



Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio  
Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial  
Dirección del Sistema Habitacional  
República de Colombia

COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN  
DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES  
(Creada por la Ley 400 de 1997)

# REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE

# NSR-10



# TÍTULO J – REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

Secretaría de la Comisión:

**ais** Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica  
Carrera 19A N° 84-14, Oficina 502 • Bogotá, D. C., COLOMBIA • Teléfono: +57-1-530-0826 • Fax: +57-1- 530-0827 • asosismica@gmail.com



**Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio**

Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial

Dirección del Sistema Habitacional

República de Colombia

**COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN  
DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES  
(Creada por la Ley 400 de 1997)**

---

**NOTAS:**



---

*Secretaría de la Comisión:*

**ais** Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica

Carrera 19A N° 84-14, Oficina 502 • Bogotá, D. C., COLOMBIA • Teléfono: +57-1-530-0826 • Fax: +57-1- 530-0827 • asosismica@gmail.com

# TÍTULO J

## REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

### ÍNDICE

<b>CAPÍTULO J.1 – GENERALIDADES .....</b>	<b>J-1</b>
J.1.1 – PROPÓSITO Y ALCANCE .....	J-1
Tabla J.1.1-1 – Grupos y subgrupos de ocupación .....	J-1
<b>CAPÍTULO J.2 – REQUISITOS GENERALES PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES .....</b>	<b>J-3</b>
J.2.1 – ALCANCE .....	J-3
J.2.2 – REDES ELÉCTRICAS, DE GAS, Y OTROS FLUIDOS COMBUSTIBLES, INFLAMABLES Y CARBURANTES .....	J-3
J.2.3 – REQUISITOS DE ACCESO A LA EDIFICACIÓN .....	J-3
J.2.3.1 – ACCESO A LA EDIFICACIÓN .....	J-3
J.2.3.1.1 – Acceso frontal .....	J-3
J.2.3.1.2 – Sobre el nivel del terreno .....	J-3
J.2.3.1.3 – Bajo el nivel del terreno .....	J-4
J.2.4 – PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL EXTERIOR .....	J-4
J.2.4.1 – SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE ABERTURAS DE MUROS DE FACHADAS .....	J-4
J.2.4.2 – PARAPETOS SOBRE MUROS DE FACHADA .....	J-4
J.2.4.3 – CONSTRUCCIONES SOBRE EL TECHO .....	J-4
J.2.4.4 – HIDRANTES .....	J-4
J.2.4.4.1 – Hidrantes – Color del hidrante .....	J-4
Tabla J.2.4-1 – Área construida del nivel de acceso y caudal mínimo requerido por cada hidrante que debe instalarse .....	J-5
J.2.5 – PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL INTERIOR .....	J-5
J.2.5.1 – REQUISITOS GENERALES .....	J-5
J.2.5.2 – ACABADOS INTERIORES .....	J-6
Tabla J.2.5-2 – Clasificación del material según su característica de propagación de la llama .....	J-6
Tabla J.2.5-3 – Clasificación de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama .....	J-7
Tabla J.2.5-4 – Clasificación requerida del índice de propagación de llama para acabados interiores de acuerdo con el grupo de ocupación de cada edificación .....	J-8
J.2.5.3 – CIELOS RASOS .....	J-8
J.2.5.4 – REQUISITOS PARA SALAS DE MÁQUINAS Y CALDERAS .....	J-8
<b>CAPÍTULO J.3 – REQUISITOS DE RESISTENCIA CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES .....</b>	<b>J-11</b>
J.3.1 – ALCANCE .....	J-11
J.3.2 – DEFINICIONES .....	J-11
J.3.3 – CLASIFICACIÓN DE EDIFICACIONES EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE PERDIDA DE VIDAS HUMANAS O AMENAZA DE COMBUSTIÓN .....	J-12
J.3.3.1 – CATEGORÍAS DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES .....	J-12
J.2.3.1.1 – Categoría I .....	J-12
J.2.3.1.2 – Categoría II .....	J-12
J.2.3.1.3 – Categoría III .....	J-12
J.3.3.2 – CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN UNA CATEGORÍA DE RIESGO .....	J-12
Tabla J.3.3-1 – Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos .....	J-13
Tabla J.3.3-2 – Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, densidad de carga combustible y el número de pisos .....	J-13
J.3.3.3 – EDIFICACIONES QUE NO REQUIEREN CUANTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO .....	J-13
Tabla J.3.3-3 – Porcentaje de incremento de área máxima para clasificación de edificaciones que no requieren cuantificación de la resistencia contra el fuego .....	J-14
J.3.4 – DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO .....	J-15
J.3.4.1 – POTENCIAL COMBUSTIBLE .....	J-15
Tabla J.3.4-1 – Potencial combustible estimado para materiales distribuidos por unidad de área .....	J-15
Tabla J.3.4-2 – Potencial combustible estimado para materiales por unidad de masa .....	J-16
Tabla J.3.4-3 – Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834) en horas, de elementos de una edificación de todos los grupos de ocupación excepto R-1 y R-2 .....	J-18
Tabla J.3.4-4 – Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834) en horas, de elementos de una edificación de los grupos de ocupación R-1 y R-2 .....	J-18
J.3.5 – EVALUACIÓN DE LA PROVISIÓN DE RESISTENCIA CONTRA FUEGO EN ELEMENTOS DE EDIFICACIONES .....	J-19
J.3.5.1 – ELEMENTOS RESTRINGIDOS .....	J-19
J.3.5.2 – ELEMENTOS DE CONCRETO .....	J-19
J.3.5.2.1 – Columnas de concreto estructural .....	J-20
J.3.5.2.2 – Muros estructurales .....	J-20
J.3.5.2.3 – Lozas macizas y viguetas de concreto estructural .....	J-20
J.3.5.2.4 – Vigas de concreto estructural .....	J-21

J.3.5.3 – ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL .....	J-21
Tabla J.3.5-1 – Espesor mínimo equivalente, $e_E$ , de muros de mampostería de arcilla, en mm, en función de la resistencia al fuego en horas .....	J-21
Tabla J.3.5-2 – Espesor mínimo equivalente, $e_E$ , de muros de mampostería de concreto, en mm, en función de la resistencia al fuego en horas .....	J-21
J. 3.5.4 – ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL .....	J-22
Tabla J.3.5-9 – Propiedades térmicas del concreto .....	J-23
Tabla J.3.5-10 – Relación entre carga aplicada y resistencia a compresión .....	J-23
<b>CAPÍTULO J.4 – DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....</b>	<b>J-25</b>
J.4.1 – ALCANCE .....	J-25
J.4.2 – SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS .....	J-25
J.4.2.1 – GRUPO DE OCUPACIÓN A (almacenamiento) .....	J-25
J.4.2.2 – GRUPO DE OCUPACIÓN C (comercial) .....	J-25
J.4.2.2.1 – Grupo C1 servicios .....	J-25
J.4.2.2.2 – Grupo C2 bienes .....	J-25
J.4.2.3 – GRUPO DE OCUPACIÓN F (fabril e industrial) .....	J-25
J.4.2.4 – GRUPO DE OCUPACIÓN I (institucional) .....	J-26
J.4.2.4.1 – Grupo I-1 reclusión .....	J-26
J.4.2.4.2 – Grupo I-2 salud .....	J-26
J.4.2.4.3 – Grupo I-3 educación .....	J-26
J.4.2.4.4 – Grupo I-4 seguridad pública .....	J-26
J.4.2.4.5 – Grupo I-5 servicio público .....	J-26
J.4.2.5 – GRUPO DE OCUPACIÓN L (lugares de reunión) .....	J-26
J.4.2.6 – GRUPO DE OCUPACIÓN M (mixtos y otros) .....	J-26
J.4.2.7 – GRUPO DE OCUPACIÓN P (alta peligrosidad) .....	J-26
J.4.2.8 – GRUPO DE OCUPACIÓN R (residencial) .....	J-27
J.4.2.8.1 – Grupo R-1 (residencial unifamiliar) .....	J-27
J.4.2.8.2 – Grupo R-2 (residencial multifamiliar) .....	J-27
J.4.2.8.3 – Grupo R-3 (residencial hoteles) .....	J-27
J.4.2.9 – AIRE ACONDICIONADO .....	J-28
J.4.3 – SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	J-28
Tabla J.4.3-1 – Otros sistemas de protección contra incendio requerido .....	J-28
J.4.3.1 – GRUPO DE OCUPACIÓN A (almacenamiento) .....	J-29
J.4.3.1.1 – Rociadores automáticos .....	J-29
J.4.3.1.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-29
J.4.3.1.3 – Extintores portátiles de fuego .....	J-29
J.4.3.2 – GRUPO DE OCUPACIÓN C (comercial) .....	J-29
J.4.3.2.1 – Rociadores automáticos .....	J-29
J.4.3.2.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-29
J.4.3.2.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-30
J.4.3.3 – GRUPO DE OCUPACIÓN F (fabril e industrial) .....	J-30
J.4.3.3.1 – Rociadores automáticos .....	J-30
J.4.3.3.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-30
J.4.3.3.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-30
J.4.3.4 – GRUPO DE OCUPACIÓN I (institucional) .....	J-30
J.4.3.4.1 – Rociadores automáticos .....	J-30
J.4.3.4.2 – Tomas fijas de agua para bomberos .....	J-30
J.4.3.4.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-31
J.4.3.5 – GRUPO DE OCUPACIÓN L (lugares de reunión) .....	J-31
J.4.3.5.1 – Rociadores automáticos .....	J-31
J.4.3.5.2 – Tomas fijas de agua para bomberos .....	J-31
J.4.3.5.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-32
J.4.3.6 – GRUPO DE OCUPACIÓN M (mixtos y otros) .....	J-32
J.4.3.6.1 – Rociadores automáticos .....	J-32
J.4.3.6.2 – Tomas fijas de agua para bomberos .....	J-32
J.4.3.6.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-32
J.4.3.7 – GRUPO DE OCUPACIÓN P (alta peligrosidad) .....	J-32
J.4.3.7.1 – Rociadores automáticos .....	J-32
J.4.3.7.2 – Tomas fijas de agua para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-32
J.4.3.7.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-33
J.4.3.8 – GRUPO DE OCUPACIÓN R-2 (residencial y multifamiliar) .....	J-33
J.4.3.8.1 – Rociadores automáticos .....	J-33
J.4.3.8.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-33
J.4.3.8.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-33
J.4.3.9 – GRUPO DE OCUPACIÓN R-3 (residencial hoteles) .....	J-33
J.4.3.9.1 – Rociadores automáticos .....	J-33
J.4.3.9.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios .....	J-33
J.4.3.9.3 – Extintores de fuego portátiles .....	J-34

# TITULO J

## REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

### CAPITULO J.1 GENERALIDADES

#### J.1.1 — PROPÓSITO Y ALCANCE

**J.1.1.1** — Toda edificación deberá cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendios establecidos en el presente Capítulo, correspondientes al uso de la edificación y su grupo de ocupación, de acuerdo con la clasificación dada en J.1.1.2. En consecuencia, el propósito del Título J es el de establecer dichos requisitos con base en las siguientes premisas:

- (a) Reducir en todo lo posible el riesgo de incendios en edificaciones.
- (b) Evitar la propagación del fuego tanto dentro de las edificaciones como hacia estructuras aledañas.
- (c) Facilitar las tareas de evacuación de los ocupantes de las edificaciones en caso de incendio.
- (d) Facilitar el proceso de extinción de incendios en las edificaciones.
- (e) Minimizar el riesgo de colapso de la estructura durante las labores de evacuación y extinción.

**J.1.1.2** — Para efectos de la aplicación de los requisitos que se establecen en este Título se hace necesaria la clasificación de las edificaciones por Grupos de Ocupación. Según esto se utiliza la clasificación que se presenta en el Capítulo K.2 de este Reglamento, cuya Tabla K.2.1-1 se repite aquí para efectos ilustrativos. Para las explicaciones y detalles referentes a la clasificación de edificaciones referirse al Capítulo K.2.

**Tabla J.1.1-1**  
**Grupos y subgrupos de ocupación**

Grupos y Subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección del Reglamento
<b>A</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	K.2.2
A-1	Riesgo moderado	
A-2	Riesgo bajo	
<b>C</b>	<b>COMERCIAL</b>	K.2.3
C-1	Servicios	
C-2	Bienes	
<b>E</b>	<b>ESPECIALES</b>	K.2.4
<b>F</b>	<b>FABRIL E INDUSTRIAL</b>	K.2.5
F-1	Riesgo moderado	
F-2	Riesgo bajo	
<b>I</b>	<b>INSTITUCIONAL</b>	K.2.6
I-1	Reclusión	
I-2	Salud o incapacidad	
I-3	Educación	
I-4	Seguridad pública	
I-5	Servicio público	

Tabla J.1.1-1 (Continuación)  
Grupos y subgrupos de ocupación

Grupos y Subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección del Reglamento
<b>L</b>	<b>LUGARES DE REUNION</b>	K.2.7
L-1	Deportivos	
L-2	Culturales y teatros	
L-3	Sociales y recreativos	
L-4	Religiosos	
L-5	De transporte	
<b>M</b>	<b>MIXTO Y OTROS</b>	K.2.8
<b>P</b>	<b>ALTA PELIGROSIDAD</b>	K.2.9
<b>R</b>	<b>RESIDENCIAL</b>	K.2.10
R-1	Unifamiliar y bifamiliar	
R-2	Multifamiliar	
R-3	Hoteles	
<b>T</b>	<b>TEMPORAL</b>	K.2.11

**J.1.1.3** — La responsabilidad del cumplimiento del Título J - Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones y el Título K – Otros requisitos complementarios, recae en el profesional que figura como constructor del proyecto para la solicitud de la licencia de construcción.

## CAPITULO J.2

# REQUISITOS GENERALES PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES

### J.2.1 — ALCANCE

**J.2.1.1** — A continuación se presentan los requisitos generales de configuración arquitectónica, estructural, eléctrica e hidráulica necesarios para la protección contra incendios en edificaciones y las especificaciones mínimas que deben cumplir los materiales utilizados con el propósito de proteger contra la propagación del fuego en el interior y hacia estructuras aledañas.

### J.2.2 — REDES ELÉCTRICAS, DE GAS, Y OTROS FLUIDOS COMBUSTIBLES, INFLAMABLES Y COMBURENTES

**J.2.2.1** — En el interior de una edificación y en un lugar de fácil acceso para el Cuerpo de Bomberos deben instalarse dispositivos para interrumpir el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes.

**J.2.2.2** — Para la protección de las instalaciones eléctricas deben cumplirse los requisitos dados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, y en el Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050.

**J.2.2.2.1** — Los sistemas eléctricos en zonas donde pueda existir el peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvo combustible, etc., deben cumplir con los requisitos adicionales dados en el Capítulo 5 del Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050, “Ambientes Especiales” y en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE. Al igual dichas zonas deberán dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

**J.2.2.3** — Las estaciones de servicio de gasolina y combustibles, deberán cumplir las normas específicas de seguridad reglamentadas por el Decreto Nacional 4299 de 2005 y la reglamentación específica del Ministerio de Minas y Energía.

### J.2.3 — REQUISITOS DE ACCESO A LA EDIFICACIÓN

Tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de las edificaciones, en particular su entorno inmediato, sus vanos en fachada y la configuración de las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios, para lo cual se deben cumplir los requisitos de localización y ubicación, que se prescriben a continuación:

**J.2.3.1 — ACCESO A LA EDIFICACIÓN** — Toda edificación debe proveerse de áreas de acceso adecuadas para el Cuerpo de Bomberos, de acuerdo con las normas siguientes:

**J.2.3.1.1 — Acceso Frontal** — Toda edificación debe tener, al menos, el 8% de su perímetro total medido al nivel del piso de mayor área encerrada, con frente directamente a una vía o espacio frontal de acceso, en donde debe disponerse de vanos que permitan el acceso desde el exterior al personal del cuerpo de bomberos.

**J.2.3.1.2 — Sobre el Nivel del Terreno** — El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a cada planta localizada por debajo de una altura de 28 m (Véase la definición edificios de gran altura). Para los niveles localizados por encima de 28 m de altura se deben tener accesos directos a un medio de evacuación protegido, el cual debe permitir el acceso a todos los niveles de la edificación (Véase K.3.1.3 para la definición de Medios de evacuación). En todo caso, para las plantas localizadas por debajo de 28 m, los accesos deben proporcionar una abertura de por lo menos 1.2 m de altura por 0.8 m de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura de 0.9 m por encima del nivel de cada piso interior. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos vanos consecutivos no debe exceder 25 m, medidos sobre la fachada. No deben instalarse elementos que impidan o dificulten el acceso al interior del edificio a través de dichos vanos.

**J.2.3.1.3 — Bajo el Nivel del Terreno** — El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a la primera planta o semisótano localizado bajo el nivel del terreno. Tal acceso debe consistir en escaleras, puertas, ventanas, paneles o cualquier otro medio que proporcione una abertura de por lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura mayor de 90 cm por encima del nivel del piso interior.

**J.2.3.1.4** — Los requisitos que figuran en el numeral J.2.3.1.3 pueden obviarse en los siguientes casos:

- (a) En edificaciones del Grupo de Ocupación “Residencial Unifamiliar o Bifamiliar” (R-1).
- (b) En cualquier edificación clasificada en el Grupo de Ocupación “Residencial Multifamiliar” (R-2), con menos de tres pisos de altura y con un número de unidades de vivienda no superior a dos por cada piso, cuando su sótano o semisótano se utiliza para ocupaciones adicionales al simplemente residencial.

## **J.2.4 — PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL EXTERIOR**

**J.2.4.1 — SEPARACION VERTICAL ENTRE ABERTURAS DE MUROS DE FACHADAS** — Para las edificaciones de los Grupos de Ocupación de Almacenamiento (A), Comercial (C), Fabril e Industrial (F) y Alta Peligrosidad (P) que tengan más de tres pisos de altura, todas las aberturas exteriores en planos verticales deben tener separaciones entre otras aberturas a su alrededor, de, por lo menos 1 m, o estar separadas de dichas aberturas por un escudo horizontal o vertical que se proyecte por lo menos 0.6 m desde la pared, a lo largo de toda la longitud de la abertura. Se excluye de esta exigencia a las edificaciones que cuenten con un sistema automático de extinción de incendios.

**J.2.4.2 — PARAPETOS SOBRE MUROS DE FACHADA** — Deben construirse parapetos, de por lo menos 1 m de altura, sobre los muros de fachada de cualquier edificación de los grupos de ocupación de Almacenamiento (A), Fabril e Industrial (F) y Alta Peligrosidad (P). Además, en todo edificio, cuando las losas de piso que tengan características de resistencia al fuego se unan a una fachada que no las tenga, deberá incluirse una franja/parapeto vertical de 1 m de altura que se instalará entre la losa y la fachada, con resistencia al fuego de por lo menos una hora o la mitad de resistencia al fuego de la losa. La altura exigida para la franja/parapeto incluye la altura de la losa.

**J.2.4.3 — CONSTRUCCIONES SOBRE EL TECHO** — Toda construcción sobre el techo de una edificación, debe hacerse con materiales incombustibles, a excepción de las astas para bandera, soportes para antenas y estructuras para el tendido de ropa, así como plataformas que no cubran más del 20% del área total del techo.

**J.2.4.4 — HIDRANTES** — Debe instalarse, por lo menos, un hidrante para cada cantidad de área especificada en la Tabla J.2.4-1. Cada hidrante debe tener suministro permanente de agua y debe tener, por lo menos, el caudal especificado en la Tabla J.2.4-1. Para edificaciones no listadas en la tabla, debe proveerse con por lo menos un hidrante por cada 5 000 m<sup>2</sup> de área construida.

**J.2.4.4.1 — HIDRANTES - Color del Hidrante** — La parte superior del hidrante debe pintarse de acuerdo con su caudal y siguiendo normas internacionales, tal como se establece a continuación:

- Rojo: Caudales hasta de 32 litros por cada segundo (L/s).
- Amarillo: Caudales entre 32 L/s y 63 L/s.
- Verde: Caudales superiores a 63 L/s.

**J.2.4.5** — Por lo menos un hidrante debe estar situado a no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio. Los demás deberán estar razonablemente repartidos por el perímetro de la edificación y ser accesibles para los vehículos del servicio del cuerpo de bomberos.

**J.2.4.6** — Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta para efectos del cumplimiento de lo especificado en J.2.4.4.

**J.2.4.7** — Todo edificio de gran altura (Véase la definición en K.3.1.3) deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras. Las características técnicas de esta red serán las especificadas por las Normas Técnicas NTC 1669 y como referencia la norma NFPA 14.



**J.2.4.8** — Para las redes contra incendios, en todas las edificaciones que lo requieran, podrán utilizarse solamente los materiales listados para servicio contra incendio en el Capítulo 2, Componentes y Accesorios del Sistema, bajo el numeral sobre Tubería y Accesorios, de la norma técnica NFPA 13. Su uso queda condicionado a las limitaciones relacionadas con tipo de riesgo y tipo de protección requerida, además de todos los requisitos particulares de instalación.

**Tabla J.2.4-1**

**Área construida del nivel de acceso y caudal mínimo requerido por cada hidrante que debe instalarse**

Edificación	Área / hidrante, m <sup>2</sup>	Caudal / hidrante, L/s
Edificios cuya altura de evacuación descendente sea más de 28 metros o ascendente de más de 6 metros.	500	32
Cines, teatros, auditorios y discotecas.	500	63
Recintos deportivos.	500	63
Locales comerciales.	1 000	63
Estacionamientos.	1 000	63
Hospitales	500	63
Residencias	5 000	32
Atención al público	500	63
Educación	1 000	63
Almacenamiento	500	63

## **J.2.5 — PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL INTERIOR**

**J.2.5.1 — REQUISITOS GENERALES** — Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir las edificaciones para prevenir la propagación del fuego en su interior.

**J.2.5.1.1** — Toda área mayor de 1 000 m<sup>2</sup>, debe dividirse en áreas menores por medio de muros cortafuego, hechos de ladrillos macizos o de concreto, con los espesores mínimos prescritos en las Tablas J.3.5-2, J.3.5-7 y J.3.5-8. Se permite la utilización de materiales y espesores diferentes en la construcción de muros cortafuego, siempre y cuando se demuestre que presentan un comportamiento general equivalente al de los muros especificados en las Tablas J.3.5-2, J.3.5-7 y J.3.5-8.

**J.2.5.1.2** — Las áreas mayores de 1.000 m<sup>2</sup> que por su uso no puedan dividirse en la forma estipulada, deben equiparse con medios de extinción de fuego consistentes en rociadores automáticos y extinguidores manuales. Estos últimos deben estar al alcance de los usuarios, dentro de las distancias de recorrido especificadas para las salidas en K.3.6.

**J.2.5.1.3** — Se eximirán de cumplir con los requisitos del numeral J.2.5.1.1 los recintos polideportivos, hipermercados, pabellones para ferias y exposiciones, iglesias, terminales de transporte y otras edificaciones destinadas al acceso público, siempre y cuando por lo menos el 90% de su área construida, cualquiera que sea su magnitud, se desarrolle en una sola planta, que sus salidas comuniquen directamente con el exterior, que al menos el 75% de su perímetro sea fachada y que no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

**J.2.5.1.4** — Los muros cortafuego no podrán atravesarse con conducciones u otro elemento que permita el paso del fuego y del humo, ni con materiales que disminuyan su resistencia al fuego.

**J.2.5.1.5** — Los muros cortafuego podrán tener aberturas solamente para dar continuidad a circulaciones horizontales, siempre y cuando se tengan un sistema de cierre hermético contra el paso de humo, que asegure como mínimo una resistencia al fuego igual o superior a la del muro pero nunca menor a una (1) hora y con las características de apertura y cierre consignadas en J.2.5.1.9.

**J.2.5.1.6** — Los muros cortafuego para el último piso deben sobresalir por lo menos 0.5 m por encima de la cubierta de techo más alta, a menos que el recinto almacene materiales no inflamables o que la cubierta de la edificación esté hecha y soportada con materiales incombustibles.

**J.2.5.1.7** — Los muros que conforman los medios de evacuación protegidos deben cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1.

J.2.5.1.8 — Véase K.3.8.2.8.

J.2.5.1.9 — Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras, que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 “Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, la UL 1479 “Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, ASTM E814, “Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego”, o la UL 2079 “Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios” u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.

J.2.5.1.10 — Los ductos que se instalen dentro de la edificación deben fabricarse y colocarse de manera que no se promueva la propagación del fuego, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- (a) Todo ducto que conduzca humo o gases deberá salir verticalmente al exterior y sobrepasar el nivel de cubierta, en el punto de perforación, por lo menos 1,5 m. Estos ductos se construirán en toda su altura con elementos cuya resistencia mínima a la acción del fuego sea de una (1) hora.
- (b) No se permitirá la colocación de vigas o tirantes de madera a una distancia menor de 0,20 m de la superficie interior de los ductos que conduzcan humo o gases sujetos a altas temperaturas como buitrones con chimeneas, campanas extractoras o ductos que puedan conducir gases a más de 80 °C. En el espacio de separación deberá permitirse la circulación de aire.
- (c) Los buzones o tolvas, y sus ductos, para descarga de basuras, deberán fabricarse con materiales que tengan resistencia a la acción del fuego de mínimo de una (1) hora. Además, dispondrán de ventilación adecuada en su parte superior, y de un sistema que permita la descarga de agua desde sus extremos superior e inferior, que puedan utilizarse en casos de atascamiento de basuras o de conato de incendio, y que puedan activarse desde un lugar de fácil acceso ubicado en el primer piso. En ningún caso los ductos mencionados anteriormente pueden estar ubicados al interior de una escalera que sea parte de un medio de evacuación.

J.2.5.2 — **ACABADOS INTERIORES** — Los materiales que se utilicen en acabados interiores, deben cumplir las reglamentaciones prescritas en este numeral.

J.2.5.2.1 — Para los acabados interiores no deben emplearse materiales que al ser expuestos al fuego produzcan, por descomposición o combustión, substancias tóxicas en concentraciones superiores a las provenientes del papel o la madera, bajo las mismas condiciones.

J.2.5.2.2 — Los materiales para acabados interiores, deben clasificarse, con base en sus características de propagación de la llama, de acuerdo con la Tabla J.2.5-2

**Tabla J.2.5-2**  
**Clasificación del material según su característica de propagación de la llama <sup>1</sup>**

Clase	Índice de propagación de la llama
1	0 a 25
2	26 a 75
3	76 a 225
4	Más de 225

NOTA: 1. Clasificación obtenida de acuerdo con la norma NTC 1691

J.2.5.2.3 — El índice de propagación de llama es una medida comparativa, expresada de manera adimensional, como una calificación visual de la propagación de la llama en el tiempo, para cada material ensayado de acuerdo con ASTM E 84. En la Tabla J.2.5-3, se muestra una clasificación indicativa de distintos materiales utilizados para acabados interiores, en cuanto a su índice de propagación de llama. Alternativamente se puede utilizar la norma UL 723.

**Tabla J.2.5-3**  
**Clasificación de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama \***

Clase	Materiales
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pañetes de cemento</li> <li>• Cartón de Fibro - cemento</li> <li>• Fibro – asfalto</li> <li>• Placas planas de fibrocemento</li> <li>• Placas planas de fibrosilicato</li> <li>• Ladrillo</li> <li>• Baldosas de cerámica</li> <li>• Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Algunos azulejos antiacústicos</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado.</li> <li>• Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel.</li> <li>• Madera tratada mediante impregnación.</li> <li>• Algunos pañetes antisonoros.</li> <li>• Algunos azulejos antiacústicos.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera de espesor nominal de 2,5 cm o más.</li> <li>• Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego.</li> <li>• Azulejo antiacústicos, combustible, con revestimiento a prueba de fuego.</li> <li>• Cartón endurecido.</li> <li>• Algunos plásticos.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel asfáltico</li> <li>• Tela</li> <li>• Viruta</li> <li>• Superficies cubiertas con aceite o parafina.</li> <li>• Papel</li> <li>• Plásticos, sin grado que permita asignarlos a otras clases</li> <li>• Algodón</li> </ul>

Nota: (\*) Clasificación obtenida siguiendo procedimiento de la "Prueba de Túnel" Norma NTC 1691, en su versión más reciente.

**J.2.5.2.4** — En la Tabla J.2.5-4, se especifica la clasificación requerida para el material de acabado interior que debe utilizarse, de acuerdo con el Grupo de Ocupación en que se clasifique la edificación y con la ubicación del acabado.

**J.2.5.2.5** — Los materiales de acabado inscritos en la Clase 3 pueden usarse sólo en alguna de las siguientes condiciones:

- (a) Para recubrimientos y acabados para pisos.
- (b) Para recubrimientos de pared con espesores menores que 0.1 cm, cuando se apliquen directamente a un material incombustible.
- (c) Para recubrimientos de no más del 20% del área total de paredes y cielo raso en espacios que requieran materiales de las clases 1 o 2.

**J.2.5.2.6** — En espacios donde existan sistemas de rociadores automáticos, la clase respectiva de acabado interior, puede reemplazarse por la clase inmediatamente superior indicada en la Tabla J.2.5-3.

**J.2.5.2.7** — Los muros de cerramiento de escaleras y ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos, deben ser diseñados y construidos sin interrupciones entre placas. Estos muros deberán cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1. Las aberturas en los muros a que hace referencia este artículo deberán tener puertas con una resistencia al fuego no inferior a una hora. Estas puertas deberán, en condiciones normales, permanecer cerradas.

**J.2.5.2.8** — Las fachadas deben ser construidas con materiales incombustibles como ladrillo, concreto, bloques de concreto, yeso, fibrocemento, vidrio y metales.

**Tabla J.2.5-4**

**Clasificación requerida del índice de propagación de llama para acabados interiores de acuerdo con el grupo de ocupación de cada edificación**

Grupo de Ocupación	Ubicación del acabado interior				
	Medios de Salida Normales	Corredores	Espacios con áreas < 170 m <sup>2</sup>	Espacios con áreas > 170 m <sup>2</sup>	
ALMACENAMIENTO (A-1)	1	1	2	3	
(A-2)	1	1	2	3	
COMERCIAL (C-1)	1	1	3	3	
(C-2)	1	1	2	3	
ESPECIAL (E)	1	1	2	2	
FABRIL E INDUSTRIAL (F-1)	1	2	2	2	
(F-2)	1	2	2	3	
INSTITUCIONAL	(I-1)	1	2	2	
	(I-2)	1	1	2	
	(I-3)	1	1	2	3
	(I-4)	1	2	2	3
	(I-5)	1	2	3	3
LUGARES DE REUNIÓN (L)	1	2	2	2	
MIXTO Y OTROS (M)	1	1	2	3	
ALTA PELIGROSIDAD (P)	1	1	2	2	
RESIDENCIAL (R-1)	2	2	4	4	
(R-2)	1	1	2	2	
(R-3)	1	1	2	2	
TEMPORAL (T)	1	2	3	3	

**J.2.5.3 — CIELOS RASOS** — Los cielos rasos utilizados como elementos de acabados, deben cumplir con las siguientes especificaciones:

**J.2.5.3.1** — Los soportes, colgantes, rejillas y demás aditamentos utilizados para mantener en posición un sistema de cielos rasos, deben construirse con materiales incombustibles.

**J.2.5.3.2** — En cualquier edificación se admite el uso de cielos rasos luminosos, construidos con vidrio y metal.

**J.2.5.3.3** — Los cielos rasos luminosos de material incombustible, instalados por debajo de un sistema de rociadores automáticos, deben construirse e instalarse utilizando malla o cualquier otro tipo de elemento con aberturas, en tal forma que no se impida el paso del agua de los rociadores.

**J.2.5.3.4** — Se prohíbe el uso de cielos rasos luminosos de material combustible, en:

- (a) Cualquier salida o corredor.
- (b) Cualquier habitación de los Subgrupos de Ocupación Institucional de Reclusión (I-1) e Institucional de Salud o Incapacidad (I-2).

**J.2.5.3.5** — Los cielorrasos acústicos u otros cielorrasos decorativos deben tener acabados que cumplan con las especificaciones de la Tabla J.2.5-4, de acuerdo con el uso del recinto donde se instalará el cielorraso.

**J.2.5.4 — REQUISITOS PARA SALAS DE MAQUINAS Y CALDERAS** — Las salas de máquinas y calderas deben cumplir los requisitos siguientes:

**J.2.5.4.1** — Todas las salas de máquinas o calderas deben estar separadas del resto de la edificación mediante muros cortafuego que cumplan con las especificaciones consignadas en J.2.5.1.1.

**J.2.5.4.2** — Las superficies combustibles adyacentes de salas de máquinas y calderas deben recubrirse adecuadamente con materiales resistentes al fuego, de tal manera que la temperatura sobre una superficie combustible y adyacente no exceda nunca los 75 °C.

**J.2.5.4.3** — Los equipos de calentamiento y combustión no deben localizarse cerca de salidas, recintos para ascensores o en la vecindad de otros equipos y materiales, si se teme que esta proximidad contribuya a crear situaciones de riesgo.

**J.2.5.4.4** — Todos los equipos de calentamiento o combustión que se instalen deben montarse sobre bases incombustibles.



**Notas**

## CAPITULO J.3

# REQUISITOS DE RESISTENCIA CONTRA INCENDIOS EN LAS EDIFICACIONES

### J.3.1 — ALCANCE

**J.3.1.1** — A continuación se presentan los requisitos de protección contra el fuego de edificaciones y las especificaciones mínimas que deben cumplir los elementos estructurales y los materiales utilizados con el propósito de proteger contra el fuego los elementos estructurales, los acabados y las vías de evacuación.

### J.3.2 — DEFINICIONES

**J.3.2.1** — Las siguientes definiciones se aplican en este Capítulo:

**Barrera contra el fuego** — Ensamblaje horizontal o vertical (muro, viga, losa, columna, etc.), con una resistencia al fuego determinada y cuyos materiales están diseñados para restringir la propagación del fuego y en la cual las aberturas existentes están protegidas (IBC, 2006).

**Barrera contra humo** — Ensamblaje horizontal o vertical (muro, viga, losa, columna, etc.), cuyos materiales están diseñados para restringir la propagación del humo y en la cual las aberturas existentes están protegidas. ||

**Carga de fuego ó potencial combustible** — Se refiere al efecto ocasionado por un material combustible, debido a la energía calorífica que puede liberar, en función de su calidad y de su volumen. La energía disponible se mide en MJ (1 MJ = 0,28 kw/h = 0,239 Mcal), expresada como la suma del poder calorífico de todos los materiales contenidos en un recinto, dividida por el área del piso. Es usual expresarla en función de su equivalencia en masa de madera por unidad de área, sabiendo que 1 kg tiene una energía calorífica equivalente a 18 MJ.

**Distancia de separación al fuego** — Distancia medida desde la fachada del edificio hasta el eje de la calle, vía pública o a una línea imaginaria entre dos edificios. La distancia debe ser medida perpendicularmente a la fachada y al eje de la vía (IBC, 2006).

**Fuego patrón** — Fuego con variación de temperatura controlada con el tiempo, utilizado durante pruebas normalizadas.

**Junta resistente al fuego** — Ensamblaje de productos diseñados para sello de juntas, ensayados y clasificados según su resistencia al fuego, de acuerdo con UL 2079, para resistir un determinado período de tiempo el paso de calor, humo y fuego. (IBC, 2006).

**Material combustible** — Material que, en la forma en que es usado y bajo las condiciones previstas, se encenderá y quemará; material que no cumple con la definición de incombustible. ||

**Material incombustible** — Material que, en la forma en que es usado y bajo las condiciones previstas, no se encenderá ni se quemará, ni mantendrá la combustión, ni liberará vapores inflamables cuando este expuesto al calor o al fuego. ||

**Muro cortafuego** — Muro sólido, o con vanos protegidos, con un determinado tiempo de protección contra el fuego, que restringe la propagación del fuego y que además es continuo desde la cimentación hasta el techo, con suficiente estabilidad estructural tal que, bajo exposición al fuego, no colapse (IBC, 2006).

**Protección activa** — Tipo de protección contra el fuego consistente en la instalación de mecanismos automáticos de detección y de extinción de fuego. Algunos de ellos son: detectores de humo con alarmas sonoras, sistemas de extinción con productos químicos y rociadores automáticos de agua entre otros. ||

**Protección pasiva** — Conjunto de materiales o sistemas constructivos que, correctamente diseñados e instalados, tienen por misión evitar la aparición de un incendio, evitar su propagación, proteger otros elementos constructivos y favorecer la extinción. ||

**Potencial combustible** — Energía calorífica disponible por unidad de área de piso. También llamada carga de fuego.

**Prueba normalizada de incendio** — Procedimiento estipulado en normas como las NTC 1480 e ISO 834, entre otras, en el cual la temperatura se eleva en forma controlada, siguiendo una ecuación definida en función del tiempo del fuego patrón.

**Resistencia al fuego** — Período de tiempo en que un edificio o los componentes de este mantienen su función estructural o dan la posibilidad de confinar el fuego, medido como el tiempo que un sistema constructivo dado resiste la acción de un fuego tipo manteniendo las características de soporte de cargas (elementos estructurales) integridad física (elementos sectorizadores) y aislamiento térmico en la cara no expuesta (elementos sectorizadores).

**Resistencia requerida al fuego** — Tiempo mínimo de resistencia al fuego, exigido por la autoridad competente, que debe resistir un miembro estructural u otro elemento de una edificación, en una prueba normalizada de incendio.

**Tiempo equivalente** — Tiempo que tarda un elemento determinado en alcanzar, en la prueba normalizada de incendio, el máximo calentamiento que experimentaría en un incendio real.

### J.3.3 — CLASIFICACIÓN DE EDIFICACIONES EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS O AMENAZA DE COMBUSTIÓN

**J.3.3.1 — CATEGORÍAS DE RIESGO DE LAS EDIFICACIONES** — Con el fin de evaluar la resistencia requerida al fuego todas las edificaciones se clasificarán, en función de los grupos de ocupación definidos en la Tabla J.1.1-1, en una de las categorías de riesgo de pérdida de vidas humanas o amenaza de combustión que se definen a continuación.

**J.3.3.1.1 — Categoría I** — Esta categoría comprende las edificaciones con mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión.

**J.3.3.1.2 — Categoría II** — Esta categoría comprende edificaciones de riesgo intermedio.

**J.3.3.1.3 — Categoría III** — Esta categoría comprende las edificaciones con baja capacidad de combustión.

**J.3.3.2 — CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN UNA CATEGORÍA DE RIESGO** — Toda edificación debe clasificarse en una de las categorías de riesgo definidas en J.3.3.1. Dependiendo del grupo de uso de la edificación bajo estudio, esta clasificación se hace en función del área construida, de acuerdo con la Tabla J.3.3-1, o en función del potencial combustible, de acuerdo con la Tabla J.3.3-2, estimado con base en las especificaciones contenidas en los numerales J.3.4.2 y J.3.4.3.



**Tabla J.3.3-1**  
**Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.**

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, $A_T$ m <sup>2</sup>	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T > 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T > 500$	II	I	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	$A_T > 1000$	III	II	II	I	I	I	I
	$500 < A_T < 1000$	III	III	II	II	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	$A_T > 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T > 1000$	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	$500 < A_T < 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m <sup>2</sup>				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m <sup>2</sup>				III	II	II	I
(R-3)	$A_T > 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Notas: (1). En edificios para vivienda, el límite de 140 m<sup>2</sup> por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

**Tabla J.3.3-2**  
**Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, densidad de carga combustible y el número de pisos**

Grupos de ocupación de las edificaciones	Potencial combustible $C_c$ (MJ / m <sup>2</sup> )	Requieren protección				
		Número de pisos				
		1	2	3	4	≥ 5
(A-1), (A-2)	$C_c > 8\ 000$	II	II	I	I	I
	$4\ 000 < C_c < 8\ 000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 4\ 000$	III	III	III	II	I
(F-1), (F-2)	$C_c > 8\ 000$	I	I	I	I	I
	$4\ 000 < C_c < 8\ 000$	II	II	I	I	I
	$2\ 000 < C_c < 4\ 000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 2\ 000$	III	III	II	II	I
(P)	$C_c > 8\ 000$	I	I	I	I	I
	$4\ 000 < C_c < 8\ 000$	II	I	I	I	I
	$C_c < 4\ 000$	III	II	II	I	I

NOTA: 1 MJ = 0,28 kW/h = 0,239 Mcal

**J.3.3.3 — EDIFICACIONES QUE NO REQUIEREN CUANTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO** — Las edificaciones cuyas características las eximen del requisito de la cuantificación de su resistencia contra el fuego se listan a continuación. Independientemente de esta excepción, toda estructura está sujeta a las especificaciones para detección y extinción de incendios dadas en el Capítulo J.4.

**J.3.3.3.1** — Edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación C (Comercial), de acuerdo con J.1.1.2, que no tengan más de dos (2) pisos y cuya área construida no exceda 500 m<sup>2</sup> por piso.

**J.3.3.3.2** — Edificaciones clasificadas en el subgrupo de ocupación I-3 (Educación), que tengan un solo piso y cuya área construida no exceda 1 200 m<sup>2</sup>.

**J.3.3.3.3** — Edificaciones clasificadas en los subgrupos de ocupación R-1 y R-2 (Residencial), que no tengan más de tres (3) pisos, independientemente de la magnitud del área construida.

**J.3.3.3.4** — Edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación E (Especial), que no tengan más de dos (2) pisos

**J.3.3.3.5** — Edificios para estacionamiento que no tengan cerramiento en por lo menos el 40 % de:

- a) Dos (2) de sus fachadas, para edificios con menos de 3 000 m<sup>2</sup> de área construida.
- b) Tres (3) de sus fachadas para edificios con área construida entre 3 000 m<sup>2</sup> y 3 750 m<sup>2</sup>.

**J.3.3.3.6** — Edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación F (Fabril e industrial), que no contengan materiales explosivos o inflamables, que no tengan más de dos (2) pisos y cuya área construida no exceda 1000 m<sup>2</sup> por piso.

**J.3.3.3.7** — Edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación F (Fabril e industrial), que tengan un solo piso y con espacios vacíos de más de 10 metros a todo su alrededor, independientemente de la magnitud del área construida.

**J.3.3.3.8** — Edificaciones con estructuras de material incombustible y que tienen una densidad de carga combustible de 500 MJ/m<sup>2</sup> o menos, siempre y cuando el edificio no sea clasificado de gran altura.

**J.3.3.3.9** — Edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación T (Temporal y misceláneo), cuando su uso sea estrictamente temporal.

**J.3.3.3.10** — Las áreas máximas construidas para clasificar las edificaciones que no requieren cuantificación de la resistencia contra el fuego según los numerales J.3.3.3.1 a J.3.3.3.6, podrán aumentarse para edificios adyacentes a calles o espacios libres de más de 6.0 m de ancho, en los porcentajes del área construida presentados en la Tabla J.3.3-3 por cada metro en exceso de 6. La consideración de espacios libres no incluye lotes vacantes que puedan alojar construcciones futuras.

**Tabla J.3.3-3**  
**Porcentajes de incremento de área máxima para clasificación de edificaciones que no requieren cuantificación de la resistencia contra el fuego.**

<b>Calles o espacios libres</b>	<b>Incremento</b>
Adyacentes en 2 lados	4%
Adyacentes en 3 lados	8%
Adyacentes en 4 lados	16%

**J.3.3.3.11** — Los recintos de edificios con aberturas en por lo menos dos de sus muros, que representen más del 50% del área total de dichos muros no requieren protección especial contra el fuego.

**J.3.3.3.12** — Las estructuras de cubierta de material incombustible que estén a una altura sobre el piso de 7.5 m o más.

**J.3.3.3.13** — Cuando se trate de edificios de uso mixto, se debe considerar siempre la altura total del edificio analizado y no solamente la altura destinada a un uso particular.

- (a) Cuando un edificio sea de uso mixto, pero los sectores de distinto uso estén separados en planta, se aplicarán las respectivas tablas por separado para cada uno de dichos sectores y por lo tanto podrá tener distintos estándares en cada sector.
- (b) Cuando el edificio esté destinado a distintos usos y según la aplicación de cada uno por separado resulten estándares diferentes y no haya separación en planta para los sectores de distintos usos, se deberá satisfacer siempre el estándar más exigente.

### J.3.4 — DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO

**J.3.4.1 — POTENCIAL COMBUSTIBLE** — El potencial combustible, o carga de fuego, se determinará sumando en los recintos el producto de la masa de cada objeto, según el uso previsto de la estructura, por el poder calorífico del respectivo material. Se expresará en términos de energía por unidad de área de piso.

**J.3.4.1.1** — Alternativamente, el potencial combustible se podrá expresar en términos de masa equivalente de la madera por unidad de área de piso. La conversión se hará con base en que 1 kg de madera tiene un poder calorífico de 18 MJ.

**J.3.4.2** — En ausencia de datos analíticos o experimentales sobre los materiales del proyecto, para el cálculo del potencial combustible el diseñador puede referirse a los valores consignados en las Tablas J.3.4-1 y J.3.4-2.

**Tabla J.3.4-1**  
**Potencial combustible estimado para materiales distribuidos por unidad de área**

Material	MJ/m <sup>2</sup>	Material	MJ/m <sup>2</sup>
Abonos artificiales	9.56	Aceites en tambores	1975.50
Acumuladores	47.80	Algodón de fardos	71.70
Alimentos	47.80	Alquitrán de hulla	191.20
Aparatos eléctricos	9.56	Archivos de documentos	95.60
Artículo de odontología	19.12	Artículos de madera	71.70
Asfalto	191.20	Autos, partes	9.56
Azúcar	478.00	Barnices y afines	143.40
Bobinas de madera	28.68	Bolsas de fibra sintética	1434.00
Bolsas de papel	717.00	Bolsas de yute	43.02
Cables en bobinas de madera	35.85	Café	167.30
Canastos de mimbre	9.56	Cáñamo	71.70
Carbón	597.50	Cartón en hojas apiladas	239.00
Cartón impregnado	119.50	Cartón, objetos de	23.90
Cartón, ondulado	71.70	Caucho en bruto	1 625.20
Caucho, espuma de	143.40	Caucho, objetos de	286.80
Celuloide	191.20	Ceras	191.20
Ceras para pisos	286.80	Cereales en bolsas	382.40
Cereales en silos	764.80	Chocolate	191.20
Cigarrillos	143.90	Colas, pegantes	191.20
Colchones	28.68	Corcho	47.80
Cordelería	35.85	Cosmética, artículos de	28.68
Crin animal	35.85	Cuero	95.60
Cuero sintético	95.60	Cuero sintético	95.60
Cuero, objetos de	35.85	De	95.60
Decorados de teatros	59.75	Depósito de mercaderías	23.90
Desechos de papeles en fardos	119.50	Desechos de madera	143.90
Desechos de trapos	191.20	Desechos textiles	47.80
Droguerías	19.12	Dulces	47.80
Encajes y puntillas	35.85	Escobas	23.90
Fibras de coco	71.70	Fieltro	47.80
Flores Artificiales	9.60	Flores Artificiales	9.56
Forrajes	191.20	Fósforos	47.80
Fósforos	47.80	Gas licuado en cilindros de acero	358.50
Grasas	1075.50	Harina en bolsas	478.00
Harina en silos	860.40	Heno en gavillas	59.80
Hilos de uso textil	95.60	Huevos	9.60
Impresos en estanterías	95.60	Impresos en paletas	478.00

**Tabla J.3.4-1 (continuación)**  
**Potencial combustible estimado para materiales distribuidos por unidad de área**

Material	MJ/m <sup>2</sup>	Material	MJ/m <sup>2</sup>
Juguetes	47.80	Lanas	107.50
Leche en polvo	597.50	Lencería, ropas	35.85
Libros	119.50	Lino	71.70
Madera en bruto	358.50	Madera laminada	239.00
Madera, viruta en silos	119.50	Malta en silos	764.80
Manteca	239.00	Material de construcción	47.80
Material de equipos de oficina	47.80	Material eléctrico	19.12
Materias Sintéticas	19.10	Materias sintéticas en bruto	334.60
Materias sintéticas en espuma	71.70	Materias sintéticas, objetos de	47.80
Medicamentos	19.12	Melaza de toneles	286.80
Muebles	47.80	Negro humo en bolsas	71.70
Nitratos	4.78	Nitrocelulosa en toneles	59.75
Paja	71.70	Papel en bobinas apiladas	573.60
Papel en hojas apiladas	478.00	Papel, objetos de	59.80
Pastas alimenticias	95.60	Perlines	59.80
Pieles	71.70	Placas de madera aglomerada	382.40
Productos de lejías	28.70	Productos químicos mezclados	47.80
Puertas de madera	100.40	Puertas en material sintético	239.00
Radio, aparatos de	12.00	Recipientes de material plástico	40.60
Refrigeradores	19.10	Resinas sintéticas en barriles	239.00
Resinas sintéticas en placas	191.20	Revestimientos orgánicos de suelos	382.40
Solventes	191.20	Tabaco en bruto	95.60
Tabaco manufacturado	119.50	Tapices	119.50
Telas de lino	47.80	Telas y tejidos	59.80
Televisores	12.00	Vendas	47,80
Ventanas de material plástico	19.10	Ventanas de madera	19.10
Vestimentas	23.90		

**Tabla J.3.4-2**  
**Potencial combustible estimado para materiales por unidad de masa**

Material	MJ/kg	Material	MJ/kg
Aceites	2.2 – 2.4	Acetaldehído	1.4
Acetamida	1.2	Acetato de Amilo	1.9
Acetileno	2.9	Acetona	1.7
Ácido acético	0.96	Ácido benzoico	1.4
Ácido cítrico	1.4	Acroleína	1.7
Acumuladores de auto (batería)	2.4	Albúmina vegetal	1.4
Alcohol amílico	2.4	Alcohol etílico	1.4
Algodón	0.96	Almidón	0.96
Anilina	2.1	Antraceno	2.4
Antracita	1.9	Bencilo	1.9
Bencina	2.4	Benzol	2.4
Blanco de ballena	2.4	Bobina de cable por metro	71.7
Butano	2.6	Butanol	1.9
Cable	0.2	Cable por metro	0.3
Cacao en polvo	0.96	Café	0.96
Calcio	0.24	Carbón de madera	1.7

**Tabla J.3.4-2 (continuación)**  
**Potencial combustible estimado para materiales por unidad de masa**

Material	MJ/kg	Material	MJ/kg
Carbono	1.9	Carburo de alúmina	0.96
Carburo de Calcio 80 %	0.96	Cartón	0.96
Cartón impregnado	1.2	Caucho	2.4
Celuloide	0.96	Cereales	0.96
Chocolate	1.4	Ciclohexano	2.6
Cidoexanol	1.9	Cloruro de polivinilo P.V.C.	1.2
Corcho	0.96	Crisol	1.4
Cuero	1.2	Dietilamina	2.4
Dietilcetona	1.9	Difenil	2.4
Dipentano	2.6	Epicita	1.9
Espíritu de vino	1.9	Estearina	2.4
Etano	2.9	Éter amílico	2.4
Éter etilénico	1.9	Extracto de malta	1.9
Fenil	1.9	Fibras artificiales	0.96
Fibras naturales (madejas-	0.96	Fósforo	1.4
Gasoil	2.4	Glicerina	0.96
Grasas	2.4	Hametileno	2.6
Harina	0.96	Heno	0.96
Heptano	2.6	Hexano	2.6
Hidrógeno	8.1	Hidruro de magnesio	0.96
Hulla	1.9	Lana comprimida	1.2
Leche en polvo	0.96	Libros y carpetas	0.96
Lignito	1.2	Lino	0.96
Maderas	1.1	Magnesio	1.4
Malta, maíz	0.96	Materiales sintéticos	0.96
Metano	2.9	Metanol	1.2
Monóxido de carbono	0.5	Nueces, avellanas	0.96
Octano	2.6	P.V.C.	1.2
Paja	0.96	Paneles de madera	1.05
Papel	0.96	Parafina	2.6
Pentano	2.9	Pescado seco	0.7
Petróleo	2.4	Poliamida	1.7
Policarbonato	1.7	Poliéster	1.4
Polietileno	2.6	Poliuretano	1.4
Polivinilo acetato	1.2	Propano	2.6
Resina de urea	0.7	Resinas	1.4
Resinas sintéticas	2.4	Seda	1.2
Sodio	0.5	Sulfuro de carbono	0.7
Tabaco	0.96	Te	0.96
Tetranidrobencol	2.6	Tuluol	2.4
Turba	1.4	Urea	0.5
Vestimentas	0.96-1.2		

**J.3.4.3** — Los elementos estructurales y demás elementos de la construcción deberán tener como mínimo las resistencias al fuego normalizado exigidas en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4. Se exceptúan de esta exigencia los contenidos en recintos que cumplan las condiciones estipuladas en el numeral J.3.3.3.

**Tabla J.3.4-3**  
**Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación de todos los grupos de ocupación excepto R-1 y R-2. (Véase Nota 1)**

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2	1
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos	2	2	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Elementos estructurales de los materiales cubiertos por los Títulos C a G del Reglamento NSR-10	2	1	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1	1

**Nota 1.** En la sección J.3.3.3 se indican los grupos de ocupación que están exentos de cuantificación de resistencia contra el fuego y para los cuales no hay necesidad de aplicar la presente tabla.

**Tabla J.3.4-4**  
**Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación de los grupos de ocupación R-1 y R-2. (Véase Notas 1 y 2)**

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	1	1	1
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos	1	1	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Elementos estructurales de los materiales cubiertos por los Títulos C a G del Reglamento NSR-10	1	1	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	1	1	1

**Nota 1.** En la sección J.3.3.3 se indican los grupos de ocupación que están exentos de cuantificación de resistencia contra el fuego y para los cuales no hay necesidad de aplicar la presente tabla.

**Nota 2.** En el caso de edificios de uso mixto dentro de los cuales existan zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2, la resistencia al fuego de una hora solo se permite en elementos que estén totalmente contenidos dentro de las zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2. En este caso no hay necesidad de cumplir en las zonas de los grupos de ocupación R-1 ó R-2 lo indicado en el literal (b) de J.3.3.3.13.

**J.3.4.3.1** — En caso necesario, para garantizar la resistencia requerida al fuego, podrán utilizarse recubrimientos resistentes adicionales, avalados por entidades de reconocida autoridad a nivel mundial y siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.

**J.3.4.3.2** — Si a un mismo elemento le correspondieren dos o más resistencias al fuego, por cumplir diversas funciones a la vez, deberá siempre satisfacerse la mayor de las exigencias.

**J.3.4.3.3** — Las resistencias al fuego que se indican para los muros de cerramiento de ascensores en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4 son obligatorias sólo si el ascensor circula por el interior de una caja cerrada por sus cuatro costados. Las puertas de acceso al ascensor estarán exentas de exigencia al fuego, pero serán de materiales incombustibles, tal como se definen en J.3.2.

**J.3.4.3.4** — Las resistencias al fuego que se indican para elementos portantes verticales, horizontales o de escaleras en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4, no deben exigirse para aquellos elementos estructurales verticales,

horizontales o de escaleras que, por su ubicación en el edificio, queden protegidos de la acción del fuego por otro elemento, que se interponga entre ellos y el fuego. En este caso el elemento interpuesto como pantalla deberá tener, por lo menos, la resistencia al fuego exigida en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4 para el elemento protegido, con excepción de los ingresos a las escaleras exteriores no protegidas, en las cuales no se exige interponer elemento alguno entre la escalera y el edificio.

**J.3.4.3.5** — Las resistencias al fuego que se indican para los muros no portantes y divisiones en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4, deben exigirse sólo cuando dichos elementos separan de piso a techo, recintos contiguos, dentro de una unidad y no contienen puertas o divisiones de vidrio.

**J.3.4.3.6** — Para muros perimetrales se exigirá el cumplimiento de la resistencia al fuego que corresponda, según las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4, ya se trate de elementos portantes o no, cualquiera que sea el destino de la edificación. Las divisiones de vidrio, los antepechos y dinteles no estructurales, estarán exentos de exigencias de resistencia al fuego.

**J.3.4.3.7** — Los elementos portantes con 20° o más grados de inclinación respecto de la vertical, serán considerados como elementos portantes horizontales para establecer su resistencia al fuego.

**J.3.4.3.8** — Las escaleras que comunican solamente dos pisos dentro de una misma unidad estarán exentas de exigencias de resistencia al fuego.

### **J.3.5 — EVALUACIÓN DE LA PROVISIÓN DE RESISTENCIA CONTRA FUEGO EN ELEMENTOS DE EDIFICACIONES**

La resistencia de los elementos estructurales y de compartimentación de las edificaciones se expresa en unidades de tiempo en función del concepto de *tiempo equivalente*, o tiempo que tarda un elemento determinado en alcanzar, en una prueba normalizada de incendio, el máximo calentamiento que experimentaría en un incendio real. El tiempo equivalente de un elemento podrá determinarse experimental o analíticamente para el fuego normalizado estipulado en la norma NTC 1480 (ISO 834). Alternativamente se puede utilizar la norma NFPA 259 – Método de prueba normalizado para el potencial de calor de materiales de construcción. La determinación experimental se hará por medio de ensayos ajustados a la norma ASTM E119.

Si se opta por la determinación analítica ésta se hará siguiendo un procedimiento racional de cálculo que incluya el potencial combustible, el área de piso, la superficie total expuesta, el área de ventilación, la altura de los muros, sus propiedades conductoras y demás factores pertinentes a juicio del diseñador.

Alternativamente, la resistencia de elementos puede determinarse con base en el contenido de los numerales J.3.5.1 a J.3.5.4.

**J.3.5.1 — ELEMENTOS RESTRINGIDOS** — Todo elemento estructural o no estructural debe considerarse sin restricción a la expansión térmica y los requisitos dados en J.3.5.2 a J.3.5.5 se basan en el cumplimiento de esta premisa. Cuando el diseñador de los elementos estructurales o el diseñador de los elementos no estructurales, según sea el caso, demuestre que los elementos diseñados pueden considerarse restringidos a expansión térmica, caso en el cual es posible aplicar consideraciones de dimensiones, tamaños mínimos y recubrimientos menos exigentes que los prescritos en J.3.5, siempre y cuando provengan de documentos y normas de reconocida autoridad a nivel mundial. Para que un elemento no estructural se considere como barrera corta fuego, debe garantizar la resistencia requerida en J.3.4.3 y las dilataciones con respecto a la estructura, deben rellenarse con sellos o materiales resistentes al fuego.

**J.3.5.2 — ELEMENTOS DE CONCRETO** — Esta sección contiene los requisitos necesarios para proveer a los elementos de concreto estructural de una edificación con las resistencias al fuego normalizado especificadas en el numeral J.3.4.3. Deben tenerse en cuenta las siguientes limitaciones:

- (a) Los requisitos que se presentan son aplicables a concreto fabricado con cualquier agregado de peso normal de los permitidos por el Título C del Reglamento.
- (b) Es posible aplicar consideraciones de dimensiones, tamaños mínimos y recubrimientos menos exigentes que los prescritos en esta sección, siempre y cuando provengan de documentos y normas de reconocida autoridad a nivel mundial, lo cual debe documentarse y especificarse adecuadamente por parte del

diseñador. Esto incluye el uso de concretos cuyos agregados se definan petrográficamente y que sean de los permitidos por el Título C del Reglamento NSR-10.

- (c) Solo en los casos en que se utilicen concretos livianos que cumplan las limitaciones que indica el Reglamento NSR-10 (véase la definición de concreto liviano en C.2) se pueden utilizar requisitos menos exigentes que los contenidos acá, siempre y cuando provengan de documentos y normas de reconocida autoridad a nivel mundial que hagan referencia a concreto liviano que cumpla con todos los requisitos como los establece el Reglamento ACI 318 o el Reglamento NSR-10. *(Advertencia — ACI 318 y NSR-10 solo permiten el uso de un tipo muy particular de agregado liviano fabricado industrialmente que cumple la norma NTC 4045 (ASTM C330) y sobre los cuales hay amplias investigaciones experimentales especialmente en lo referente a su resistencia a los esfuerzos cortantes. Los concretos aligerados con otro tipo de materiales requieren aprobación previa por parte de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes. Los concretos aligerados con poliestireno o poliuretano expandido o con productos vegetales como cascarilla de arroz, no están cubiertos por el Reglamento NSR-10, no pueden emplearse en usos estructurales y su empleo representa un riesgo inaceptable desde el punto de vista de prevención del fuego en las edificaciones.)*

**J.3.5.2.1 — Columnas de concreto estructural** — Las columnas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

- (a) La dimensión mínima para columnas en estructuras con capacidad especial de disipación de energía *DES* dada en C.21.6.1.1 de 300 mm, es adecuada para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
- (b) La dimensión mínima para columnas en estructuras con capacidad moderada de disipación de energía *DMO* dada en C.21.3.5.1 de 250 mm, es adecuada para resistencia al fuego requerida hasta de dos (2) horas. Este tamaño de columna no se permite en zonas de amenaza sísmica alta.
- (c) Una dimensión mínima de 200 mm es adecuada para resistencia al fuego requerida hasta de una (1) hora. El Título C no establece una dimensión mínima para columnas con capacidad mínima de disipación de energía *DMI*. Este tamaño de columna no se permite en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.
- (d) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 40 mm para estribos, espirales y armadura principal, son adecuados para resistencia al fuego requerida hasta de tres (3) horas.

**J.3.5.2.2 — Muros estructurales** — Los muros estructurales de concreto deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

- (a) El ancho mínimo en muros estructurales no debe ser menor de 150 mm para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
- (b) El ancho mínimo en muros estructurales no debe ser menor de 100 mm para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas.
- (c) El ancho mínimo en muros estructurales no debe ser menor de 80 mm para resistencia al fuego requerida de una (1) hora.
- (d) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 20 mm para refuerzo con barras No. 11 (1-3/8" ó 36M (36 mm), solo es adecuado para resistencia al fuego requerida hasta de una (1) hora.
- (e) Para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas o más, el recubrimiento para concreto construido en sitio debe ser al menos 25 mm.

**J.3.5.2.3 — Losas macizas y viguetas de concreto estructural** — Las losas macizas, incluyendo las de cubierta y el ancho del alma de viguetas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

- (a) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 150 mm para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
- (b) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 125 mm para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas.
- (c) El espesor mínimo en losas macizas y el ancho mínimo del alma de viguetas no debe ser menor de 80 mm para resistencia al fuego requerida de una (1) hora.
- (d) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 20 mm para refuerzo con barras No. 11 (1-3/8" ó 36M (36 mm), solo es adecuado para resistencia al fuego requerida hasta de una (1) hora.
- (e) Para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas o más, el recubrimiento para concreto construido en sitio debe ser al menos 25 mm.



**J.3.5.2.4 — Vigas de concreto estructural** — Las vigas de concreto estructural deben cumplir los siguientes requisitos para efectos de su resistencia al fuego:

- (a) El ancho mínimo del alma de vigas en estructuras con capacidad especial de disipación de energía *DES* dada en C.21.5.1.3 de 250 mm, es adecuado para resistencia al fuego requerida de tres (3) horas.
- (b) El ancho mínimo del alma de vigas en estructuras con capacidad moderada de disipación de energía *DMO* dada en C.21.3.4.1 de 200 mm, es adecuada para resistencia al fuego requerida de dos (2) horas. Este ancho del alma de vigas no se permite en zonas de amenaza sísmica alta.
- (c) El ancho mínimo del alma de vigas no debe ser menor de 120 mm para resistencia al fuego requerida de una (1) hora. Este ancho del alma de vigas no se permite en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.
- (e) Los requisitos de recubrimiento para concreto construido en sitio dados en C.7.7.1 de 40 mm para estribos y armadura principal, son adecuados para resistencia al fuego requerida hasta de dos (2) horas.
- (f) Para tres (3) horas de resistencia al fuego requerida se debe emplear un recubrimiento de 60 mm.

**J.3.5.3 — ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL** — Para proveer muros de mampostería estructural y no estructural con las resistencias al fuego normalizado especificadas en el numeral J.3.4.3, debe estimarse la resistencia al fuego de la mampostería, especificada en la Tabla J.3.5-1 o en la Tabla J.3.5-2 en función de su espesor mínimo equivalente.

**Tabla J.3.5-1**  
**Espesor mínimo equivalente,  $e_E$ , de muros de mampostería de arcilla, en mm, en función de la resistencia al fuego en horas. Véase la Nota-1**

Tipo de unidad	Resistencia al fuego en horas		
	1 <sup>Nota-2</sup>	2	3
Maciza	60	90	110
De perforación vertical	50	80	100
De perforación horizontal	45	65	90

**Nota-1:** Las unidades de mampostería de arcilla deben cumplir los requisitos dados en D.3.6 respecto a propiedades y normas técnicas.

**Nota-2:** La resistencia al fuego de 1 hora se considera que se cumple implícitamente en las siguientes unidades de arcilla:

- (a) Para unidades macizas hasta con 25% de vacíos, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades de ancho nominal de 100 mm.
- (b) Para unidades de perforación vertical hasta con 65% de vacíos (máximo porcentaje de vacíos permitido por D.3.6.4.1) y con sus celdas para alojar refuerzo vertical con o sin mortero de relleno, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades con ancho nominal de 120 mm.
- (c) Para unidades de perforación horizontal que cumplan con los espesores mínimos de pared establecidos en la norma NTC 4205, 1 hora de resistencia al fuego se cumple con unidades con ancho nominal de 100 mm.

**Tabla J.3.5-2**  
**Espesor mínimo equivalente,  $e_E$ , de muros de mampostería de concreto, en mm, en función de la resistencia al fuego en horas.**

Tipo de agregado	Resistencia al fuego en horas		
	1	2	3
Pómez o escoria expandida	50	80	100
Arcilla, lutita o pizarra expandidas	70	90	110
Caliza, ceniza, o escoria enfriada en aire	70	100	130
Grava silícea o calcárea	70	110	130

**J.3.5.3.1** — El espesor mínimo equivalente se calcula con base en la ecuación J.3.5-1. Se permite sumarle al espesor mínimo equivalente el grosor del pañete o revoque cuando exista en una o en las dos caras.

$$e_E = \frac{V}{LA} \quad (\text{J.3.5-1})$$

Donde:

- $e_E$  = espesor equivalente.
- $V$  = volumen de sólidos de una unidad de mampostería.
- $L$  = longitud de la unidad de mampostería.
- $A$  = altura de la unidad de mampostería

**J.3.5.3.2** — El volumen de sólidos puede calcularse midiendo el volumen de agua desplazado por la unidad de mampostería al sumergirse en un tanque de agua. Antes de la prueba, la unidad de mampostería se sumerge en agua por lo menos por 24 horas, se seca por un minuto sobre una rejilla y luego el agua superficial se remueve con un trapo húmedo. A los dos minutos la unidad se sumerge en el tanque y se mide cuidadosamente el volumen de agua desplazado, que representa el volumen de sólidos en la unidad.

**J.3.5.4 — ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL** — Elementos de acero estructural sin ninguna protección no poseen resistencia contra fuego de más de 15 minutos y sólo son apropiados para uso en edificaciones o recintos que no requieren de protección contra el fuego, de acuerdo con el numeral J.3.3.3. Para resistencias mayores el acero debe proveerse con productos adheridos para protección contra el fuego.

**J.3.5.4.1** — Los productos adheridos para la protección contra el fuego de elementos de acero estructural deben aplicarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante y estar avalados por instituciones reconocidas internacionalmente para tal efecto.

**J.3.5.4.2** — La resistencia contra el fuego de elementos de acero estructural también puede proveerse con recubrimiento de concreto vaciado en el sitio o con placas prefabricadas de concreto y puede calcularse mediante la ecuación J.3.5-2.

$$R = R_0 (1 + 0.03H) \quad (\text{J.3.5-2})$$

Donde:

- $R$  = resistencia al fuego, en minutos, en condiciones de equilibrio de humedad.
- $R_0$  = resistencia al fuego, en minutos, sin contenido de humedad.
- $H$  = contenido de humedad, en porcentaje, de equilibrio del concreto, por volumen.

**J.3.5.4.3** — La resistencia al fuego, en minutos,  $R_0$ , cuando el acero se protege con concreto que no tiene contenido de humedad se calcula mediante la ecuación J.3.5-3.

$$R_0 = 14.74 \left( \frac{W}{P} \right)^{0.7} + 0.552 \left( \frac{e^{1.6}}{k_c^{0.2}} \right) \left[ 1 + 6.085 \times 10^{-5} \left( \frac{T_a}{d_c} C_c e (L + e) \right)^{0.8} \right] \quad (\text{J.3.5-3})$$

Donde:

- $W$  = peso promedio de la columna de acero estructural, por unidad de longitud (N/m).
- $P$  = perímetro calentado de la columna de acero (mm).
- $e$  = espesor del recubrimiento de concreto (mm).
- $k_c^{0.2}$  = conductividad térmica del concreto a temperatura ambiente (J/h/m/°C).
- $T_a$  = capacidad térmica del acero de la columna = 46,975 x W (J/h/m/°C).
- $d_c$  = densidad del concreto (kg./m<sup>3</sup>).
- $C_c$  = calor específico del concreto a temperatura ambiente (J/(N. °C))
- $L$  = dimensión interior de un lado del cajón cuadrado de concreto que protege la columna de acero (mm).

**J.3.5.4.4** — Cuando no se posean las propiedades térmicas del concreto que se usará en la obra, pueden usarse los valores especificados en la Tabla J.3.5-9.

**Tabla J.3.5-9**  
Propiedades térmicas del concreto.

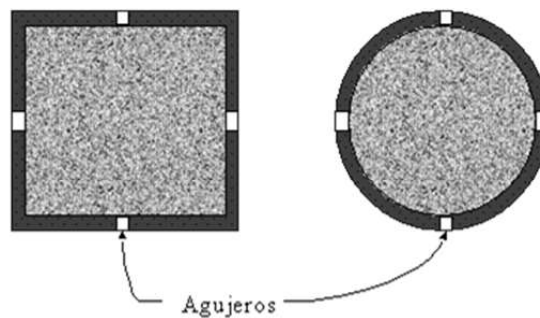
Propiedad	Peso del concreto	
	Normal	Liviano
Conductividad térmica, $k_c$ , W/m/K	1.644	0.606
Calor específico $C_c$ , J/kg./K	837.4	837.4
Densidad, $d_c$ , kg./m <sup>3</sup>	2 400	1 760
Contenido de humedad de equilibrio por unidad de volumen, H, %	4	5

**J.3.5.4.5** — Cuando se utilizan elementos de acero estructural con secciones huecas rellenas de concreto, su capacidad estructural debe diseñarse de manera que la relación entre la carga aplicada a compresión y la resistencia a la compresión del elemento no exceda los valores especificados en la Tabla J.3.5-10.

**Tabla J.3.5-10**  
Relación entre carga aplicada y resistencia a compresión.

Resistencia al fuego en horas		
1	1½	2
0.51	0.4	0.36

**J.3.5.4.6** — Cuando se utilizan elementos de acero estructural con secciones huecas rellenas de concreto, las paredes del tubo deben perforarse, como se ilustra en la figura J.3.5-1, para permitir el escape de gases calientes durante el evento de un fuego. Los agujeros no deben tener un diámetro inferior a 3.1 mm, ni superior a 13 mm, y deben estar separados a distancias que no excedan 500 mm. Para evitar la corrosión del tubo los agujeros deben sellarse con un material impermeable pero que se desprenda cuando se le someta a presión desde el interior.



**Figura J.3.5-1** — Perforaciones de las secciones de acero huecas rellenas de concreto.

**Notas**

## CAPITULO J.4 DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

### J.4.1 — ALCANCE

**J.4.1.1** — En este Capítulo se establecen las dotaciones de instalaciones de protección contra incendio con las que deben contar las edificaciones.

### J.4.2 — SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Las edificaciones deben contar con sistemas de alarma de incendio, que se puedan activar de forma manual, por medio de detectores, o por medio del sistema de extinción automática, de acuerdo con el grupo de ocupación en que se clasifiquen. Estos sistemas deben contar con programas de mantenimiento periódicos para garantizar su adecuado funcionamiento.

**J.4.2.1 — GRUPO DE OCUPACIÓN A (ALMACENAMIENTO)** — Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) deben estar protegida por un sistema detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

#### J.4.2.2 — GRUPO DE OCUPACIÓN C (COMERCIAL)

**J.4.2.2.1 — Grupo C1 Servicios** — Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación C1 (Comercial) deben estar protegidas por un sistema detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

Se debe contar con un sistema de alarma de iniciación manual si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- (a) La carga de ocupantes es 500 o más personas.
- (b) Se tienen cargas de ocupación mayores a 100 personas por encima o por debajo del nivel de descarga de la salida.

**J.4.2.2.2 — Grupo C2 Bienes** — Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación C2 (Bienes) deben estar protegidas por un sistema de alarma de incendio que pueda ser iniciado de forma manual o mediante detectores, diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72:

Se debe contar con un sistema de alarma de incendio de iniciación manual para activación del sistema de notificación a los ocupantes de llegar a cumplirse uno de los siguientes casos:

- (a) La carga de ocupantes de todos los pisos es superior a 500 personas.
- (b) Se tienen cargas de ocupación mayores a 100 personas por encima o por debajo del nivel de descarga de salida.

Los centros comerciales cubiertos con área construida superior a 5000 m<sup>2</sup> deben contar con un sistema de evacuación de emergencia Voz/Sirena el cual debe ser accesible a los bomberos.

#### J.4.2.3 — GRUPO DE OCUPACIÓN F (FABRIL E INDUSTRIAL)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación F (Fabril e Industrial) deben estar protegidas por un sistema detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72:

Se requerirá un sistema manual de alarma que active el sistema de notificación de los ocupantes, cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- (a) La edificación es de dos o más pisos de altura.
- (b) Se tiene una carga de ocupación de 500 personas o más por encima o por debajo del nivel más bajo de la descarga de salida.

#### J.4.2.4 - GRUPO DE OCUPACIÓN I (INSTITUCIONAL)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación (I Institucional) deben estar protegidas por un sistema de detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72, así:

**J.4.2.4.1 — Grupo I-1 Reclusión** — Las edificaciones clasificadas dentro del grupo I-1 deben estar provistas de un sistema de iniciación manual y un sistema automático de detección de incendio instalado para alertar al personal de seguridad.

Los dispositivos de iniciación manual en las zonas de detenidos pueden disponer de una cerradura con llave. El sistema automático de detección de incendio se instalará en las celdas y en los espacios destinados a actividades en grupo y otros espacios comunes normalmente accesibles a los reclusos. Los dispositivos deben ser acondicionados para impedir su manipulación.

**J.4.2.4.2 — Grupo I-2 Salud** — Se debe instalar un sistema de detección automática de incendios en cada habitación, en cada espacio que quede en la trayectoria de evacuación de las habitaciones y en cada piso de la unidad de acuerdo con la norma NFPA 72.

El sistema de detección en corredores no se requiere cuando las habitaciones de pacientes estén equipadas con detectores de incendio y posean una visualización directa al corredor y puedan generar una alarma en el cuarto de enfermeras.

**J.4.2.4.3 — Grupo I-3 Educación** — Se debe contar con un sistema de iniciación manual que permita la activación del sistema de notificación de alarma. Cuando se cuente con sistemas de rociadores automáticos o detectores de incendio estos deben conectarse al sistema de alarma contra incendios. Se deben cumplir los siguientes requisitos:

- (a) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si la carga de ocupación es menor a 50 personas.
- (b) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si se cumple con todas las condiciones siguientes:
  - Los pasillos interiores están protegidos por los detectores de incendio.
  - Los auditorios, cafeterías, gimnasios y áreas similares están protegidos por detectores de calor u otros dispositivos de detección.
  - Los talleres y laboratorios están protegidos por detectores de calor o de otros dispositivos de detección apropiados.
  - Se tiene la capacidad de activar la señal de evacuación desde un punto localizado cerca del centro de la edificación.

**J.4.2.4.4 — Grupo I-4 Seguridad Pública** — Aplicar J.4.2.2.1

**J.4.2.4.5 — Grupo I-5 Servicio Público** — Aplicar J.4.2.2.1

#### J.4.2.5 - GRUPO DE OCUPACIÓN L (LUGARES DE REUNIÓN)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) cuando tengan una carga de ocupación mayor de 50 personas deben estar protegidas por un sistema de alarma de incendio, manual o automático, diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

#### J.4.2.6 - GRUPO DE OCUPACIÓN M (MIXTO Y OTROS)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación M (Mixto y otros) deben estar protegidas por un sistema de alarmas diseñado para el más crítico de los usos, tomando como referencia la norma NFPA 72.

#### J.4.2.7 - GRUPO DE OCUPACIÓN P (Alta Peligrosidad)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación Alta Peligrosidad deben estar protegidas por un sistema de alarmas contra incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

Se dispondrá de un sistema de iniciación manual y un sistema de detección de incendio automático que podrá activar el sistema de notificación.

#### J.4.2.8 - GRUPO DE OCUPACIÓN R (Residencial)

Las edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación R (Residencial) deben estar protegidas por un sistema de detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72 y de acuerdo con los siguientes requisitos:

**J.4.2.8.1 — Grupo R-1 (Residencial unifamiliar)** — Las unidades de vivienda deben estar protegidas mediante un sistema de alarma y detección de incendio, conformado por detectores con base sonora, en cada nivel. Para viviendas de más de 100 m<sup>2</sup> de área construida, en caso de tener más de un detector el sistema debe estar interconectado de forma tal que la activación de un detector active a los demás. Para su diseño se podrá tomar como referencia la norma NFPA 72.

**J.4.2.8.2 — Grupo R-2 (Residencial multifamiliar)** — Las edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) deben estar protegidas por un sistema de alarmas de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72 y cumpliendo con los siguientes requisitos:

- (a) Como mínimo se contará con un sistema de iniciación manual que active el sistema de notificación a los ocupantes cuando haya unidades de vivienda clasificada en este grupo localizadas a más de cuatro pisos por encima del nivel de descarga o a más de un piso por debajo del nivel de descarga, de acuerdo con lo indicado en i y ii, pero sin perjuicio de lo exigido en (b):
  - i. El reglamento de copropiedad debe contener las indicaciones apropiadas acerca de los procedimientos a seguir por parte de los habitantes de la edificación ante la activación manual de la alarma.
  - ii. Se permiten limitaciones al acceso del sistema de activación manual en situaciones donde pueda ocurrir su activación irresponsable por parte de menores, donde puedan ser afectadas por vándalos, o donde haya presunción de circunstancias que puedan afectar su efectividad. El reglamento de copropiedad debe incluir provisiones respecto a las modificaciones que de forma autónoma pueda adoptar la copropiedad para implementar estas limitaciones cuya aprobación debe quedar debidamente documentada y solo podrán llevarse a cabo si implícita o taxativamente se incluye la exención de la responsabilidad de quienes intervinieron originalmente en el diseño, aprobación, construcción y procedimientos de mantenimiento del sistema. Toda modificación al sistema, sin su respectiva aprobación por la asamblea de copropietarios y trámite ante las autoridades competentes, desliga las responsabilidades de quienes intervinieron en su diseño, aprobación, construcción, y supervisión técnica bajo el amparo de la licencia de construcción que inicialmente concedió el permiso para su construcción.
  - iii. Se instalará una estación manual cerca a la salida correspondiente de cada piso.
  - iv. En caso de disponer de sistema automático de detección de humo o sistema de rociadores automático supervisado se podrá ubicar una única estación manual en el acceso del edificio.
- (b) Es obligatorio disponer un sistema automático de detección de incendio si la edificación es de gran altura o contiene más de 24 unidades que dependan del mismo medio de evacuación y de acuerdo con lo siguiente:
  - i. El reglamento de copropiedad debe contener las indicaciones apropiadas acerca de los procedimientos especiales propios de la edificación a seguir por parte de los habitantes de la edificación ante la activación de la alarma.
  - ii. Se debe colocar dentro del medio de evacuación al menos un sensor de incendio por cada 30 m de recorrido en la trayectoria de evacuación de las unidades.
  - iii. El sistema de detección automático no es necesario en edificios que no tienen pasillos interiores, que sirvan a las unidades y cuenten con un sistema de rociadores automáticos, siempre y cuando cada una de las unidades cuente con una puerta de salida directa al exterior.
  - iv.
- (c) Las unidades de vivienda sin importar la altura del edificio deberán estar protegidas mediante un sistema de alarma y detección de incendio conformado por al menos un detector con base sonora. No hay necesidad que este detector esté interconectado con la alarma general de incendio.

**J.4.2.8.3 — Grupo R-3 (Residencial Hoteles)** — Las edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) deben estar protegidas por un sistema de detección y alarma de incendio diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

Las edificaciones deben estar provistas de un sistema de iniciación manual y un sistema automático de detección de incendio instalado para alertar al personal.

El sistema de iniciación manual no es necesario en los edificios de uno y dos pisos de altura donde todas las

unidades estén separadas entre sí, de áreas públicas y áreas comunes por particiones con una resistencia al fuego no menor a una hora y cada unidad individual tenga una salida directa a una vía pública, corredor de salida o patio.

Las estaciones manuales no serán necesarias en todo el edificio cuando el edificio cumple con las siguientes condiciones:

- (a) El edificio se encuentra completamente equipado con un sistema de rociadores automáticos monitoreados.
- (b) Se cuenta con un sistema automático de detección de incendio que activa el sistema de evacuación de emergencia; el sistema se instalará en todos los pasillos interiores que sirvan a las habitaciones.

Se deberán instalar detectores de incendio con base sonora en cada habitación, en cada cuarto que quede en la trayectoria de evacuación de las habitaciones y en cada piso de la unidad de acuerdo con la norma NFPA 72.

El sistema de detección de incendio no se requiere en edificios que no tienen pasillos interiores que sirvan a habitaciones y donde cada unidad tiene una salida o acceso al exterior. Las áreas públicas y comunes, deben disponer de dispositivos visibles de anunciación.

**J.4.2.9 — AIRE ACONDICIONADO** — En los edificios que cuenten con sistema central de aire acondicionado, se deberá disponer de detectores de humo en los ductos principales, que actúen desconectando automáticamente el sistema. Adicionalmente se dispondrá de un tablero de desconexión del sistema central de aire acondicionado ubicado adyacente al tablero general eléctrico y para el uso exclusivo del cuerpo de bomberos.

### **J.4.3 — SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

Toda edificación debe disponer de recursos para la extinción del fuego cuyas características dependen del grupo de uso en que se clasifique. Los sistemas y equipos deben diseñarse e instalarse de acuerdo con los requisitos mínimos especificados en el presente Capítulo. Luego de instalados, deben mantenerse periódicamente para garantizar su adecuada funcionalidad en cualquier momento. Los sistemas hidráulicos deben tener inspección, prueba y mantenimiento, las cuales se realizan de acuerdo con la norma NFPA 25.

Cuando por características propias de los productos del sistema de almacenamiento o de los equipos, se requieren otros sistemas de protección contra incendio o sean instalados con la aprobación de la autoridad competente como una alternativa equivalente. Como referencia para la instalación y diseño de los sistemas de extinción se pueden tomar las normas indicadas en la Tabla J.4.3-1.

**Tabla J.4.3-1  
Otros sistemas de protección contra incendio requerido**

Tipo de Sistema	Norma
Sistema de espuma de baja expansión	NFPA 11
Sistema de espuma de mediana y alta expansión	NFPA 11 A
Sistema de dióxido de carbono	NFPA 12
Sistema de Halón 1301	NFPA 12 A
Rociadores en viviendas uni y bifamiliares y en casas prefabricadas	NFPA 13 D
Rociadores en ocupaciones residenciales de máximo y que incluyen cuatro pisos de altura	NFPA 13 R
Sistemas de pulverización de agua	NFPA 15
Rociadores de agua-espuma por diluvio, sistemas de pulverización de agua-espuma, sistemas de rociadores de agua-espuma de cabeza cerrada	NFPA 16
Sistemas de extinción de químico seco	NFPA 17
Sistemas de extinción de químico húmedo	NFPA 17 A
Sistemas de niebla de agua	NFPA 750
Sistemas de extinción contra incendio de agente limpio	NFPA 2001



**J.4.3.1 — GRUPO DE OCUPACIÓN A (ALMACENAMIENTO)**

**J.4.3.1.1 — Rociadores Automáticos** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificios con más de tres pisos o más de 9 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación A-1 (Almacenamiento de riesgo moderado).
- (b) En la totalidad de edificios con áreas no separadas con muros cortafuegos y mayores de 1000 m<sup>2</sup>, clasificados en el subgrupo de ocupación A-1 (Almacenamiento de riesgo moderado).
- (c) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con menos de 18 m de aislamiento con áreas de uso público y con los linderos de otra propiedad, clasificados en el subgrupo de ocupación A-1 (Almacenamiento de riesgo moderado).
- (d) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total de construcción mayor de 2200 m<sup>2</sup>, incluidas las áreas de mezanines, clasificados en el subgrupo de ocupación A-1 (Almacenamiento de riesgo moderado).
- (e) Sin importar el subgrupo de clasificación de riesgo, en la totalidad de edificios del grupo A, independientemente de su área construida, cuando sea de acceso público.
- (f) En la totalidad de edificios dedicados al almacenamiento de llantas, con un volumen de almacenamiento mayor de 500 m<sup>3</sup>.
- (g) En la totalidad de edificios de gran altura, clasificados en el subgrupo de ocupación de almacenamiento (A).

**J.4.3.1.2 — Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

**J.4.3.1.3 — Extintores portátiles de fuego** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

**J.4.3.2 — GRUPO DE OCUPACIÓN C (COMERCIAL)**

**J.4.3.2.1 — Rociadores Automáticos** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación C (Comercial) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificios con más de tres pisos o más de 9 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de bienes (C-2).
- (b) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total construida mayor de 1100 m<sup>2</sup>, incluidas las áreas de mezanines, clasificados en el subgrupo de ocupación de bienes (C-2).
- (c) En la totalidad de edificios con pisos bajo nivel de la calle, para áreas de piso mayores de 200 m<sup>2</sup> y utilizados para venta, almacenamiento, o manipulación de mercancías combustibles, clasificados en el subgrupo de ocupación de bienes (C-2).
- (d) En la totalidad de edificios de gran altura clasificados en el subgrupo de ocupación de servicios (C-1).

**J.4.3.2.2 — Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación C (Comercial) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

**J.4.3.2.3 — Extintores de fuego portátiles** — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación C(Comercial) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles , NFPA 10.

#### **J.4.3.3 — GRUPO DE OCUPACIÓN F (FABRIL E INDUSTRIAL)**

**J.4.3.3.1 — Rociadores Automáticos** — Toda edificación de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificios con más de tres pisos o mas de 9 m de altura clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (b) En la totalidad de edificios con áreas sin muros cortafuego y mayores de 1000 m<sup>2</sup>, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (c) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total de construcción mayor de 2200 m<sup>2</sup>, incluidas las áreas de mezanines, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo bajo (F-2).
- (d) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con menos de 18 m de aislamiento con áreas de uso publico y con los linderos de otra propiedad, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (e) En la totalidad de edificios de gran altura clasificados en el subgrupo de ocupación Fabril (F).

**J.4.3.3.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

**J.4.3.3.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles , NFPA 10.

#### **J.4.3.4 - GRUPO DE OCUPACIÓN I (INSTITUCIONAL)**

**J.4.3.4.1 – Rociadores Automáticos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificios con confinamiento o restricción de movimiento, clasificados en el subgrupo de ocupación de reclusión (I-1).
- (b) En la totalidad de edificios, clasificados en el subgrupo de ocupación de salud o incapacidad (I-2).
- (c) En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2000 m<sup>2</sup> o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).
- (d) En la totalidad de edificios con más de cuatro pisos o mas de 12 m de altura clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).
- (e) En la totalidad de edificios con uno o más pisos bajo el nivel del suelo, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).
- (f) En edificios clasificados en los subgrupos de ocupación de seguridad y servicio públicos (I-4 e I-5), de acuerdo con su uso; por ejemplo, edificios para oficinas se protegerán con las condiciones listadas para el grupo de ocupación comercial de servicios (C-1) y las áreas para asambleas con las condiciones del grupo de ocupación de lugares de reunión (L), etc.
- (g) En la totalidad de edificios de gran altura, clasificados en el subgrupo de ocupación Institucional (I).

**J.4.3.4.2 – Tomas fijas de agua para bomberos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de

incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

- (a) En edificios de más de tres pisos o más de 9 m de altura sobre el nivel de la calle.
- (b) En edificios con un piso bajo nivel de la calle.
- (c) En edificios donde, en uno de sus pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más cercano para el Cuerpo de Bomberos es mayor de 30 m.
- (d) Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñaran teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

**J.4.3.4.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

#### J.4.3.5 - GRUPO DE OCUPACIÓN L (LUGARES DE REUNIÓN)

**J.4.3.5.1 – Rociadores Automáticos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificios con carga de ocupación mayor de 300 personas. El sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos que se encuentren por debajo del piso clasificado como L (Lugar de Reunión). Si el sitio está bajo el nivel del suelo, el sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos superiores hasta el nivel de salida incluido este nivel. Se exigen del cumplimiento de este requisito:
  - i. Salones con un uso único de Lugar de Reunión (L), no utilizado para exhibiciones ni demostraciones, con área menor de 1 100 m<sup>2</sup>, con separación de resistencia de una hora para fuego de otros espacios o edificios y con salidas para evacuación independientes y que no dispongan de instalaciones para una audiencia mayor de 100 personas.
  - ii. Lugares de Reunión Deportivos (L-1), dedicados sólo a la práctica del deporte y que no dispongan de instalaciones para audiencia mayor de 300 personas.
  - iii. Los lugares en estadios y arenas ubicados sobre las canchas, escenarios deportivos, zonas de graderías y asientos, en áreas abiertas sin cerramiento donde un estudio de Ingeniería conceptúe acerca de la no efectividad de la protección con rociadores como consecuencia de la altura del techo y de la carga combustible.
  - iv. En estadios y arenas abiertos o sin cerramientos con cabinas para prensa menores de 100 m<sup>2</sup>; con áreas de almacenamiento, menores de 100 m<sup>2</sup> y con separación para fuego de por lo menos una hora; áreas usadas en venta de boletas, baños o concesiones, menores de 30 m<sup>2</sup>, sin materiales inflamables, construidas con material incombustible.
- (b) En la totalidad de edificios, sin importar el área, sin importar el número de personas, clasificados como grupo de ocupación para Lugares de Reunión Sociales y Recreativos (L-3). Se exigen de este requisito los lugares de este grupo donde no se realizan fiestas y no se permite el consumo de bebidas alcohólicas.
- (c) Todo el escenario y las áreas anexas como camerinos, vestieros, bodegas, salones de ensayos. Se exceptúan los que tengan menos 100 m<sup>2</sup> de área y menos de 15 m de altura y cuyas cortinas no sean verticalmente retractiles y que las colgaduras combustibles se limiten a la cortina principal y a la cortina del fondo.
- (d) Todas las instalaciones interiores en edificios con ocupación para diversión y juegos de niños y adultos. Se exceptúan estructuras que no excedan de 3.0 m de altura y 15 m<sup>2</sup> de área de proyección horizontal.
- (e) En la totalidad de edificios de gran altura, clasificados en el subgrupo de ocupación Lugares de Reunión (L).

**J.4.3.5.2 – Tomas fijas de agua para bomberos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

- (a) En edificios de más de cuatro pisos o mas de 12 m de altura sobre el nivel de la calle.
- (b) En edificios con dos piso bajo nivel de la calle.
- (c) En Edificios no protegidos con rociadores donde, en uno de los pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso mas cercano para el Cuerpo de Bomberos, es mayor de 30 m.
- (d) A cada lado del escenario se instalará una estación con manguera contra incendios de 38 mm de diámetro.
- (e) Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñaran teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

**J.4.3.5.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10, así:

- (a) Este requerimiento no aplica a las áreas de tribunas y graderías.
- (b) Este requerimiento no aplica a las áreas utilizadas como canchas deportivas, de espectáculos y de entretenimiento.
- (c) Este requerimiento no aplica a los Lugares de Reunión (L) abiertos y a la intemperie.
- (d) Los extintores deben localizarse en lugares seguros y accesibles al personal operativo.

#### J.4.3.6 - GRUPO DE OCUPACIÓN M (MIXTO Y OTROS)

**J.4.3.6.1 – Rociadores Automáticos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación M (Mixto y otros) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, de acuerdo con las exigencias de extinción para cada ocupación contenidas en los numerales J.4.3.1 a J.4.3.5. .

**J.4.3.6.2 – Tomas fijas de agua para bomberos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación M (Mixtos y otros) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, de acuerdo con las exigencias de extinción para cada ocupación contenidas en los numerales J.4.3.1 a J.4.3.5.

**J.4.3.6.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación M (Mixtos y otros) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10, de acuerdo con las exigencias de extinción para cada ocupación contenidas en los numerales J.4.3.1 a J.4.3.5.

**J.4.3.6.3.1 –** En los pisos de toda edificación que se dediquen a estacionamiento y en toda edificación cuya ocupación sea la de estacionamiento, se dispondrá de un extintor de polvo químico seco de cinco (5) kg por cada diez (10) vehículos, ubicado en lugares visibles y distanciados entre si

#### J.4.3.7 - GRUPO DE OCUPACIÓN P (Alta Peligrosidad)

**J.4.3.7.1 – Rociadores Automáticos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Alta Peligrosidad (P) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con las especificaciones más estrictas entre las versiones más recientes del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC 2301, y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, del Código de Construcción y Seguridad y Código Internacional de construcción, NFPA 5000.

**J.4.3.7.2 – Tomas fijas de agua para bomberos y mangueras para extinción de incendios.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Alta Peligrosidad (P) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con las especificaciones más estrictas entre las versiones más recientes del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías

Verticales y Mangueras, NFPA 14, del Código de Construcción y Seguridad y Código Internacional de construcción, NFPA 5000.

**J.4.3.7.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Alta Peligrosidad (P) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con las especificaciones más estrictas entre las versiones más recientes de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885, y como referencia Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10, del Código de Construcción y Seguridad y Código Internacional de construcción, NFPA 5000.

#### **J.4.3.8 - GRUPO DE OCUPACIÓN R-2 (Residencial multifamiliar)**

**J.4.3.8.1 – Rociadores Automáticos.** Todas las edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación Residencial (R-2) están exentas de la obligación de colocar sistemas de rociadores para extinción de incendios.

**J.4.3.8.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios.** En las edificaciones clasificadas en el grupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) se deben instalar tomas fijas para bomberos de 64 mm (2 ½”) de diámetro y estaciones de mangueras de 38 mm de diámetro para extinción de incendios diseñadas de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, en los siguientes casos:

- (a) En todos los pisos de las edificaciones del grupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2).
- (b) En todos los pisos subterráneos para uso como estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2).

**J.4.3.8.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles , NFPA 10.

#### **J.4.3.9 - GRUPO DE OCUPACIÓN R-3 (Residencial Hoteles)**

**J.4.3.9.1 – Rociadores Automáticos.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- (a) En la totalidad de edificaciones clasificadas en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) de más de tres pisos.
- (b) En todos los pisos para uso como estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3)

**J.4.3.9.2 – Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:

- (a) En la totalidad de edificaciones clasificadas en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) de mas de 9 metros de altura.
- (b) En todos los pisos para uso como estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3).
- (c) En edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) que tengan más de cinco pisos debe disponerse de un sistema de estaciones de mangueras de 38 mm de diámetro en toda su altura.

**J.4.3.9.3 – Extintores de fuego portátiles.** Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles , NFPA 10.

---



**Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio**  
Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial  
Dirección del Sistema Habitacional  
República de Colombia

**COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN  
DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES**  
(Creada por la Ley 400 de 1997)

---

# **REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE**

# **NSR-10**



# **TÍTULO K – REQUISITOS COMPLEMENTARIOS**

---

*Secretaría de la Comisión:*

**ais** Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica  
Carrera 19A N° 84-14, Oficina 502 • Bogotá, D. C., COLOMBIA • Teléfono: +57-1-530-0826 • Fax: +57-1- 530-0827 • [asosismica@gmail.com](mailto:asosismica@gmail.com)



**Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio**

Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial

Dirección del Sistema Habitacional

República de Colombia

**COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN  
DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES  
(Creada por la Ley 400 de 1997)**

---

**NOTAS:**



---

*Secretaría de la Comisión:*

**ais** Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica

Carrera 19A N° 84-14, Oficina 502 • Bogotá, D. C., COLOMBIA • Teléfono: +57-1-530-0826 • Fax: +57-1- 530-0827 • [asosismica@gmail.com](mailto:asosismica@gmail.com)



# TÍTULO K

## REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

### ÍNDICE

<b>CAPÍTULO K.1 – GENERALIDADES, PROPÓSITO Y ALCANCE .....</b>	<b>K-1</b>
K.1.1 – GENERALIDADES .....	K-1
K.1.1.1 – PROPÓSITO .....	K-1
K.1.1.2 – ALCANCE .....	K-1
<b>CAPÍTULO K.2 – CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES POR GRUPOS DE OCUPACIÓN .....</b>	<b>K-3</b>
K.2.1 – GENERAL .....	K-3
Tabla K.2.1-1 – Grupos y subgrupos de ocupación .....	K-3
K.2.2 – GRUPO DE OCUPACIÓN ALMACENAMIENTO (A) .....	K-4
K.2.2.1 – GENERAL .....	K-4
K.2.2.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN ALMACENAMIENTO DE RIESGO MODERADO (A-1) .....	K-4
Tabla K.2.2-1 – Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo moderado (A-1) .....	K-4
K.2.2.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN ALMACENAMIENTO DE RIESGO BAJO (A-2) .....	K-4
Tabla K.2.2-2 – Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo bajo (A-2) .....	K-4
K.2.3 – GRUPO DE OCUPACIÓN COMERCIAL (C) .....	K-4
K.2.3.1 – GENERAL .....	K-4
K.2.3.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN COMERCIAL, SERVICIOS (C-1) .....	K-4
Tabla K.2.3-1 – Subgrupo de ocupación comercial servicios (C-1) .....	K-5
K.2.3.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN COMERCIAL DE BIENES Y PRODUCTOS (C-2) .....	K-5
Tabla K.2.3-2 – Subgrupo de ocupación comercial de bienes y productos (C-2) .....	K-5
K.2.4 – GRUPO DE OCUPACIÓN ESPECIALES (E) .....	K-5
K.2.4.1 – GENERAL .....	K-5
K.2.4.2 – LISTA DE OCUPACIONES ESPECIALES .....	K-5
Tabla K.2.4-1 – Grupo de ocupación especiales (E) .....	K-5
K.2.5 – GRUPO DE OCUPACIÓN FABRIL E INDUSTRIAL (F) .....	K-5
K.2.5.1 – GENERAL .....	K-5
K.2.5.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN FABRIL E INDUSTRIAL DE RIESGO MODERADO (F-1) .....	K-6
Tabla K.2.5-1 – Subgrupo de ocupación fabril e industrial de riesgo moderado (F-1) .....	K-6
K.2.5.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN FABRIL E INDUSTRIAL DE RIESGO BAJO (F-2) .....	K-6
Tabla K.2.5-2 – Subgrupo de ocupación fabril e industrial riesgo bajo (F-2) .....	K-6
K.2.6 GRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL (I) .....	K-6
K.2.6.1 – GENERAL .....	K-6
K.2.6.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE RECLUSIÓN (I-1) .....	K-6
Tabla K.2.6-1 – Subgrupo de ocupación institucional de reclusión (I-1) .....	K-6
K.2.6.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE SALUD O INCAPACIDAD (I-2) .....	K-7
Tabla K.2.6-2 – Subgrupo de ocupación institucional de salud o incapacidad (I-2) .....	K-7
K.2.6.4 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE EDUCACIÓN (I-3) .....	K-7
Tabla K.2.6-3 – Subgrupo de ocupación institucional de educación (I-3) .....	K-7
K.2.6.5 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE SEGURIDAD PÚBLICA (I-4) .....	K-7
Tabla K.2.6-4 – Subgrupo de ocupación institucional de seguridad pública (I-4) .....	K-7
K.2.6.6 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE SERVICIO PÚBLICO (I-5) .....	K-7
Tabla K.2.6-5 – Subgrupo de ocupación institucional de servicio público (I-5) .....	K-7
K.2.7 GRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN (L) .....	K-8
K.2.7.1 – GENERAL .....	K-8
K.2.7.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN DEPORTIVOS (L-1) .....	K-8
Tabla K.2.7-1 – Subgrupo de ocupación lugares de reunión deportivos (L-1) .....	K-8
K.2.7.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN CULTURALES (L-2) .....	K-8
Tabla K.2.7-2 – Subgrupo de ocupación lugares de reunión culturales (L-2) .....	K-8
K.2.7.4 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN SOCIALES Y RECREATIVOS (L-3) .....	K-8
Tabla K.2.7-3 – Subgrupo de ocupación lugares de reunión sociales y recreativos (L-3) .....	K-9
K.2.7.5 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN RELIGIOSOS (L-4) .....	K-9
Tabla K.2.7-4 – Subgrupo de ocupación lugares de reunión religiosos (L-4) .....	K-9
K.2.7.6 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN LUGARES DE REUNIÓN DE TRANSPORTE (L-5) .....	K-9
Tabla K.2.7-5 – Subgrupo de ocupación lugares de reunión de transporte (L-5) .....	K-9
K.2.8 – GRUPO DE OCUPACIÓN MIXTO Y OTROS (M) .....	K-9
K.2.8.1 – GENERAL .....	K-9
K.2.8.2 – DOS O MAS OCUPACIONES .....	K-9
K.2.9 – GRUPO DE OCUPACIÓN ALTA PELIGROSIDAD (P) .....	K-10
K.2.9.1 – GENERAL .....	K-10
Tabla K.2.9-1 – Grupo de ocupación alta peligrosidad (P) .....	K-10
K.2.10 – GRUPO DE OCUPACIÓN RESIDENCIAL (R) .....	K-10
K.2.10.1 – GENERAL .....	K-10
K.2.10.2 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN RESIDENCIAL UNIFAMILIAR Y BIFAMILIAR (R-1) .....	K-10
Tabla K.2.10-1 – Subgrupo de ocupación residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1) .....	K-10
K.2.10.3 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR (R-2) .....	K-10
Tabla K.2.10-2 – Subgrupo de ocupación residencial multifamiliar (R-2) .....	K-10
K.2.10.4 – SUBGRUPO DE OCUPACIÓN RESIDENCIAL HOTELES (R-3) .....	K-10

Tabla K.2.10-3 – Subgrupo de ocupación residencial hoteles (R-3) .....	K-11
K.2.11 – GRUPO DE OCUPACIÓN TEMPORAL Y MISCELÁNEO (T) .....	K-11
<b>CAPÍTULO K.3 – REQUISITOS PARA ZONAS COMUNES .....</b>	<b>K-13</b>
K.3.1 – GENERAL .....	K-13
K.3.1.1 – ALCANCE .....	K-13
K.3.1.2 – REQUISITOS MÍNIMOS .....	K-13
K.3.1.3 – DEFINICIONES .....	K-13
K.3.2 – REQUISITOS GENERALES .....	K-14
K.3.2.1 – GENERAL .....	K-14
K.3.2.2 – PLANOS Y ESPECIFICACIONES .....	K-14
K.3.2.2.1 – Disposición de salidas .....	K-14
K.3.2.2.2 – Número de ocupantes .....	K-14
K.3.2.3 – LOCALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	K-14
K.3.2.4 – SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN .....	K-14
K.3.2.5 – ALARMAS .....	K-14
K.3.2.6 – EDIFICACIONES CON AIRE ACONDICIONADO .....	K-15
K.3.2.6.1 – Localización de escaleras .....	K-15
K.3.2.6.2 – Conductos de descarga .....	K-15
K.3.2.7 – SISTEMAS DE INGRESO Y EGRESO PARA DISCAPACITADOS .....	K-15
K.3.2.8 – SEÑALIZACIÓN DE SALIDAS PARA DISCAPACITADOS .....	K-15
K.3.3 – CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-15
K.3.3.1 – CARGA DE OCUPACIÓN .....	K-15
K.3.3.2 – FACTOR DE CARGA DE OCUPACIÓN .....	K-16
Tabla K.3.3-1 – Índice de ocupación .....	K-16
K.3.3.3 – CAPACIDAD DE LAS SALIDAS .....	K-17
K.3.3.4 – ANCHO MÍNIMO .....	K-17
Tabla K.3.3-2 – Índices de ancho de salida por persona .....	K-18
K.3.4 – NUMERO DE SALIDAS .....	K-18
K.3.4.1 – GENERAL .....	K-18
K.3.4.2 – NUMERO DE SALIDAS .....	K-18
Tabla K.3.4-1 – Número mínimo de salidas por carga de ocupación .....	K-18
K.3.5 – ACCESOS A LAS SALIDAS .....	K-18
K.3.5.1 - GENERAL .....	K-18
K.3.5.2 - DESCARGA DE LA SALIDA .....	K-19
K.3.6 – DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA .....	K-19
K.3.6.5 – DISTANCIA .....	K-19
Tabla K.3.6-1 – Distancia en metros de recorrido hasta la salida .....	K-19
K.3.7 – PROTECCIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-20
K.3.7.1 – SALIDAS .....	K-20
K.3.8 – MEDIOS DE SALIDA .....	K-20
K.3.8.1 – GENERAL .....	K-20
K.3.8.2 – PUERTAS .....	K-20
K.3.8.2.1 – Dimensiones .....	K-20
K.3.8.2.2 – Cerraduras de puertas .....	K-20
K.3.8.2.3 – Secuencia de puertas .....	K-20
K.3.8.2.4 – Restricciones .....	K-20
K.3.8.2.5 – Giro de puertas .....	K-21
K.3.8.2.6 – Fuerza de apertura .....	K-21
K.3.8.2.7 – Nivel del piso .....	K-21
K.3.8.2.8 – Resistencia al fuego .....	K-21
K.3.8.3 – ESCALERAS INTERIORES .....	K-21
K.3.8.3.2 – Capacidad .....	K-21
K.3.8.3.3 – Ancho mínimo .....	K-21
K.3.8.3.4 – Huella y contrahuella .....	K-21
K.3.8.3.5 – Escalones en abanico .....	K-22
K.3.8.3.6 – Escaleras curvas .....	K-22
K.3.8.3.7 – Escaleras de caracol .....	K-22
K.3.8.3.8 – Descansos .....	K-22
K.3.8.3.9 – Pasamanos .....	K-22
K.3.8.3.10 – Altura libre mínima .....	K-22
K.3.8.3.11 – Materiales de las escaleras .....	K-22
K.3.8.4 – ESCALERAS EXTERIORES .....	K-22
K.3.8.4.1- Protección visual .....	K-23
K.3.8.4.2- Protección contra el fuego .....	K-23
K.3.8.5 – ESCALERAS MECÁNICAS Y CAMINOS MÓVILES .....	K-23
K.3.8.6 – RAMPAS .....	K-23
K.3.8.6.1 – Inclinación .....	K-23
K.3.8.6.2 – Pendiente longitudinal .....	K-23
K.3.8.6.3 – Pendiente transversal .....	K-23
K.3.8.6.4 – Ancho .....	K-23
K.3.8.6.5 – Altura libre .....	K-24
K.3.8.6.6 – Restricciones .....	K-24
K.3.8.6.7 – Descansos .....	K-24
K.3.8.6.8 – Superficie de acabados .....	K-24
K.3.8.6.9 – Pasamanos .....	K-24

K.3.8.6.10 – Techos .....	K-24
K.3.8.6.11 – Rampas mecánicas .....	K-24
K.3.8.7 – SALIDAS PROTEGIDAS .....	K-24
K.3.8.7.3 – Acceso .....	K-24
K.3.8.7.4 – Muros .....	K-24
K.3.9 – ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-24
K.3.9.1 – GENERAL .....	K-24
K.3.9.2 – LUCES DE EMERGENCIA .....	K-25
K.3.9.3 – CAMBIOS DE FUENTES .....	K-25
K.3.10 – SEÑALIZACIÓN DE SALIDAS .....	K-25
K.3.10.4 – RESTRICCIONES .....	K-26
K.3.11 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
ALMACENAMIENTO (A) .....	K-26
K.3.11.1 – NUMERO DE SALIDAS .....	K-26
K.3.11.2 – CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-26
K.3.11.2.1 – Puertas .....	K-26
K.3.11.2.2 – Escaleras .....	K-26
K.3.11.2.3 – Rampas .....	K-26
K.3.12 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
COMERCIAL (C) .....	K-26
K.3.12.1- CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-26
K.3.12.1.1 – Puertas .....	K-26
K.3.12.1.2 – Escaleras .....	K-26
K.3.12.1.3 – Rampas .....	K-26
K.3.12.2 – ACCESO A LAS SALIDAS .....	K-26
K.3.12.3 – NUMERO DE SALIDAS .....	K-26
K.3.12.3.1 – Edificaciones del Subgrupo de Ocupación Comercial Servicios (C-1) .....	K-27
K.3.12.3.2 – Edificaciones del Subgrupo de Ocupación Comercial Bienes (C-2) .....	K-27
K.3.13 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
FABRIL E INDUSTRIAL (F) .....	K-27
K.3.13.1 – CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-27
K.3.13.1.1 – Puertas .....	K-27
K.3.13.1.2 – Escaleras .....	K-27
K.3.13.1.3 – Rampas .....	K-27
K.3.13.1.4 – Salidas horizontales .....	K-27
K.3.13.2 – DISTANCIA DEL RECORRIDO .....	K-27
K.3.13.3 – NUMERO DE SALIDAS .....	K-27
K.3.14 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
INSTITUCIONAL (I) .....	K-28
K.3.14.1 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE OCUPACIÓN (I-1) .....	K-28
K.3.14.1.1 – Accesos a las salidas .....	K-28
K.3.14.1.2 – Distancia de recorrido .....	K-28
K.3.14.1.3 – Medios de salida .....	K-28
K.3.14.2 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE OCUPACIÓN (I-2) .....	K-28
K.3.14.2.1 – Capacidad de los medios de evacuación .....	K-28
K.3.14.2.2 – Número de salidas .....	K-28
K.3.14.2.3 – Medios de salida .....	K-29
K.3.14.3 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL SUBGRUPO DE OCUPACIÓN (I-3) .....	K-29
K.3.14.3.1 – Capacidad de los medios de evacuación .....	K-29
K.3.14.3.2 – Ancho mínimo de corredores .....	K-29
K.3.14.3.4 – Número de salidas .....	K-29
K.3.15 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
LUGARES DE REUNIÓN (L).....	K-29
K.3.15.1 – CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	K-29
K.3.15.2 – ACCESOS A LAS SALIDAS .....	K-29
K.3.15.3 – FILAS DE ASIENTOS .....	K-30
Tabla K.3.15-1 Distancias horizontales libres entre filas de asientos .....	K-30
K.3.15.4 – MEDIOS DE SALIDA .....	K-30
K.3.15.4.2 – Rampas .....	K-30
K.3.16 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
MIXTO (M) .....	K-31
K.3.16.1 – DISTANCIA DE RECORRIDO .....	K-31
K.3.17 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
ALTA PELIGROSIDAD (P) .....	K-31
K.3.18 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO DE OCUPACIÓN	
RESIDENCIAL (R) .....	K-31
K.3.18.1 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL GRUPO DE OCUPACIÓN (R-1) .....	K-31
K.3.18.1.1 – Número de salidas .....	K-31
K.3.18.1.2 – Medios de salida .....	K-31
K.3.18.2 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL GRUPO DE OCUPACIÓN (R-2) .....	K-31
K.3.18.2.1 – Número de salidas .....	K-31
K.3.18.2.5 – Medios de salida .....	K-32
K.3.18.3 – REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EDIFICACIONES DEL GRUPO DE OCUPACIÓN (R-3) .....	K-32
K.3.18.3.1 – Capacidad de los medios de evacuación .....	K-32
K.3.18.3.2 – Número de salidas .....	K-32
K.3.18.3.3 – Distancia de recorrido .....	K-32

**CAPÍTULO K.4 – REQUISITOS ESPECIALES PARA VIDRIOS, PRODUCTOS DE VIDRIO Y SISTEMAS**

<b>VIDRIADOS</b> .....	<b>K-33</b>
K.4.1 – GENERAL .....	K-33
K.4.1.1 – ALCANCE .....	K-33
K.4.1.2 – DEFINICIONES .....	K-33
K.4.2 REQUISITOS DE DISEÑO .....	K-35
Tabla K.4.2-0 – Características Físicas y mecánicas convencionales de productos de base vítrea .....	K-36
K.4.2.3 – ESPESORES DE LAS LÁMINAS DE VIDRIO .....	K-36
K.4.2.3.1 – Espesores de las láminas de material plástico para vidriado .....	K-36
K.4.2.4 – CARGAS .....	K-36
K.4.2.4.1 – Cargas de Viento .....	K-36
K.4.2.4.2 – Efectos sísmicos .....	K-36
K.4.2.4.3 – Esfuerzos térmicos .....	K-37
K.4.2.4.4 – Otras cargas .....	K-38
K.4.2.5 – COMBINACIONES DE CARGAS PARA DISEÑO .....	K-38
K.4.2.5.1 – Vidrio vertical .....	K-38
K.4.2.5.2 – Vidrio inclinado .....	K-38
K.4.2.5.2.1 – Excepción .....	K-39
K.4.2.5.3 – Vidrio impreso o grabado .....	K-39
K.4.2.5.3.1 – Vidrio impreso vertical .....	K-39
K.4.2.5.3.2 – Vidrio impreso inclinado .....	K-39
K.4.2.5.4 – Vidrio grabado con chorro de arena .....	K-40
K.4.2.5.4.1 – Vidrio vertical grabado con chorro de arena .....	K-40
K.4.2.5.5 – Unidades de tragaluces o claraboyas .....	K-40
K.4.2.5.5.1 – Unidades de tragaluces o claraboyas clasificadas con el mismo grado de desempeño para presiones de diseño positiva y negativa .....	K-40
K.4.2.5.5.2 – Unidades de tragaluces o claraboyas clasificadas con grados de desempeño independientes para presiones de diseño positiva y negativa .....	K-40
K.4.2.5.6 – Sistemas de vidriados para pisos .....	K-41
Tabla K.4.2-1 – Cargas mínimas concentradas .....	K-41
K.4.2.5.6.1 – Aplicaciones dinámicas .....	K-41
K.4.2.5.6.2 – Vidrio laminado .....	K-41
K.4.2.5.6.3 – Resistencia al deslizamiento .....	K-42
K.4.2.5.7 – Barandas y pasamanos .....	K-42
K.4.2.5.8 – Sistemas vidriados con apoyos puntales .....	K-42
K.4.2.5.8.1 – Métodos de análisis .....	K-42
K.4.2.5.9 – Movimientos térmicos .....	K-42
K.4.2.5.10 – Cargas por equipos de limpieza para ventanas .....	K-42
K.4.2.5.10.1 – Conexión continua .....	K-42
K.4.2.5.10.2 – Estabilización intermitente del equipo de limpieza para ventanas .....	K-42
K.4.2.5.11 – Otros sistemas .....	K-43
K.4.2.6 – ÁREAS MÁXIMAS DE LAS LAMINAS DE VIDRIO .....	K-43
Tabla K.4.2-2 – Áreas máximas en m <sup>2</sup> de acuerdo con el espesor en mm, de vidrios recocidos colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados .....	K-43
Tabla K.4.2-3 – Áreas máximas en m <sup>2</sup> por espesor para vidrios termoendurecidos colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados .....	K-44
Tabla K.4.2-4 – Áreas máximas en m <sup>2</sup> por espesor para vidrios templados colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados .....	K-44
Tabla K.4.2-5 – Áreas máximas en m <sup>2</sup> por espesor para vidrios recocidos laminados con PVB colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados .....	K-44
K.4.2.7 – DEFLEXIONES ADMISIBLES .....	K-45
K.4.2.8 – MOVIMIENTOS DE LA ESTRUCTURA .....	K-45
K.4.2.8.1 – Juntas de expansión .....	K-45
K.4.2.8.2 – Marcos de sujeción .....	K-45
K.4.2.8.3 – Sistemas de anclaje .....	K-46
K.4.2.9 – CONSIDERACIONES DE LOS EFECTOS SÍSMICOS PARA EL USO DE OTROS ELEMENTOS EN SISTEMAS VIDRIADOS .....	K-47
K.4.2.9.1 – Desempeño de empaques (burlletes) .....	K-47
K.4.2.9.2 – Cuñas de apoyo y soportes .....	K-48
K.4.2.9.3 – Bandas de acabado aplicadas y empaques u otros elementos a presión .....	K-48
K.4.3 SEGURIDAD .....	K-48
K.4.3.9 – REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD ANTE EL IMPACTO HUMANO .....	K-48
K.4.3.9.1 – Visibilidad .....	K-49
K.4.3.9.1.5 – Sustitución del vidrio de seguridad .....	K-49
K.4.3.9.1.6 – Unidades de vidrio doble .....	K-49
K.4.3.9.1.7 – Identificación del vidrio de seguridad .....	K-50
K.4.3.9.1.8 – Reposición de vidrios .....	K-50
K.4.3.9.1.9 – Escuelas y guarderías .....	K-50
K.4.3.9.1.10 – Edificaciones con áreas de actividad de alto riesgo .....	K-50
K.4.3.9.2 – Puertas .....	K-50
K.4.3.9.3 – Paneles laterales .....	K-51
K.4.3.9.3.1 – General .....	K-51
K.4.3.9.3.2 – Paneles laterales enmarcados .....	K-51
K.4.3.9.3.3 – Paneles laterales con vidrio sin enmarcar o parcialmente enmarcado .....	K-52
K.4.3.9.4 – Paneles con vidrio que puede ser confundidos con trayectos despejados .....	K-52

K.4.3.9.5 – Vidrieras a baja altura .....	K-52
K.4.3.9.6 – Vidrieras en baños, spas y jacuzzi .....	K-53
Tabla K.4.3-1 – Áreas máximas de vidrio de seguridad para vidrieras totalmente enmarcadas .....	K-53
Tabla K.4.3-2 – Áreas máximas de vidrio recocido para zonas de riesgos alto, mediano y bajo .....	K-54
Tabla K.4.3-3 – Áreas máximas de vidrio recocido para vidrioado totalmente enmarcado .....	K-54
Tabla K.4.3-4 – Divisiones internas con bordes laterales sin enmarcar .....	K-55
Tabla K.4.3-5 – Vitrinas con vidrio a tope .....	K-56
Tabla K.4.3-6 – Vidrio a tope .....	K-57
K.4.3.9.7 – Vidriera que protege de una diferencia de nivel .....	K-57
Tabla K.4.3-7 – Vidrieras para proteger diferencias de nivel en cualquier edificación (desniveles) .....	K-58
K.4.3.9.8 – Divisiones Internas .....	K-58
K.4.3.9.8.1 – Divisiones internas con marco (enmarcadas) .....	K-58
K.4.3.9.8.2 – Divisiones internas sin enmarcar con vidrio a tope .....	K-58
K.4.3.9.9 – Barandas y pasamanos .....	K-58
K.4.3.9.9.1 – Barandas y pasamanos completamente enmarcados .....	K-58
K.4.3.9.9.2 – Barandas y pasamanos sin enmarcar o parcialmente enmarcados .....	K-59
K.4.3.9.9.3 – Barandas y pasamanos estructurales .....	K-59
Tabla K.4.3-8 – Barandas y pasamanos sin marco o parcialmente enmarcados .....	K-59
K.4.3.9.9.4 – Tipos de barandas .....	K-59
K.4.3.9.10 – Vanos de escaleras y terrazas .....	K-61
K.4.3.9.11 – Otras vidrieras .....	K-61
K.4.3.9.12 – Colocación de vidrios a tope .....	K-61
K.4.3.9.13 – Vidrieras con vidrio a tope por dos lados .....	K-61
K.4.3.11 –NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS .....	K-61
K.4.3.12 – OTRAS NORMAS TÉCNICAS .....	K-61

**NOTAS:**