambre, sin cal para evitar oxidación.

3- METAL DESPLEGADO /MALLA DE ALAMBRE

para adherir el revoque

4- PERFIL OMEGA/ VARILLAS DE MADERA

para sujetar al ladrillo el metal desplegado

5- PINTURA ASFALTICA

3 manos como barrera de vapor

6- LADRILLON MENDOCINO 0.20 m

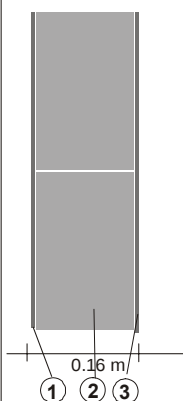
7- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

8- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 17

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.005 m

2- BLOQUE DE HCCA 0.15 m

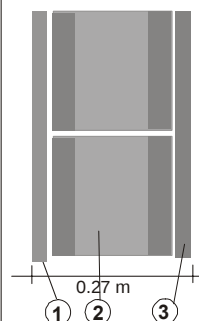
HCCA= hormigón celular curado en autoclave

3- REVOQUE EXTERIOR 0.005 m

VERIFICA RIESGOS DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

EJEMPLO 18

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.02 m

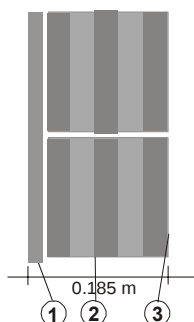
2- BLOQUE DE HORMIGÓN 0.19 m

3- REVOQUE EXTERIOR 0.02 m

NO CUMPLE CON EL COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA
TÉRMICA K MÍNIMO

VERIFICA RIESGOS DE CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

EJEMPLO 19



CAPAS

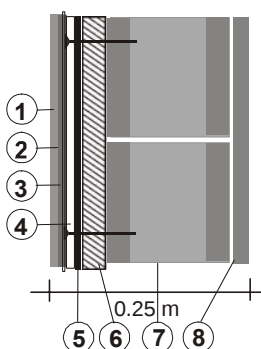
AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- BLOQUE DE HORMIGÓN CON AGREGADO VOLCÁNICO 0.17 m

3- PINTURA IMPERMEABLE

EJEMPLO 20



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- REVOQUE DE CONCRETO 0.005 m

sobre metal desplegado o malla de alambre, sin cal para evitar oxidación.

3- METAL DESPLEGADO / MALLA DE ALAMBRE para adherir el revoque

4- PERFIL OMEGA/ VARILLAS DE MADERA

para sujetar al bloque el metal desplegado la aislacion térmica

5- FILM DE POLIETILENO DE 120 micrones

como barrera de vapor.

6- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.02 m; 15 kg/m³ O LANA DE VIDRIO DE 0.02 m; 15 kg/m³

7- BLOQUE DE HORMIGÓN 0.19 m

8- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

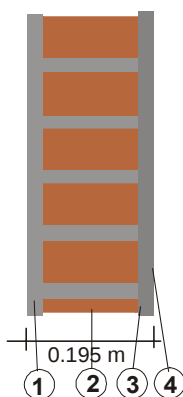
NOTA:

PUEDE IR CON REVOQUE EXTERIOR

O VISTO CON PINTURA IMPERMEABLE

EJEMPLO 21

NO CUMPLE



CAPAS

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

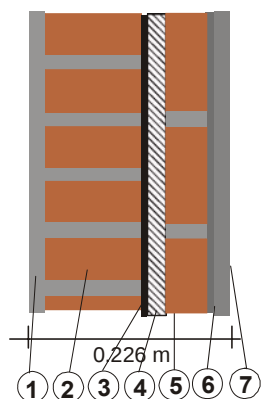
2- LADRILLO COMÚN 0.12 m

3- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

4- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

EJEMPLO 22

**CAPAS**

AIRE INTERIOR

1- REVOQUE INTERIOR 0.015 m

2- LADRILLO COMÚN 0.12 m

3- EMULSIÓN ASFÁLTICA

4- POLIESTIRENO EXPANDIDO 0.015 m; 12 kg/m³O LANA DE VIDRIO DE 0.015 m , 10 kg/m³

5- LADRILLO COMÚN 0.05 m

6- REVOQUE HIDRÓFUGO 0.005 m

7- REVOQUE EXTERIOR 0.015 m

AIRE EXTERIOR

NOTA 1:

emulsión / pintura asfáltica 3 manos aplicar la primer capa levemente diluida como imprimación y las restantes dos capas sin diluir.

Para que el calculo sea mas exacto lo ideal seria conocer los valores de permeancia de las emulsiones y pinturas que existan en el mercado al no conocerlas específicamente, para garantizar los niveles minimos es necesario utilizar pintura o emulsión de buena calidad.

NOTA 2:**Verifica riesgos de condensación intersticial:**

- sin pintura

- pintura a la cal (75 g/m².h.kpa)- tipo epoxi (1.13 g/m².h.kpa)- al agua tipo emulsión (16 g/m².h.kpa)

No verifica condensación intersticial aplican.

- esmalte sobre enlucido (0.4 g/m².h.kpa)- esmalte (0.1 a 0.3 g/m².h.kpa)

la pintura sintética genera con la producción de vapor condensación sobre la superficie no es recomendable.

6.2- Techos

Variantes de envolventes techos según ley 13059 -
Normativa IRAM
Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social

Coefficiente de transmitancia térmica K
Verificación de los riesgos de condensación superficial e intersticial

En caso de contar con una propuesta que no esté estudiada en este documento, sugerimos mandarnosla por mail para su verificación.
e-mail: cativba@vivienda.mosp.gba.gov.ar

OBRA: PLANES DE VIVIENDA
FECHA: 2005
NOMBRE DE LA LOCALIDAD: PIGUE

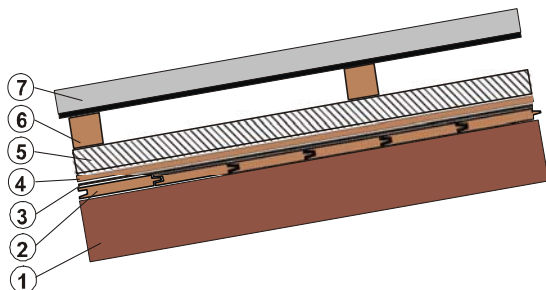
Se toma la localidad de Pigue por ser la Estación Meteorológica con MENOR temperatura EXTERIOR de diseño en el ámbito de la de la Provincia.

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

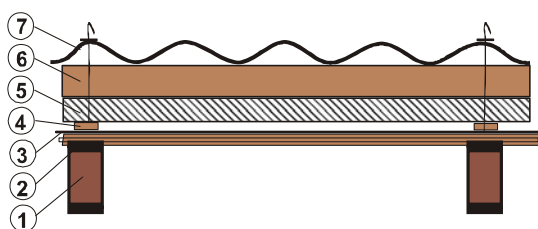
Altura sobre el nivel del mar:	298 m
Zona bioambiental:	4
Tipo de cerramiento:	TECHO
Temperatura interior de diseño invierno:	°C 18
Temperatura exterior de diseño invierno:	°C - 2.6
Humedad relativa interior de diseño	65
Humedad relativa exterior de diseño	90
Presión de vapor interior: kPa.	1.42
Presión de vapor exterior: kPa	0.47

CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO/ UNIDAD / VALOR

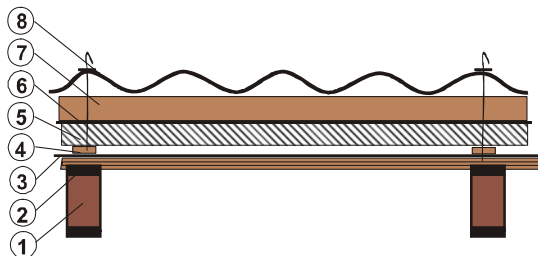
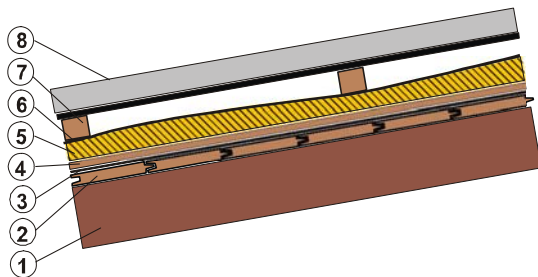
Resistencia de cámara de aire invierno: m ² .K/W	0.14
Resistencia superficial interior invierno: m ² .K/W	0.10
Resistencia superficial exterior invierno: m ² .K/W	0.04
Coefficiente absorción (color) sup.exterior:	0.50
Resistencia de cámara de aire verano: m ² .K/W	0.21
Resistencia superficial interior verano: m ² .K/W	0.17
Resistencia superficial exterior verano: m ² .K/W	0.04

EJEMPLO 1 - POLIESTIRENO EXPANDIDO**CAPAS****AIRE INTERIOR**

- 1- TIRANTES DE MADERA 3"x 6"
- 2- MACHIMBRE 3/4"
- 3- BARRERA DE VAPOR
Film de Polietileno de 120 micrones (mínimo)
- 4- LISTÓN YESERO
- 5- AISLACIÓN TÉRMICA (ver nota1)
Poliestireno Expandido EPS - (seleccionar de **tabla 1**, según espesor y densidad)
- 6- CLAVADERAS
- 7- CHAPA N° 25 o chapa de fibrocemento sin asbesto
o teja de cerámica o teja de cemento

AIRE EXTERIOR**EJEMPLO 2 - LANA DE VIDRIO****CAPAS****AIRE INTERIOR**

- 1- TIRANTES DE MADERA 3"x 6"
- 2- MACHIMBRE 3/4" o PLACAS DE ROCA DE YESO
- 3- BARRERA DE VAPOR
Film de Polietileno de 120 micrones (mínimo)
o papel crakf o fieltro saturado y revestido en rollos
o membrana tipo tyvek
- 4- LISTÓN YESERO
- 5- AISLACIÓN TÉRMICA (ver nota1)
Lana de vidrio (seleccionar de **tabla 2**, según
espesor y densidad) en caso de tener barrera de vapor
incluida se omiten el punto 3 y 4
- 6- MEMBRANA TIPO TYVEK
- 7- CLAVADERAS
- 8- CHAPA N° 25 O CHAPA DE FIBROCEMENTO
SIN ASBESTO O TEJA DE CERÁMICA O
TEJA DE CEMENTO

AIRE EXTERIOR

NOTAS:

TABLA 1

POLIESTIRENO EXPANDIDO - EPS		
ESPESOR m	CONDUCTIBILIDAD W/m.K	DENSIDAD Kg/m3
0.038	0.046	10
0.035	0.043	12
0.031	0.037	15
0.029	0.035	20
0.027	0.033	25
0.027	0.032	30

TABLA 2

LANA DE VIDRIO		
ESPESOR m	CONDUCTIBILIDAD W/m.K	DENSIDAD Kg/m3
0.038	0.045	10
0.036	0.043	14
0.033	0.040	18
0.031	0.037	30
0.028	0.034	45
0.027	0.033	50

NOTA 1:

La Lana de Vidrio y el Poliestireno Expandido no deben ir entre celdas para evitar los puentes térmicos, se recomienda extenderlos por sobre toda la superficie del cielorraso. Deben tener una densidad adecuada para que cuando se coloquen las clavaderas no se aplaste perdiendo su capacidad térmica, en este caso se sugieren densidades mayores de 15 kg/m3.

En caso que el cielorraso sea suspendido, se recomienda sobre el mismo colocar la barrera de vapor y luego la aislación térmica según tablas 1 y 2. Por encima la cubierta que elijan según proyecto.

EQUIPO TECNICO INTERVINIENTE

Arq. LOMANTO, Osvaldo
Arq. CODONI GUARINO, Aldo
Arq. GOMEZ, Mario César
Arq. RESA, Marta Beatriz
Arq. SOUTO, Daniel
Arq. MOSQUERA, Patricio
Arq. ARTECA, Raúl
Ing. PUGLISI, Mario
Arq. LOPEZ DE ARMENTIA, Pablo
Arq. LANZETTI, Andrea
Arq. GONZALEZ, Alberto
Arq. VIOLA, Vicente

DISEÑO Y DIAGRAMACION

Diseñador Gráfico GOMEZ RESA Leandro



Instituto de la Vivienda
de la Provincia de Buenos Aires

www.vivienda.mosp.gba.gov.ar

