

INFORME FINAL PLAN DE PRÁCTICA

MIGUEL ANGEL VELASQUEZ JIMENEZ

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DEL RISARALDA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
PRACTICAS PROFESIONALES
PEREIRA
2011**

**NSR-10 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO
RESISTENTE**

MIGUEL ÁNGEL VELÁSQUEZ JIMÉNEZ

**TUTOR
JULIÁN JIMÉNEZ
ARQUITECTO**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA POPULAR DEL RISARALDA
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
PRÁCTICAS PROFESIONALES
PEREIRA
2011**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SITIO DE PRÁCTICA	14
1.1 Reseña histórica	14
1.2. Misión	14
1.3. Visión	14
1.5 Numero de Empleados	15
2. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN O IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES.	16
3. EJE DE INTERVENCIÓN	17
4. JUSTIFICACIÓN DEL EJE DE INTERVENCIÓN	18
5. OBJETIVOS	19
5.1 Objetivo general	19
5.2 Objetivos específicos	19
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	20
6. Marco legal	21
7. MARCO CONTEXTUAL	23
TITULO J	23
CAPITULO J.1	23
CAPITULO J.2	26
CAPITULO J.3	46
CAPITULO J.4	66
TITULO K	82
CAPÍTULO K.1	82

CAPÍTULO K.2	83
CAPÍTULO K.3	94
CAPÍTULO K.4	165
GLOSARIO	210
CONCLUSIONES	212

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.ORGANIGRAMA CURADURÍA	15
FIGURA 2.CRONOGRAMA	20
FIGURA 3.ESPECIFICACIONES PLANOS	25
FIGURA 4. FÁCIL ACCESO AL SUMINISTRO DE GAS Y ELECTRICIDAD ...	26
FIGURA 5: PERÍMETRO DE LA FACHADA	27
FIGURA 6.ACCESO DE SALIDA	28
FIGURA 7.ACCESO DEBAJO DEL TERRENO	28
FIGURA 8. SEPARACIÓN ENTRE ABERTURA	29
FIGURA 9. PARAPETO SOBRE MURO DE FACHADA	30
FIGURA 10. MATERIALES SOBRE EL TECHO	31
FIGURA 11. DISTANCIA HASTA UN HIDRANTE	32
FIGURA 12. RED CONTRA INCENDIOS	32
FIGURA 13. ÁREA MAYOR A 1000MTS	33
FIGURA 14. ÁREA MENOR A 1000MTS	34
FIGURA 15. MUROS CORTA FUEGO	34
FIGURA 17. MEDIDA DE MUROS CORTA FUEGO	35
FIGURA 18. DUCTO DE VENTILACIÓN	36
FIGURA 19. VIGA DE MADERA	37
FIGURA 20. BUZONES DE DESCARGA	37
FIGURA 21. MATERIALES QUEMADOS	38
FIGURA 22. MUROS CORTA FUEGO	41
FIGURA 23.MATERIALES PARA FACHADAS	41
FIGURA 24.CIELO RASOS	42
FIGURA 25.CIELO RASOS	42
FIGURA 26.CIELO RASO EN MALLA	43
FIGURA 27.CUARTO DE MAQUINAS	44
FIGURA 28.SALIDA CON CALDERA	44
FIGURA 29.UBICACION CALDERA	44
FIGURA 30.PLATAFORMA INCOMBUSTIBLE	45

FIGURA 31.VANOS CON MÁS DEL 50 %.....	50
FIGURA 32 .CUBIERTAS INCOMBUSTIBLE	51
FIGURA 33 .DIFERENTES USOS.....	51
FIGURA 34.ESCALERAS QUE COMUNICAN 2 PISOS EN UNA UNIDAD	58
FIGURA 35.LOSA MACIZA.....	60
FIGURA 36.ESPESOR DE VIGUETAS.....	61
FIGURA 37.ROCIADORES.....	66
FIGURA 38. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.....	67
FIGURA 38. CLASIFICACIÓN A1	68
FIGURA 39. TOMAS FIJOS PARA MANGUERAS	69
FIGURA 40. EXTINTORES PORTÁTILES.....	70
FIGURA 40. CLASIFICACIÓN COMERCIAL	70
FIGURA 41. TOMAS FIJAS	71
FIGURA 42. EXTINTORES.....	72
FIGURA 43. GRUPO DE OCUPACIÓN F	72
FIGURA 43. GRUPO DE OCUPACIÓN F	73
FIGURA 44. EXTINTORES.....	74
FIGURA 45. LUGARES DE REUNIÓN DE MÁS DE 300 PERSONAS	75
FIGURA 46. LUGARES DE REUNIÓN DE MENOS DE 300 PERSONAS	75
FIGURA 47. EXTINTORES EN LUGARES ACCESIBLES.....	77
FIGURA 48. EDIFICIOS MULTIFAMILIARES	79
FIGURA 49. TOMAS FIJAS PARA MANGUERAS	80
FIGURA 51. ACCESO A LA SALIDA	94
FIGURA 52. ANCHO POR PERSONA.....	95
FIGURA 53. CAPACIDAD POR PERSONA.....	95
FIGURA 54. DESCARGA DE SALIDA	95
FIGURA 55. ESCALERA EXTERIOR	96
FIGURA 56. ESCALERA INTERIOR.....	96
FIGURA 57. MEDIOS DE EVACUACIÓN	97
FIGURA 58. NIVEL DE LA CALLE.....	97
FIGURA 59. RAMPA.....	97
FIGURA 60. SALIDA.....	98

FIGURA 61. VÍA PÚBLICA.....	98
FIGURA 62. EDIFICIO DE GRAN ALTURA	98
FIGURA 63. MEDIO PROTEGIDO.....	99
FIGURA 64. UNIDAD DE VIVIENDA	99
FIGURA 65. ZONAS COMUNES	100
FIGURA 66. ESCALERAS MECÁNICAS	100
FIGURA 67.ASCENSOR.....	100
FIGURA 68.ESPECIFICACIONES PLANOS.....	101
FIGURA 69.NO. DE PERSONAS.....	101
FIGURA 70. EVACUACIÓN	102
FIGURA 71. OBSTACULIZAR	102
FIGURA 72. SALIDAS DE EMERGENCIA.....	103
FIGURA 73: PASADIZOS	103
FIGURA 74: ESCALERAS DE EVACUACIÓN	104
FIGURA 75: DUCTOS DE ESCAPE	104
FIGURA 76. ACCESIBILIDAD DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	105
FIGURA 77: DIMENSIÓN A	106
FIGURA 78: DIMENSIÓN B	106
FIGURA 78: DIMENSIÓN C.....	106
FIGURA 79: EDIFICACIÓN SIN ASCENSOR	107
FIGURA 80: %2 DE LA CAPACIDAD TOTAL	107
FIGURA 81.DIMENSIÓN DE LOS CORREDORES	108
FIGURA 82.SEÑALIZACIÓN	108
FIGURA 83.CARGA DE OCUPACIÓN.....	109
FIGURA 84.CARGA DE ESPECIAL.....	109
FIGURA 85.TODOS LOS ESPACIOS.....	110
FIGURA 86.TODOS LOS ESPACIOS.....	110
FIGURA 87.VARIOS PISOS	111
FIGURA 87.ESPECIFICACION EN LAS TABLAS	111
FIGURA 88.CAPACIDAD DE SALIDA	113
FIGURA 89.CLASE INDUSTRIAL.....	113
FIGURA 90.CLASE INDUSTRIAL.....	114

FIGURA 91.CLASE INDUSTRIAL.....	114
FIGURA 92.CLASE INDUSTRIAL.....	115
FIGURA 92.ANCHO MÍNIMO	115
FIGURA 93.SALIDA ÚNICA.....	116
FIGURA 93.SALIDA MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	117
FIGURA 93.UBICACION DE SALIDA MEDIOS DE EVACUACIÓN	117
FIGURA 94.CAPACIDAD MÁS DE 100 PERSONAS.....	118
FIGURA 94. SALIDA.....	118
FIGURA 94.SALIDA POR LA COCINA	119
FIGURA 94.LIMITAR TRAYECTOS.....	120
FIGURA 95 .SALIDAS DE DESCARGAS.....	120
FIGURA 96 .MÁS DE 2 SALIDAS	121
FIGURA 97 .DISTANCIA A LA SALIDA	121
FIGURA 97 .DISTANCIA DE SALIDA	122
FIGURA 98 .RAMPAS	122
FIGURA 99 .PROTECCIÓN CONTRA FUEGO	123
FIGURA 100 .PROTECCIÓN CONTRA FUEGO	124
FIGURA 101 .SE EXCLUYEN LAS PUERTAS DE PARTICIONES SANITARIAS	124
FIGURA 102 .ABRIR SIN LLAVE	125
FIGURA 103 .SECUENCIA DE PUERTAS	125
FIGURA 104.RESTRICCIÓN DE SALIDA.....	126
FIGURA 105. PUERTAS DE VAIVÉN.....	126
FIGURA 106.PUERTAS CON NIVEL.....	127
FIGURA 107. ANCHO MÍNIMO.....	127
FIGURA 108. ANCHO MÍNIMO HUELLAS	128
FIGURA 109.ANCHO MÍNIMO ALTURA HUELLAS.....	129
FIGURA 110.TRAMOS CURVOS	129
FIGURA 111. ÁNGULOS	130
FIGURA 112.PISOS ANTIDESLIZANTES	130
FIGURA 113. DESCANSOS	131
FIGURA 114. ANCHO MÍNIMO.....	131

FIGURA 115. ESCALERAS CIRCULARES	132
FIGURA 116.PROTECCIÓN CONTRA FUEGO	132
FIGURA 117.AISLAMIENTO AL FUEGO.....	133
FIGURA 118.MEDIOS DE EVACUACIÓN	133
FIGURA 119.CLASES DE RAMPAS.....	134
FIGURA 120: CAMBIOS DE INCLINACION EN RAMPAS.....	134
FIGURA 21. ANCHO MÍNIMO DE RAMPAS.....	135
FIGURA 121.DIMENSIÓN DEL DESCANSO DE LA RAMPA	136
FIGURA 122.SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE	136
FIGURA 123.PASAMANOS	137
FIGURA 124.TECHO DE LA RAMPA	137
FIGURA 125. ESCALERAS DE EVACUACIÓN	138
FIGURA 126. ILUMINACIÓN	138
FIGURA 127. ANCHO ESCALERAS	139
FIGURA 128. SALIDA DE EMERGENCIA	139
FIGURA 129.LUCES DE EMERGENCIA	140
FIGURA 130.SENALES DE EVACUACIÓN.....	141
FIGURA 131.SALIDA.....	142
FIGURA 132. NÚMERO DE SALIDAS.....	143
FIGURA 133.ANCHO DE SALIDAS.....	143
FIGURA 134.ANCHO DE LAS ESCALERAS.....	143
FIGURA 135. PASAMANOS.....	144
FIGURA 136. ANCHO DE LA SALIDA.....	144
FIGURA 137. ANCHO DE LAS ESCALERAS.....	145
FIGURA 138.PASAMANOS	145
FIGURA 139. 2 SALIDAS.....	146
FIGURA 140. OCUPACIÓN COMERCIAL.....	146
FIGURA 141. EDIFICACIONES INDUSTRIALES	147
FIGURA 142. DISTANCIA DE RECORRIDO	148
FIGURA 144. CORREDORES	149
FIGURA 145. SALIDA.....	150
FIGURA 145. SALONES DE ENSEÑANZA	150

FIGURA 146. DISTANCIA DE SALIDA	151
FIGURA 147. MEDIOS DE SALIDA	151
FIGURA 148. MEDIOS DE EVACUACIÓN	152
FIGURA 149. PUERTA CON RETROCESO	153
FIGURA 150. GRUPO DE OCUPACION	154
FIGURA 151: ANCHO MÍNIMO.....	155
FIGURA 152: FILA DE ASIENTOS	156
FIGURA 153: FILA DE ASIENTOS	156
FIGURA 154: FILA DE ASIENTOS	156
FIGURA 155: MEDIOS DE SALIDA	157
FIGURA 156: RAMPAS	157
FIGURA 157: NÚMERO DE SALIDAS	158
FIGURA 158: NÚMERO DE SALIDA	160
FIGURA 159: UNIDAD DE VIVIENDA	161
FIGURA 160: SALIDA.....	161
FIGURA 161: SALIDA.....	162
FIGURA 162: SALIDA BAJO EL NIVEL DEL TERRENO	163
FIGURA 163: UNA SOLA SALIDA.....	163
FIGURA 164. REQUISITOS DE DISEÑO	169
FIGURA 165.LAMINAS DE VIDRIO	170
FIGURA 166. ESFUERZOS TÉRMICOS EN VIDRIOS.....	170
FIGURA 167.LAMINAS PARA VIDRIO	171
FIGURA 168.EFECTOS DEL VIENTO.....	171
FIGURA 169: ESFUERZOS TÉRMICOS	172
FIGURA 170: MAYORES ESFUERZOS TÉRMICOS.....	173
FIGURA 171: VIDRIOS VERTICALES.....	174
FIGURA 172: TRAGALUCES	177
FIGURA 173: PISO DE VIDRIO	178
FIGURA 174. MÍNIMO DE CAPAS	179
FIGURA 175.EQUIPO DE LIMPIEZA.....	181
FIGURA 176: ÁREA MÍNIMA DE LÁMINA DE VIDRIO	182
FIGURA 177: ESPESOR DE VIDRIOS.....	184

FIGURA 178. JUNTAS DE VIDRIO.....	185
FIGURA 179. JUNTAS DE EXPANSIÓN HORIZONTAL	186
FIGURA 180: MARCO DE SUJECIÓN.....	186
FIGURA 181: FACHADAS VIDRIADAS	188
FIGURA 182. VIDRIO DOBLE	192
FIGURA 183.VIDRIO DE SEGURIDAD	193
FIGURA 184. PUERTAS.....	194
FIGURA 185.PUERTAS GIRATORIAS.....	194
FIGURA 186.PUERTAS	195

SÍNTESIS

SINTESIS

En el trabajo se puede apreciar el estudio, análisis y graficación del reglamento colombiano de sismo resistencia titulo j y k, *expedido por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010*. Y la gran importancia que tiene este documento para las curadurías urbanas ya que su misión es prestar un servicio ágil y eficaz en el estudio trámite y expedición de licencias de parcelación, construcción y subdivisión de predios, al igual la emisión de otros conceptos y estos procesos no se pueden llevar a cabo si no es con el soporte de normas como la NSR 10.

Descriptores: norma contra incendios, requisitos de diseño.

ABSTRACT

At work you can see the study, analysis and graphing of Colombian earthquake resistance regulations title j and k, issued by Decree 926 of March 19, 2010. And the great importance of this document for urban curated since its mission is to provide an agile and effective in the study process and licensing of subdivision, building and subdivision of land, as the issuance of other concepts and these processes can not be carried out if not supported by standards such as NSR 10.

Descriptors: standard fire design requirements.

INTRODUCCIÓN

El motivo de este trabajo es que Gobierno Nacional expidió por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, la Norma Sismo Resistente 2010 que será conocida como la NSR-10. La presente versión del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 corresponde a una actualización. La primera reglamentación sismo resistente nacional fue expedida por el Gobierno nacional por medio del Decreto 1400 del 7 de junio de 1984, la primera actualización, correspondiente al Reglamento NSR-98, fue expedida por medio del Decreto 33 del 9 de enero de 1998 y la segunda actualización, correspondiente al Reglamento NSR-10, se expidió por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 el cual sufrió otra una modificación por tal motivo se vio la necesidad de actualizarlo y graficarlo.

1. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SITIO DE PRÁCTICA

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

Históricamente la industria de construcción es la más importante fuente generadora de empleos del país, de su comportamiento se deduce el devenir económico del resto de las actividades, es también la más constante maquinaria de la que penden otras industrias como la cementeras, las acerías, los aserraderos, las bloquearías, los fabricantes de baldosas, etc.

Entre las regulaciones de esta industria está establecida la licencia expedida por el estado antes del inicio de las obras. Este trámite se convirtió en el más importante escollo de quienes intentaban solicitar este permiso.

Por sugerencia de la cámara colombiana de la construcción (camacol) aparecieron las Curadurías en el año 1995 como estrategia para agilizar la aprobación de los proyectos a construir se. En el caso de Dosquebradas, entraron en vigencia después de que el ministerio generara un decreto nacional.

1.2. MISIÓN

Es misión de la curaduría urbana primera de Dosquebradas, cubrir las necesidades de nuestra comunidad de usuarios y de las entidades con quienes se tiene relación , mediante la prestación de un servicio ágil y eficaz, en el estudio, trámite y expedición de licencia de parcelación , urbanismo, construcción y subdivisión de predios, al igual que en la emisión de otros conceptos , contando para ello con un recurso humano de destacados valores éticos y profesional además de los recursos tecnológicos y físicos idóneos acorde a nuestra filosofía ,de excelencia para que ello se refleje en nuestro desempeño, permitiendo dar cumplimiento a los lineamientos en el plan de ordenamiento territorial, de urbanismo y los de ley aplicables , confirmando que consideramos al factor humano como el espacios habitables dignos de seguros, garantizando así el uso racional del suelo urbano, suburbano o rural .

1.3. VISIÓN

En el año 2011 la curaduría urbana primera de Dosquebradas debe ser el principal referente a nivel regional y uno de los primeros a nivel nacional con reconocimiento formal y informal sirviendo de modelo en cuanto a control y ejecución de procesos acorde a su filosofía de excelencia, de modo que ello se

refleje en la satisfacción de brindar a nuestros clientes internos y externos permitiéndonos prestar un servicio de excelente calidad con significativo valor agregado

1.4. Función

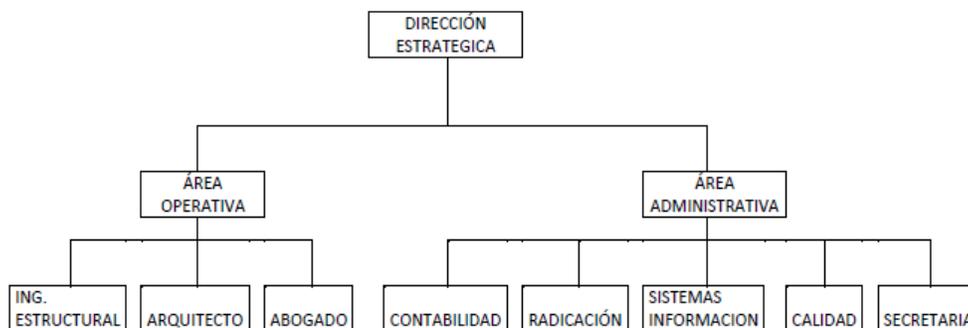
Como entidad privada prestadora de un servicio público , además de cumplir las funciones que le asigna el estado , proporcionar a nuestra comunidad de usuario valor agregado en el proceso de análisis evaluación y expedición de conceptos , brindar un adecuado acompañamiento durante la gestión , atendiendo de forma oportuna eficaz las solicitudes presentadas desde el punto de vista arquitectónico , estructural y legal vigente , con el objeto de satisfacer plenamente dichas necesidades mediante la prestación de un servicio de alta calidad como resultado riguroso control nuestro proceso , constante verificación de su eficacia y permanente dedicación a su mejora continua.

La curaduría urbana 1 de Dosquebradas tiene como función cubrir las necesidades de la comunidad mediante la prestación de un servicio eficaz, en el estudio, trámite y expedición de licencias de parcelación, urbanización, construcción y subdivisión de predios, al igual que la emisión de otros conceptos, también tiene como función dar cumplimiento a los lineamientos del plan de ordenamiento territorial, de urbanismo, y los de la ley aplicable.

1.5 NUMERO DE EMPLEADOS

La organización maneja dos tipos de contratos que son empleados de planta y empleados temporales en total cuenta 15 empleados.

FIGURA 1. Organigrama curaduría



Fuente: Elaboración propia

2. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN O IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES.

La curaduría urbana primera de Dosquebradas tiene como misión el prestar un servicio ágil y eficaz en el estudio trámite y expedición de licencias de parcelación, construcción y subdivisión de predios, al igual la emisión de otros conceptos, para ello se cuenta con una serie de normativas que se encuentran en distintos documentos que son el decreto 1469, el plan de ordenamiento territorial, la nsr-10 reglamento de construcción sismo resistente y su decreto modificadorio, por tal motivo se ha visto la necesidad de hacer un documento mas practico para el manejo de esta información ya que en las curadurías urbanas se tiene la necesidad de revisar los proyectos y expedir las licencias con prontitud.

3. EJE DE INTERVENCIÓN

Se llevara a cabo un estudio, análisis y graficación del reglamento colombiano de sismo resistencia titulo j y k teniendo en cuenta Que el Gobierno Nacional expidió por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, la Norma Sismo Resistente 2010 que será conocida como la NSR-10.

El siguiente estudio se elaborara en tablas gráficas, diseñadas para brindar una mejor comprensión de la norma en todos los artículos, este documento ayudara con la comparación del decreto modificadorio y la presente norma , para saber si los proyectos arquitectos cumplen con los valores mínimos establecidos por la ley ya que este reglamento modifica los siguientes artículos:

Las solicitudes de licencias urbanísticas, en cualquiera de sus modalidades, que se radiquen a partir del 15 de julio de 2010 se estudiarán y decidirán con base en el nuevo Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10.

Las solicitudes radicadas en legal y debida forma antes del 15 de julio de 2010 se estudiarán y decidirán con fundamento en la NSR-10 ,toda vez que la verificación en el cumplimiento de las normas contenidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente debe efectuarse por parte del curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente, es claro que la NSR hace parte de las normas de edificación y por ello se entiende comprendida dentro de las demás reglamentaciones expedidas por el Gobierno Nacional la revalidación de licencias aprobadas con fundamento en la NSR-10, se estudiarán y decidirán con base en esta misma reglamentación.

4. JUSTIFICACIÓN DEL EJE DE INTERVENCIÓN

La curaduría urbana primera de Dosquebradas apoya la elaboración de un documento mediante el cual se gratifique y analice el Reglamento colombiano de Sismo Resistente NSR-10 en el marco del Decreto Nacional 1469 de 2010 ya que Mediante el Decreto Nacional 926 de 2010 se adoptó el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10. Conforme el artículo 2 de dicho decreto, rige a partir del 15 de julio de 2010.

Esto ocasiono que el proceso actual de revisión de la norma llego a ser muy extenso y complejo, con este documento se agilizara la revisión de la norma nsr-10 y su decreto modificadorio.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Área Urbano-ambiental

Analizar el reglamento colombiano de sismo resistencia nsr-10 j y k y su decreto modificadorio para agilizar el proceso de revisión de la curaduría urbana de Dosquebradas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Graficar el reglamento colombiano de sismo resistencia titulo j y k y su decreto modificadorio.

Realizar la actualización de información del decreto anterior y el decreto modificadorio.

Generar un documento que agilice el proceso de revisión de la norma nsr-10.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FIGURA 2. Cronograma

Actividades	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Asignación del tema																				
Informe de Ubicación																				
Observación norma Nsr-10																				
Aclaración de Dudas																				
Estudio la norma																				
Recopilación de información																				
Informe Plan de Practicas																				
Corrección trabajo																				
Visita de Campo																				
Informe de Avance																				
Borrador Final																				
Corrección																				
Informe Final																				

Fuente: Elaboración propia

6. Marco legal

El 7 de junio de 1984 se expidió por medio del Decreto 1400 de 1984 la primera normativa colombiana de construcciones sismo resistente (45) . Este documento fue una respuesta a la tragedia en víctimas y daños materiales que constituyó el sismo de Popayán del 31 de marzo de 1983. Dado que se trataba de un decreto de facultades extraordinarias autorizado por la Ley 11 de 1983, su actualización tecnológica no era posible sin una nueva ley que la autorizara.

A mediados de la década de 1990 se emprendieron las gestiones ante el Legislativo para crear una Ley marco que regulara los temas afines con las construcciones sismo resistente y permitiera realizar actualizaciones periódicas sin tener que recurrir al Congreso cada vez que hubiese necesidad de actualizar la reglamentación. En el año 1997 se expidió por parte del Congreso de la República la Ley 400(31) por medio de la cual se reguló el tema de sismo resistencia de las edificaciones colombianas.

La Ley 400 de 1997 reglamentó los siguientes aspectos fundamentales para que el país disponga de una reglamentación de construcción sismo resistente moderno y actualizado en todo momento:

Fija el objeto, alcance, excepciones, definiciones, responsabilidades profesionales y otros temas afines. (Título I a V – Artículos 1 a 22).

Define los profesionales que pueden realizar las labores de diseño, revisión de los diseños, construcción y supervisión técnica, sus cualidades y calidades. (Título VI Artículos 23 a 38).

Crea la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, define su conformación y funciones. (Título VII – Artículos 39 a 44).

Define en detalle el temario técnico y científico del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y autoriza al Presidente a expedir por medio de decretos actualizaciones periódicas previo visto favorable de la Comisión Asesora Permanente del Régimen de construcciones Sismo Resistentes. (Título VIII – Artículos 45 a 49).

Define las responsabilidades y sanciones, fija unos plazos para realizar los análisis de vulnerabilidad sísmica y la actualización de edificaciones indispensables y de atención a la comunidad. (Títulos IX y X – Artículos 50 a 56). Con base en la potestad reglamentaria que da la Ley 400 de 1997, se expidió el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-98 por medio de Decreto 33 del 9 de enero de 1998(44). Posteriormente se expidieron tres decretos adicionales comprendidos dentro del Reglamento NSR-98, a saber: Decreto 34 de 1999, Decreto 2809 de 2000 y Decreto 52 de 2002; los cuales trataron de

aspectos importantes para la correcta aplicación del Reglamento NSR-98 y que afectaron solo algunas partes de él.

A continuación se relacionan las principales modificaciones técnicas y científicas que se realizaron para producir la actualización del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

7. MARCO CONTEXTUAL

Compilación y graficación sobre requisitos de Protección contra incendios en edificaciones anexos técnicos de decreto 926 del 19 de marzo de 2010 y decreto 092 del 17 de enero de 2011.

TITULO J REQUISITOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

CAPITULO J.1 GENERALIDADES

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

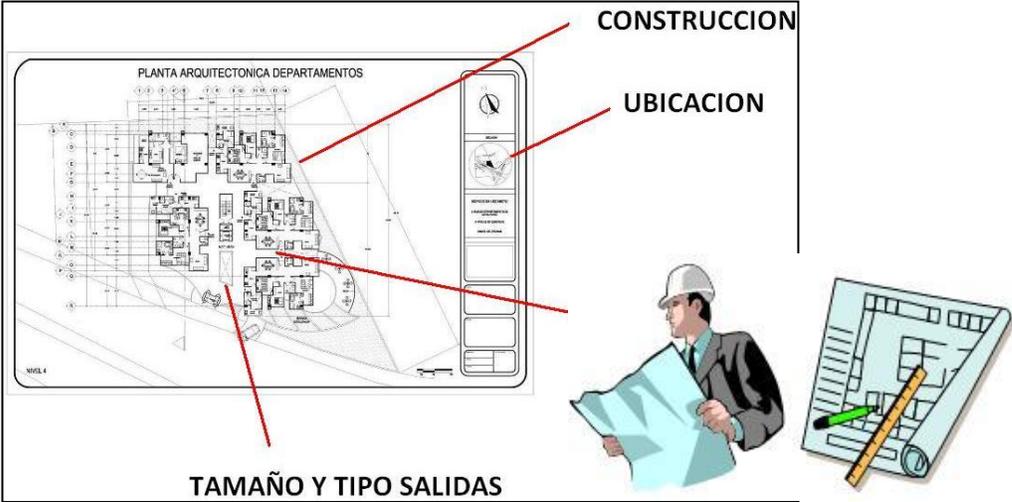
grupos y subgrupos de ocupación	clasificación	sección del reglamento
a	almacenamiento	k.2.2
a-1	riesgo moderado	
a-2	riesgo bajo	
c	comercial	k.2.3
c-1	servicios	
c-2	bienes	
e	especiales	k.2.4
f	fabril e industrial	k.2.5
f-1	riesgo moderado	
f-2	riesgo bajo	
1	institucional	k.2.6
1-1	reclusión	
1-2	salud o incapacidad	
1-3	educación	
1-4	seguridad pública	
1-5	servicio público	

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

grupos y subgrupos de ocupación	clasificación	sección del reglamento
l	lugares de reunión	k.2.7
l-1	deportivos	
l-2	culturales y teatros	
l-3	sociales v recreativos	
l-4	religiosas	
l-s	de transporte	
m	mixto y otros	k.2.8
p	alta peligrosidad	k.2.9
r	residencial	k.2.1ü
r-1	unifamiliar v bifamiliar	
r-2	multifamiliar	
r-3	hoteles	
t	temporal	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.

FIGURA 3.especificaciones planos



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO J.2

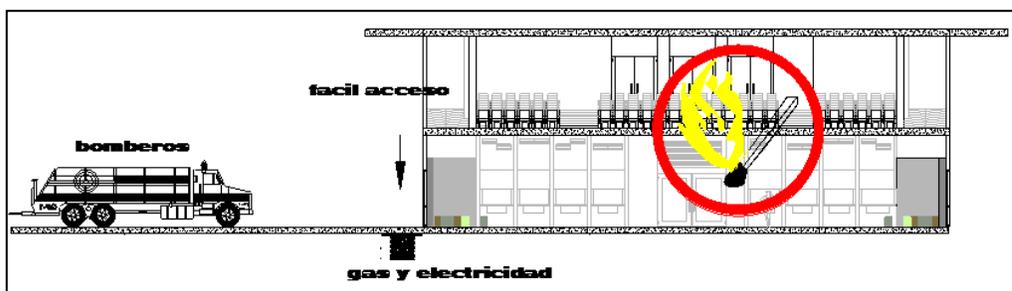
J.2.1 - ALCANCE

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.

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 **Al igual dichas zonas deberán dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP.**

FIGURA 4. Fácil acceso al suministro de gas y electricidad



Fuente: elaboración propia

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.

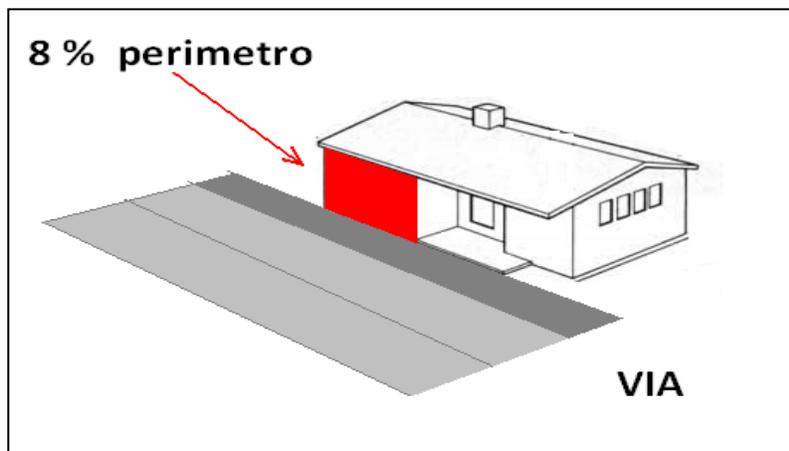
J.2.2.3. Las estaciones de servicio de gasolina y combustibles, deberán cumplir las normas específicas de seguridad reglamentadas por el Decreto Nacional 4299 de 2005 y la reglamentación específica del Ministerio de Minas y Energía.

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.

Figura 5: perímetro de la fachada



Fuente: elaboración propia

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 15 m (Véase la definición edificios de gran altura). Para los niveles localizados por encima de 15 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 15 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.

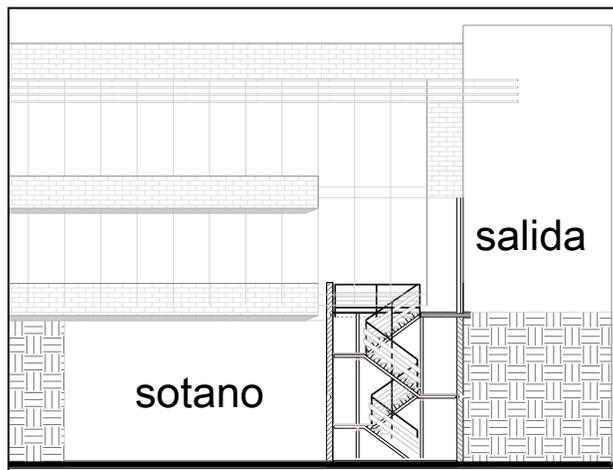
FIGURA 6. Acceso de salida



Fuente: elaboración propia

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.

FIGURA 7. Acceso debajo del terreno



Fuente: elaboración propia

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

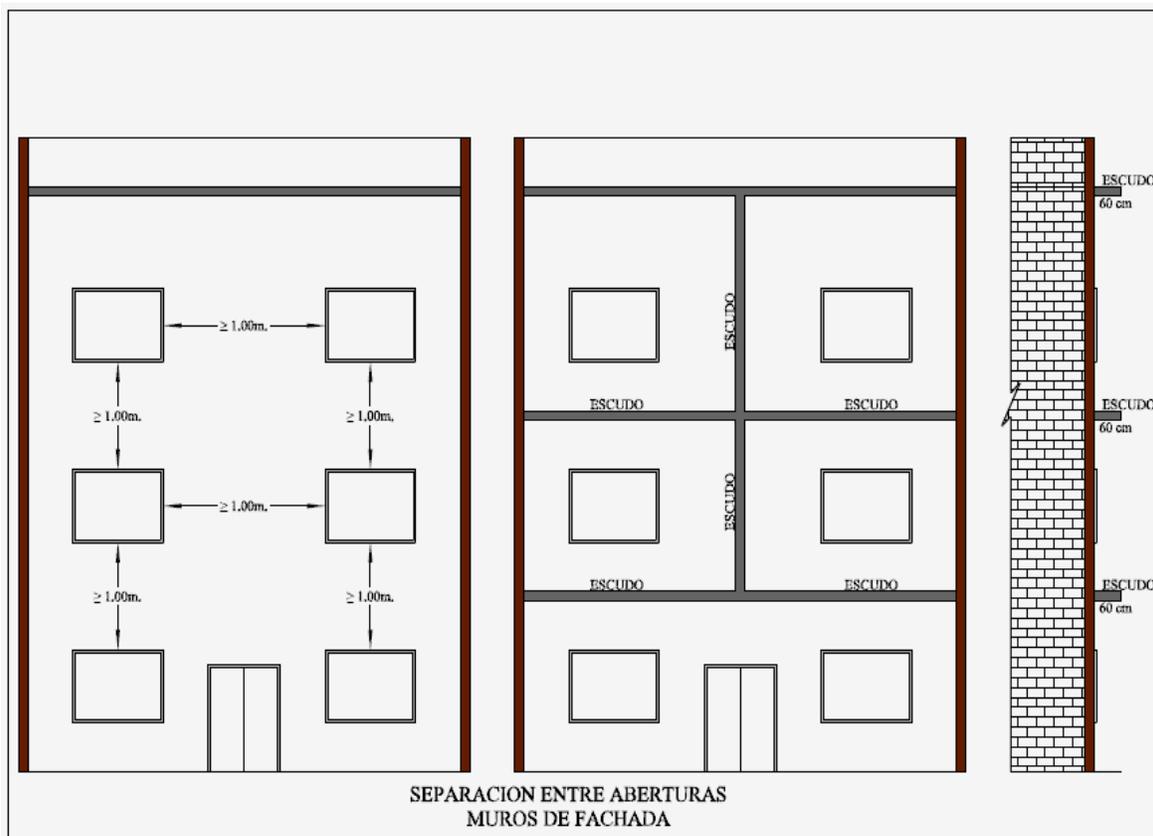
(a) En edificaciones del Grupo de Ocupación "Residencial Unifamiliar o Bifamiliar" (R-1).

(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. Separación 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.

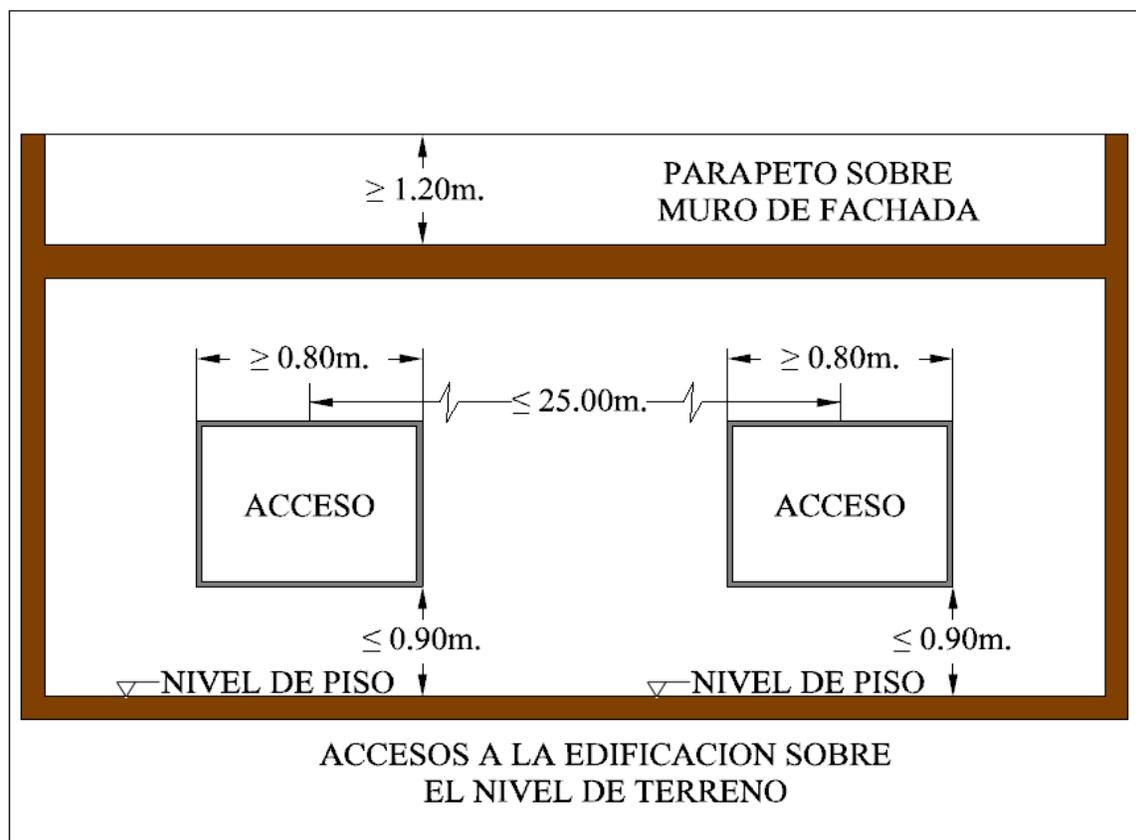
FIGURA 8. Separación entre aberturas



Fuente: elaboración propia

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 la resistencia al fuego de la losa. La altura exigida para la franja/parapeto incluye la altura de la losa.

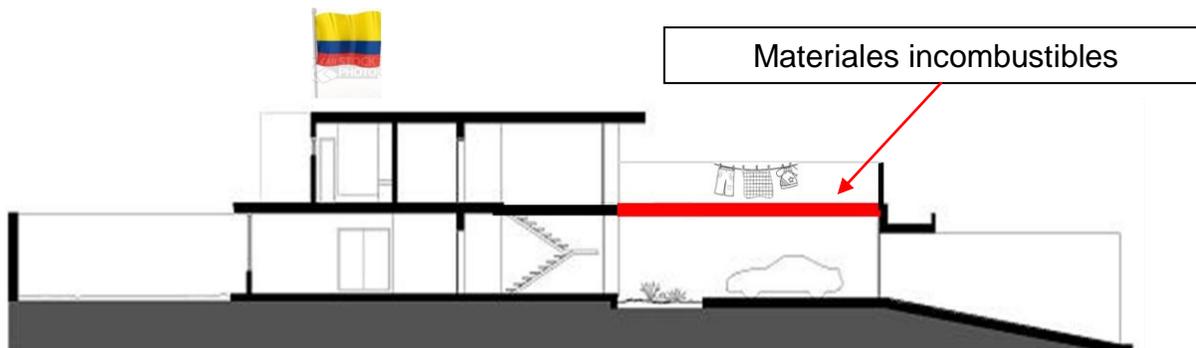
FIGURA 9. Parapeto sobre muro de fachada



Fuente: elaboración propia

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.

FIGURA 10. Materiales sobre el techo



Fuente: elaboración propia

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 m2 de área construida.

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.

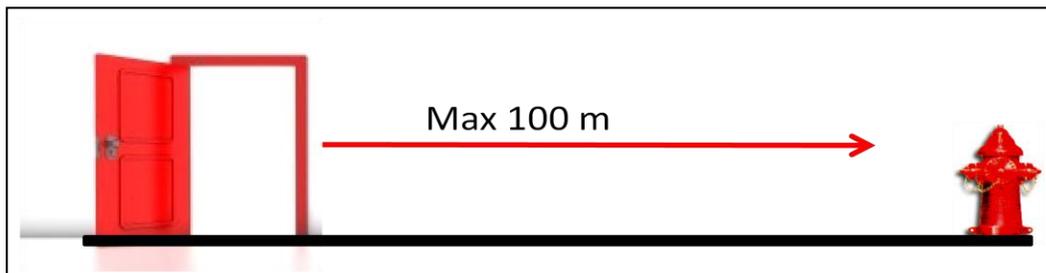
Tabla J.2.4-1.Área construida del nivel de acceso y caudal mínimo requerido por cada hidrante que debe instalarse

Edificación	Área! hidrante, m2	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	5000	32
Atención al público	500	63
Educación	1 000	63
Almacenamiento	500	63

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.

FIGURA 11. Distancia hasta un hidrante



Fuente: elaboración propia

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 especificadas por las Normas Técnicas NTC 1669 y como referencia la norma NFPA 14.

FIGURA 12. Red contra incendios



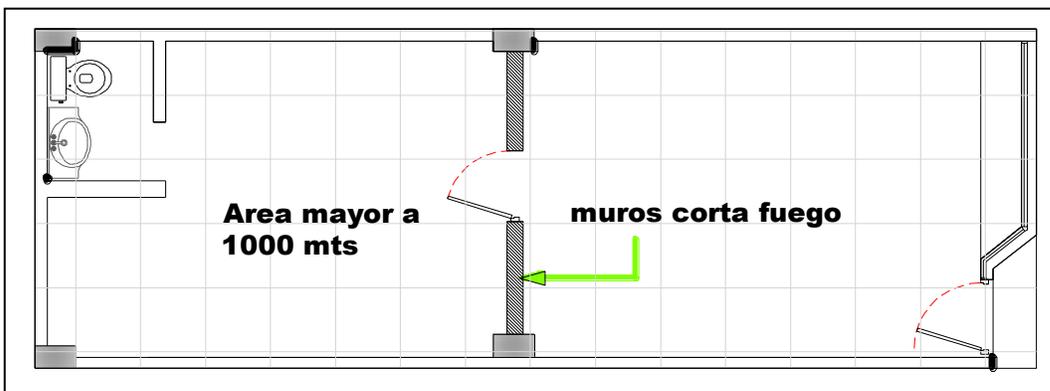
Fuente: elaboración propia

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.

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 m², 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.

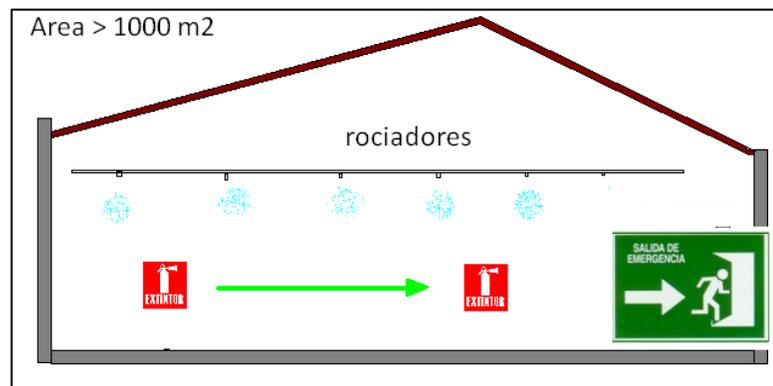
FIGURA 13. Área mayor a 1000mts



Fuente: elaboración propia

J.2.5.1.2. Las áreas mayores de 1.000 m² que por su uso no puedan dividirse en la forma estipulada, deben equiparse con medios de extinción de fuego consistentes en rociadores y extinguidores. Estos últimos deben estar al alcance de los usuarios, dentro de las distancias de recorrido especificadas para las salidas en K.3.6.

Figura 14. Área menor a 1000mts



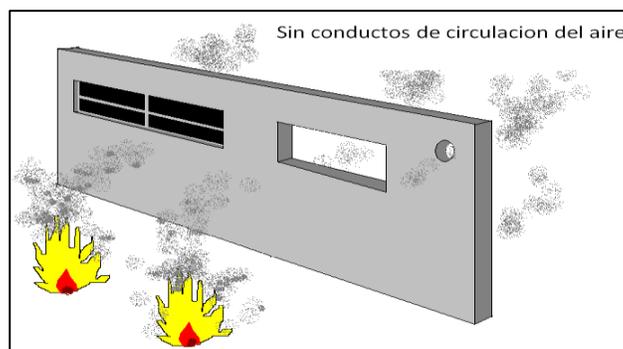
Fuente: elaboración propia

J.2.5.1.3. Se eximan 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.

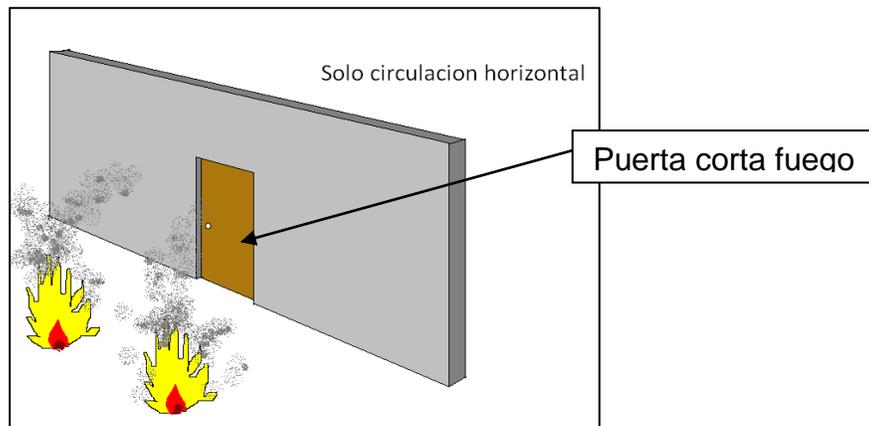
FIGURA 15. Muros corta fuego



Fuente: elaboración propia

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 igualo 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.**

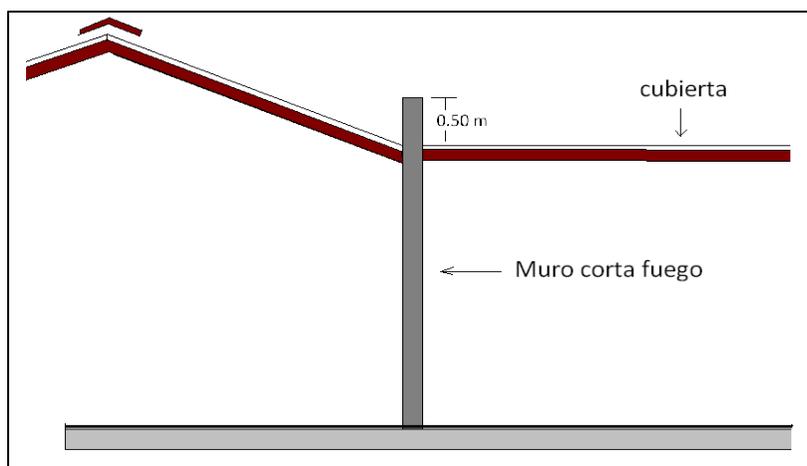
FIGURA 16. Aberturas de muros corta fuego



Fuente: elaboración propia

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 no combustibles.

FIGURA 17. Medida de muros corta fuego



Fuente: elaboración propia

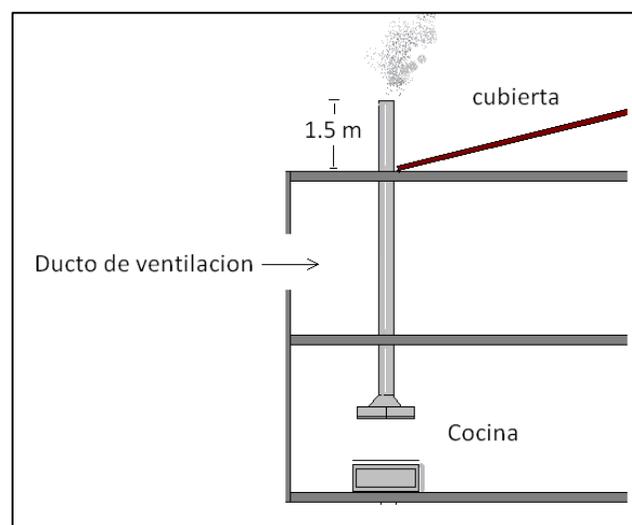
J.2.5.1.7. Los muros que conforman los medios de evacuación protegidos deben cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1 .J.2.5.1.8 - Véase K.3.8.2.8.

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)

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.

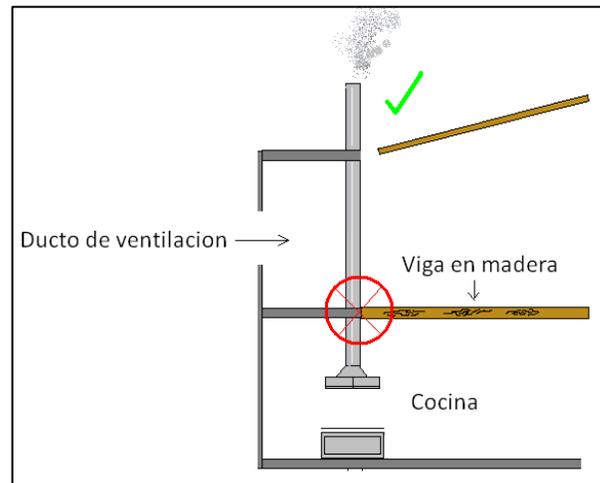
FIGURA 18. Ducto de ventilación



Fuente: Elaboración propia.

(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.

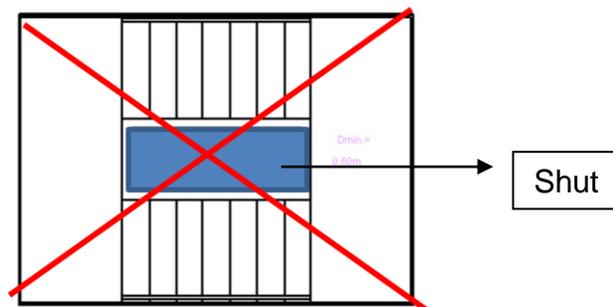
FIGURA 19. Viga de madera



Fuente: Elaboración propia.

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 su extremo superior, 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.

FIGURA 20. Buzones de descarga

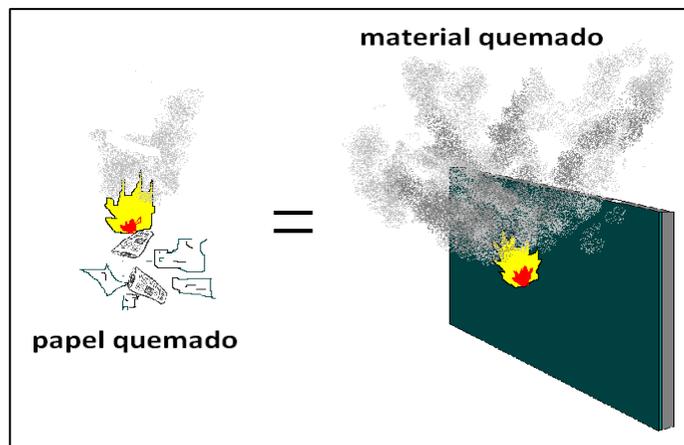


Fuente: elaboración propia

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, sustancias tóxicas en concentraciones superiores a las provenientes del papel o la madera, bajo las mismas condiciones.

FIGURA 21. Materiales quemados



Fuente: elaboración propia

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 1.

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

J.2.5.2.3 - El índice de propagación de llama es una medida comparativa, expresada de manera dimensional, 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"> • Pañetes de cemento • Cartón de Fibro - cemento • Fibro – asfalto • Placas planas de fibrocemento • Placas planas de fibrosilicato • Ladrillo • Baldosas de cerámica • Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos • Vidrio • Algunos azulejos antiacústicos
2	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado. • Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel. • Madera tratada mediante impregnación. • Algunos pañetes antisonoros. • Algunos azulejos antiacústicos.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Madera de espesor nominal de 2,5 cm o más. • Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego. • Azulejo antiacústicos, combustible, con revestimiento a prueba de fuego. • Cartón endurecido. • Algunos plásticos.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Papel asfáltico • Tela • Viruta • Superficies cubiertas con aceite o parafina. • Papel • Plásticos, sin grado que permita asignarlos a otras clases • Algodón

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.

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			
	Medios de Salida Normales	de Corredores	Espacios con áreas < 170 m2	Espacios con áreas > 170 m2
ALMACENAMIEN (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(F-1)	1	2	2	2
(F-2)	1	2	2	3
INSTITUCIONAL	(1-1)	1	1	2
	(1-2)	1	1	2
	(1-3)	1	1	2
	(1-4)	1	2	2
	(1-5)	1	2	3
LUGARES DE(L)	1	2	2	2
MIXTO Y OTROS (M)	1	1	2	3
AL TA(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.2.5.2.5. Los materiales de acabado inscritos en la Clase 3 pueden usarse sólo en alguna de las siguientes condiciones:

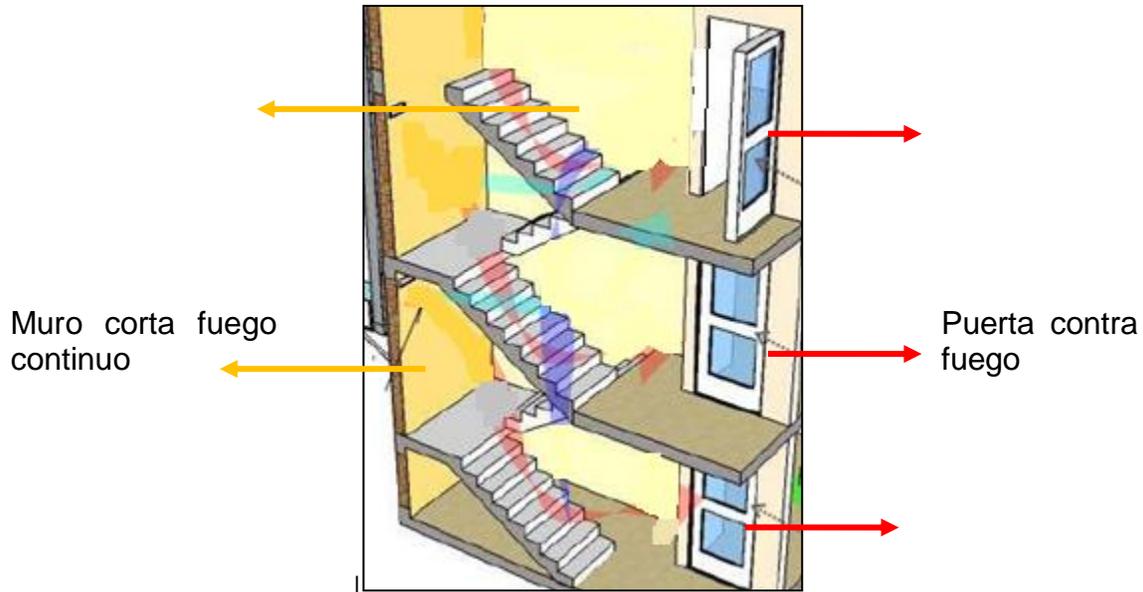
- (a) Para recubrimientos y acabados para pisos.
- (b) Para recubrimientos de pared con espesores menores que 0.1 cm, cuando se apliquen directamente a un material incombustible.
- (c) Para recubrimientos de no más del 20% del área total de paredes y cielo raso en espacios que requieran materiales de las clases 1 02.

J.2.S.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 protegidas y ascensores, buitrones, duetos 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 .

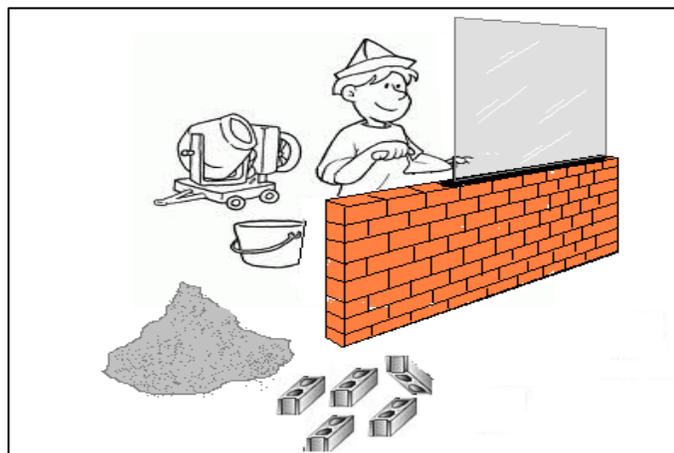
FIGURA 22. Muros corta fuego



Fuente: elaboración propia

J.2.5.2.5.Las fachadas deben ser construidas con materiales incombustibles como ladrillo, concreto, bloques de concreto, yeso, fibrocemento, vidrio y metales.

FIGURA 23.materiales para fachadas

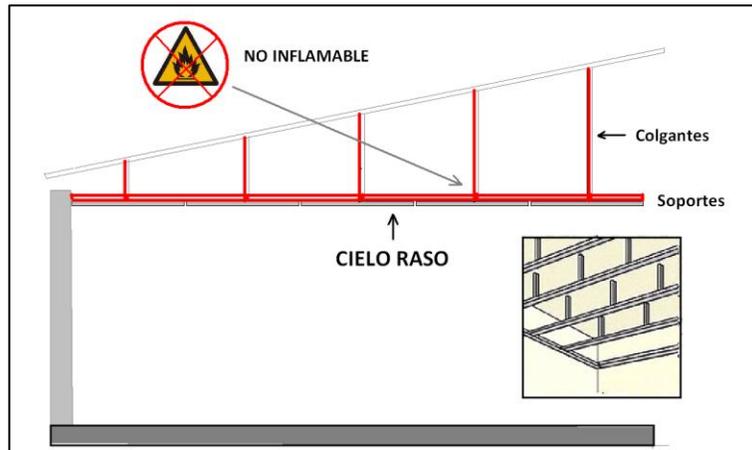


Fuente: elaboración propia

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.

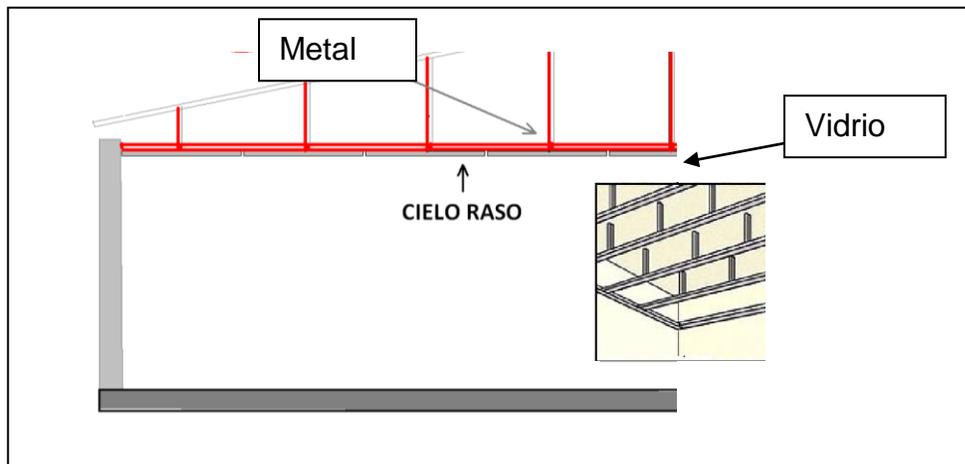
FIGURA 24. cielo rasos



Fuente: elaboración propia

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

FIGURA 25. cielo rasos

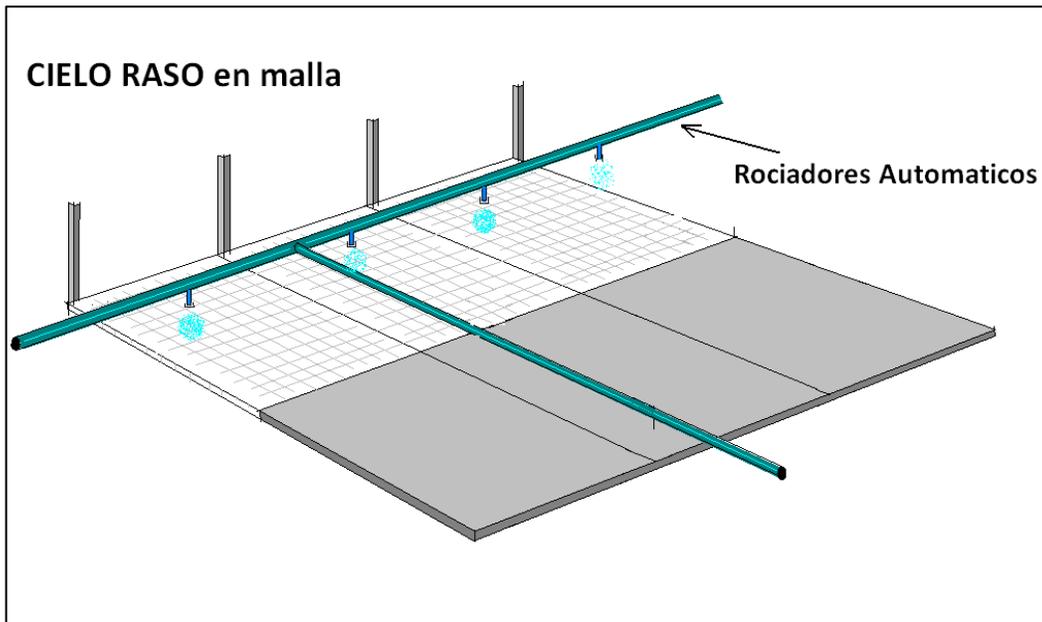


Fuente: elaboración propia

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.

FIGURA 26.cielo raso en malla



Fuente: elaboración propia

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

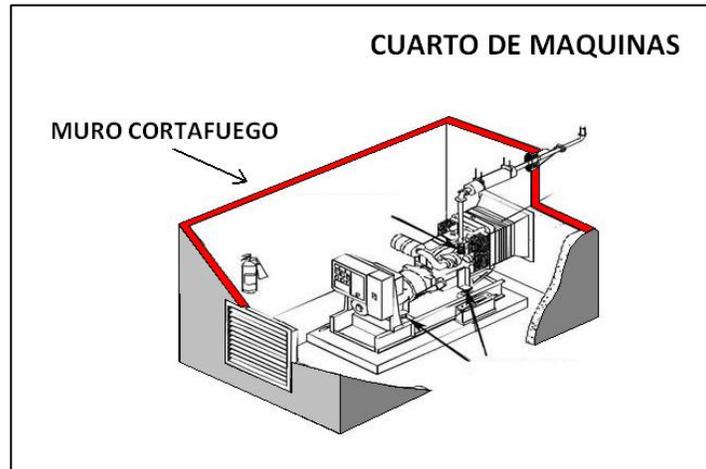
- (a) Cualquier salida o corredor.
- (b) Cualquier habitación de los Subgrupos de Ocupación Institucional de Reclusión (1-1) e Institucional de Salud o Incapacidad (1-2).

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.

FIGURA 27.cuarto de maquinas



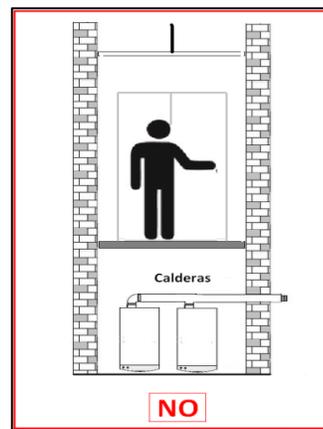
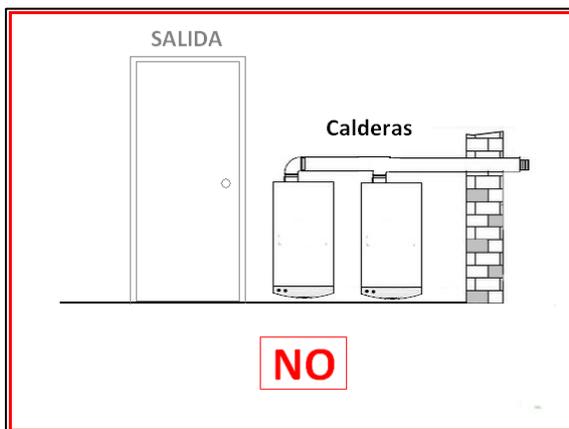
Fuente: elaboración propia

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.

FIGURA 28.salida con caldera

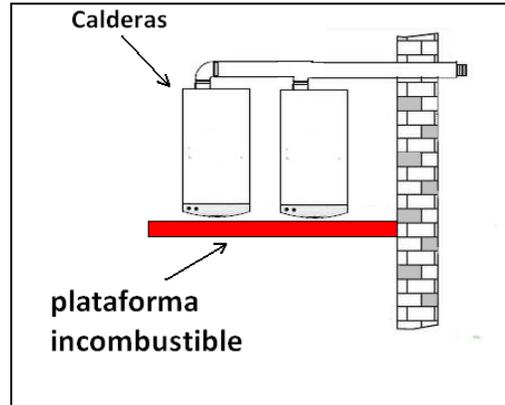
FIGURA 29.ubicacion caldera



Fuente: elaboración propia

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

FIGURA 30. plataforma incombustible



Fuente: elaboración propia

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).

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 no combustible 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 sectorizado res) y aislamiento térmico en la cara no expuesta (elementos sectorizado res).

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, tales como:

(a) Edificios para cualquier ocupación, de más de 10 pisos, que dispongan de sistemas de alarma contra incendio, visuales y sonoros e independientes entre sí, que sean probados por lo menos cada 60 días y cuenten con rociadores de agua automáticos a satisfacción de la autoridad competente.

(b) Grupos de Ocupación (A-2), (F-2) Y en general bodegas y edificios industriales no comprendidos en el numeral J.3.3.1.1, literal (b).

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, ÁT m ²	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	'?:.7
(C-1)	ÁT > 1500	III	III	II	II	II	1	1
	ÁT < 1500	III	III	III	II	II	II	1
(C-2)	ÁT > 500	II	1	1	1	1	1	1
	ÁT < 500			II	1	1	1	1
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	1
(1-2), (1-4)	ÁT > 1000	III	II	II	1	1	1	1
	500 < ÁT < 1000	III	III	II	II	1	1	1
	ÁT < 500	III	III	III	II	II	II	1
(1-3)	ÁT > 1000	II	II	1	1	1	1	1
	ÁT < 1000		III	II	II	1	1	1
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	ÁT > 1000	II	1	1	1	1	1	1
(L-5), (1-1), (1-5)	500 < ÁT < 1000	II	II	1	1	1	1	1
	ÁT < 500	III	III	II	II	1	1	1
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m ²				II	1	1	1
	Unidades s 140 m ²				III	II	II	1
(R-3)	ÁT > 5000	III	II	1	1	1	1	1
	ÁT < 5000	III	II	II	II	1	1	1

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

Grupos de ocupación de las edificaciones	Potencial combustible Ce (MJ 1m2)	Requieren protección				
		Número de pisos				
		1	2	3	4	5
(A-1), (A-2)	Cc > 8 000	II	II	1	1	1
	4 000 < e, < 8 000	III	II	II	1	1
	Cc < 4 000	III	III	III	II	1
(F-1), (F-2)	Cc > 8 000	1	1	1	1	1
	4 000 < Cc < 8 000	II	II	1	1	1
	2 000 < Cc < 4 000	III	II	II	1	1
	Cc < 2000	III	III	II	II	1
(P)	Cc > 8 000	1	1	1	1	1
	4 000 < e, < 8 000	II	1	1	1	1
	Cc < 4 000	III	II	II	1	1

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.

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 m² por piso.

J.3.3.3.2. Edificaciones clasificadas en el subgrupo de ocupación 1-3 (Educación), que tengan un solo piso y cuya área construida no exceda 1 200 m².

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 dos (2) de sus fachadas, para edificios con menos de 3 000 m²

de área construida. Tres (3) de sus fachadas para edificios con área construida entre 3 000 m² y 3 750 m².

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 m² 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/m² 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.

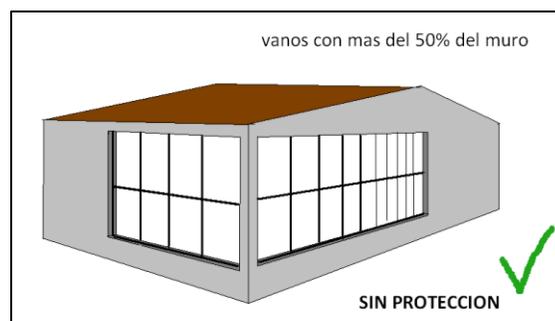
J.3.3.3.10. Las áreas máximas construidas para clasificar las edificaciones que no requieren cuantificación de la resistencia contra el fuego según los numerales J.3.3.3.1 a J.3.3.3.6, podrán aumentarse para edificios adyacentes a calles o espacios libres de más de 6.0 m de ancho, en los porcentajes 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.

Calles o espacios libres	Incremento
Advacentes en 2 lados	4%
Adyacentes en 3 lados	8%
Advacentes 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.

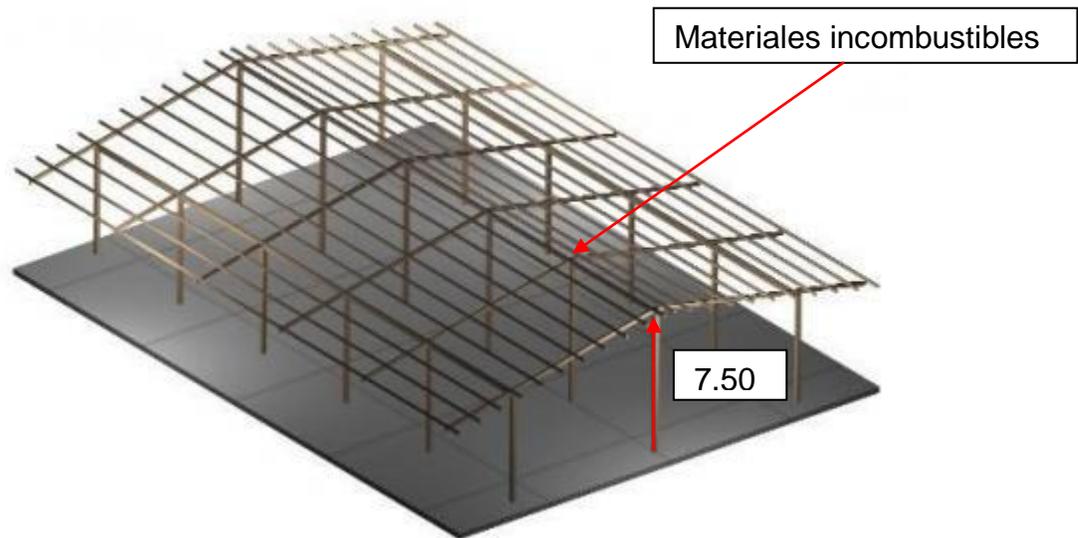
FIGURA 31. vanos con más del 50 %



Fuente: Elaboración propia

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

FIGURA 32 .cubiertas incombustible



Fuente: Elaboración propia

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.

FIGURA 33 .diferentes usos



Se exigirá el estándar para uso especial

Fuente: Elaboración propia

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 ²	Material	MJ/m ²
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	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	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	358.50
Grasas	1075.5	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 ²	Material	MJ/m ²
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	47.80	Material eléctrico	19.12
Materias Sintéticas	19.10	Materias sintéticas en bruto	334.60
Materias sintéticas en	71.70	Materias sintéticas, objetos	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	382.40
Productos de leilas	28.70	Productos químicos	47.80
Puertas de madera	100.40	Puertas en material sintético	239.00
Radios, aparatos de	12.00	Recipientes de material	40.60
Refrigeradores	19.10	Resinas sintéticas en barriles	239.00
Resinas sintéticas en	191.20	Revestimientos orgánicos de	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	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
Alcedón	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
Carbón	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	Epocita	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
l.iqnlto	1.2	Lino	0.96
Maderas	1.1	Maqnesio	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
Pala	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 la tabla J.3.4-3. 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.

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2	1
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, duetos para basuras	2	2	1
corredores protegidos			

Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	%	Y4	-
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	3	2	1
Cubiertas	1	1	%
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1	1

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 la tabla J.3.4-3 son obligatorios 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 la tabla J.3.4-3, 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 la tabla J.3.43 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 la tabla J.3.4-3, deben exigirse sólo cuando dichos elementos

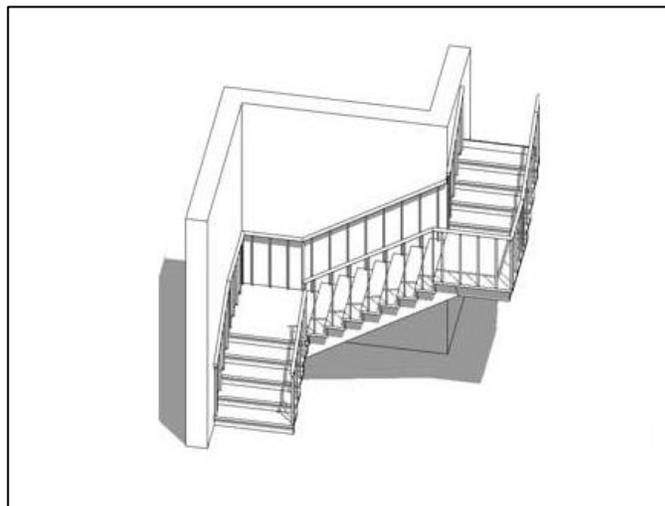
separan de piso a techo, recintos contiguos, dentro de una unidad y no contienen puertas o divisiones de vidrio.

J.3.4.3.6. Para muros perimetrales se exigirá el cumplimiento de la resistencia al fuego que corresponda, según la tabla J.3.4-3, 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.

Figura 34.escaleras que comunican 2 pisos en una unidad



Fuente: elaboración propia

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 E 119.

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 en su memoria de cálculos 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, 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 N8R-10.

(c) 8010 en los casos en que se utilicen concretos livianos que cumplan las limitaciones que indica el Reglamento N8R-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 N8R-10. (Advertencia - ACI318 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 polietileno 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) 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.

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

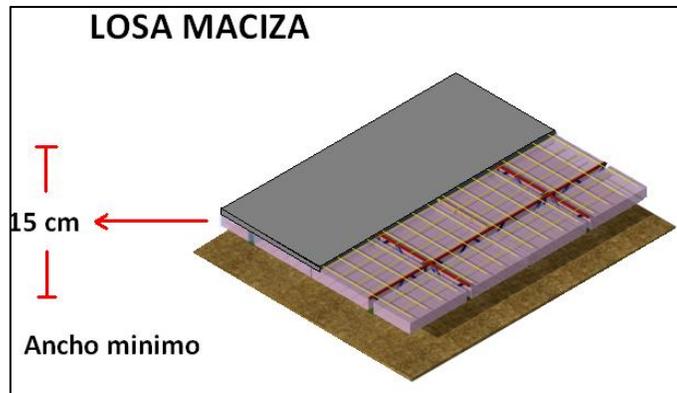
Tipo de agregado	Resistencia al fuego en horas		
	1	2	3
Pómez o escoria expandida	50	SO	100
Arcilla, lutita o pizarra expandidas	70	90	110
Caliza, ceniza, o escoria enfriada en	70	100	130
Grava silícea o calcárea	70	110	130

La Tabla J.3.5-5. se debe remunerar como Tabla J.3.5-2 y debe quedar así:

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.

Figura 35. losa maciza

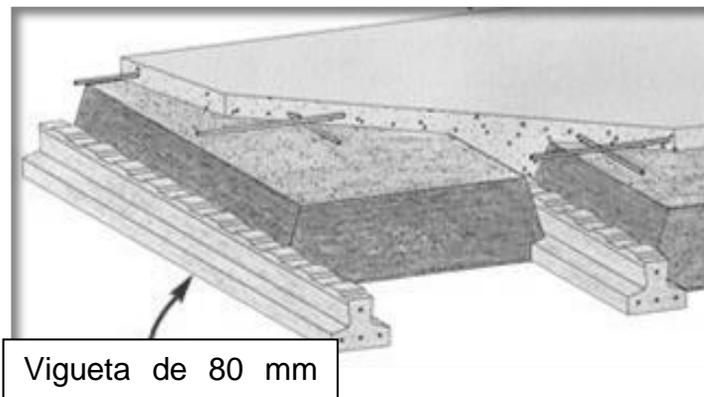


Fuente .elaboración propia

(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.

Figura 36. espesor de viguetas



Fuente .elaboración propia

(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.

Tabla J.3.5-4. Recubrimiento mínimo de losas de concreto pres forzado, en mm.

Tipo de agregado	Resistencia al fuego en horas									
	Expansión restringida					Expansión no restringida				
	1	1%	2	3	4	1	1%	2	3	4
Silíceo	20	20	20	20	20	30	40	40	60	70
Carbonato	20	20	20	20	20	30	40	40	50	60
Livianos	20	20	20	20	20	30	40	40	50	60

Tabla J.3.5-5. Recubrimiento mínimo de vigas de concreto reforzado, en mm 1.

Tipo de agregado	Ancho de viga, mm.	Resistencia al fuego en horas				
		1	1%	2	3	4
Expansión restringida	130	20	20	20	30	30
	180	20	20	20	20	20
	::: 250	20	20	20	20	20
Expansión no restringida	130	20	30	30	--	--
	180	20	20	20	40	80
	::: 250	20	20	20	30	40

J.3.5.3. Elementos de mampostería - Para proveer muros de mampostería 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.3.5-7 o en la tabla J.3.5-5 en función de su espesor mínimo equivalente.

El primer párrafo del literal J.3.5.3 debe quedar así:

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.3.5-7. Espesor mínimo equivalente, eE, de muros de mampostería de arcillas en mm en función de la resistencia al fuego en horas.

Tipo de unidad	Resistencia al fuego en horas			
	1	2	3	4
Maciza	70	100	120	150
Con perforaciones	60	90	110	130
Con perforaciones SO		110	140	170

Tabla J.3.5-8. Espesor mínimo equivalente, eE, 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	4
Pómez o escoria expansiva	50	SO	100	120
Esquisto expansivo, arcilla o	70	90	110	130
Caliza, ceniza o esquisto expansivo	70	100	130	150
Grava silíceo o calcárea	70	110	130	160

J.3.5.3.1.El espesor mínimo equivalente se calcula con base en la ecuación J.3.5-1. J.3.5.3.1 - El espesor mínimo equivalente se calcula con base en la ecuación J.3.5-1.

$$V = LA \quad (J.3.S-1)e_E = -$$

Donde: e_E = espesor equivalente.

V = volumen de sólidos de una unidad de mampostería. L = longitud de la 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.

$$R = R_o (1 + 0.03H) \quad (J.3.5-2)$$

Donde:

R =resistencia al fuego, en minutos, en condiciones de equilibrio de humedad. R_o =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.

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_0 =conductividad térmica del concreto a temperatura ambiente

T =(J/h/mOC). Capacidad térmica del acero de la columna = $46,975 \times W$
 DE =(J/h/mjOC). Densidad del concreto (kg.lm³).

CE =calor específico del concreto a temperatura ambiente (J/(N. oC)

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 hormigón 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_e , W/m/K	1.644	0.606
Calor específico C_e J/kg.K	837.4	837.4
Densidad, d_e kg.lm ³	2400	1 760
Contenido de humedad de equilibrio 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.3.5.4.5-10 relación entre carga aplicable y resistencia a compresión

Resistencia al fuego en horas		
1	1½	2
0.51	0.4	0.38

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.

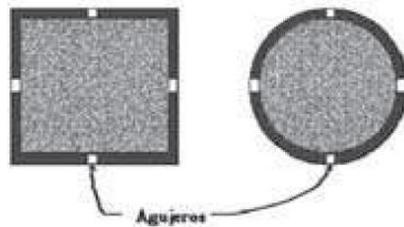


Figura J.3.5-1 — Perforaciones de las secciones de acero huecas rellenas de concreto.

CAPITULO J.4

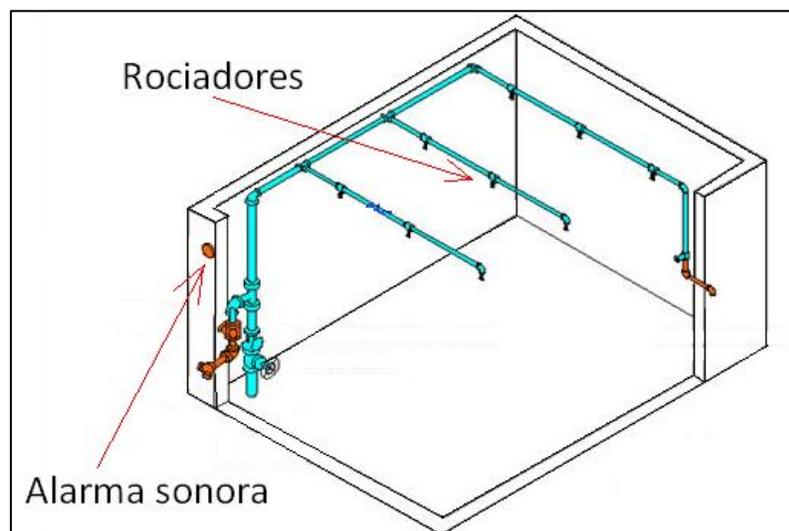
Detección y extinción de incendios

j.4.1 -alcance

J.4.1.1.En este Capítulo se establece los requerimientos de instalaciones de protección activa 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.

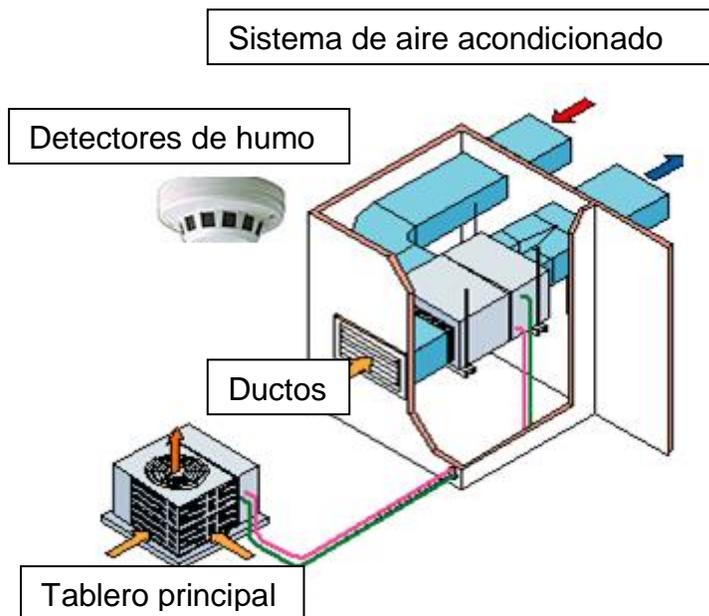
Figura 37.rociadores



Fuente .elaboración propia

J.4.2.1.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.

Figura 38. Sistema de aire acondicionado



Fuente .elaboración propia

J.4.2.2. Dispositivos para la detección temprana de incendios - Deberán instalarse equipos para la detección y la alarma temprana contra incendios en las edificaciones clasificadas en los grupos y sub.-grupos de ocupación que se listan en la tabla JA.2-1

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, el diseño y la instalación del sistema, deberán estar de acuerdo con las normas apropiadas 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	NFPA 13 O
Rociadores en ocupaciones residenciales de máximo y que pisos de altura	NFPA 13 R
Sistemas de pulverización de agua	NFPA 15
Rociadores de agua-espuma por diluvio, sistemas de espuma, sistemas de rociadores de agua-espuma de cabeza	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.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.

(a) En la totalidad de edificios con más de tres pisos o 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 1 000 m², 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).

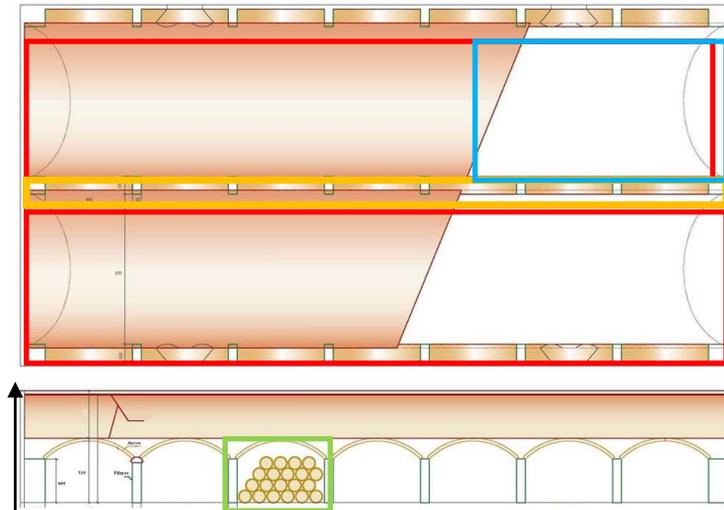
(d) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total de construcción mayor de 2 200 m², incluidas las áreas de mezanines, clasificados en el subgrupo de ocupación A-1 (Almacenamiento de riesgo moderado).

(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 m³,

FIGURA 38. Clasificación A1

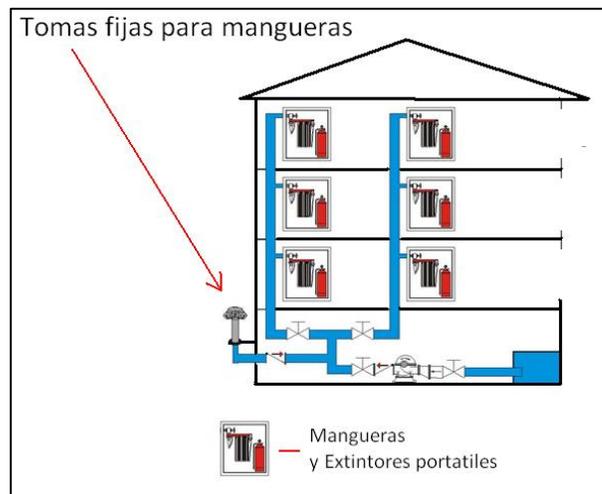
	AREA <1000 SIN SEPARACIONES DE MUROS CORTA FUEGO
	PROP. QUE CORPANTEN LINDERO
	ALMACENAMIENTO DE LLANTAS <VOLUMEN 500 M ³ ZONA DE ACCESO AL PÚBLICO
	ALTURA <9 M



Fuente .elaboración propia

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 con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

FIGURA 39. Tomas fijas para mangueras



Fuente .elaboración propia

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 con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

FIGURA 40. Extintores portátiles



Fuente .elaboración propia

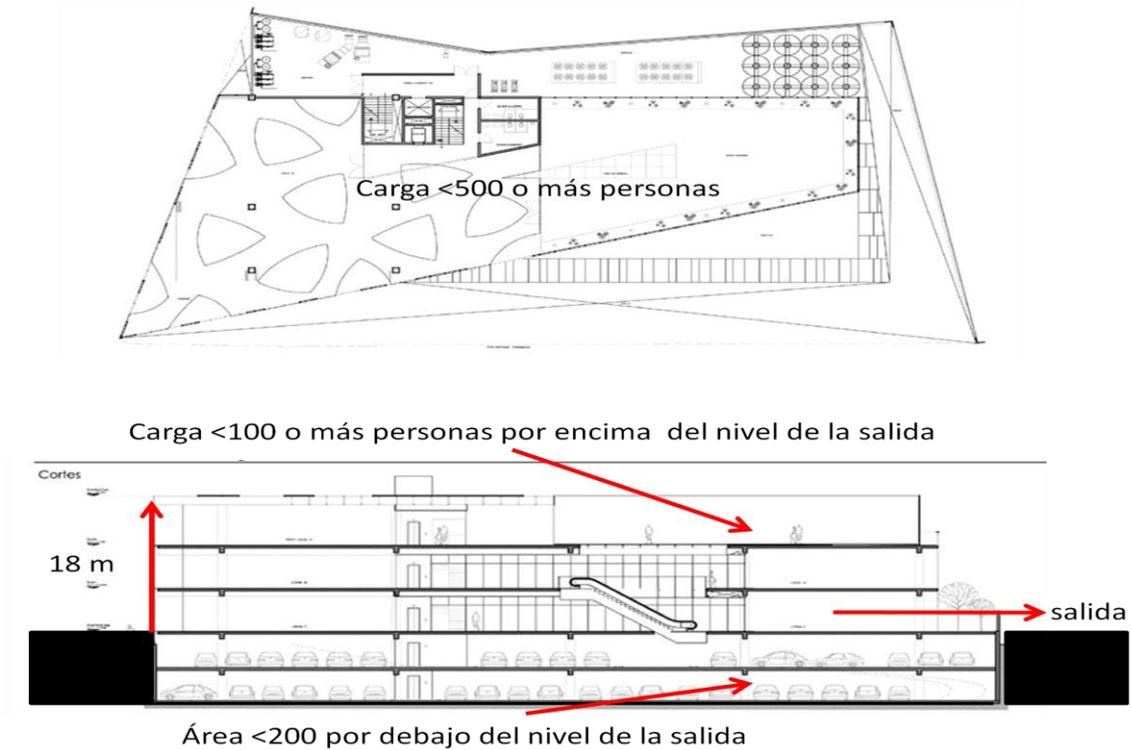
J.4.3.2. Grupo de Ocupación C (COMERCIAL)

J.4.3.2.1. Grupo C1 Servicios - Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación C1 (Comercial) deben estar protegidas por un sistema de 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.
- (c) En la totalidad de edificios con pisos bajo nivel de la calle, para áreas de piso mayores de 200 m² 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 con más de seis pisos o 18 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de servicios (C-1).

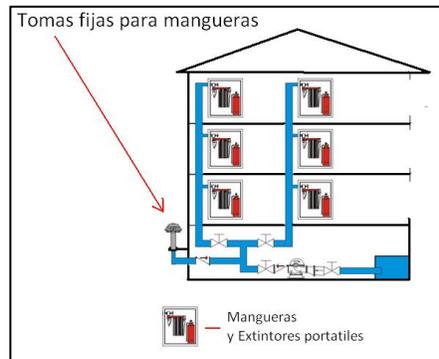
FIGURA 40. Clasificación comercial



Fuente .elaboración propia

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 con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

FIGURA 41. Tomas fijas



Fuente .elaboración propia

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 con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

FIGURA 42. Extintores



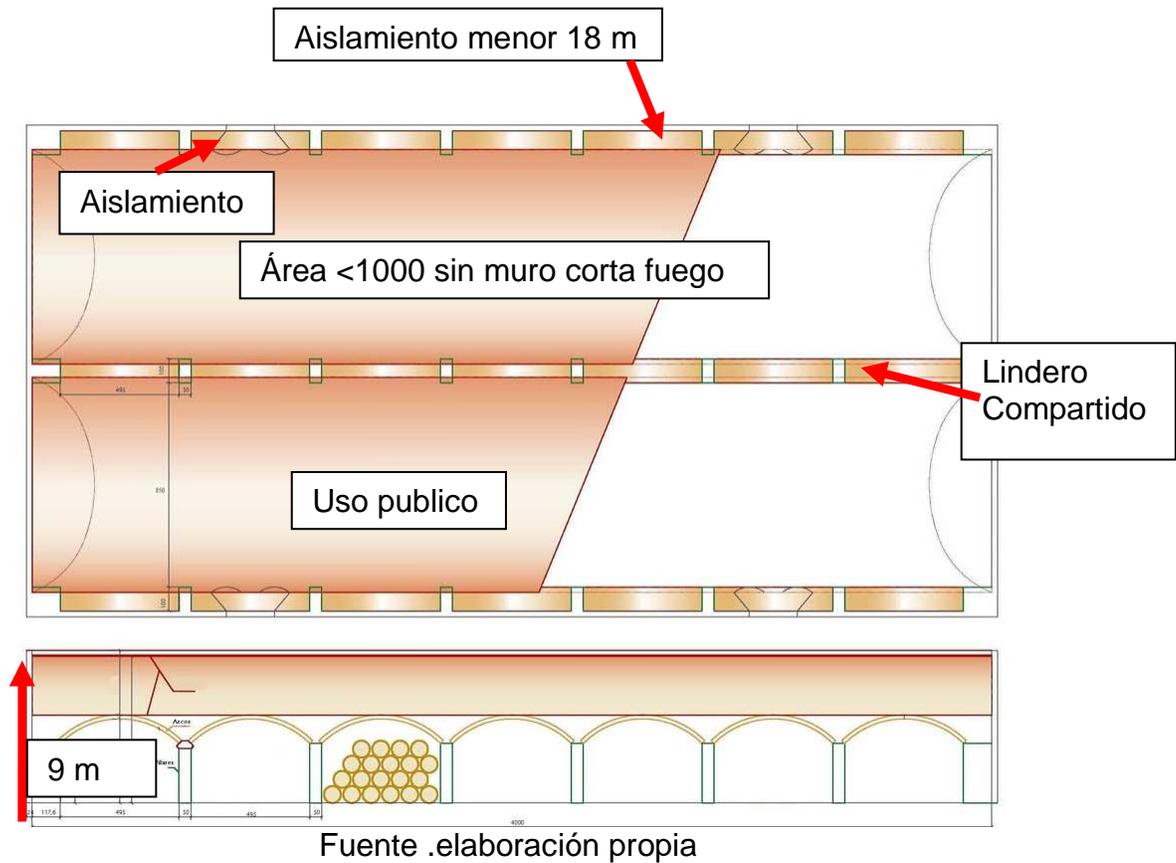
Fuente .elaboración propia

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 con la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

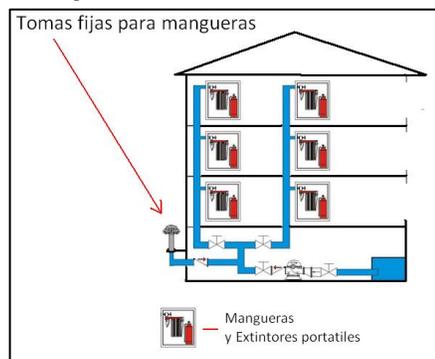
- (a) En la totalidad de edificios con más de tres pisos o 9 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (b) En la totalidad de edificios con áreas sin muros cortafuego y mayores de 1 000 m², clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (c) Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total de construcción mayor de 2 200 m², 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 público y con los linderos de otra propiedad, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- (e) En la totalidad de edificios con más de seis pisos o 18 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo bajo (F-2).

FIGURA 43. Grupo de ocupación 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 con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

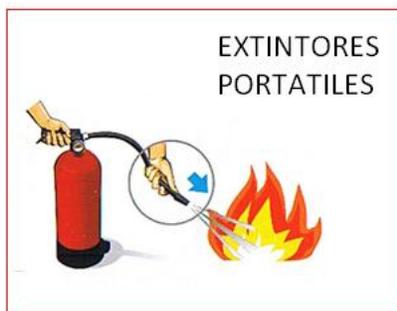
FIGURA 43. Grupo de ocupación F



Fuente .elaboración propia

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 con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

FIGURA 44. Extintores



Fuente .elaboración propia

J.4.3.4. Grupo de ocupación 1 (institucional)

Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación (1 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 /-1 Reclusión -Las edificaciones clasificadas dentro del grupo 1-1 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.4.3.4.2. 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 con 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

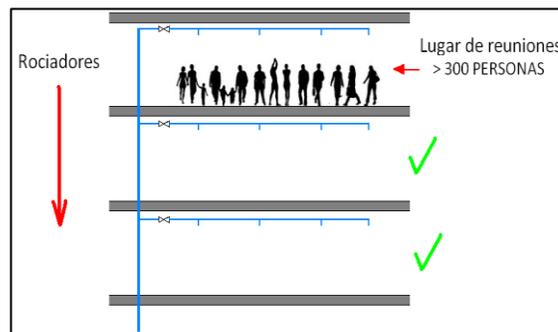
edificios, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13 incendios en J.4.3.4.3. Extintores de fuego portátiles. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados 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, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

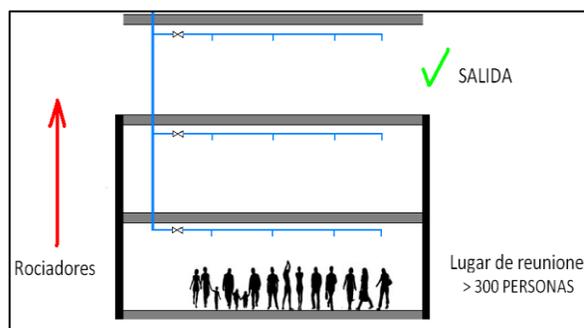
a) En la totalidad de edificios con carga de ocupación mayor de 300 personas. El sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos que se encuentren por debajo del piso clasificado como L (Lugar de Reunión). Si el sitio está bajo el nivel del suelo, el sistema de rociadores debe cubrir todos los pisos superiores hasta el nivel de salida incluido este nivel. Se exigen del cumplimiento de este requisito:

FIGURA 45. Lugares de reunión de más de 300 personas



Fuente .elaboración propia

FIGURA 46. Lugares de reunión de menos de 300 personas



Fuente .elaboración propia

1. Salones con un uso único de Lugar de Reunión (L), no utilizado para exhibiciones ni demostraciones, con área menor de 1 100 m², 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.
2. 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.
3. 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.
4. En estadios y arenas abiertos o sin cerramientos con cabinas para prensa menores de 100 m²; con áreas de almacenamiento, menores de 100 m² y con separación para fuego de por lo menos una hora; áreas usadas en venta de boletas, baños o concesiones, menores de 30 m², 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, vestieres, bodegas, salones de ensayos. Se exceptúan los que tengan menos 100 m² 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 m² de área de proyección horizontal.

(e) En la totalidad de edificios de gran altura, clasificados en el subgrupo de ocupación Lugares de Reunión

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 más de 12 m de altura, sobre el nivel de la calle.**
- (b) En Edificios no protegidos con rociadores donde, en uno de los pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más 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, NTC 2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

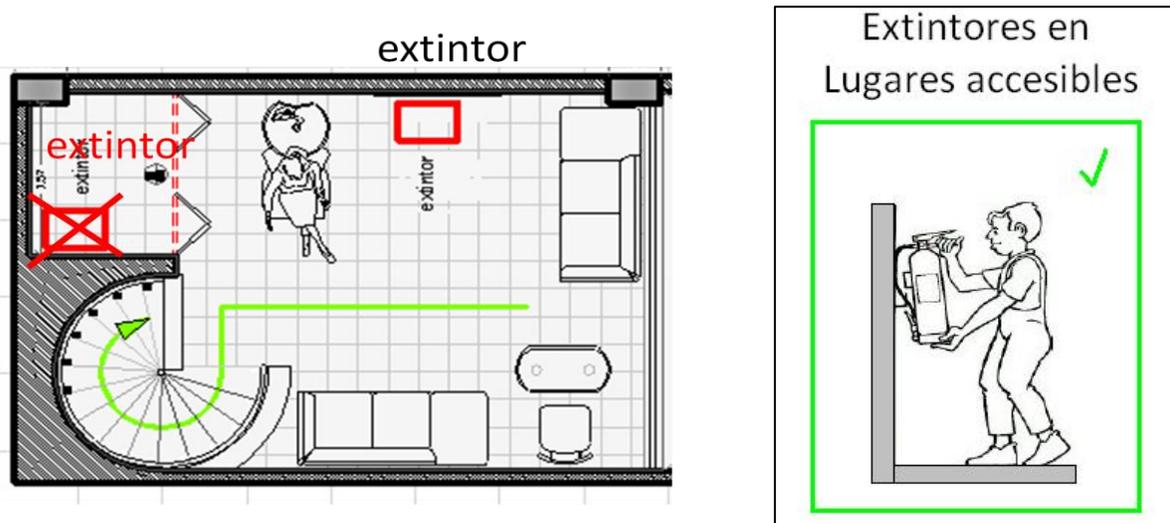
J.4.3.5.3. Extintores de fuego portátiles. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma de Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia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

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.

(d) Los extintores deben localizarse en lugares seguros y accesibles al personal operativo.

FIGURA 47. Extintores en lugares accesibles



Fuente .elaboración propia

(e) Este requerimiento no aplica a los Lugares de Reunión (L) abiertos y a la intemperie

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 supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de 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 con 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, así:

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 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 de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10, del Código de Construcción y Seguridad y Código Internacional de construcción, NFPA 5000.

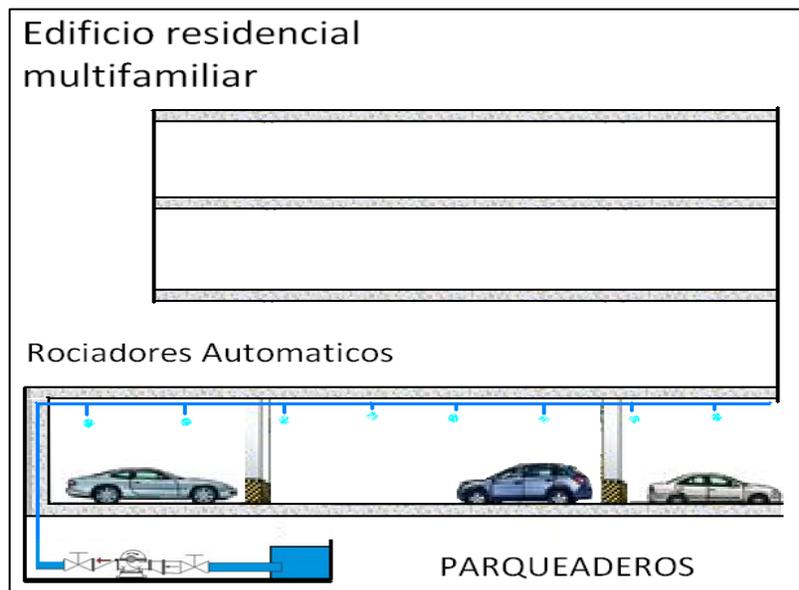
J.4.3.8.Grupo de ocupación R-2 (Residencial multifamiliar) J.4.3.8.1 - Rociadores Automáticos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial multifamiliar (R-2) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la 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, así

(a) En la totalidad de edificios de gran altura clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial

Multifamiliar (R-2), en las zonas comunes.

En todos los pisos para uso de estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2).

FIGURA 48. Edificios multifamiliares



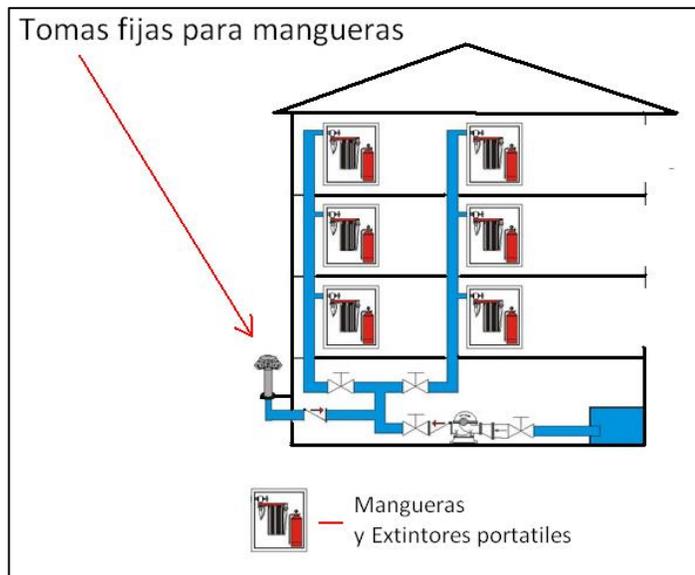
Fuente .elaboración propia

J.4.3.8.2.Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) 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 Multifamiliar (R-2) que tengan más de 15 m de altura.

(b) En todos los pisos para uso de estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Multifamiliar (R-2).

FIGURA 49. Tomas fijas para mangueras



Fuente .elaboración propia

(b) En edificios que tengan más de 15 m de altura debe disponerse de un sistema de estaciones de mangueras de 38 mm de diámetro en toda su altura.

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 con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

J.4.3.8.3.extintores de fuego portátil Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación residencial multifamiliar r-2 debe estar protegido por un sistema de **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.4.3.9.1Rociadores 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, NTC 2301 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 de altura.

(b) En todos los pisos para uso de 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 más de 9 metros de altura.

(b) En todos los pisos para uso de estacionamiento ubicados bajo edificios clasificados en el subgrupo de ocupación Residencial Hoteles (R-3).

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.

TITULO K

CAPÍTULO K.1

Generalidades, propósito y alcance

K.1.1 - Generalidades

K.1.1.1 - Propósito - El propósito del Título K es el de definir parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y la preservación de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones cubiertas por el alcance del presente Reglamento.

K.1.1.2 - Alcance - El presente Título K, de acuerdo con lo establecido en el Literal K) del Artículo 48 de la Ley 400 de 1997, contiene los requisitos complementarios del presente Reglamento, para cumplir el propósito de protección a la vida, en edificaciones cubiertas por su alcance. El Título K comprende en el Reglamento NSR-10, los siguientes Capítulos:

Capítulo K. 1 - Generalidades, propósito y alcance

Capítulo K. 2 - Clasificación de las edificaciones por grupos de ocupación Capítulo

K.3 - Elementos para las zonas comunes

Capítulo K.4 - Requisitos especiales para vidrios, Productos de Vidrio y Sistemas Vidriados

Capítulo K.2

Clasificación de las edificaciones por grupos de ocupación

K.2.1 - GENERAL

K.2.1.1 - Este Capítulo establece y controla la clasificación de todas las edificaciones y espacios existentes, de acuerdo con su uso y ocupación y es aplicable a los Títulos K y J del presente Reglamento. Debe consultarse, además, el Capítulo A.2 para efectos de la clasificación por importancia en grupos de uso con respecto a la sismo resistencia de la edificación.

K.2.1.2 - Toda edificación o espacio que se construya o altere debe clasificarse, para los propósitos de este Reglamento, en uno de los Grupos de Ocupación dados en la tabla K.2.1-1, de acuerdo con su ocupación principal o dominante

Tabla K.2.1-1. Grupos y subgrupos de ocupación

Grupos y Subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección
A	ALMACENAMIENTO	K.2.2
A-1	Riesgo moderado	
A-2	Riesgo bajo	
C	COMERCIAL	K.2.3
C-1	Servicios	
C-2	Bienes	
E	ESPECIALES	K.2.4
F	FABRIL E INDUSTRIAL	K.2.5
F-1	Riesgo moderado	
F-2	Riesgo bajo	
1	INSTITUCIONAL	K.2.6
1-1	Reclusión	
1-2	Salud o incapacidad	
1-3	Educación	
1-4	Seguridad pública	
1-5	Servicio público	
L	LUGARES DE REUNION	K.2.7
L-1	Deportivos	
L-2	Culturales V teatros	
L-3	Sociales V recreativos	
L-4	Religiosos	
L-5	De transporte	
M	MIXTO Y OTROS	K.2.8
P	ALTA PELIGROSIDAD	K.2.9
R	RESIDENCIAL	K.2.1ü
R-1	Unifamiliar V bifamiliar	
R-2	Multifamiliar	

R-3	Hoteles	
T	TEMPORAL	K.2.11

K.2.1.3 - La tabla K.2-1 presenta una lista de grupos y subgrupos de ocupación destinada a la clasificación de edificaciones y espacios de acuerdo con las especificaciones de los numerales K.2.2 a K.2.11.

K.2.2 - Grupo de ocupación almacenamiento (A)

K.2.2.1 - GENERAL - En el Grupo de Ocupación Almacenamiento (A) se clasifica las edificaciones o espacios utilizados como el almacenamiento de mercancías, carga o bienes en general, a menos que se clasifiquen en el Grupo de Ocupación Alta Peligrosidad (P), numeral K.2.9. El Grupo de Ocupación Almacenamiento (A) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Almacenamiento Riesgo Moderado (A-1) Y Almacenamiento Riesgo Bajo (A-2).

K.2.2.2 - Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo moderado (A-1) - En el Subgrupo de Ocupación Almacenamiento de Riesgo Moderado (A-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para almacenamiento de materiales que, siendo combustibles, arden con rapidez moderada y no producen gases venenosos ni explosivos. En la tabla K.2.2-1 se presenta una lista indicativa de materiales de almacenamiento y tipos de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (A-1).

Tabla K.2.2-1 Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo moderado (A-

Papel	Muebles	Cera
Vestidos	Maderas	Pieles
Zapatos	Linóleo	Establos y galpones
Paja	Azúcares	Estacionamientos
Cuero	Seda	Talleres mecánicos
Cartón	Tabaco	Productos fotográficos
Adhesivos	Cigarrillos	Otros similares
Cales	Granos	

K.2.2.3 - Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo bajo (A-2) - En el Subgrupo de Ocupación Almacenamiento de Riesgo Bajo (A-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para el almacenamiento de material incombustible o de combustión muy lenta. En la tabla K.2.2-2 se presenta una lista indicativa de materiales de almacenamiento y tipos de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (A-2).

Tabla K.2.2-2 Subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo bajo (A-2)

Asbestos
Productos alimenticios
Vidrio
Metales

Porcelana
Talcos
Otros similares

K.2.3 - Grupo de ocupación comercial (C)

K.2.3.1 - General - En el grupo de ocupación comercial (C) se clasifica las edificaciones o espacios destinados a la realización de transacciones, ofrecimiento de servicios profesionales, compra, venta y uso de mercancías, carga o bienes en general, excepto los incluidos en el Grupo de Ocupación Alta Peligrosidad (P), numeral K.2.9. El Grupo de Ocupación Comercial (C) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Comercial, Servicios (C-1) y Comercial de Bienes y Productos (C-2).

K.2.3.2 - Subgrupo de ocupación comercial, servicios (C-1) - En el Subgrupo de Ocupación Comercial, Servicios (C-1) se clasifican las edificaciones o espacios en donde se realizan transacciones y se ofrecen servicios profesionales o comerciales, que incidentalmente involucren el almacenamiento de pequeñas cantidades de bienes para el funcionamiento y oferta de dichos servicios. En la tabla K.2.3-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (C-1).

Tabla K.2.3-1 Subgrupo de ocupación comercial servicios (C-1)

Bancos
Consultorios
Salas de belleza y afines
Aseguradoras
Oficinas
Edificaciones administrativas
Otros similares

K.2.3.3 - Subgrupo de ocupación comercial de bienes y productos (C-2) - En el Subgrupo de Ocupación Comercial de Bienes y Productos (C-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados en la exhibición, venta y comercialización de bienes, productos y mercancías a los cuales tiene acceso el público comprador.

la mercancía altamente combustible debe limitarse a cantidades pequeñas, de tal manera que la edificación no tenga necesariamente que cumplir con los requisitos para edificaciones del Grupo de Ocupación de Alta Peligrosidad (P), numeral K.2.9. En la tabla K.2.2-S se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (C-2).

Tabla K.2.3-2 Subgrupo de ocupación comercial de bienes y productos (C-2)

Tiendas
Mercados

Supermercados
Centros comerciales
Farmacias
Centros de distribución al detal y mayor

K.2.4 - Grupo de ocupación especiales (E)

K.2.4.1 - General - En el Grupo de Ocupación, Especiales (E) se clasifican las edificaciones o espacios de construcción que no clasifiquen en ninguno de los otros Grupos de Ocupación específicos y que tengan características técnicas, constructivas o de uso de carácter especial.

K.2.4.2 - Lista de ocupaciones especiales - En la tabla K.2.4-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Grupo de Ocupación Especiales (E). Esta debe incluir, además, todos aquellos tipos de edificaciones que se proyecten por primera vez y sobre las cuales no existan reglamentos aprobados.

Tabla K.2.4-1 Grupo de ocupación especiales (E)

Parques de Diversión
Cementerios
Autocine mas
Unidades Móviles
Helipuertos
Alojamientos y Tratamiento de Animales

K.2.5 - Grupo de ocupación fabril e industrial (F)

K.2.5.1 - General - En el Grupo de Ocupación, Fabril e Industrial (F) se clasifican las edificaciones o espacios utilizadas en la explotación de materia prima, fabricación, ensamblaje, manufacturación, procesamiento o transformación de productos, materiales o energía; excepto cuando se trate de productos o materiales altamente combustibles, inflamables o explosivos, en cuyo caso deben clasificarse en el Grupo de Ocupación, de Alta Peligrosidad (P), numeral K.2.9. El Grupo de Ocupación Fabril e Industrial (F) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Fabril e Industrial de Riesgo Moderado (F-1) Y Fabril e Industrial de Riesgo Bajo (F-2).

K.2.5.2 - Subgrupo de ocupación fabril e industrial de riesgo moderado (F-1) - En el Subgrupo de Ocupación Fabril e Industrial de Riesgo Moderado (F-1) se clasifican las edificaciones o espacios donde los procesos de explotación, fabricación, ensamblaje, manufacturación o procesamiento representan riesgo moderado de incendio, debido a la naturaleza de tales operaciones y a los materiales involucrados. En la tabla K.2.5-1 se presenta una lista indicativa de tipos de edificaciones y de elementos cuyos procesos deben incluirse en el Subgrupo de Ocupación (F-1).

Tabla K.2.5-1

Subgrupo de ocupación fabril e industrial de riesgo moderado (F-1)

Plantas de asfalto	Cueros
Industria farmacéutica	Papel
Lavanderías y tintorerías	Tabaco
Subestaciones eléctricas	Plásticos y cauchos
Madera	Textil
Elementos fotográficos	Automotriz
Vidrio	Otros similares
Gráficas	Industria metal mecánica

K.2.5.3 - Subgrupo de ocupación fabril e industrial de RIESGO BAJO (F-2) - En el Subgrupo de Ocupación Fabril e Industrial de Riesgo Bajo (F-2) se clasifica las edificaciones o espacios donde los procesos de explotación, fabricación, ensamblaje, manufacturación o procesamiento, representan riesgos bajos de incendio debido a la naturaleza de tales operaciones y a los materiales involucrados. En la tabla K.2.5-2 se presenta una lista indicativa de procesos que es preciso incluir en el Subgrupo de Ocupación (F-2).

Tabla K.2.5-2 Subgrupo de ocupación fabril e industrial riesgo bajo (F-2)
Industrias alimenticias
Industria artesanal

K.2.6 - Grupo de ocupación institucional (1)

K.2.6.1 - General - En el Grupo de Ocupación Institucional (1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la reclusión de personas que adolecen de limitaciones mentales o están sujetas a castigos penales o correccionales; en el tratamiento o cuidado de personas o en su reunión con propósitos educativos o de instrucción. De igual manera se clasifican dentro de este grupo las edificaciones y espacios indispensables en la atención de emergencias, preservación de la seguridad de personas y la prestación de servicios públicos y administrativos necesarios para el buen funcionamiento de las ciudades. El Grupo de Ocupación Institucional (1) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Institucional de Reclusión (1-1), Institucional de Salud o Incapacidad (1-2), Institucional de Educación (1-3), Institucional de Seguridad Pública (1-4) e Institucional de Servicio Público (1-5).

K.2.6.2 - Subgrupo de ocupación institucional de reclusión (1-1) - En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Reclusión (1-1) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en la reclusión de personas con libertad restringida por razones penales, correccionales o de limitación mental. En la tabla K.2.6-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (1-1).

Subgrupo de ocupación institucional de reclusión (1-1)

Tabla K.2.6-1 Subgrupo de ocupación institucional de reclusión (1-1)

Prisiones
Reformatorios
Cárceles
Otros similares

K.2.6.3 - Subgrupo de ocupación institucional de salud o incapacidad (1-2) - En el Subgrupo de Ocupación institucional de Salud o Incapacidad (1-2) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en el cuidado o tratamiento de personas con limitaciones físicas por edad avanzada o deficiencias de salud. En la tabla K.2.6-2 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (1-2).

Tabla K.2.6-2 Subgrupo de ocupación institucional de salud o incapacidad

Hospitales	Ancianatos
Sanatorios	Manicomios
Clínicas	Hospicios
Centros de salud	Otros similares
Centros para discapacitados	
Puestos de primeros auxilios	
Orfanatos	

.2.6.4 – Subgrupo de ocupación institucional de educación (1-3) - En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Educación (1-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla K.2.6-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación.

Tabla K.2.6-3 Subgrupo de ocupación institucional de educación (1-3)

Universidades
Colegios
Escuelas
Centros de educación
Academias
Jardines infantiles
Otras instituciones docentes

K.2.6.5 - Subgrupo de ocupación institucional de seguridad pública (1-4) - En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Seguridad Pública (1-4) se clasifican las edificaciones o espacios indispensables para atender emergencias y preservar el orden público y la seguridad de las personas. En la tabla K.2.6-4 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (1-4).

Tabla K.2.6-4

Subgrupo de ocupación institucional de seguridad pública (1-4)

Instituciones militares
Estaciones de policía
Estaciones de bomberos
Estaciones de defensa civil
Otros similares

K.2.6.6 - Subgrupo de ocupación institucional de servicio público (i-s) - en el subgrupo de k-

Ocupación Institucional de Servicio Público (1-5) se clasifican las edificaciones o espacios destinados a funciones administrativas y prestación de servicios públicos necesarios para el buen funcionamiento de las ciudades. En la tabla K.2.6-5 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (1-5).

Tabla K.2.6-5 Subgrupo de ocupación institucional de servicio público (I-S)

Centros de comunicación
Juzgados
Otros similares

K.2.7 - Grupo de ocupación lugares de reunión (L)

K.2.7.1 - General - En el Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) se clasifican las edificaciones o espacios en donde se reúne o agrupa la gente con fines religiosos, deportivos, políticos, culturales, sociales, recreativos o de transporte y que, en general, disponen de medios comunes de salida o de entrada. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios del grupo de ocupación Institucional (1). El Grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-1), Lugares de Reunión Culturales (L-2), Lugares de Reunión Sociales y Recreativos (L-3), Lugares de Reunión Religiosos (L-4) y Lugares de Reunión de Transporte (L-5).

K.2.7.2 - Subgrupo de ocupación lugares de reunión deportivos (L-1) - En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas para presenciar o realizar algún evento deportivo. En la tabla K.2.5-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-1).

La Tabla K.2.7-1 debe quedar así

Estadios	Plazas de toros
Gimnasios	Hipódromos
Autódromos	Boleras
Velódromos	Coliseos
Piscinas colectivas	Pistas
Carpas y espacios abiertos	Polígonos
	Otros similares

K.2.7.3 - Subgrupo de ocupación lugares de reunión culturales (L-2) - En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Culturales (L-2) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización o presentación de eventos culturales o políticos, y en general, donde se reúnen o agrupan personas con fines culturales, y existen instalaciones escénicas tales como proscenios o tabladros, cortinas, iluminación especial, cuartos de proyección y de artistas, dispositivos mecánicos, sillettería fija u otros accesorios o equipos de teatro. En la tabla K.2.?-2 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-2).

Tabla K.2.7-2 Subgrupo de ocupación lugares de reunión culturales (L-2)

Auditorios	Salas de teatro
Salones de exhibición	Teatros al aire libre
Salones de convención	Cinematecas
Salas de cine	Planetarios
Salas de concierto	Teatros
Carpas y espacios abiertos	

K.2.7.4 - Subgrupo de ocupación lugares de reunión sociales y recreativos (L-3) - En el Subgrupo de Lugares de Reunión Sociales y Recreativos se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales se reúnen o agrupan personas para fines de diversión y sociales, para el consumo de comidas o bebidas, y en general, para la realización de cualquier tipo de actividad social o recreativa que no requiera la presencia de instalaciones para representación escénica ni de sillettería fija. En la tabla K.2.3-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-3).

Tabla K.2.7-3 Subgrupo de ocupación lugares de reunión social y recreativa (L-

Clubes sociales	Centros de recreación
Clubes nocturnos	Restaurantes y Tabernas
Salones de baile	Vestíbulos y salones de reunión hoteles
Salones de juego (cartas, billares, bingo, casinos, etc.)	Bibliotecas, salas de lectura, de arte, museos
Discotecas	Otros similares

K.2.7.5 - Subgrupo de ocupación lugares de reunión religiosos (L-4) - En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Religiosos (L-4) se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales las personas se reúnen o agrupan con fines religiosos. En la tabla K.2-4 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-4).

Tabla K.2.7-4 Subgrupo de ocupación lugares de reunión religiosos (L-4)

Iglesias
Capillas

Salones de Culto
Salones para Agremiaciones Religiosas
Otros similares

K.2.7.6 - Subgrupo de ocupación lugares de reunión de transporte (L-S) - En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión de Transporte (L-5) se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales las personas se reúnen o agrupan con el propósito de disponer de un sitio fácil en donde puedan esperar la llegada y salida de cualquier medio de transporte de pasajeros y de carga. En la tabla K.2-5 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-5).

Tabla K.2.7-5 Subgrupo de ocupación lugares de reunión de transporte (L-S)

Terminales de pasajeros
 Terminales de metro
 Salas de espera para pasajeros
 Terminales de carga

K.2.8 - Grupo de ocupación mixta y otros (m)

K.2.8.1 - General - En el Grupo de Ocupación Mixto y Otros (M) se clasifican las edificaciones o espacios que por tener más de un tipo de ocupación no clasifican en ninguno de los grupos específicos de este Capítulo o cuando su ubicación es incierta. Las edificaciones o espacios correspondientes deben incluirse en el Grupo de Ocupación que en forma más aproximada represente los riesgos debidos a su ocupación y seguridad.

K.2.8.2 - Dos o más ocupaciones - Cuando una edificación esté destinada a dos o más ocupaciones es preciso proceder según lo siguiente:

a) Aplicando las disposiciones de este Capítulo en cada una de las partes de la edificación según el grupo de ocupación particular en que se clasifica, y en el caso que haya conflicto de disposiciones, extendiendo a toda la edificación las que proporcionen mayor seguridad al público.

(b) Independizando completamente las áreas de ocupaciones mixtas mediante construcciones tales como muros, pisos y cielos rasos, y aplicando en cada zona, con independencia de las demás, las disposiciones correspondientes a su grupo de ocupación.

K.2.9 - Grupo de ocupación alta peligrosidad (P)

K.2.9.1 - General - En el Grupo de Ocupación Alta Peligrosidad (P) se clasifican las edificaciones o espacios empleados en el almacenamiento, producción, procesamiento, compra, venta o uso de materiales o productos altamente inflamables o combustibles o potencialmente explosivos, propensos a incendiarse con extrema rapidez o a producir gases o vapores irritantes, venenosos o explosivos. En la tabla K.2.9-1 se presenta una lista de productos e industrias en general y de elementos específicos cuyos procesos deben clasificarse en el Grupo de Ocupación (P).

Tabla K.2.9-1. Grupo de ocupación alta peligrosidad (P)

Productos combustibles	Industrias de plásticos	Explosivos
Productos inflamables	Álcalis	Ropa sintética
Productos explosivos	Ácidos	Polvoreras
Productos corrosivos	Gas acetileno	Cerillas
Productos tóxicos	Productos piroxilicos	Procesadoras de papel
Industrias de armas y	Estaciones de gasolina	Expendios de Cocinol
Productos químicos	Depósitos de algodón	Aceites
Destilerías	Kerosene	
Industrias de pinturas y	Expendios	de

K.2.10 - Grupo de ocupación residencial (R)

K.2.10.1 - General - En el Grupo de Ocupación Residencial (R) se clasifica las edificaciones o espacios empleados como vivienda familiar o de grupos de personas o como dormitorios, con o sin instalaciones de alimentación. Se excluyen de este grupo las edificaciones o espacios de ocupación Institucional (1). El Grupo de Ocupación Residencial (R) está constituido por los Subgrupos de Ocupación Residencial Unifamiliar y Bifamiliar (R-1), Residencial Multifamiliar (R-2) y Residencial Hoteles (R-3).

K.2.10.2 - SUBGRUPO DE Ocupación residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1) - En el Subgrupo de Ocupación Residencial Unifamiliar y Bifamiliar (R-1) se clasifican las edificaciones o espacios empleados principalmente como vivienda o dormitorio de una o dos familias, o de menos de 20 personas. En la tabla K.2-10-1 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (R-1).

Tabla K.2.10-1. Subgrupo de ocupación residencial unifamiliar y bifamiliar (R-1)

Casas

Residencias unifamiliares

Residencias bifamiliares

K.2.10.3 - Subgrupo de ocupación residencial multifamiliar (R-2) - En el Subgrupo de Ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) figuran las edificaciones o espacios empleados principalmente como vivienda, o como dormitorio de tres o más familias, o de más de 20 personas. En la tabla K.2.10-2 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (R-2)

Tabla K.2.10-2 Subgrupo de ocupación residencial multifamiliar (R-2)

Edificios de apartamentos

Dormitorios universitarios

Monasterios y afines

Multifamiliares

Internados

K.2.10.4 - Subgrupo de ocupación residencial hoteles (R-3) - En el Subgrupo de Ocupación Residencial Hoteles (R-3) se clasifican las edificaciones o espacios, provistas o no de servicios de alimentación, que sirven para el alojamiento de más de 20 personas durante períodos cortos de tiempo. En la tabla K.2.10-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (R-3).

Tabla K.2.10-3 Subgrupo de ocupación residencial hoteles (R-3)

Hoteles
Pensiones
Aparta hoteles
Moteles
Hospederías

K.2.11 - Grupo de ocupación temporal y miscelánea (T) En el Grupo de Ocupación Temporal y Misceláneo (T) se clasifica las edificaciones o espacios que tienen ocupación de carácter temporal o cuyo tipo de ocupación varía con el tiempo. Las edificaciones del Grupo de Ocupación Temporal y Misceláneo (T) deben construirse, equiparse y conservarse de modo que cumplan los requisitos más estrictos de este Reglamento, de acuerdo con su ocupación específica.

CAPÍTULO K.3

K.3.1 - General

K.3.1.1 - Alcance - Las disposiciones de este Capítulo tienen por objeto presentar requisitos, especificaciones y parámetros para el diseño, la construcción, la localización, la protección, la disposición y el mantenimiento de los elementos requeridos para que las zonas comunes de las edificaciones puedan proporcionar medios de acceso y egreso adecuados y medios de evacuación seguros en las edificaciones.

K.3.1.2 - Requisitos mínimos - El uso y tipo de ocupación definidas para efectos de obtener la licencia de construcción, no puede ser modificado de manera que en las zonas comunes se reduzca el número de salidas o su capacidad a valores inferiores a los prescritos en este Capítulo.

K.3.1.3 - DEFINICIONES

Acceso a la salida - Sección inicial de un medio de evacuación que conduce a una salida. El acceso a ésta incluye el salón o espacio en el cual la persona se encuentre localizada, y los pasillos, rampas, corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hasta la salida.

FIGURA 51. Acceso a la salida



Fuente: elaboración propia

Anchura por persona - Ancho mínimo de salida por persona para el cómodo movimiento de una fila de personas a lo largo de un medio de evacuación; debe medirse en mm. Según la Tabla K. 3.3-2.

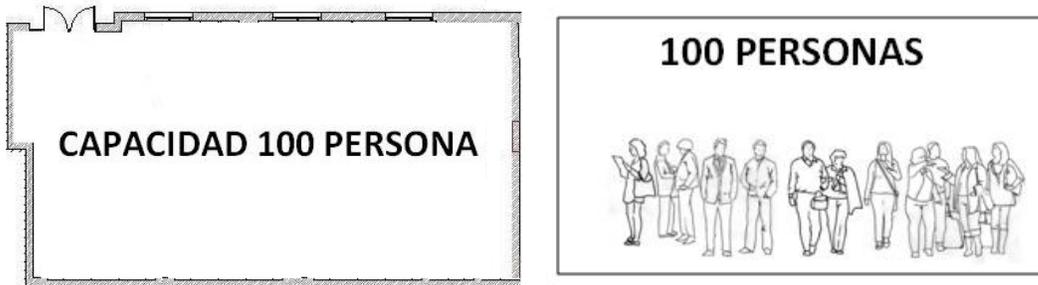
FIGURA 52. Ancho por persona



Fuente: elaboración propia

Carga de ocupación - Número promedio de personas que admite una edificación en un momento cualquiera.

FIGURA 53. Capacidad por persona



Fuente: elaboración propia

Descarga de salida - Parte de un medio de evacuación entre la terminación de la salida y una vía pública.

FIGURA 54. Descarga de salida



Fuente: elaboración propia

Escalera exterior - La que tiene uno de sus lados, por lo menos, directamente abiertos al exterior, mediante el recurso visible de un antepecho o baranda.

FIGURA 55. Escalera exterior



Fuente: elaboración propia

Escalera interior - Aquella en la que ninguno de sus lados está directamente abierto al exterior, sino indirectamente, mediante ventanas, puertas u otros medios.

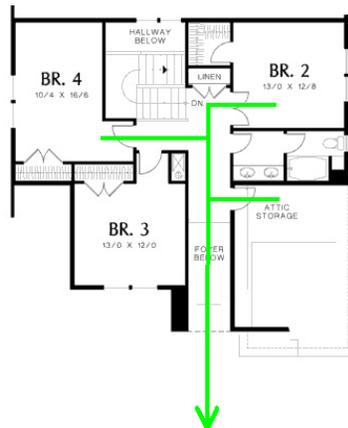
FIGURA 56. Escalera interior



Fuente: elaboración propia

Medios de evacuación - Vías libres y continuas que partiendo desde cualquier punto de una edificación conducen a un lugar seguro o una vía pública. Cada medio de evacuación consta de partes separadas y distintas: salida, acceso a la salida y descarga de salida.

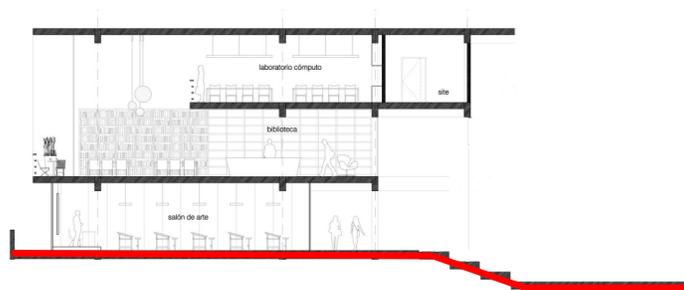
FIGURA 57. Medios de evacuación



Fuente: elaboración propia

Nivel de calle - Piso o nivel de piso accesible desde la calle o el exterior de la edificación, provisto de entrada principal a una altura no mayor de 7 escalones sobre el nivel del suelo.

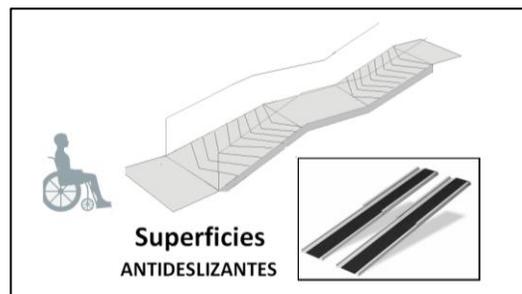
FIGURA 58. Nivel de la calle



Fuente: elaboración propia

Rampa - Plano inclinado dispuesto para subir y bajar en un sentido determinado de circulación.

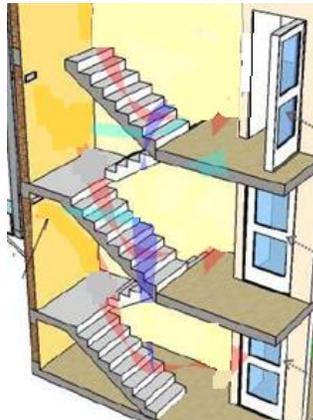
FIGURA 59. Rampa



Fuente: elaboración propia

Salida - Parte de un medio de evacuación, separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos como se especifica en este Capítulo, y que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida. Puede incluir escalera a prueba de humo, corredores, balcones, exteriores, rampas y puertas.

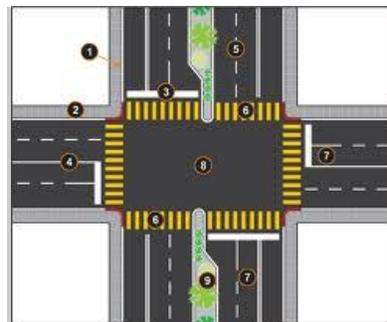
FIGURA 60. Salida



Fuente: elaboración propia

Vía pública - Calle, callejón u otro espacio seguro, abierto al exterior para fines de uso público y con un ancho no menor de 3 m.

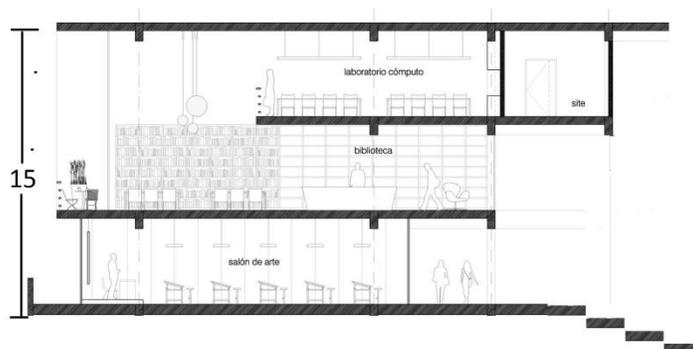
FIGURA 61. Vía pública



Fuente: elaboración propia

Edificio de gran altura - Edificio con una planta habitable que está a más de 15 metros (medidos verticalmente) por encima del nivel de la calle.

FIGURA 62. Edificio de gran altura



Fuente: elaboración propia

Medio Protegido - Aquel que permite la evacuación garantizando una adecuada protección contra el fuego y el humo mediante barreras cortafuego.

FIGURA 63. Medio protegido



Fuente: elaboración propia

Unidad de Vivienda - Una o más habitaciones dispuestas para propósito de administración doméstica completa independiente, con espacio para comer, vivir y dormir.

FIGURA 64. Unidad de vivienda

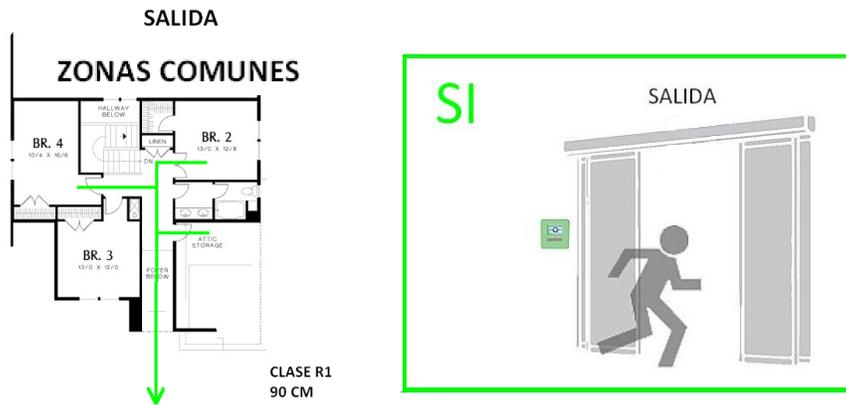


Fuente: elaboración propia

k.3.2 - requisitos generales

K.3.2.1 - GENERAL - Toda edificación debe poseer en sus zonas comunes, salidas que por su número, clase, localización y capacidad, sean adecuadas para una fácil, rápida y segura evacuación de todos los ocupantes en caso de incendio u otra emergencia, de acuerdo con la clase de ocupación, el número de ocupantes, los sistemas de extinción de incendios y la altura y superficie de la edificación.

FIGURA 65. Zonas comunes

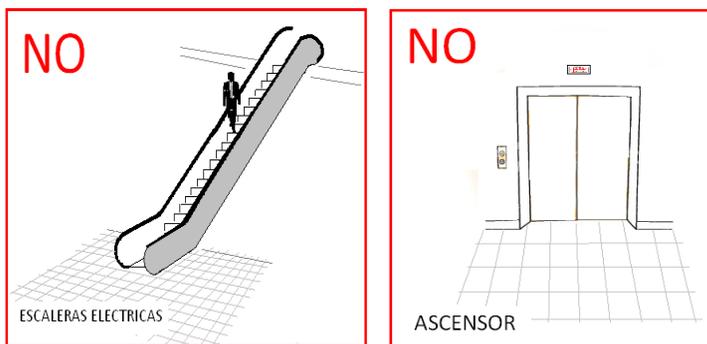


Fuente: elaboración propia

K.3.2.1.1 - Los ascensores, escaleras mecánicas y caminos móviles no deben ser usados como un componente de un medio de salida requerido desde ninguna otra parte de la edificación hasta el exterior.

FIGURA 66. Escaleras mecánicas

FIGURA 67. ascensor



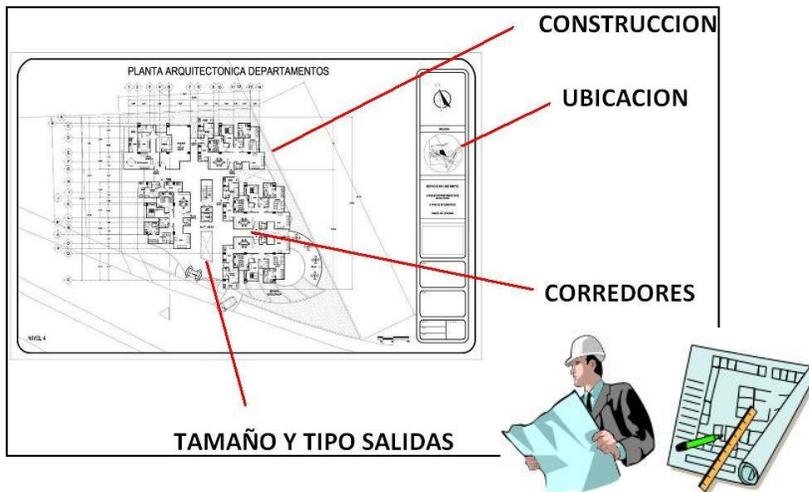
Fuente: elaboración propia

K.3.2.2 - Planos y especificaciones

K.3.2.2.1. Disposición de salidas - Los planos arquitectónicos que se presenten para la solicitud de licencia de construcción deben mostrar, en cumplimiento del

presente Capítulo del Reglamento, con suficiente detalle, la localización, construcción, tamaño y tipo de todas las salidas, además de la disposición de pasillos, corredores y pasadizos relacionados con las mismas.

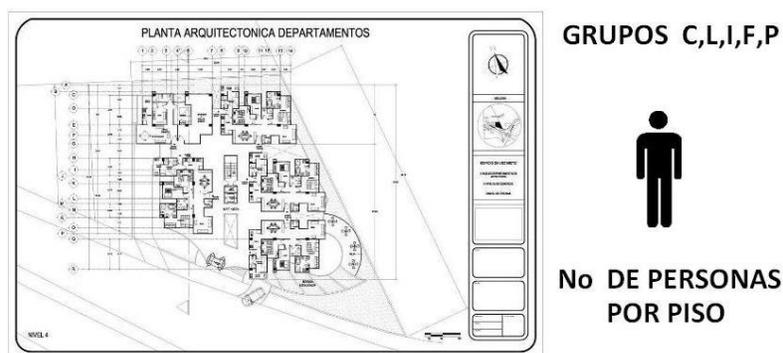
FIGURA 68. especificaciones planos



Fuente: elaboración propia

K.3.2.2.2. Número de ocupantes - Los planos arquitectónicos que se presenten para la solicitud de licencia de construcción de todas las edificaciones clasificadas dentro de los Grupos *Comercial (C)*, Lugares de reunión (L), Institucional (1), Fabril e Industrial (F) y Alta Peligrosidad (P), deben indicar el número de personas previstos para la ocupación de cada piso, habitación o espacio.

FIGURA 69. no. de personas



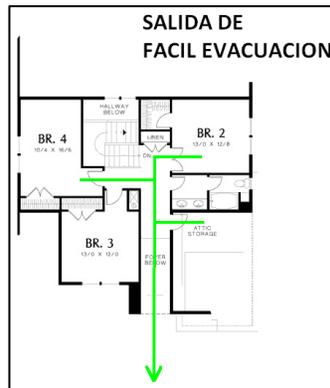
Fuente: elaboración propia

El número mínimo de ocupantes acomodables en las salidas de las edificaciones de los grupos mencionados, debe determinarse según la carga de ocupación prevista en la **Tabla K.3.3-1, número al cual tendrá que limitarse, entonces, la respectiva carga de ocupación del edificio.**

K.3.2.3.localización y mantenimiento - Los medios de evacuación deben localizarse y mantenerse de acuerdo con los siguientes requisitos mínimos:

K.3.2.3.1.Las salidas deben localizarse y mantenerse en forma tal que provean fácil y rápida evacuación desde cualquier sitio y en todo momento en que se encuentre ocupada la edificación.

FIGURA 70. Evacuación

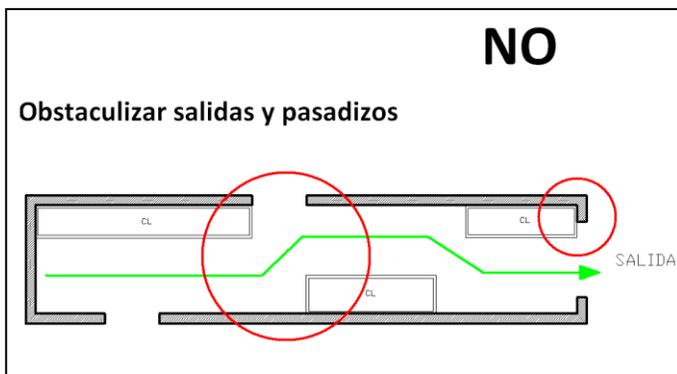


Fuente: elaboración propia

K.3.2.3.2.No se permite la instalación de cerraduras que bloqueen la libre evacuación desde el interior, excepto en las edificaciones del Subgrupo de Ocupación (1-1), caso en el cual corre a cargo del personal administrativo operar los mecanismos para asegurar la evacuación efectiva de ocupantes, en caso de fuego o de cualquier otra emergencia.

K.3.2.3.3.Queda prohibido obstruir o reducir en cualquier forma la capacidad de cualquier medio de evacuación como puerta, pasaje, pasadizo, etc., requerido por las disposiciones de estos Reglamentos. FIGURA 50. Pasadizos

FIGURA 71. Obstaculizar



NO obstaculizar



Fuente: elaboración propia

K.3.2.4. Señalización e Iluminación - Los medios de evacuación deben cumplir con los requisitos siguientes en cuanto a señalización e iluminación se refiere.

K.3.2.4.1. Toda salida o vía de escape debe ser claramente visible y estar completamente señalizada de tal manera que todos los ocupantes mentalmente capaces de la edificación, puedan encontrar sin problema la dirección de salida y en tal forma que la vía conduzca, de manera inequívoca a sitio seguro.

FIGURA 72. Salidas de emergencia



Fuente: elaboración propia

K.3.2.4.2. Cualquier salida o pasadizo que no sea parte de una vía de escape, pero que por su carácter pueda tomarse como tal, debe estar dispuesta y señalizada de tal manera que se minimicen los riesgos de confusión y el peligro resultante para las personas que busquen escapar del fuego o de otra emergencia, así como para evitar que se llegue a espacios que no conduzcan a una salida.

FIGURA 73: pasadizos

SEÑALIZAR LA SALIDA CORRECTA

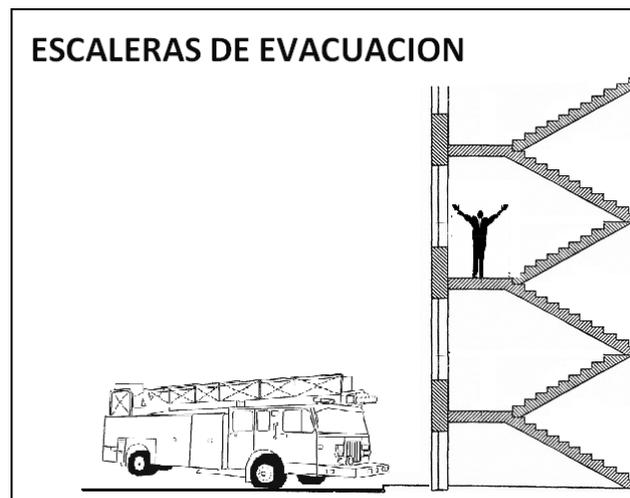


Fuente: elaboración propia

k.3.2.4.3.todos los medios de evacuación deben estar provistos de iluminación artificial y de emergencia. **k.3.2.5.alarmas - véase j.4.2.2.**

k.3.2.6.edificaciones con aire acondicionado - las edificaciones con instalación central de aire acondicionado deben cumplir los siguientes requisitos especiales: **k.3.2.6.1.localizarse las escaleras de evacuación (protegidas) de manera que sean accesibles al cuerpo de bomberos desde la calle y que estas tengan acceso en todos los pisos de la edificación.**

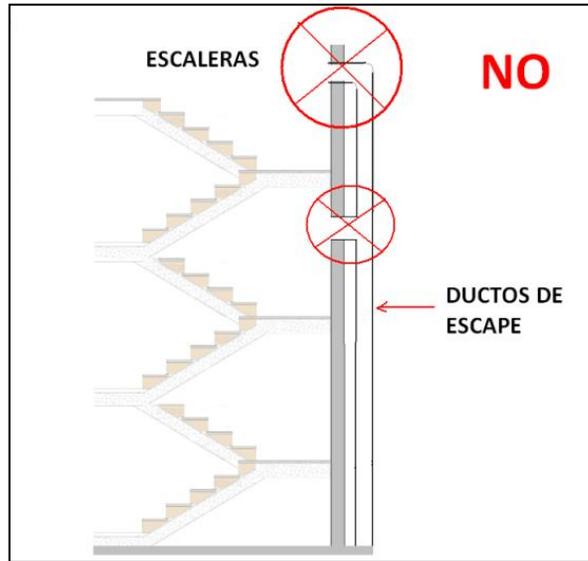
FIGURA 74: escaleras de evacuación



Fuente: elaboración propia

K.3.2.6.2.Conductos de descarga - No se permite que los conductos de descarga, de escape o expulsión de aire, o los respiraderos de los sistemas de aire acondicionado descarguen hacia las escaleras interiores o exteriores (protegidas y no protegidas) de una edificación o a los fosos de ascensores. Tampoco es admisible que se utilicen corredores que sirven de acceso a las salidas como descarga de retorno de espacios de aire acondicionado, a menos que el sistema cuente con detectores de humo aprobados para la desconexión automática de los ventiladores de suministro y descargue y el cierre automático de las rejillas de suministro.

FIGURA 75: ductos de escape



Fuente: elaboración propia

k.3.2.7.sistemas de ingreso y egreso para discapacitados - toda obra se deberá proyectar y construir de tal forma que facilite el ingreso y egreso de las personas con movilidad reducida, sea ésta temporal o permanente. así mismo, se debe procurar evitar toda clase de barreras física en el diseño y ejecución de las vías en la construcción o restauración de edificios de propiedad pública o privada. las normas que se deberán tener en cuenta son: las normas técnicas, ntc 4349, accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, ascensores,. ntc 4143 accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas, ntc 4145 accesibilidad de la personas al medio físico. Edificios, escaleras, y ntc 4140 accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores.

FIGURA 76. Accesibilidad de personas con discapacidad



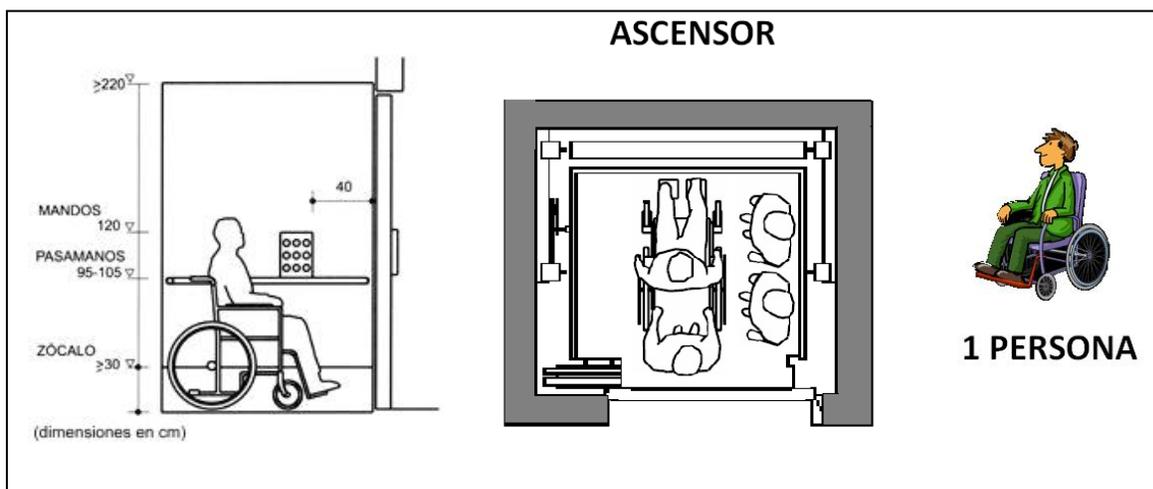
Fuente: elaboración propia

K.3.2.7.1. Todo ascensor que se proyecte e instale debe tener capacidad para transportar al menos una persona en silla de ruedas y debe cumplir con la Norma Técnica NTC 4349, Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Ascensores.

FIGURA 77: dimensión a

FIGURA 78: dimensión b

FIGURA 78: dimensión c

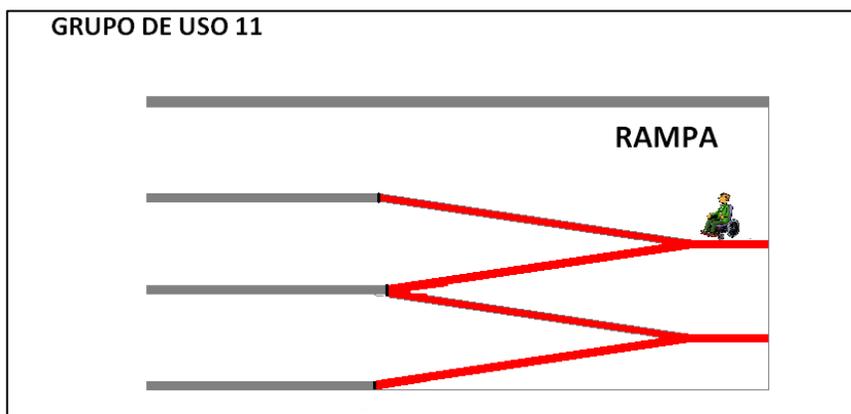


Fuente: elaboración propia

K.3.2.7.2. Cuando el proyecto se refiera a conjuntos de edificios e instalaciones que constituyan un complejo arquitectónico, éste se proyectará y construirá en condiciones que permitan en todo caso, la accesibilidad de las personas discapacitadas a los diferentes inmuebles e instalaciones complementarias, en concordancia con la Normas Técnicas NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas, NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores.

K.3.2.7.3 - Las edificaciones para hospitales y centros de salud, las edificaciones clasificadas en el Grupo de Uso 11 y, en general, toda edificación cuya ocupación implique el servicio al público, que tengan varios niveles y que no cuenten con ascensor, deberán estar provistas de rampas de acceso a todos los espacios a los que el público deba ingresar, con las especificaciones técnicas y de seguridad especificadas a continuación, en concordancia con K.3.8.6 y con la Norma Técnica NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas.

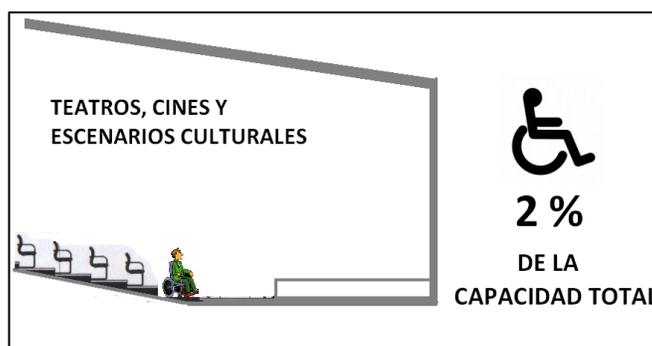
FIGURA 79: edificación sin ascensor



Fuente: elaboración propia

K.3.2.7.4. Todos los sitios abiertos al público, de carácter recreacional o cultural, como teatros y cines, deberán disponer de espacios localizados al comienzo o al final de cada fila central, para personas en silla de ruedas. Para efectos se utilizará un área igual a la de una silla de teatro y no se dispondrá de más de dos espacios en la misma fila. La determinación del número de espacios de esta clase, será del dos por ciento de la capacidad total del teatro. Un porcentaje similar se aplicará en los vestuarios de los centros recreacionales, para las personas en sillas de ruedas. En todo caso, éstas y las demás instalaciones abiertas al público, deberán contar por lo menos con un sitio accesible para las personas en silla de ruedas, en concordancia con la Norma Técnica NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas.

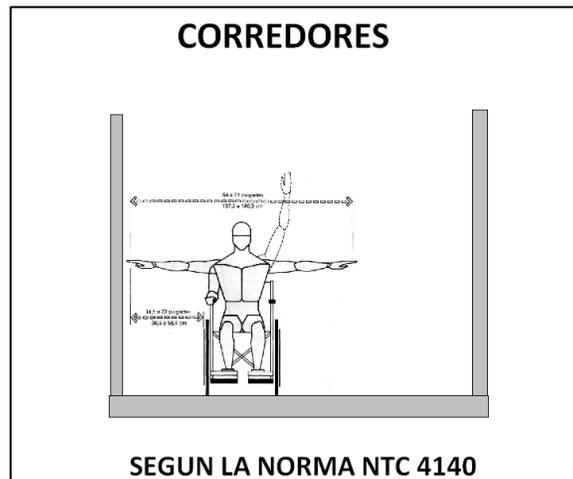
FIGURA 80: %2 de la capacidad total



Fuente: elaboración propia

K.3.2.7.5. Los pasillos y corredores de todas las edificaciones deben cumplir las dimensiones mínimas y características funcionales y constructivas señaladas en la Norma Técnica NTC 4140.

FIGURA 81. dimensión de los corredores



Fuente: elaboración propia

K.3.2.8. Señalización de salidas para discapacitados - La señalización de los medios de egreso e ingreso para discapacitados debe diseñarse de acuerdo con las Normas Técnicas, NTC 4349, Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Ascensores, NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas, NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores.

FIGURA 82. señalización



Fuente: elaboración propia

K.3.3. Capacidad de los medios de evacuación

K.3.3.1. Carga de ocupación - Para determinar la carga de ocupación debe cumplirse los requisitos siguientes:

K.3.3.1.1. La capacidad de los medios de evacuación de cualquier piso, gradería u otro espacio ocupado, debe ser suficiente para la respectiva carga de ocupación.

K.3.3.1.2.La carga de ocupación debe determinarse por el mayor de los dos valores siguientes:

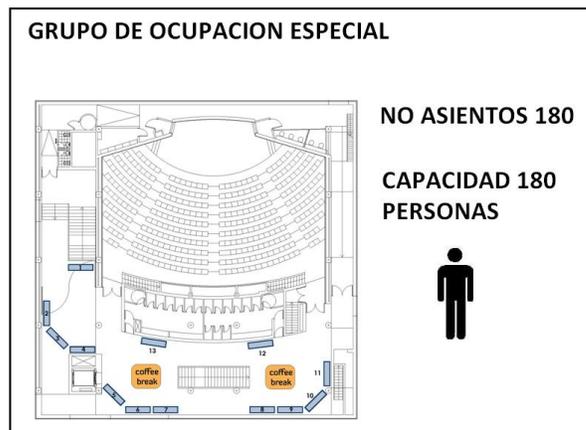
(a) Número real de ocupantes para los cuales este diseñado, según el caso, cada espacio, piso o edificación.

FIGURA 83.carga de ocupación



(b) El número resultante de dividir el área del espacio, piso o edificación, por el índice de ocupación previsto en el numeral K.3.3.2, para los Grupos de Ocupación especificados, excepto para áreas con asientos fijos, caso en el cual la carga de ocupación debe ser igual al número de asientos contenidos.

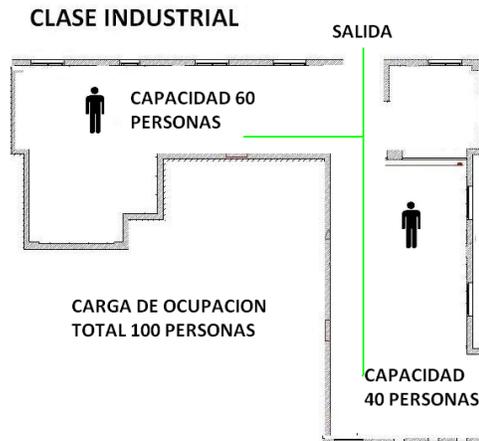
FIGURA 84.carga de especial



Fuente: elaboración propia

K.3.3.1.3 - La carga de ocupación de cualquier espacio debe incluir la correspondiente a todos los espacios que descarguen a través del mismo con objeto de lograr acceso a alguna salida.

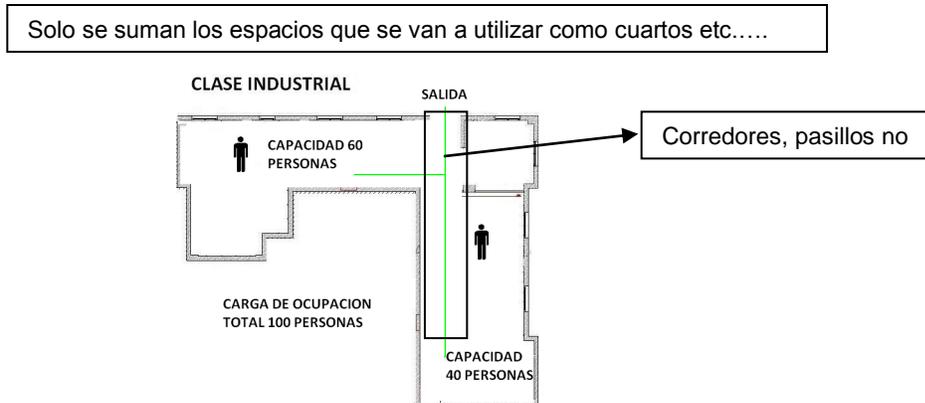
FIGURA 85.todos los espacios



Fuente: elaboración propia

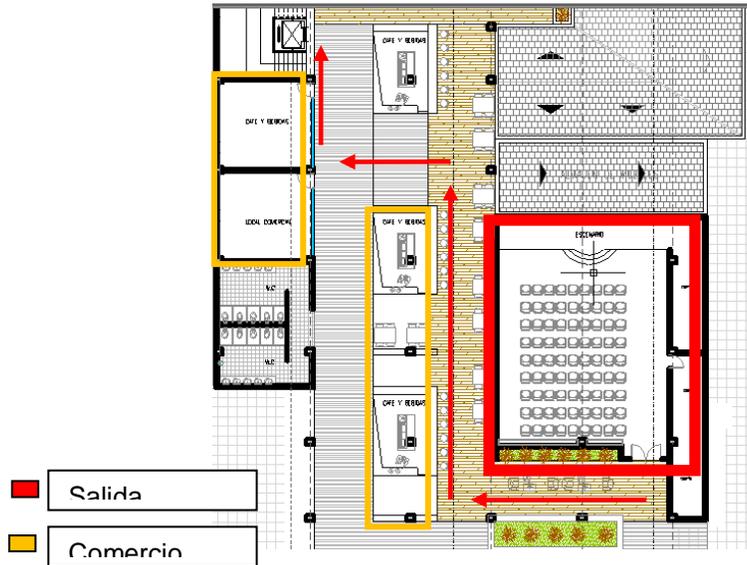
K.3.3.1.4 - Si alguna zona de la edificación tiene más de un tipo de ocupación, la carga de ocupación debe determinarse separadamente por espacios según su uso y el índice de ocupación respectivo de acuerdo con la Tabla K.3.3.1. Las áreas de uso accesorias como pasillos y corredores, al servicio de las personas que ocupan las áreas principales, deben diseñarse y construirse con los medios de salida necesarios, considerando que lleguen a estar completamente ocupadas; pero dichas áreas no deben utilizarse en el cálculo de la carga total de ocupación del piso o de la edificación.

FIGURA 86.todos los espacios



K.3.3.1.5. Cuando las salidas sirvan a varios pisos, en el cálculo de ocupación de cada uno apenas debe utilizarse la carga correspondiente a él solo; en ningún caso, se ha de permitir que disminuya la capacidad de las salidas en la dirección del recorrido hacia el exterior de la edificación.

FIGURA 87.varios pisos

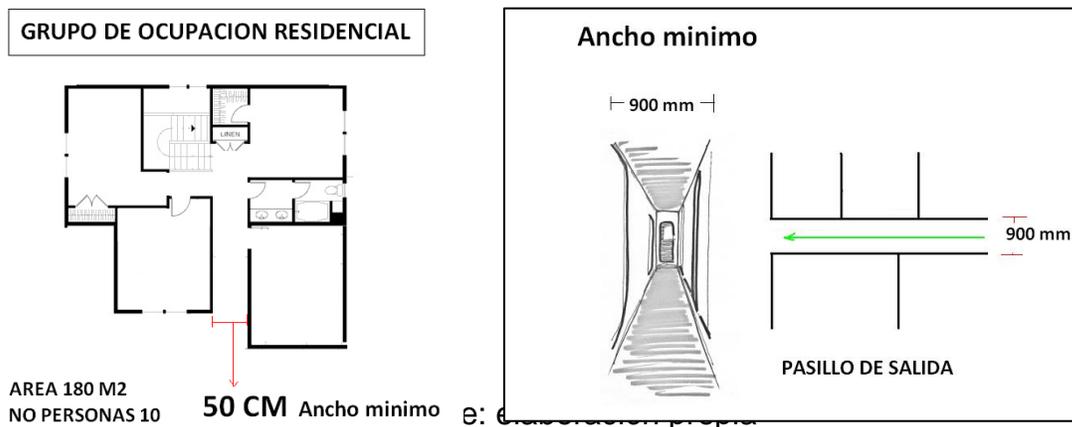


Fuente: elaboración propia

K.3.3.2.Factor de carga de ocupación - En la tabla K.3.3-1 se presentan los valores normales del factor de carga que deben utilizarse para el cálculo de la carga de ocupación de un piso o espacio ocupado, según los diferentes Grupos de Ocupación.

K.3.3.2.1.Cuando la carga de ocupación de cualquier espacio vaya a ser significativamente más baja que la correspondiente al valor especificado por la tabla K.3.3-1, dicho valor puede establecerse mediante la aprobación del departamento de planeación distrital o municipal.

FIGURA 87.especificación en las tablas



K.3.3.2.2.Cuando la ocupación de una edificación existente se altere o modifique de manera que haya necesidad de contar con mayores facilidades para las salidas, la autoridad competente puede autorizar dicho cambio o alteración, sin

cambiar los medios de evacuación, siempre que la carga de ocupación real se limite a la determinada de acuerdo con las condiciones existentes y las disposiciones de este Capítulo.

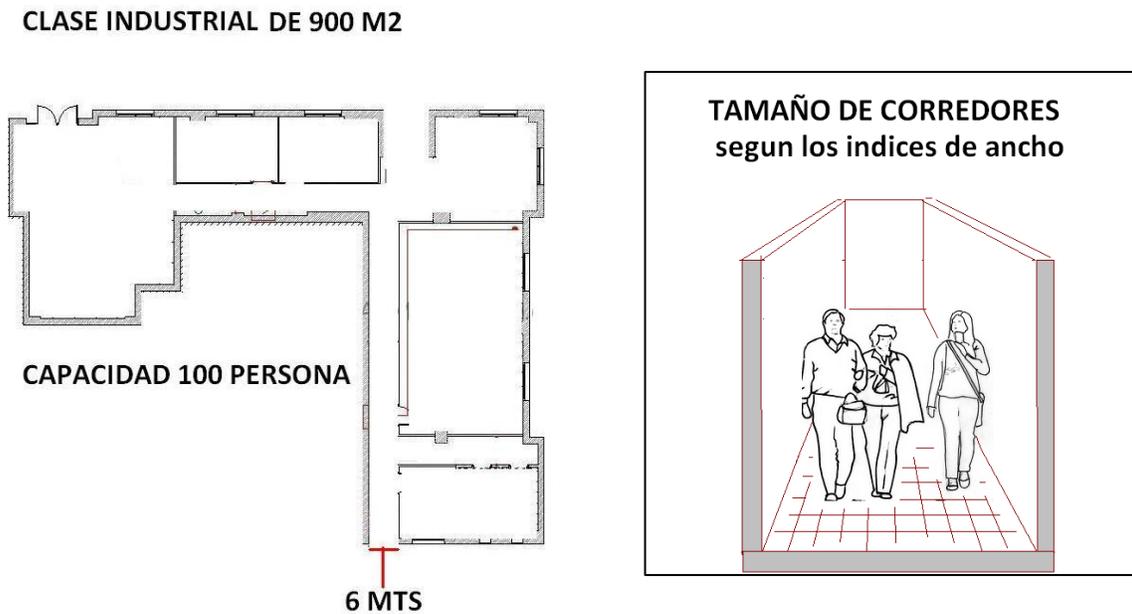
K.3.3.2.3. Cuando haya baños, cuartos de aseo y de almacenamiento, espacios de entrada y espacios similares ocupados al mismo tiempo con otros espacios del mismo piso de una edificación, su carga de ocupación puede omitirse en los cálculos de lo que corresponde al piso en el cual aquellos cuartos están localizados.

Tabla k.3.3-1 índice de ocupación

Nomenclatura	Grupos de Ocupación	Area neta de piso en metros cuadrados por ocupante
A	ALMACENAMIENTO	28
C	COMERCIAL	
C-1	Servicios	10
C-2	Bienes y Productos	
	Piso a Nivel de la Calle e Inferiores	3
	Otros pisos	6
E	ESPECIAL	según ocupación
F	FABRIL E INDUSTRIAL.	9
I	INSTITUCIONAL	
I-1	Reclusión	11
I-2	Salud o Incapacidad	
	Dormitorios	11
	Cuidados Ambulatorios	9
	Áreas de Tratamiento con Pacientes Internos	22
I-3	Educación	
	Salones de Clase	2
	Laboratorios, Talleres y áreas vocacionales	4.6
	Seguridad Pública	2.8
I-4	Seguridad Pública	2.8
I-5	Servicio Público	0.3
L	LUGARES DE REUNIÓN	
	Uso concentrado (Sin asientos)	0.5
	Uso concentrado (Asientos no fijos)	0.7
	Uso menos concentrado (Mesas y asientos)	1.4
	Uso con asientos fijos	Según número de asientos
	Asientos tipo grada	450 mm lineales por persona
	Casinos y áreas similares	1
	Salas de Lectura	4.6
	Zonas de Estantería de Libros	9.3
	Piscinas (lamina de agua)	4.6
	Piscinas (Deck)	1.4
	Escenarios	1.4
	Salas de ejercicios con equipos	4.6
	Salas de ejercicios sin equipos	1.4
	Zonas de reclamo de equipaje	1.8
	Zonas de manejo de equipaje	28
	Zonas de espera	1.4
	Juzgados (Sin asientos fijos)	3.7
	Cocinas	9.3
M	MIXTO	Según la ocupación de cada área de acuerdo al uso específico
P	ALTA PELIGROSIDAD	9
R	RESIDENCIAL.	18
T	TEMPORAL Y MISCELÁNEO	según ocupación

K.3.3.3.Capacidad de las salidas - La capacidad de los medios de evacuación aprobados debe calcularse con base en los índices de ancho por persona especificados en la tabla K.3.3-2 y según el Grupo de Ocupación al cual pertenezca la edificación o espacio correspondiente.

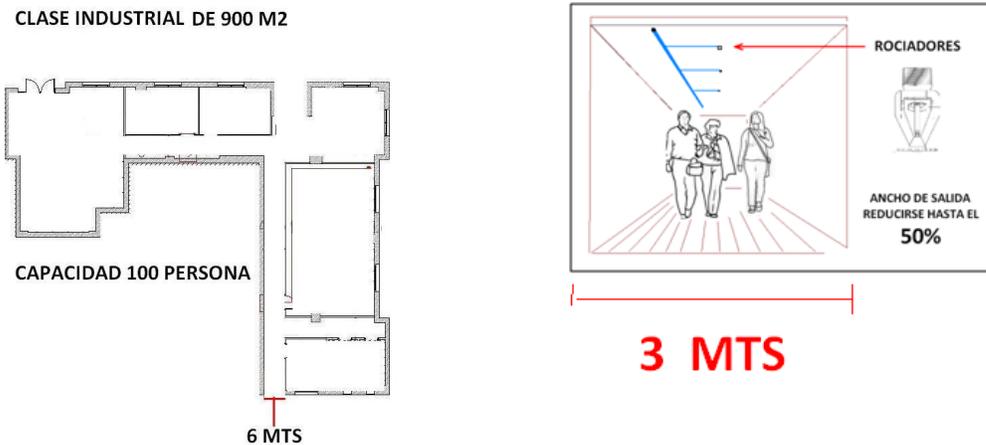
FIGURA 88.Capacidad de salida



Fuente: elaboración propia

K.3.3.3.1 - Cuando la edificación o espacio considerados estén provistos de un sistema automático de rociadores para extinción de incendios, los valores para el ancho por persona, dados en la Tabla K.3.3-2, pueden reducirse en un 50%.

FIGURA 89.Clase industrial

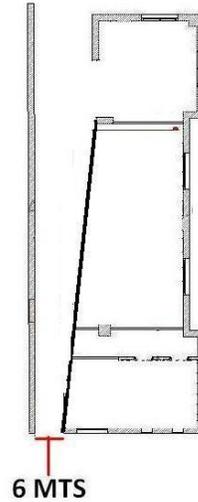


Fuente: elaboración propia

K.3.3.3.2 - El ancho del medio de evacuación debe medirse en el punto más estrecho del elemento de la correspondiente vía.

FIGURA 90. Clase industrial

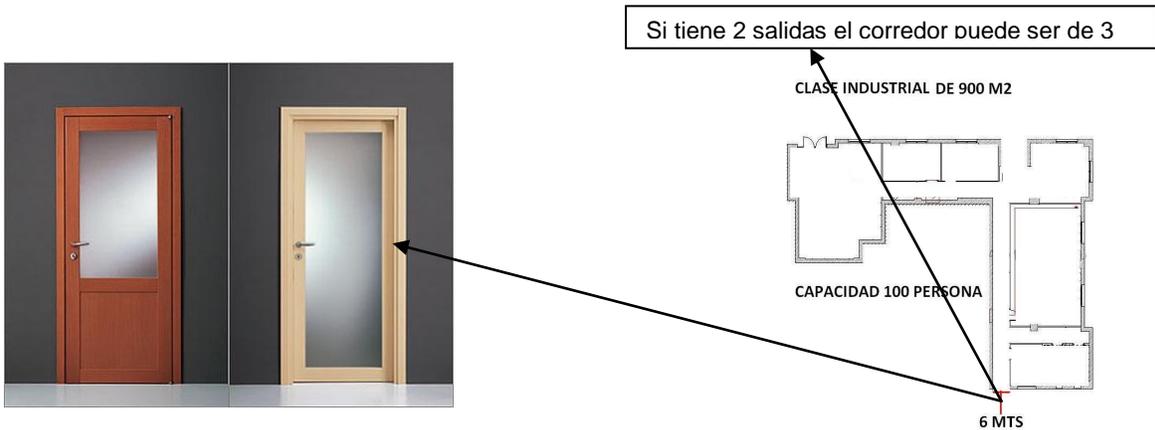
MEDIDA DESDE EL PUNTO MAS ESTRECHO



Fuente: elaboración propia

K.3.3.3.3 - La capacidad requerida de un corredor debe ser la carga de ocupación que utiliza el corredor para acceder a una salida dividida por el número de salidas requeridas a las que el corredor conduce.

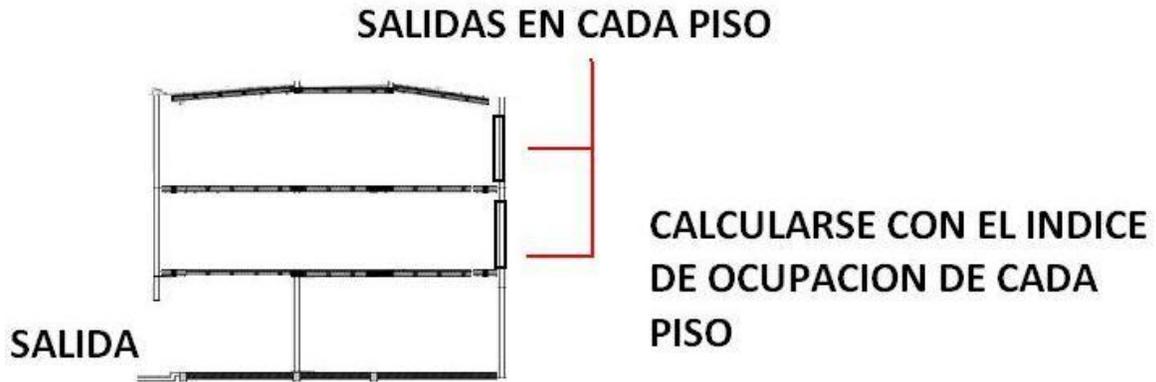
FIGURA 91. Clase industrial



Fuente: elaboración propia

K.3.3.3.4 - Donde una salida atiende más de un piso, para calcular la capacidad requerida de la salida para cada piso, se deberá usar únicamente la carga de ocupantes de ese piso considerado individualmente, siempre que la capacidad requerida de la salida no disminuya en la dirección del recorrido de salida.

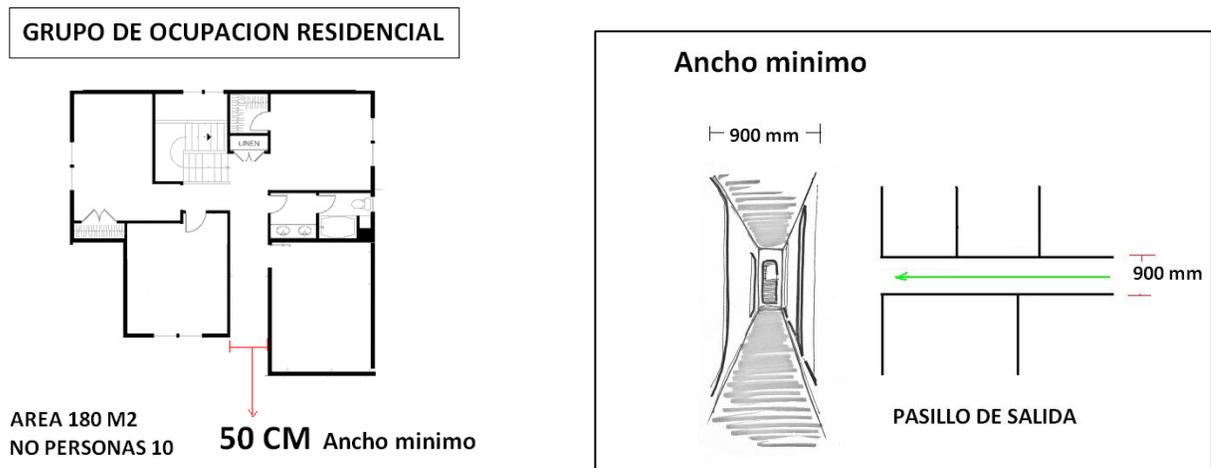
FIGURA 92. Clase industrial



Fuente: elaboración propia

K.3.3.4. Ancho mínimo - El ancho mínimo de cualquier vía de acceso a las salidas no debe ser menor a lo especificado para usos individuales en el numeral K.3.3.3, ni puede ser inferior a 900 mm. En todo caso, debe cumplirse con la Norma Técnica NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores.

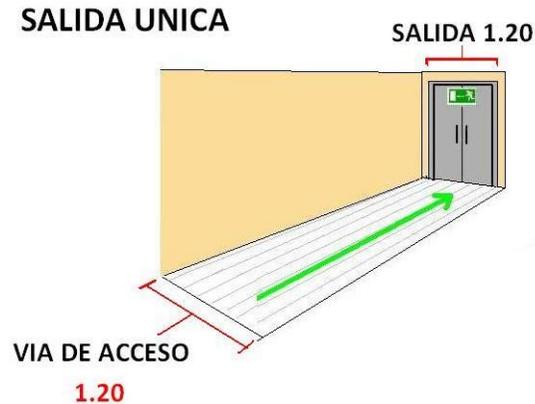
FIGURA 92. ancho mínimo



Fuente: elaboración propia

K.3.3.4.1. Cuando la vía de acceso a una salida sea única, la capacidad, en términos de su ancho, debe ser por lo menos igual a la que exija la salida hacia la cual se proyecta.

FIGURA 93. salida única



Fuente: elaboración propia

K.3.3.4.2 - Cuando exista más de una vía de acceso a la salida, éstas **deben tener el ancho adecuado para acomodar el número de personas que requieran cada una de las salidas.**

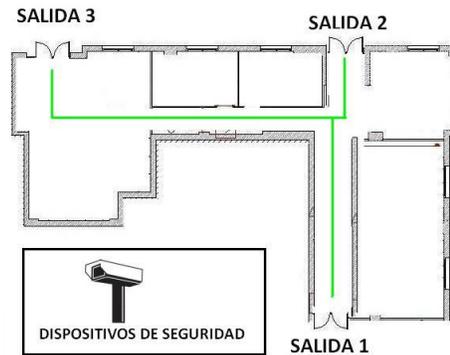
Tabla K.3.3-2. índices de ancho de salida por persona.

Grupo o Subgrupo de ocupación la edificación o área considerada	Anchura por persona, mm	
	Corredores, puertas y pasajes de	Escaleras
ALMACENAMIENTO (A)	5	8
COMERCIAL (C)	5	10
ESPECIAL (E)	según ocupación	según ocupación
FABRIL E INDUSTRIAL (F)	6	10
INSTITUCIONAL (1-1)	6	10
INSTITUCIONAL (1-2, 1-3, 1-4 el-13)	13	15
LUGARES DE REUNION (L)	5	10
MIXTO Y OTROS (M)	El menor número exigido para las que conforman la ocupación mixta de la edificación.	
ALTA PELIGROSIDAD (P)	10	18
RESIDENCIAL (R)	5	10
TEMPORAL (T)	Según la ocupación	

K.3.4. Numero de salidas

K.3.4.1.General - Las salidas y los medios de evacuación deben diseñarse y localizarse de manera que la seguridad no dependa únicamente de uno solo de estos medios, y proveerse de dispositivos de seguridad para evitar que cualquier medio único de salida sea ineficiente debido a alguna falla humana o mecánica

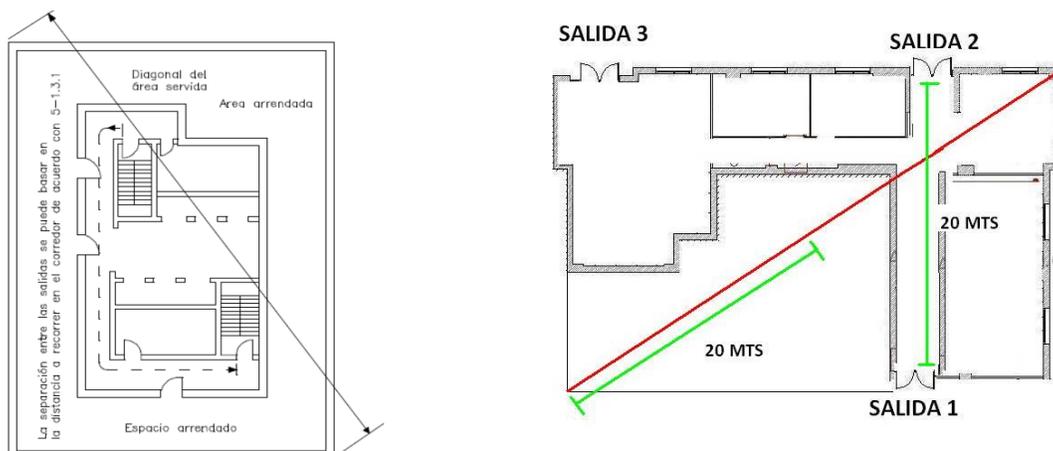
FIGURA 93.salida medios de evacuación



Fuente: elaboración propia

K.3.4.1.1.En toda edificación o área de ésta, cuya ocupación, tamaño y disposición sea tal que la seguridad de sus ocupantes se vea comprometida por el bloqueo de alguno de los medios de evacuación en caso de incendio u otra emergencia, éstos deben ubicarse tan alejados entre sí de tal manera que se minimice la posibilidad de que ambos medios se bloqueen simultáneamente. Las salidas deben estar separadas entre sí a una distancia no inferior a la mitad de la diagonal del edificio o área a evacuar. En caso de contar con un sistema de rociadores la distancia se puede reducir a un tercio de la diagonal del edificio o el área a evacuar. (Referencia NFPA 101).

FIGURA 93.ubicacion de salida medios de evacuación



Fuente: elaboración propia

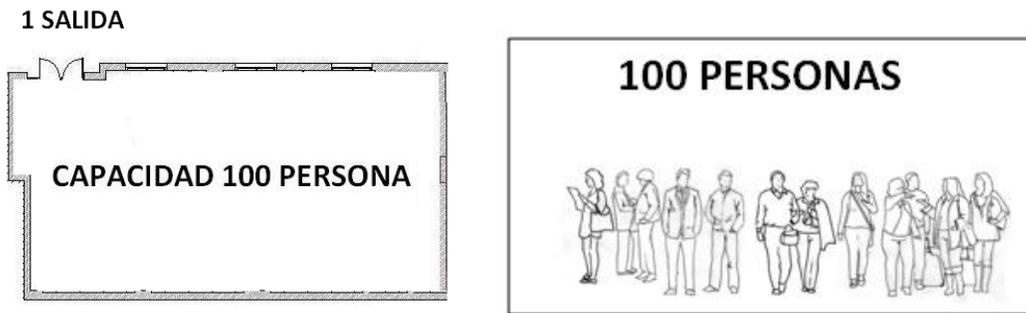
K.3.4.2. Numero de salidas - El número mínimo de salidas por carga de ocupación está dado en la tabla K.3.4-1.

K.3.4.2. Numero de salidas - El número mínimo de salidas desde cualquier piso o parte del mismo, según su carga de ocupación está dado en la Tabla K.3.4-1.

Tabla K.3.4-1. Número mínimo de salidas por carga de ocupación

Carga de ocupación	Número mínimo de salidas
0-100	1
101 - 500	2
501 - 1000	3
1001 o más	4

FIGURA 94. capacidad más de 100 personas



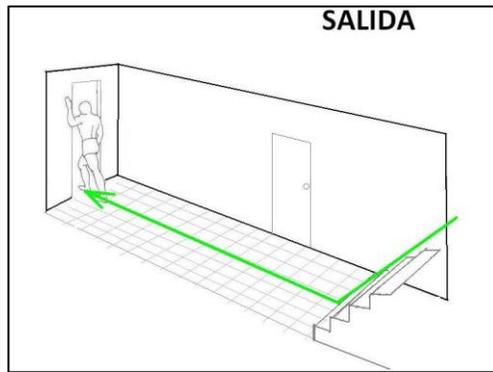
Fuente: elaboración propia

K.3.5 - Accesos a las salidas

K.3.5.1 - General - Los siguientes son los requisitos generales que deben cumplir los accesos a las salidas.

K.3.5.1.1 - El acceso a las salidas incluye el salón o espacio en el cual esté localizado un ocupante, así como los pasillos, rampas, corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hacia la respectiva salida.

FIGURA 94. Salida

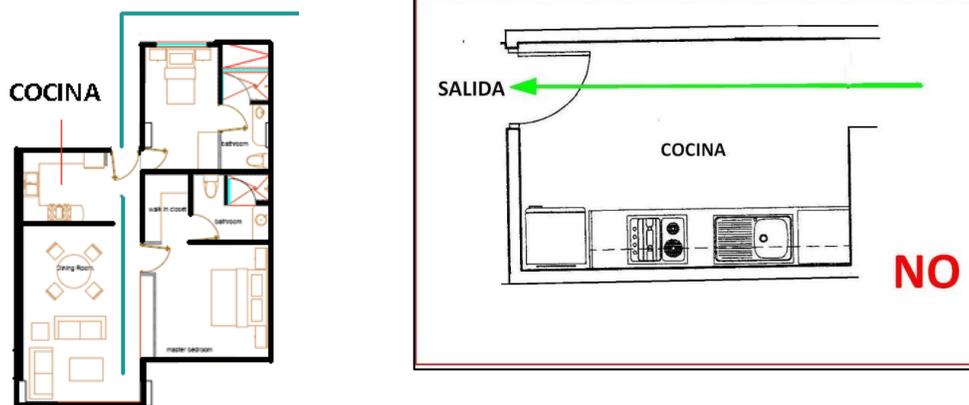


Fuente: elaboración propia

K.3.5.1.2 - El ancho de los accesos a las salidas debe determinarse con la carga de ocupación del área que descarga sus ocupantes hacia estos accesos y con observancia de los requisitos tal y como lo define K.3.4.

K.3.5.1.3 - En ningún caso debe permitirse que el acceso a una salida se haga a través de cocinas, cuartos de almacenamiento, dormitorios, salones de trabajo u otros espacios que pueden estar bajo llave, y a través de espacios que ofrezcan alto riesgo tales como subestaciones, calderas y cuartos técnicos, excepto cuando la salida sirva únicamente a un dormitorio o a otra habitación que deba permanecer cerrada, o a habitaciones adyacentes que formen partes de la misma unidad de vivienda y sean del Subgrupo de Ocupación (R-1).

FIGURA 94.salida por la cocina



Fuente: elaboración propia

K.3.5.1.4 - Cuando se requiera más de una salida en cada piso, cada una debe localizarse para que tenga acceso desde cualquier punto de un corredor, y limitarse los trayectos ciegos en los pasillos a una longitud máxima de 6 m. En

caso de contar con un sistema de rociadores automáticos esta distancia se puede incrementar a 15 m.

FIGURA 94. limitar trayectos

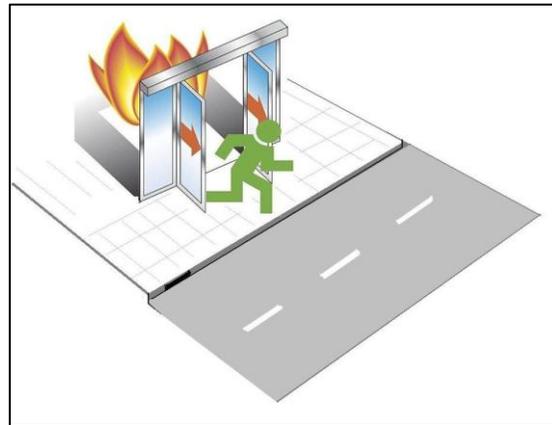
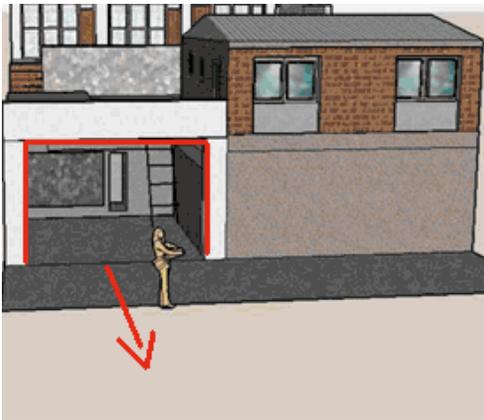


Fuente: elaboración propia

k.3.5.2 - descarga de la salida

K.3.5.2.1. Todas las salidas deben descargar directamente a la calle o a un espacio seguro (patios, espacios abiertos, callejones, etc.) siempre y cuando estos tengan las dimensiones adecuadas para proveer un acceso seguro hasta una vía pública, con excepción del grupo de ocupación (1-1).

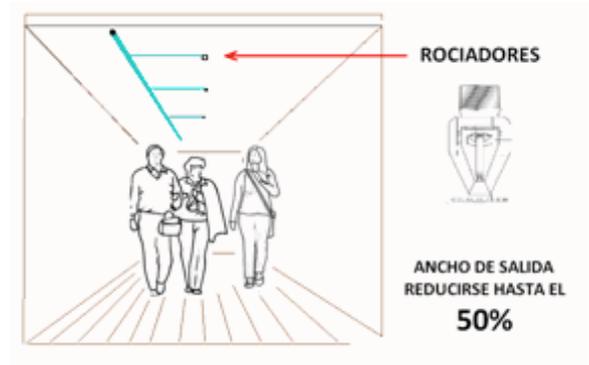
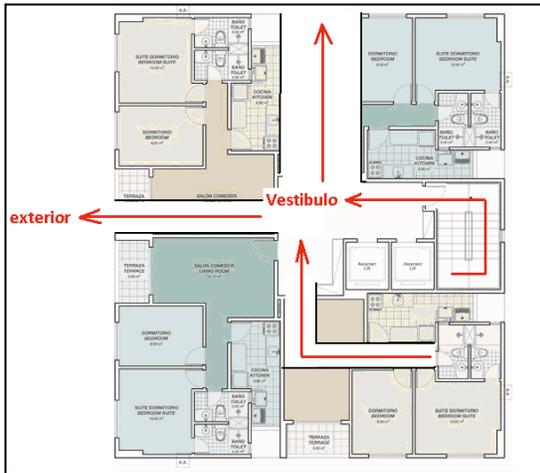
FIGURA 95 .salidas de descargas



Fuente: elaboración propia

K.3.5.2.2. En caso de necesitarse más de 2 salidas de emergencia, no más del 50% de las salidas requeridas puede evacuar a través de un área en el nivel de la descarga (por ejemplo el vestíbulo de acceso), siempre y cuando el nivel de descarga esté protegido por un sistema de rociadores automáticos y la salida a la calle sea fácilmente identificable y esté libre de obstrucciones.

FIGURA 96 .más de 2 salidas

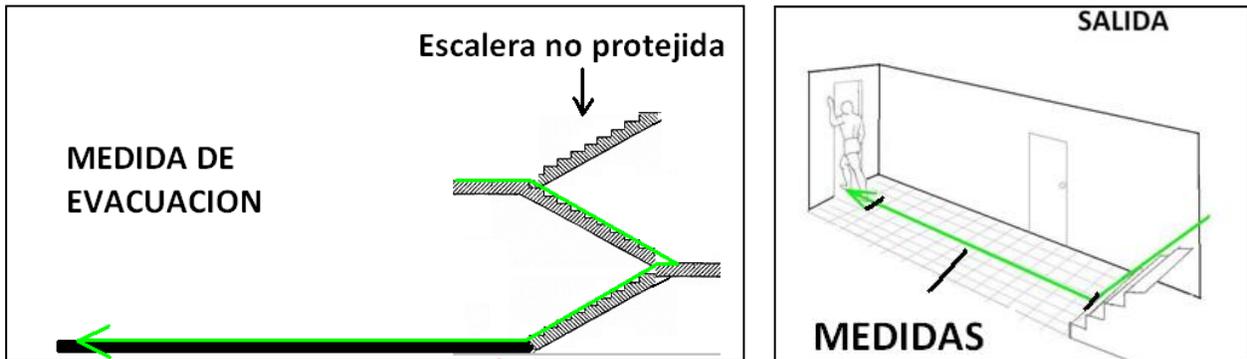


Fuente: elaboración propia

K.3.6. Distancia de recorrido hasta una salida

K.3.6.1. La distancia de recorrido debe medirse sobre el piso, a lo largo de la línea central en el sentido natural del recorrido. Cuando el recorrido incluya escaleras no protegidas, se debe incluir el recorrido vertical a través de estas, y esta distancia debe medirse en el plano diagonal del borde de las huellas.

FIGURA 97 .distancia a la salida

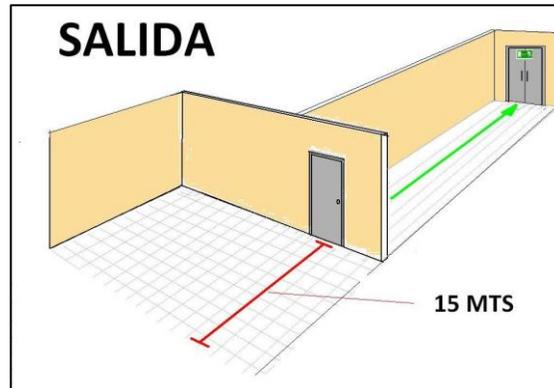


Fuente: elaboración propia

K.3.6.2. En el caso de áreas abiertas, la distancia de recorrido debe medirse desde el punto más remoto sujeto a ocupación.

K.3.6.3. En el caso de salones individuales ocupable por no más de 6 personas, la distancia de recorrido debe medirse desde las puertas de dichos salones, previendo que la distancia de recorrido desde cualquier punto del salón hasta la puerta del mismo, no exceda de 15 m.

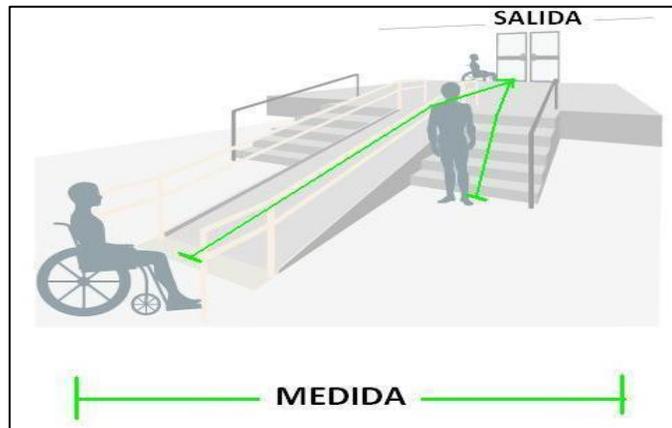
FIGURA 97 .distancia de salida



Fuente: elaboración propia

K.3.6.4. Cuando se permitan escaleras abiertas o rampas como recorrido a las salidas, tales como las que hay entre balcones o entresijos y el piso inferior, la distancia debe incluir el recorrido sobre la escalera o rampa, más el que va desde el final de la escalera o rampa, hasta una puerta exterior u otra salida, además de la distancia para llegar a la escalera o rampa.

FIGURA 98 .rampas



Fuente: elaboración propia

K.3.6.5, Distancia - La distancia máxima de recorrido desde el punto más alejado hasta el centro de cualquier salida de emergencia, no debe sobrepasar los límites especificados en la Tabla K.3.6-1.

Tabla K.3.6-1 Distancia en metros de recorrido hasta la salida.

Grupo de ocupación	Distancia de recorrido (m)	
	Sin sistema de rociadores	Con sistema de rociadores

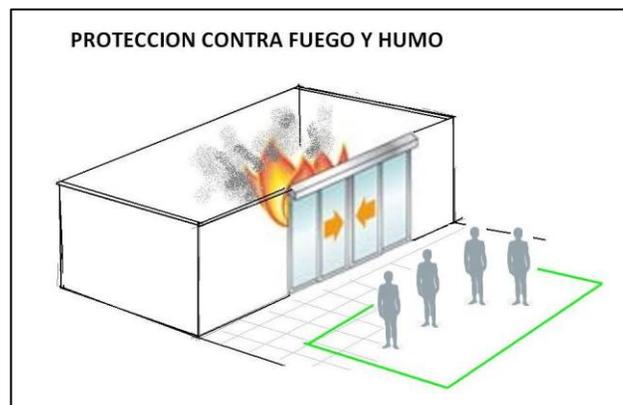
ALMACENAMIENTO	A-1	60	75
ALMACENAMIENTO	A-2	90	120
COMERCIAL	C-	60	90
COMERCIAL	C-	60	75
FABRIL E INDUSTRIAL	F-1	60	75
FABRIL E INDUSTRIAL	F-2	90	120
INSTITUCIONAL	(1)	45	60
LUGARES DEL		60	75
ALTA PELIGROSIDAD	P	No se permite	22
RESIDENCIAL	R	60	75

K.3.7 - Protección de los medios de evacuación

K.3.7.1 — Salidas — Cuando una salida requiera protección de las otras partes de la edificación, el elemento de separación debe construirse de acuerdo con los requisitos de éste.

K.3.7.1.1 — Las salidas deben proporcionar protección contra el fuego y el humo (según Tabla J.3.4-3) a lo largo de todo su recorrido, por medio de separaciones levantadas con materiales no combustibles.

FIGURA 99 .Protección contra fuego



Fuente: elaboración propia

K.3.7.1.2 — Todas las aberturas de las salidas deben protegerse con marcos y puertas de materiales de combustión lenta o incombustible que cumpla con los requerimientos de resistencia al fuego de la Tabla J.3.4-3.

K.3.5 - Medios de salida

K.3.8.1 - General - Los medios de salida deben cumplir los requisitos generales siguientes:

K.3.8.1.1 - Es preciso que todas las salidas se localicen de tal manera que sean claramente visibles; su ubicación debe indicarse claramente y su acceso debe mantenerse sin obstrucciones y libres de obstáculos durante todo el tiempo.

FIGURA 100 .Protección contra fuego

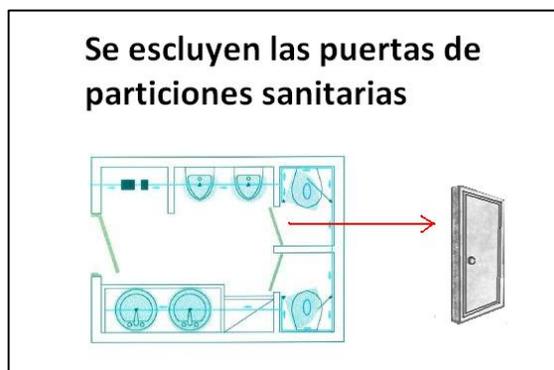


Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.Puertas - Toda puerta, incluyendo en ella el marco y la cerradura, puede considerarse como elemento de un medio de evacuación siempre y cuando cumpla con los requisitos especificados en éste y en el numeral K.3.3.

K.3.8.2.1.Dimensiones - Cada puerta individual debe tener a lo ancho una luz mínima efectiva de 700 mm, salvo las destinadas a dormitorios en usos R1, R2 o R3, en que esa luz se puede disminuir hasta 700 mm. Cuando la puerta se subdivide en dos o más aberturas separadas, el ancho mínimo de cada una de éstas no debe ser menor de 700 mm. En cuanto a la altura, las puertas no deben tener menos de 2.05 m. Se excluyen las puertas de particiones sanitarias. Las puertas de acceso a medios de evacuación deben estar de acuerdo con los numerales K.3.3.2, K.3.3.3 Y K.3.3.4.

FIGURA 101 .se excluyen las puertas de particiones sanitarias



Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.2 - Cerraduras de puertas. Cada puerta de salida que sirva un área con carga de ocupación superior a diez o una edificación de Alta Peligrosidad (P),

deben poder abrirse fácilmente en cualquier momento, desde el lado en el cual va a realizarse la evacuación y sin que se requiera mayor esfuerzo ni el uso de llaves.

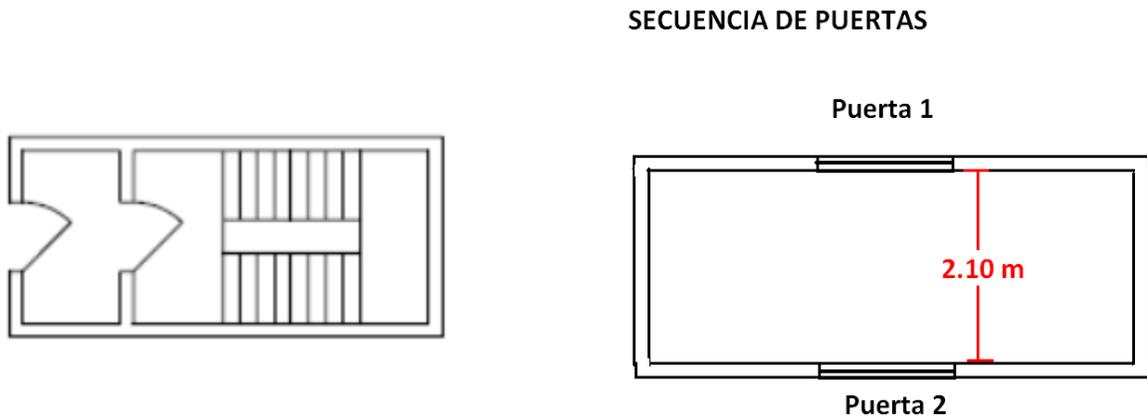
FIGURA 102 .Abrir sin llave



Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.3. Secuencia de puertas. Las puertas en serie deben tener un espaciamiento libre entre ellas de por lo menos 2.10 m, medido cuando están cerradas.

FIGURA 103 .secuencia de puertas



Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.4. Restricciones. No se permite utilizar como puertas de salida las simplemente giratorias o plegables. Si por cualquier motivo deben usarse dichas puertas, éstas deberán permanecer abiertas o retiradas mientras la edificación esté ocupada.

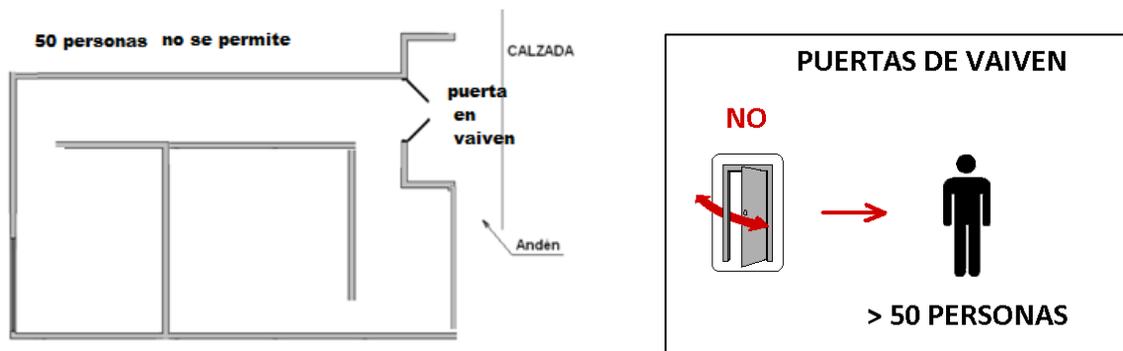
FIGURA 104.restricción de salida



Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.5.Giro de puertas - Las puertas de salida de espacios o habitaciones de edificaciones de carga de ocupación superior a 50 personas o clasificados de Alta Peligrosidad y de corredores desde espacios que requieren más de una puerta, éstas deben girar en la dirección de evacuación. No se permite utilizar puertas de vaivén cuando la carga de ocupación del área donde se hallen sea superior a 50 personas. En el caso de puertas de acceso a escaleras protegidas o que hagan parte de particiones corta fuego o corta humo, las puertas deberán disponer de dispositivos auto cerrantes con el fin de que estas siempre permanezcan cerradas.

FIGURA 105. Puertas de vaivén

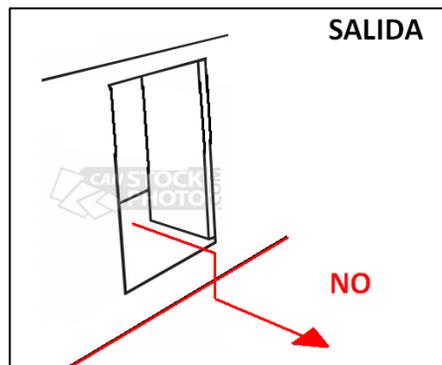


Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.6.La fuerza requerida para abrir completamente una puerta debe ser inferior a 133 N.

K.3.8.2.7.Nivel del piso - El piso a ambos lados de cualquier puerta de salida o de corredor, debe tener el mismo nivel a lo largo de una distancia perpendicular a la abertura de la puerta, por lo menos igual al ancho de la puerta.

FIGURA 106.puertas con nivel



Fuente: elaboración propia

K.3.8.2.8. Resistencia al Fuego - Las puertas de acceso o egreso a las salidas de emergencia protegidas, deberán ser de apertura manual fácil mediante barras antipático, de cierre automático y tener una resistencia a la acción del fuego no inferior a la especificada en la Tabla J.3.4-3. Las puertas pueden diseñarse de acuerdo con la Norma NFPA 50, Norma para puertas y ventanas a prueba de incendios.

K.3.8.3. Escaleras interiores - Toda escalera interior de dos o más peldaños que sirva como medio de evacuación, debe cumplir los requisitos de este numeral, salvo cuando sólo se utilice como medio de acceso a sitios ocupados por equipos que exijan revisión periódica, o cuando se localice dentro de apartamentos o residencias individuales.

K.3.8.3.1. Toda escalera que sirva como medio de evacuación debe tener el carácter de construcción fija permanente.

K.3.8.3.2. Capacidad - La capacidad de escaleras que hagan parte de un medio de evacuación, debe calcularse de acuerdo con los literales K.3.3.2, K.3.3.3 Y K.3.3.4. **K.3.8.3.3. Ancho mínimo** las escaleras con carga de ocupación superior a 50 personas deben tener ancho mínimo de 1:20; cuando la carga total de ocupación de una edificación sea inferior a 50 personas dicho ancho puede reducirse a 0.90 las escaleras de uso público deberán tener un ancho mínimo de 1:20 m si la separación de los pasamanos a la pared supera 50 mm, el ancho de la escalera se incrementara en igual magnitud.

FIGURA 107. Ancho mínimo



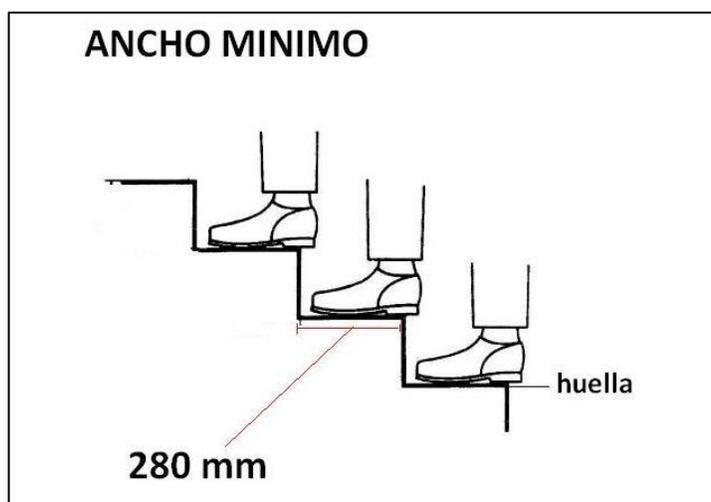
Fuente: elaboración propia

En edificaciones residenciales unifamiliares sin límite de pisos, o en escaleras privadas o interiores de apartamentos el ancho mínimo permisible es de 0.75m

K.3.8.3.4.Huella y contrahuella - La huella y contrahuella de las escaleras interiores deben cumplir los requisitos de la NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, pasillos, corredores y demás requisitos de la NTC 4140 que apliquen así:

(a) El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones, debe ser de 280 mm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no debe llegar a los 20 mm.

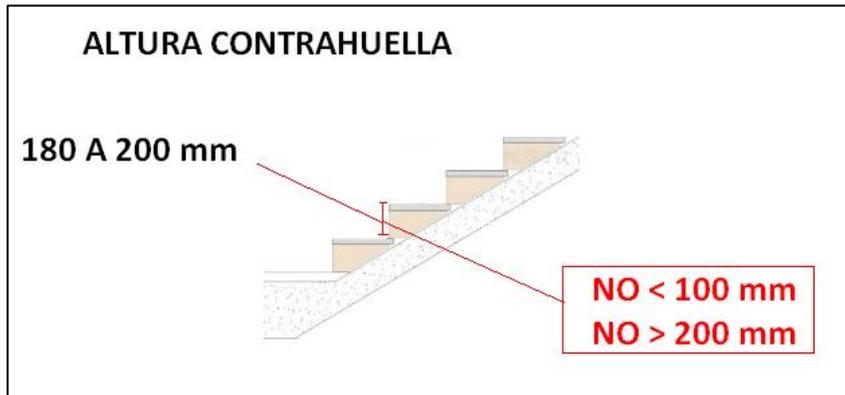
FIGURA 108. Ancho mínimo huellas



Fuente: elaboración propia

(b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm y la diferencia entre la más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, mantenerse por debajo de 20 mm.

FIGURA 109. ancho mínimo altura huellas

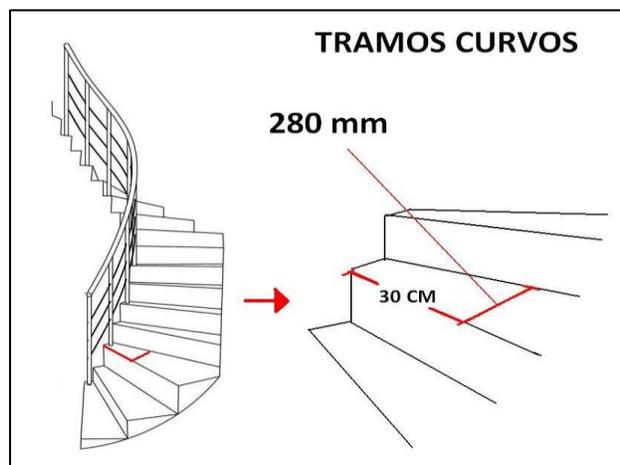


Fuente: elaboración propia

(c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse en tal forma que la suma de 2 contrahuellas y una huella, sin incluir proyecciones, sea 640 mm.

(d) Puede permitirse el uso de tramos curvos entre 2 niveles o descansos, solo si los peldaños tienen un mínimo de 280 mm de huella, medidos sobre una línea situada a 300 mm del borde interior del tramo, y que el radio más pequeño no sea menor a dos veces el ancho de la escalera.

FIGURA 110. tramos curvos



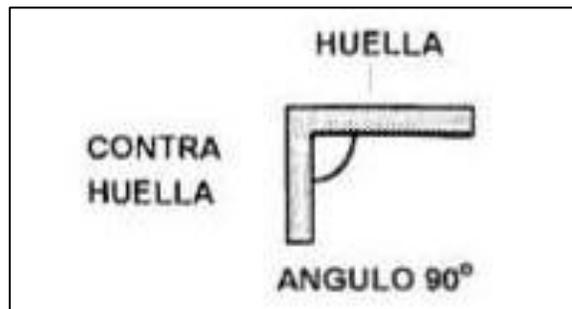
Fuente: elaboración propia

(e) las huellas deben tener el borde o arista redondeados, con un radio de curvatura máximo de 1 cm y de forma que no sobresalga del plano de la contrahuella.

(f) Las contrahuellas no deberán ser caladas.

(g) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser de 90°.

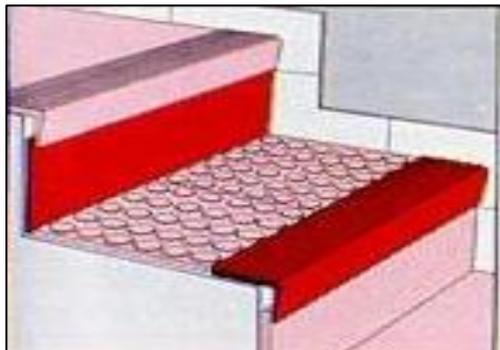
FIGURA 111. Ángulos



Fuente: elaboración propia

(h) Los pisos deben ser antideslizantes, sin relieves en su especie, con las puntas diferenciadas visualmente.

FIGURA 112.pisos antideslizantes



Fuente: elaboración propia

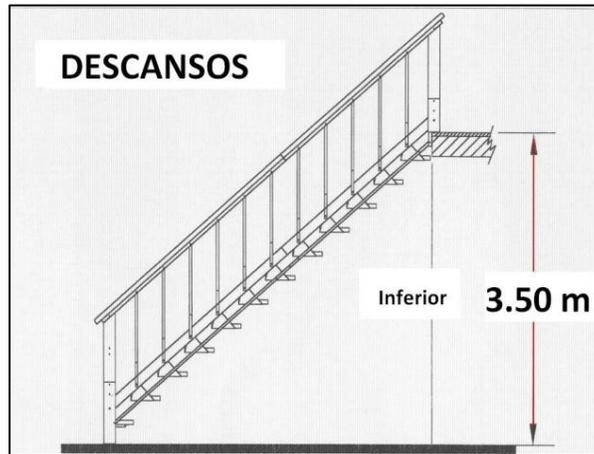
(i) Los escalones aislados, deberán presentar textura, color e iluminación que los diferencie del pavimento general.

u) Las escaleras deben estar debidamente señalizadas, de acuerdo con la NTC 4144.

K.3.8.3.5.Descansos — Todo descanso debe tener una dimensión mínima, medida en la dirección del Movimiento, igual al ancho de la escalera.

La diferencia de nivel entre dos descansos o entre un descanso y un nivel de piso, debe ser inferior a 2.40 m en sitios de reunión y edificaciones institucionales; en todos los demás casos esta diferencia de nivel debe ser inferior a 3.50 m.

FIGURA 113. Descansos

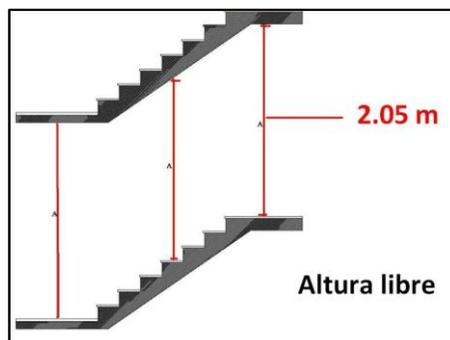


Fuente: elaboración propia

K.3.8.3.6.Pasamanos - Los pasamanos deben cumplir los requisitos de la NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras, y NTC 4140 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios. Pasillos.

K.3.8.3.7.Altura libre mínima — Toda escalera debe disponer de una altura libre mínima de 2.05 m, medida verticalmente desde.

FIGURA 114. Ancho mínimo

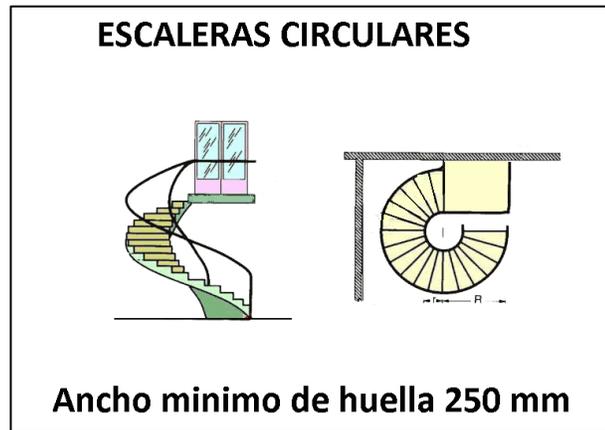


Fuente: elaboración propia

K.3.8.3.8. Materiales de las escaleras - Las huellas de las escaleras y de los descansos, deben acabarse con material rígido antideslizante. No se permiten las escaleras de madera como medio de evacuación en ningún caso.

K.3.8.3.9. Escaleras circulares - Las escaleras circulares pueden emplearse como elementos de salida cuando el ancho mínimo de la huella sea de 250 mm y el radio mínimo resulte mayor que el doble del ancho de la escalera.

FIGURA 115. Escaleras circulares

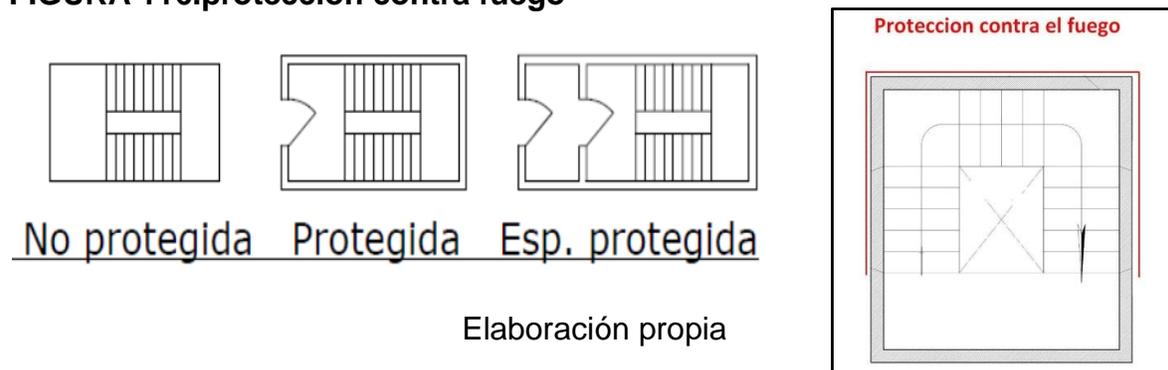


Fuente: elaboración propia

K.3.8.3.10. Escaleras de caracol - Las escaleras de caracol pueden servir como elementos de acceso a la salida en el interior de apartamentos y cuando conduzcan a un acceso de un mezanine no mayor de 40 m². El ancho mínimo de la escalera debe ser de 700 mm y la dimensión mínima de la huella, 190 mm, medida a una distancia de 300 mm del borde interior de la escalera.

K.3.8.3.11. Escaleras protegidas — Las escaleras interiores que sean consideradas como salidas deben estar debidamente cerradas y protegidas al fuego y al humo de acuerdo con las exigencias del Título J en cuanto resistencia al fuego y características constructivas.

FIGURA 116. protección contra fuego



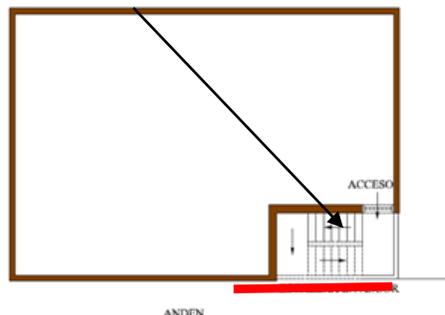
Elaboración propia

K.3.8.4.Escaleras exteriores - Cualquier escalera exterior instalada permanentemente en una edificación, puede servir como salida cuando cumpla los requisitos exigidos anteriormente para escaleras interiores y los prescritos en este numeral.

K.3.8.4.1.Protección contra el fuego - Las escaleras exteriores utilizadas en edificaciones de 3 o más pisos, deben estar sólidamente integradas al edificio y su capacidad portante se determinará según los factores y carga de ocupación que el uso determine. **Para las escaleras exteriores utilizadas como salidas de emergencia se debe garantizar el aislamiento al fuego y al humo de la escalera exterior de acuerdo con las exigencias del Título J en cuanto resistencia al fuego y características constructivas, se pueden usar como referencia las especificaciones utilizadas en la norma NFPA 101 para la separación y protección de escaleras exteriores.**

FIGURA 117.aislamiento al fuego

AISLAMIENTO AL FUEGO Y AL HUMO



Fuente: elaboración propia

K.3.8.5.Escaleras mecánicas y caminos móviles — Las escaleras mecánicas y los caminos móviles no deberán formar parte de los medios de evacuación necesarios para una edificación.

FIGURA 118.medios de evacuación



Fuente: elaboración propia

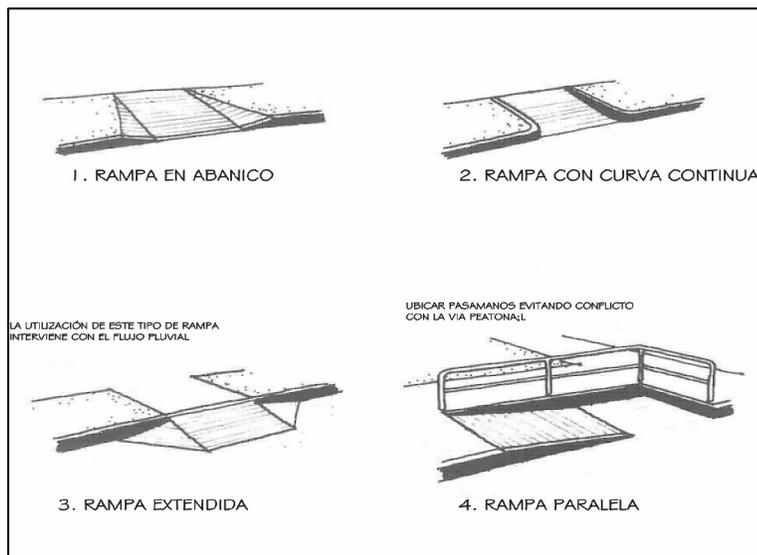
Adicionalmente, deben cumplir los requisitos establecidos en K.3.8.5.1 a K.3.8.5.3.

K.3.8.5.1. Las escaleras mecánicas deben operar sólo en un sentido, tienen que ser de huella horizontal y estar constituidas por materiales incombustibles, a excepción de equipos eléctricos, cableado, ruedas de los peldaños, pasamanos y revestimientos. Los revestimientos de madera en barandas deben ser de 0.9 mm de espesor, o menos, respaldados con materiales no combustibles. Adicionalmente deben existir escaleras convencionales como medio de evacuación alternativo a las escaleras mecánicas en todos los edificios que las posean.

K.3.8.5.2. En estaciones de transporte que tengan escaleras mecánicas hacia niveles por debajo del terreno, el ancho de las escaleras mecánicas no puede ser inferior a 0.6 m.

K.3.8.6. Rampas — Las rampas utilizadas como medio de evacuación, deben cumplir los requisitos especificados para rutas y medios de evacuación y la norma NTC 4143 Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Rampas Fijas, además de los especificados a continuación.

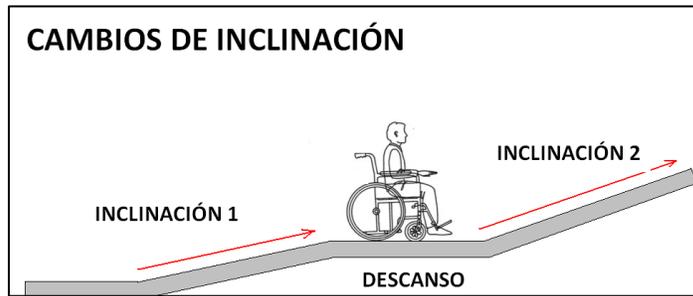
FIGURA 119. clases de rampas



Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.1. Inclinación - La inclinación de la rampa debe ser constante a lo largo de toda su longitud. Los cambios de inclinación que haya necesidad de hacer en la dirección del recorrido se practicarán únicamente en los descansos.

FIGURA 120: CAMBIOS DE INCLINACION EN RAMPAS



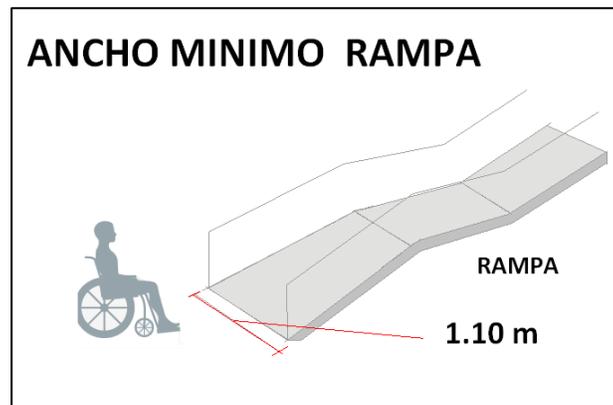
Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.2. Pendiente longitudinal- Las rampas usadas como parte de un medio de salida deben tener una pendiente de recorrido no mayor a una unidad vertical en 12 unidades horizontales (8 %). La pendiente de otras rampas para peatones no debe ser mayor que una unidad vertical en ocho unidades horizontales (12.5 %).

K.3.8.6.3. Pendiente transversal - La pendiente medida en forma perpendicular a la dirección de desplazamiento de una rampa no debe ser mayor a una unidad vertical en 48 unidades horizontales (2 %).

K.3.8.6.4. Ancho — El ancho mínimo de una rampa de un medio de salida no debe ser menor que 1.10 m.

FIGURA 21. Ancho mínimo de rampas



Fuente: elaboración propia

El ancho libre de una rampa y el ancho libre entre pasamanos, si son provistos, deben ser de 0.9 m, como mínimo, con las siguientes excepciones:

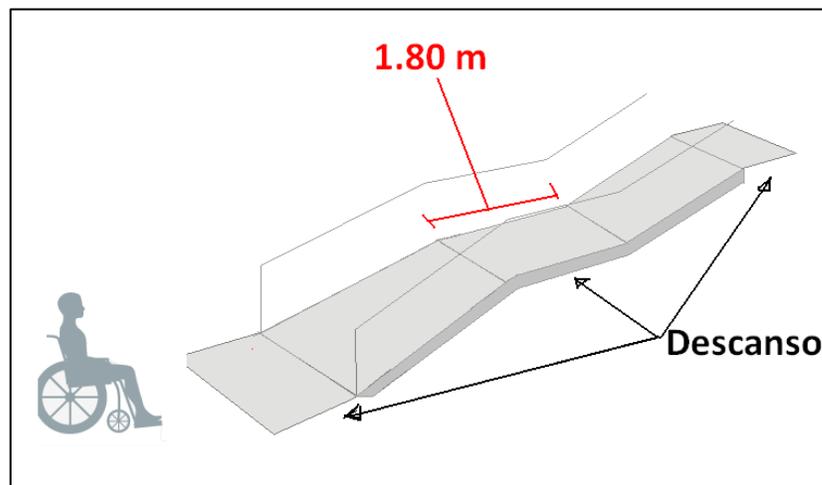
- (a) Para acceso y utilización de sistemas mecánicos o hidráulicos y sanitarios, o equipos eléctricos, puede ser de 0.6 m.
- (b) Dentro de una unidad de vivienda o para una capacidad de ocupantes requerida menor a 50 personas puede ser de 0.9 m.

K.3.8.6.5. Altura libre - La altura libre mínima en todas las partes de la **rampa del medio de salida no debe ser menor a 2.05 m.**

K.3.8.6.6. Restricciones - Las rampas de medios de salida no deben reducirse en ancho en la dirección del desplazamiento a la salida. Las proyecciones dentro del ancho requerido de la rampa o descanso están prohibidas. Las puertas que abren sobre un descanso no deben reducir el ancho libre a menos de 1.05 m.

K.3.8.6.7. Descansos - Las rampas deben tener descansos en la parte inferior y superior de cada rampa, puntos de quiebre, entradas, salidas y en las puertas. Los descansos deben tener una longitud mínima de 1.8 m y una longitud máxima de 3.6 m.

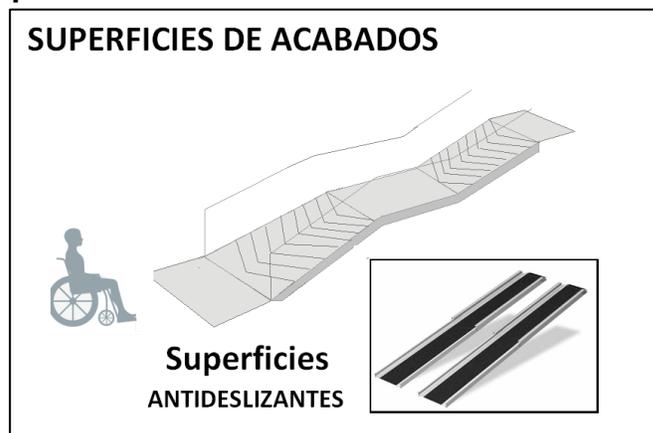
FIGURA 121. dimensión del descanso de la rampa



Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.8. Superficie de acabados - La superficie de las rampas debe ser rugosa, estriada o estar provista de material antideslizante.

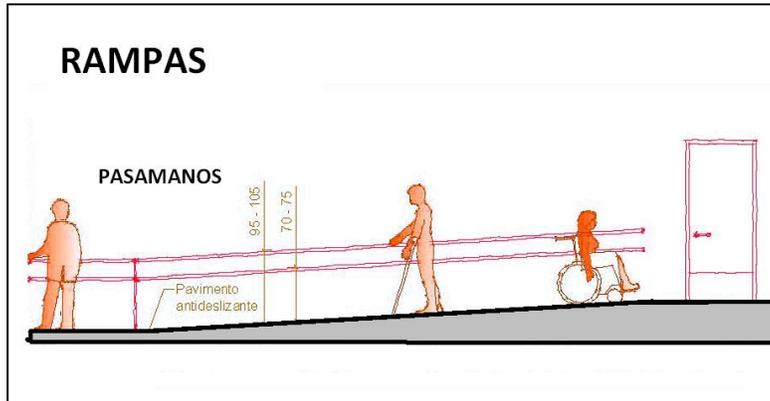
FIGURA 122. superficie antideslizante



Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.9.Pasamanos - Las rampas deben estar provistas de pasamanos los cuales deben cumplir los requisitos especificados en el numeral K.3.8.3.6.

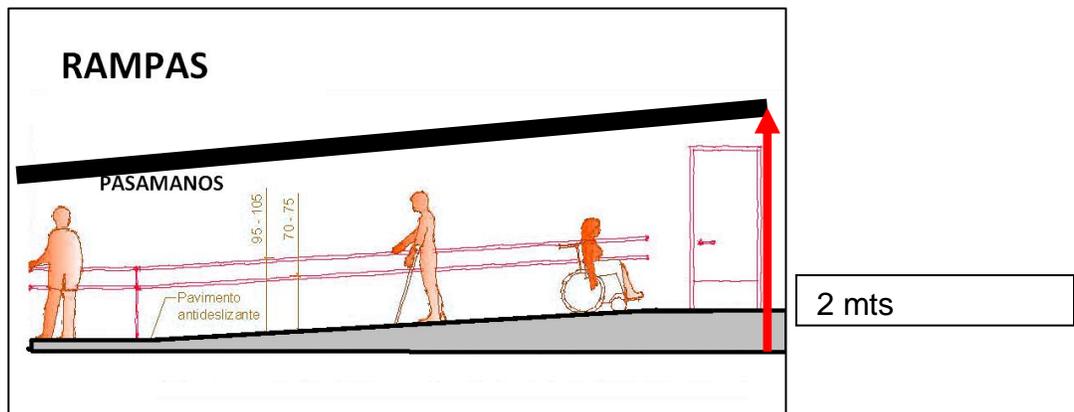
FIGURA 123.pasamanos



Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.10.Techos - Los techos sobre las rampas deben estar a una altura mínima de 2 m.

FIGURA 124.techo de la rampa



Fuente: elaboración propia

K.3.8.6.11.Rampas mecánicas - Cuando se utilicen rampas mecánicas, además de las especificaciones contenidas en K.3.8.6.1 a K.3.8.6.1 O, deben cumplir con las especificaciones contenidas en K.3.8.5.

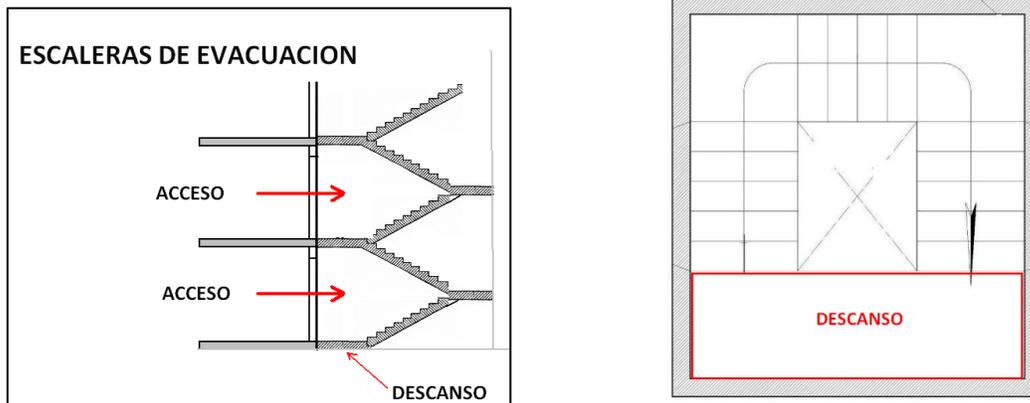
K.3.8.7.Salidas protegidas — Las salidas protegidas deben cumplir las disposiciones siguientes:

K.3.8.7.1 - Deben constar de escalera, vestíbulo y muros de cerramiento, **construidos con materiales incombustibles y con resistencia al fuego según lo especificado en literal J.3.4.3.**

K.3.8.7.2 — **Deben descargar sus ocupantes en el exterior del edificio o en un pasaje de salida que conduzca él.**

K.3.8.7.3 - Acceso - **El acceso a la escalera debe hacerse en cada piso a través de un descanso o plataforma de ancho mayor o igual al de la escalera.**

FIGURA 125. Escaleras de evacuación



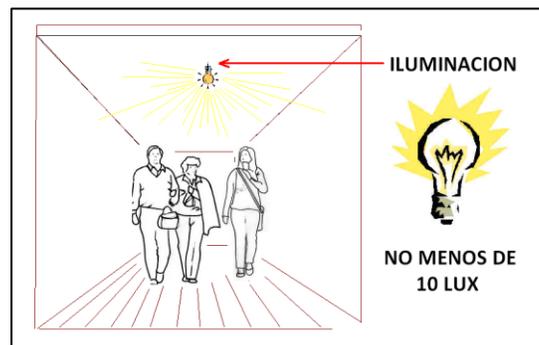
Fuente: elaboración propia

K.3.8.7.4 — Muros — **Los muros de cerramiento de las escaleras pertenecientes a salidas protegidas deben construirse con material incombustible cumpliendo con J.3.4.3.**

K.3.9 -Iluminación de los medios de evacuación
K.3.9.1 - General - La iluminación de los medios de evacuación debe cumplir todas las disposiciones generales siguientes:

K.3.9.1.1 - La iluminación de los medios de evacuación debe ser continua durante todo el tiempo en que por las condiciones de ocupación, se requiera que las vías de escape estén disponibles para ser utilizadas.

FIGURA 126. Iluminación



Fuente: elaboración propia

K.3.9.1.2 - Los medios de evacuación deben iluminarse en todos los puntos, incluyendo ángulos e intersecciones de corredores y pasillos, escaleras, descansos y puertas de salida, con no menos de 10 lux medidos en el nivel del piso.

K.3.9.1.3 - Las escaleras que hagan parte de los medios de evacuación deben iluminarse con no menos de 100 lux medidos en los escalones.

FIGURA 127. Ancho escaleras



Fuente: elaboración propia

K.3.9.1.4 - En auditorios, teatros y salas de conciertos, la iluminación puede reducirse a 2 lux durante la función.

K.3.9.1.5 - Toda iluminación debe disponerse en forma tal que si se presenta una falla en alguna unidad de iluminación, ésta no deje en oscuridad el área servida.

FIGURA 128. Salida de emergencia



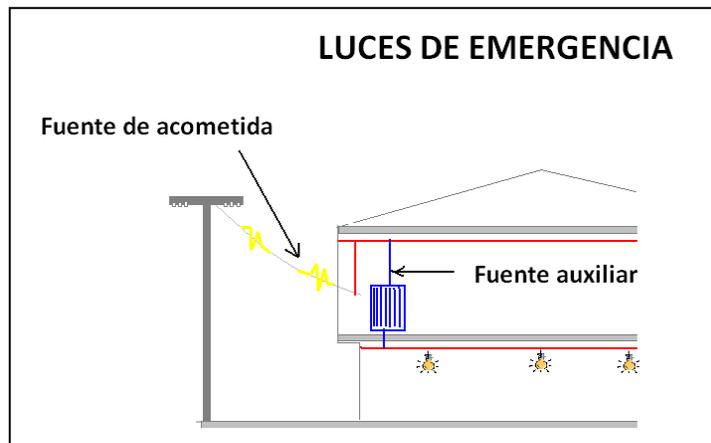
Fuente: elaboración propia

K.3.9.1.6 - La iluminación tiene que suministrarse por medio de una fuente que asegure razonable confiabilidad, tal como se exige, para el servicio eléctrico público.

K.3.9.2 - Luces de emergencia - Los medios de evacuación de toda edificación, excepción hecha de las del Grupo (R-1), deben estar provistos de las instalaciones indispensables para que haya luces de emergencia.

K.3.9.2.1 - El sistema de iluminación de emergencia debe alimentarse con dos fuentes independientes de suministro; una tomada de la acometida del edificio y derivada antes del control general de la edificación, pero después del contador, con circuitos e interruptores independientes en forma tal que al desconectar la corriente de los demás circuitos de la edificación ésta quede energizada, la otra tomada de una fuente auxiliar que garantice el funcionamiento del sistema en caso de un corte en la energía eléctrica.

FIGURA 129. luces de emergencia



Fuente: elaboración propia

K.3.9.2.2 - El sistema de iluminación de emergencia debe proveerse de manera tal que esté en servicio por no menos de 1.5 horas después de iniciarse el evento de falla del sistema principal de energía.

K.3.9.2.3 - El sistema de iluminación de emergencia debe proveerse de manera tal que no tenga menos de 10 lux, en promedio, medidos a nivel de piso, pero que no sea menor que 1 lux en ningún punto del recorrido, medido en el nivel del piso.

K.3.9.2.4 — El sistema de iluminación de emergencia puede disminuir pasadas 1.5 horas, pero de manera que su nivel no sea menor de 6 lux, en promedio, y 0.65 lux en cualquier punto, medidos en el nivel del piso.

K.3.9.2.5 — Para el diseño del sistema de iluminación de emergencia se podrán tener como referencia las especificaciones de la norma nfpa 110...

K.3.9.2.6 - Las unidades y baterías que integren el sistema de iluminación de emergencia deben certificar aprobación por UL925, Estándar para equipos de iluminación y fuente de poder de emergencia, u otro estándar reconocido internacionalmente al respecto del mismo tema.

K.3.9.2.7- El sistema de iluminación de emergencia debe ensayarse periódicamente de acuerdo con el siguiente procedimiento:

(a) El funcionamiento del sistema debe probarse mensualmente por un tiempo no inferior a 30 segundos.

(b) El funcionamiento del sistema debe probarse anualmente por un tiempo no inferior a 1.5 horas. (e) Durante la prueba anual debe medirse el nivel de iluminación en el nivel del piso.

(d) Si el sistema de iluminación de emergencia tiene funciones de auto-ensayo y auto-diagnóstico, el sistema automático debe tener la capacidad de realizar un ensayo mensual por no menos de 30 segundos y un ensayo anual por no menos de 1.5 horas e indicar los resultados mediante un sistema luminoso. El sistema automático debe inspeccionarse visualmente, por lo menos, una vez al mes.

(e) Debe mantenerse un registro escrito de las pruebas realizadas y sus resultados para sistemas de emergencia, automáticos o manuales.

K.3.9 3 - Cambios de fuentes - Cuando el suministro de iluminación dependa de un cambio de una fuente de energía a otra, no debe haber una interrupción apreciable de la iluminación durante el cambio. Cuando la iluminación de emergencia la proporcione un generador operado por un motor primario, de gasolina o diesel (nunca eléctrico), no debe permitirse un retardo mayor a diez segundos.

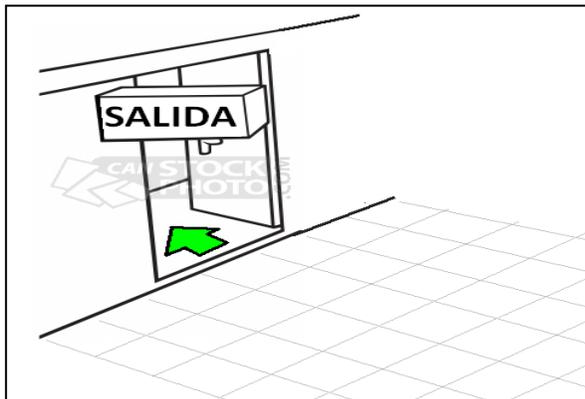
K.3.10.1 — Toda señal requerida en la ubicación de medios de evacuación, debe dimensionarse y diseñarse con colores verde sobre blanco, tal como se especifica en la norma NTC 1461 Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad y NTC 1931 Protección Contra Incendio. Señales de Seguridad, en tal forma que sea claramente visible. La localización de estas señales debe ser tal que puedan ser vistas desde cualquier punto del recorrido y que guíen hacia la salida más cercana. La ubicación de las señales en accesos a la salida debe estar dispuesta de tal forma que no se encuentren puntos a más de 30 metros de una señal.

FIGURA 130. senales de evacuación



K.3.10.2 - Toda señal de los medios de egreso debe tener la palabra "SALIDA" escrita en caracteres legibles, no menores de 150 mm de alto, y trazo no menor de 20 mm de ancho, iluminados por una fuente de energía confiable.

FIGURA 131.Salida



Fuente: elaboración propia

K.3.10.3 - La señal debe tener, además una flecha que indique la dirección apropiada, cuando no sea evidente cuál ha de seguirse para llegar a la salida más próxima.

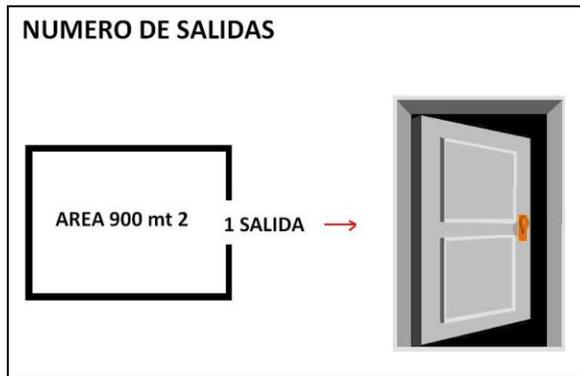
K.3.10.4.Restrictaciones - Las puertas, corredores o escaleras que, no siendo salida ni formen parte de un acceso de salida, estén localizadas en forma tal que se presten a equivocaciones deben señalizarse con un aviso que diga, "NO PASE" dispuesto de modo que no se confunda con los avisos de salida. No se permiten decoraciones, amoblado, o equipos que impidan la visibilidad de las señales de salida.

K.3.11.Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación almacenamiento (a)

k.3.11.1.Numero de salidas - En toda edificación o estructura, o sección de ésta, que se considere separada, **debe haber, por lo menos dos medios de evacuación de acuerdo con K.3.4.1.1.**

K.3.11.1.1 - **En espacios o áreas cerradas puede permitirse que haya una sola salida cuando la edificación tenga un área menor de 900 m², siempre que normalmente esté ocupada apenas por un centenar de personas y no contenga material de alta peligrosidad.**

FIGURA 132. Número de salidas



Fuente: elaboración propia

K.3.11.2 — Capacidad de los medios de evacuación — Los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

K.3.11.2 - Capacidad de los medios de evacuación - la capacidad de un módulo de ancho de salida debe ser la que se prescribe, como sigue:

K.3.11.2.1 — Puertas — Mínimo 0.8 m.

FIGURA 133. Ancho de salidas

Mínimo 0.8 m.

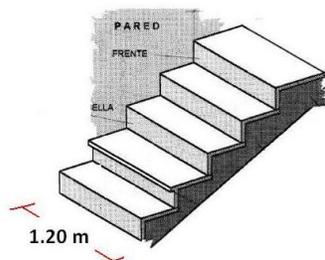


Fuente: elaboración propia

K.3.11.2.2 — Escaleras — Mínimo 1.2 m

FIGURA 134. ancho de las escaleras

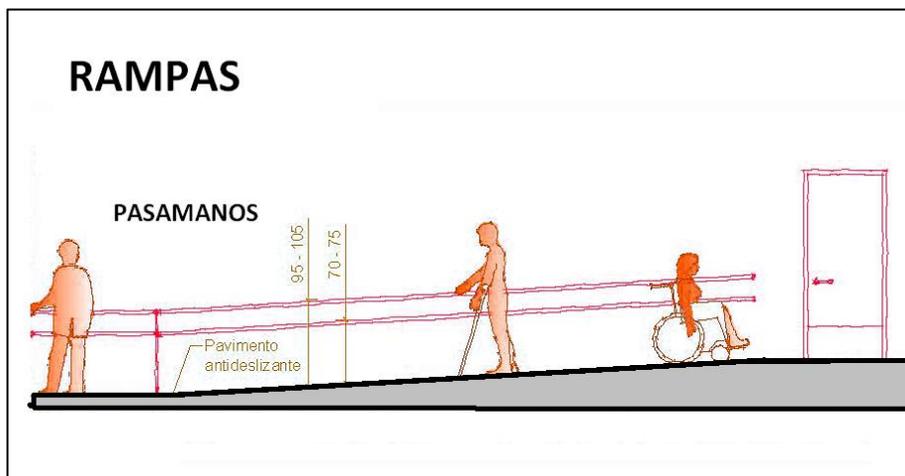
ANCHO MINIMO



Fuente: elaboración propia

K.3.11.2.3 — Rampas — Según K.3.8.6.4.

FIGURA 135. Pasamanos



Fuente: elaboración propia

k.3.12 - requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación comercial (c)

k.3.12.1 — capacidad de los medios de evacuación — los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la tabla k.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

K.3.12.1.1 — puertas — mínimo 0.8 m.

FIGURA 136. Ancho de la salida

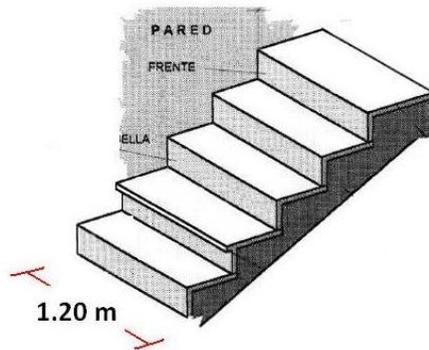


Fuente: elaboración propia

K.3.12.1.2 — Escaleras — Mínimo 1.2 m.

FIGURA 137. Ancho de las escaleras

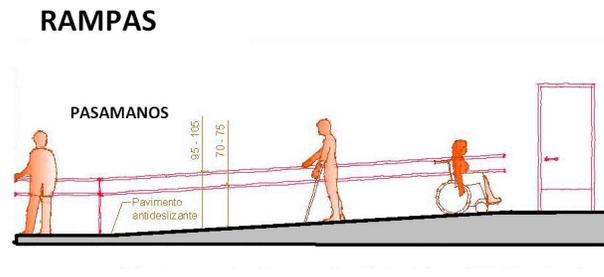
ANCHO MINIMO



Fuente: elaboración propia

K.3.12.1.3 — Rampas — Según K.3.8.6.4.

FIGURA 138.pasamanos



Fuente: elaboración propia

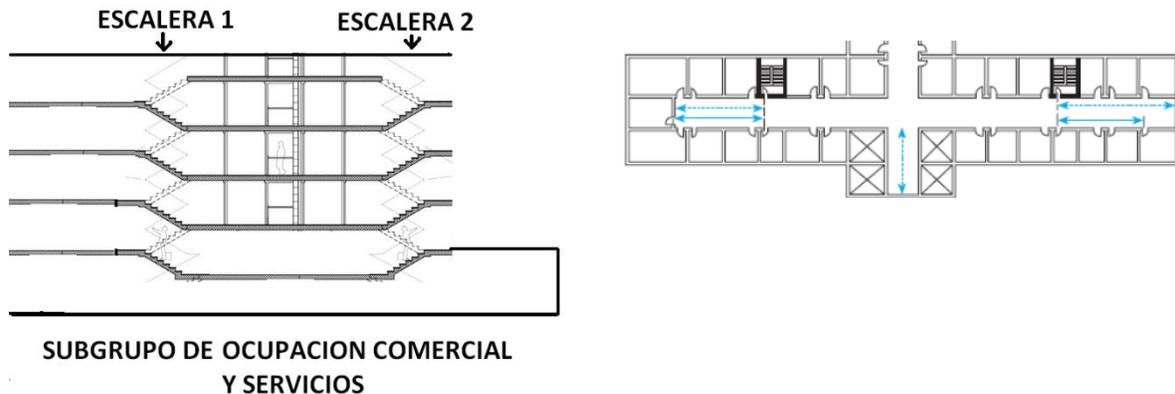
K.3.12.2 - Acceso a las salidas - El ancho total de los corredores que conduzcan a una salida, debe por lo menos ser igual al ancho que se haya fijado para ésta.

K.3.12.2.1 - En edificaciones del Grupo de Ocupación (C-2), con más de 270 m² en el piso a nivel de la calle, debe disponerse por lo menos de un corredor con ancho mínimo de 1.50 m, **que conduzca directamente a una salida de emergencia o al exterior de la edificación.**

K.3.12.3 - número de salidas - Las edificaciones del Grupo de Ocupación Comercial (C), deben tener el número de salidas especificado según lo siguiente:

K.3.12.3.1 - Edificaciones del Subgrupo de Ocupación Comercial Servicios (C-1) - Debe existir, por lo menos, dos salidas accesibles desde cualquier punto de todos los pisos, incluyendo los inferiores a nivel de la calle, con excepción de los que tengan salida directa a la calle o a un área abierta, con distancia total de recorrido no mayor de 30 m hasta la salida y carga de ocupación inferior a 100 personas.

FIGURA 139. 2 salidas

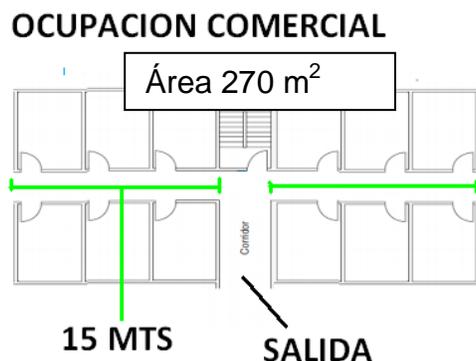


Fuente: elaboración propia

Las salidas directas deben disponerse en el mismo nivel del piso, y cuando haya que atravesar escaleras éstas no podrán salvar en tramos individuales más de 4.50 m de altura, deben estar aisladas de cualquier otra parte de la edificación, y carecer de puertas dentro de su desarrollo.

K.3.12.3.2 - Edificaciones del Subgrupo de Ocupación Comercial Bienes (C-2) - Toda edificación o área clasificada en el Subgrupo C-2 debe contar por lo menos, con dos salidas separadas y accesibles desde cualquier lugar de la edificación, incluyendo los pisos colocados bajo el nivel de la calle. Únicamente las edificaciones o áreas de menos de 270 m² y cuyos puntos no disten entre sí más de 15 metros, pueden tener una sola salida.

FIGURA 140. Ocupación comercial



Fuente: elaboración propia

K.3.13 - Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación fabril e industrial (f)

K.3.13.1 — Capacidad de los medios de evacuación — Los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

K.3.13.1.1 — Puertas — Mínimo 0.8 m.

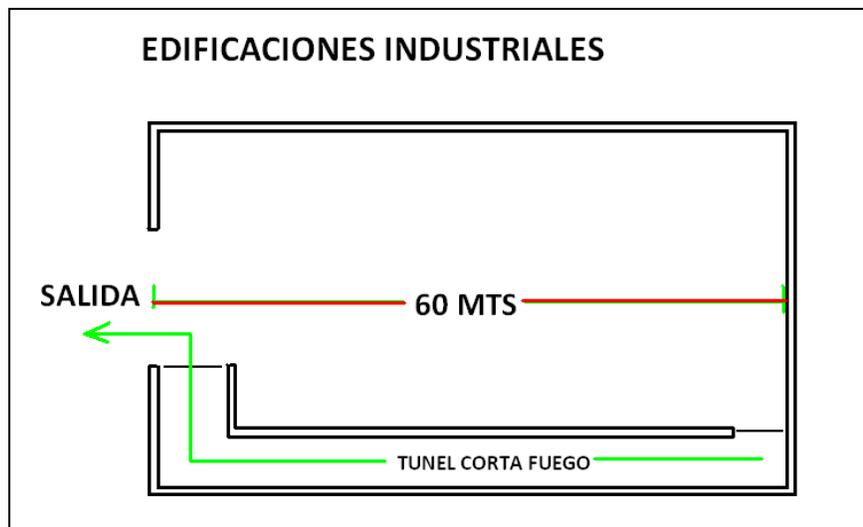
K.3.13.1.2 — Escaleras— Mínimo 1.2 m.

K.3.13.1.3 — Rampas — Según K.3.8.6.4.

K.3.13.1.4 — Salidas horizontales — Según la Tabla K.3.3-2, pero no más del 50% de la capacidad requerida de salida.

K.3.13.2 - Distancia del recorrido - En edificaciones industriales con riesgos leves o altos, y en ocupaciones industriales generales y especiales, que requieran **áreas de piso no divididas y distancias de recorrido superiores a 60 m, la movilización a las salidas debe** efectuarse por medio de escaleras que conduzcan a través de muros cortafuego o de túneles de evacuación a prueba de humo, pasajes elevados o salidas horizontales. Cuando sea imposible proveer estos dispositivos puede permitirse el uso de distancias hasta de 90 m a la salida más próxima, siempre que en conjunto se observen los siguientes requisitos adicionales:

FIGURA 141. Edificaciones industriales



Fuente: elaboración propia

K.3.13.2.1 - Limitación a edificios de un piso, con acabados de difícil combustión y no productores de humo.

K.3.13.2.2 - Provisión de iluminación de emergencia.

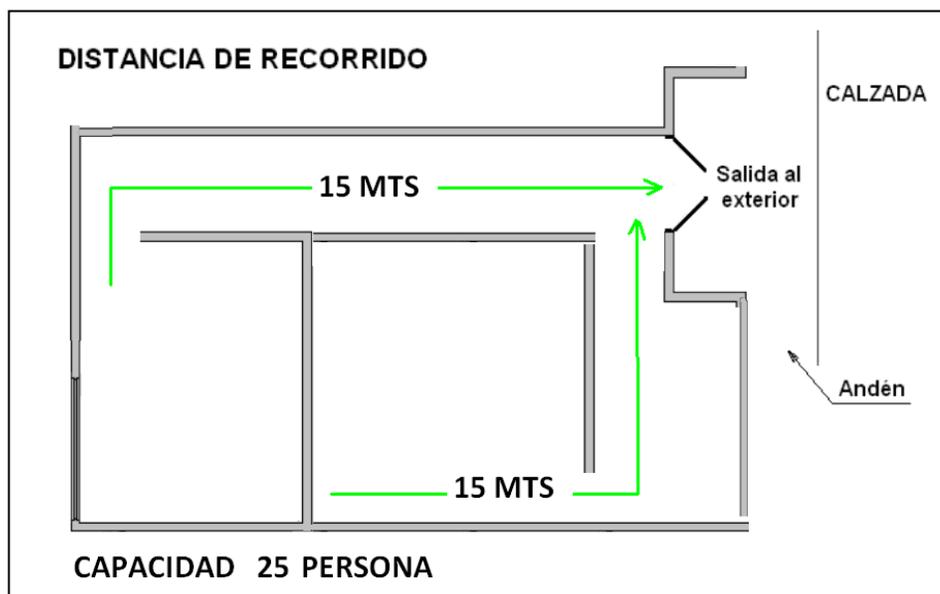
K.3.13.2.3 - Provisión de sistemas automáticos de extinción, supervisados periódicamente.

K.3.13.2.4 - Provisión de ventilación por medios mecánicos o en virtud de una apropiada configuración arquitectónica de la edificación que evite que, dentro de un espacio de 1.80 m del nivel, los ocupantes se vean afectados por los humos o gases provenientes del fuego, antes de llegar a las salidas.

K.3.13.3 - Numero de salidas - Debe haber por lo menos dos salidas para cada piso o sección de éste, incluyendo los que quedan bajo el nivel de descarga.

K.3.13.3.1 - Las áreas con capacidad no mayor de 25 personas, con salida directa a la calle o a una zona abierta fuera de la edificación y a nivel de tierra, y en las que el recorrido desde cualquier punto hasta el exterior no exceda de 15 m, pueden tener una sola salida; ésta debe ubicarse sobre el propio nivel del piso y si es preciso atravesar escaleras, el recorrido vertical de cada tramo no ha de sobrepasar los 4.50 m. Deben estar aisladas de cualquier otra parte de la edificación y carecer de puertas en su desarrollo.

FIGURA 142. Distancia de recorrido



Fuente: elaboración propia

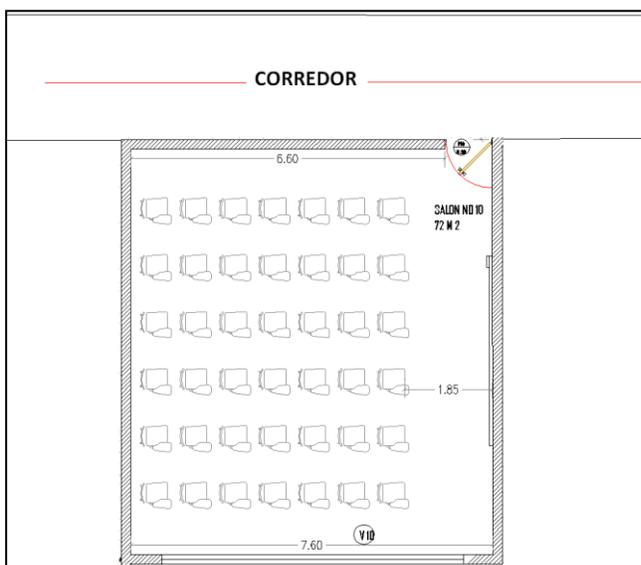
K.3.14 - Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación institucional (1)

K.3.14.1 - Requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de ocupación (1-1) - Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en el Subgrupo de Ocupación Institucional de Reclusión (11) deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

K.3.14.1.1 - Accesos a las salidas - Los diferentes tipos de accesos a las salidas deben cumplir los requisitos especificados a continuación:

Puertas - Todo salón debe tener una puerta de acceso a un corredor provisto de salida, excepto cuando las que posea, abran directamente al exterior. Las puertas que sirven al interior de un corredor deben tener un retroceso para que prevenga interferencias con el tránsito del corredor. Cualquier puerta que no disponga de tal artificio debe abrir en un ángulo de 180° hasta parar contra el muro.

FIGURA 144. Corredores



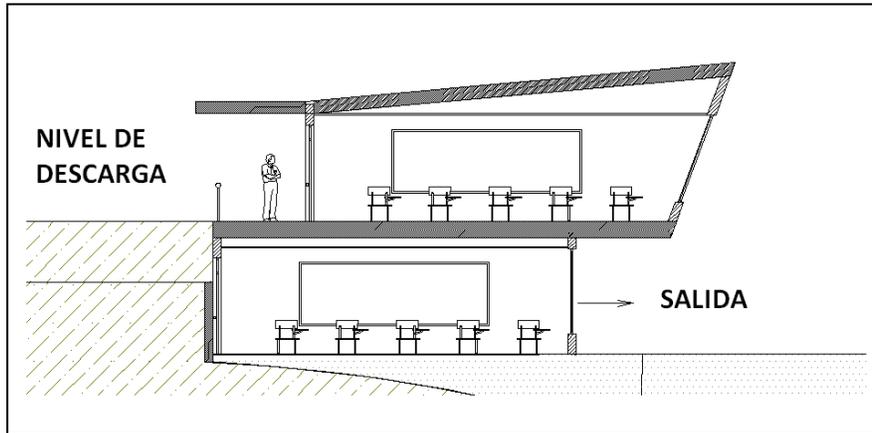
Fuente: elaboración propia

Corredores y mezanines - Los pasillos, corredores o rampas que sirvan de acceso a una salida, deben tener ancho mínimo de 1.20 m como acceso a una salida, pero sin que sus trayectos ciegos excedan de los 6 m. Todo corredor tiene un ancho mínimo 1.20 m, el cual debe estar siempre libre de obstrucción por parte de cualquier clase de maquinaria fija o móvil. Donde se utilicen corredores exteriores o mezanines como medio de evacuación, éstos deben conducir a una salida situada a una distancia no mayor de 45 m, medida desde cualquier punto del corredor o mezanine.

Salones bajo el nivel de descarga - Los salones o espacios situados bajo el nivel de descarga de salidas, deben tener acceso por lo menos a una salida que

conduzca al exterior de la edificación en el nivel de descarga de las salidas o a nivel del terreno, sin tener que pasar por el piso superior.

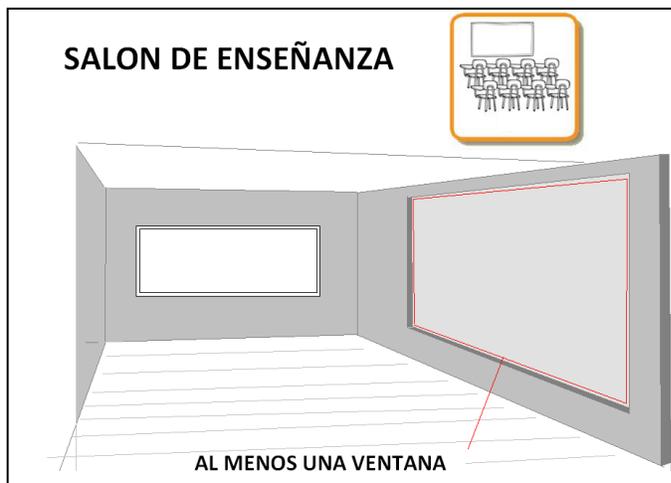
FIGURA 145. Salida



Fuente: elaboración propia

Ventanas - Cada salón o espacio utilizado para enseñanza, debe estar provisto, al menos, de una ventana exterior utilizable para rescate de emergencia, a menos que el salón disponga de una puerta que conduzca directamente al exterior del edificio.

FIGURA 145. Salones de enseñanza



Fuente: elaboración propia

K.3.14.1.2 - Distancia de recorrido - Es preciso que la distancia de recorrido no supere los siguientes valores:

(a) Entre cualquier puerta de una habitación considerada como acceso de salida y una salida: 45 m.

FIGURA 146. Distancia de salida



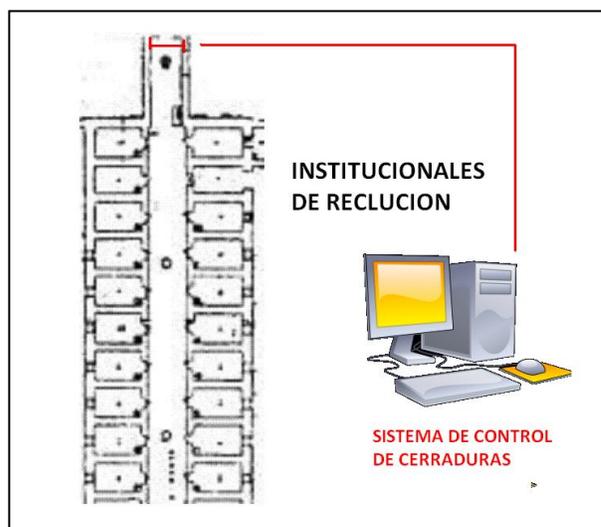
Fuente: elaboración propia

(b) Entre cualquier punto de una habitación y una salida: 60 m.

(c) Entre cualquier punto de una habitación utilizada para el cuidado de enfermos y una puerta de dicha habitación para el acceso de una salida: 30 m.

K.3.14.1.3 - Medios de salida - En edificaciones Institucionales de Reclusión, es preciso que las puertas tengan cerraduras que impidan la libre circulación y es conveniente que haya sistemas de apertura de las puertas por control remoto.

FIGURA 147. MEDIOS DE SALIDA



Fuente: elaboración propia

K.3.14.2 - requisitos Específicas para edificaciones del subgrupo DE OCUPACION (1-2) - Los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en el Subgrupo de Ocupación Institucional Salud o Incapacidad (1-2), deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

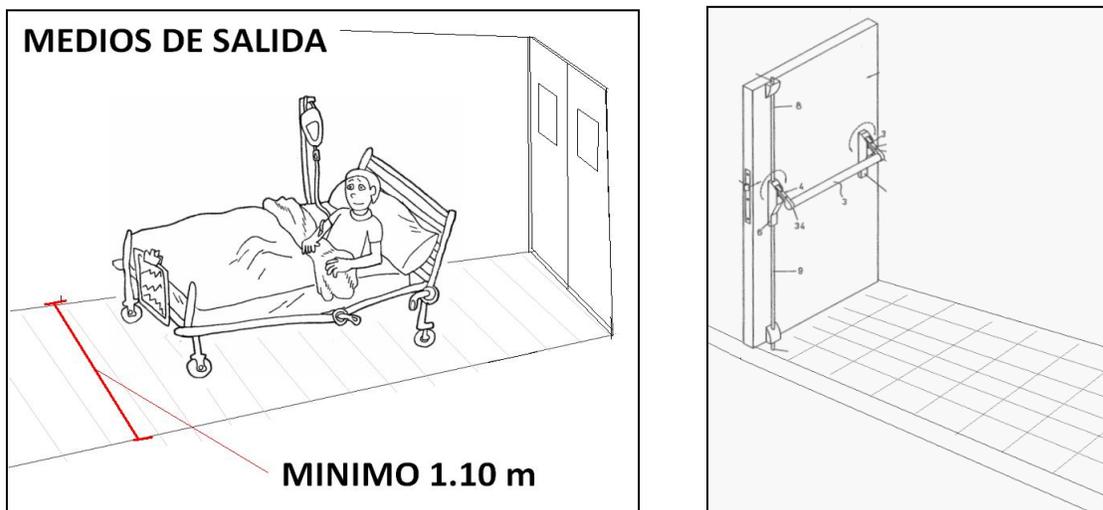
K.3.14.2.1 — Capacidad de los medios de evacuación — Los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

- Puertas — Mínimo 0.8 m.
- Escaleras— Mínimo 1.2 m.
- Rampas — Según K.3.8.6.4

K.3.14.2.2 - Número de salidas - Los dormitorios de pacientes deben estar provistos de sendas puertas de acceso a corredores que conduzcan a una salida. Los pasillos, corredores y rampas de salida deben tener ancho libre mínimo de 2.40 m; en cualquier ala de alcobas con áreas mayores de 200 m², debe haber por lo menos dos puertas de salida, tan separadas entre sí como sea posible.

K.3.14.2.3 - Medios de salida - Las puertas de salida utilizadas para el desplazamiento de camas y camillas deben tener por lo menos 1.10 m de ancho. Es preciso que las puertas dispongan de un sistema de apertura contra pánico, excepto las que evacuen una carga de ocupación inferior a 75 personas.

FIGURA 148. Medios de evacuación



Fuente: elaboración propia

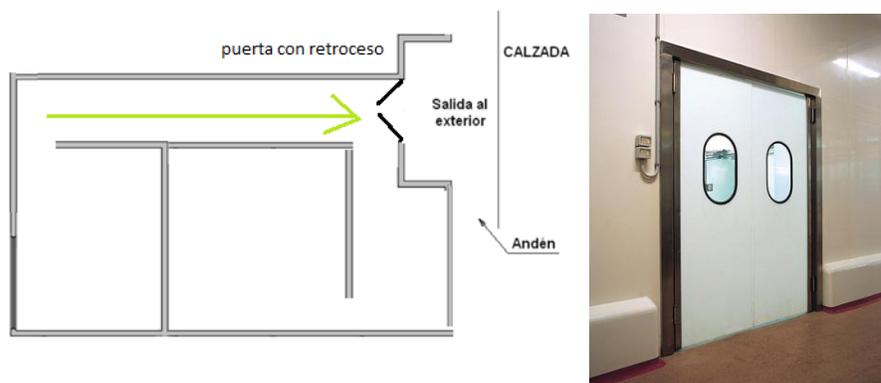
k.3.14.3 - requisitos específicos para edificaciones del subgrupo de ocupación (1-3) - los medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en los subgrupos de ocupación institucional educación (13), seguridad pública (1-4) y servicio público (1-5) deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

K.3.14.3.1 — Capacidad de los medios de evacuación — Los medios de evacuación deben estar dimensionados de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

- Puertas — Mínimo 0.8 m.
- Escaleras— Mínimo 1.2 m.
- Rampas — Según K.3.8.6.4.

K.3.14.3.2 — Ancho mínimo de corredores — Abarcará el ancho de salida que determine el número de ocupantes del área en cuestión según lo estipulado en la Tabla K.3.3-2, y no debe hallarse obstruido por equipos movibles. Las puertas que abren hacia el interior de un corredor de salida, deben tener un retroceso que prevenga interferencias con el tránsito del corredor.

FIGURA 149. PUERTA CON RETROCESO



Fuente: elaboración propia

K.3.14.3.3 - Número de salidas - Cada área de piso debe disponer, por lo menos, de dos salidas. Todo espacio con capacidad mayor de 50 personas o con más de 90 m² de área, debe disponer, de por lo menos, de 2 puertas de salida tan separadas como sea posible; estas puertas han de dar acceso a salidas diferentes o a corredores comunes que conduzcan a salidas separadas en direcciones opuestas.

FIGURA 150. GRUPO DE OCUPACION



Fuente: elaboración propia

K.3.15 - Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación lugares de reunión (I)

K.3.15.1 - Capacidad de los medios de evacuación - Todo sitio de reunión tiene que contar con un número de salidas suficiente como para satisfacer la capacidad total del recinto, tales salidas deben cumplir los requisitos siguientes.

K.3.15.1.1 - Ningún medio de evacuación puede medir menos de 1.2 m.

K.3.15.1.2 - Debe haber una salida principal cuyo ancho sea el necesario para acomodar la mitad de la carga total de ocupación, pero sin que resulte menor del ancho total indispensable para todo corredor, pasillo o escalera que desemboquen en ella y de manera que el nivel de salida se coloque al exterior o se conecte a una rampa o escalera dirigida a cualquier vía pública.

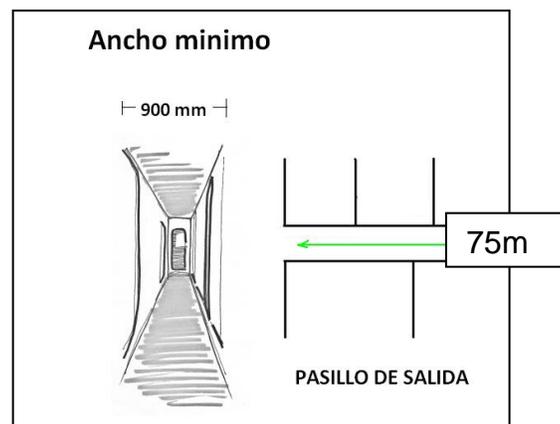
K.3.15.1.3 - Cada nivel de un sitio de reunión debe tener acceso a la salida principal y salidas suficientes para evacuar las dos terceras partes de la carga de ocupación total del nivel en flujo continuo, con promedio de 60 personas por minuto, por cada 0.6 m de ancho de salida. Estas salidas deben conducir directamente a una vía pública, o a patios, escaleras protegidas, escaleras exteriores o pasillos que conduzcan a una calle y estar localizadas tan lejos como sea posible de la salida principal. Cuando se disponga únicamente de dos salidas, cada una debe tener el ancho suficiente para recibir, por lo menos, la mitad de la carga de ocupación total.

K.3.15.2 - Accesos a las salidas - Toda sección de edificación del grupo de Ocupación Lugares de Reunión (L), que aloje asientos, mesas u otros objetos, debe estar provista de pasillos que conduzcan a las salidas.

K.3.15.2.1 — Todo pasillo debe tener un ancho mínimo de 0.9 m cuando sirva a más de 60 asientos sobre un lado y no menos de 1.20 m cuando sirva a asientos sobre ambos lados. Estos anchos mínimos deben medirse en el punto más alejado de cualquier salida, pasillo cruzado o salón de entrada. El ancho mínimo debe incrementarse en 35 mm por cada 1.5 m de longitud hacia la salida, pasillo cruzado o salón de entrada.

K.3.15.2.2 - Todo pasillo que sirva a 60 asientos o menos no debe tener menos de 750 mm de ancho.

FIGURA 151: Ancho mínimo



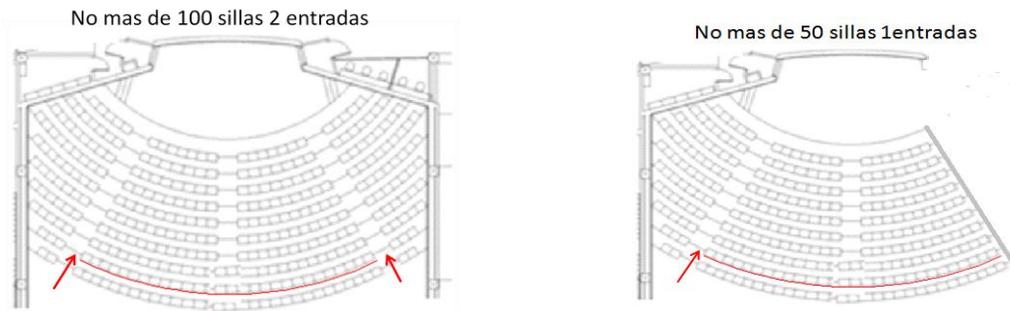
Fuente: elaboración propia

K.3.15.2.3 - Los pasillos deben terminar en una salida, pasillo cruzado o salón de entrada y su ancho no debe ser menor que la suma del requerido para el pasillo más amplio y el 50% del ancho agregado de los demás pasillos. La máxima pendiente de todo pasillo inclinado se limita al 13%.

K.3.15.3 - Filas de asientos - Las filas de asientos dispuestas en lugares de reunión deben cumplir las reglamentaciones siguientes:

K.3.15.3.1 — Una fila de asientos no puede tener más de 100 sillas, si tiene acceso a través de ambos de sus extremos, o no más de 50 sillas, si el acceso se hace sólo desde uno de sus extremos. El número de asientos permitidos se determina según la Tabla K.3.15-1.

FIGURA 152: Fila de asientos

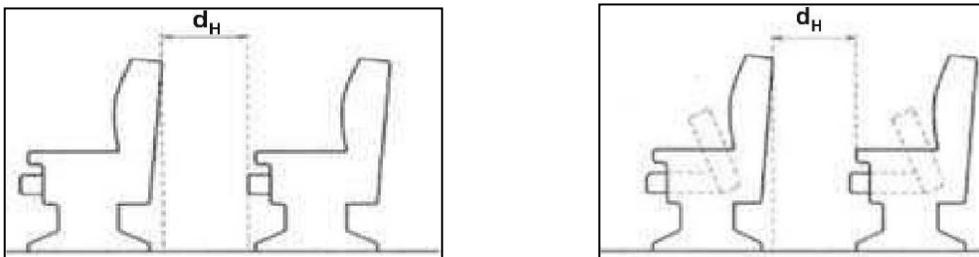


Fuente: elaboración propia

K.3.15.3.2 - La distancia horizontal libre entre filas de asientos, medida tal como se muestra en la figura K.3.15-1, no debe exceder los valores dados en la Tabla K.3.15-1, cuando existen corredores en ambos extremos de las filas.

FIGURA 153: Fila de asientos

FIGURA 154: Fila de asientos



Fuente: elaboración propia

a) Asiento fijo

b) Asiento auto-basculante

Figura K.3.15-1 - Medida de la distancia horizontal entre filas.

Tabla K.3.15-1. Distancias horizontales libres entre filas de asientos

Máximo número de sillas entre corredores	Distancia horizontal libre entre filas, mm
14	300
18	350
24	400
30	450
36	500
42	550
48	600

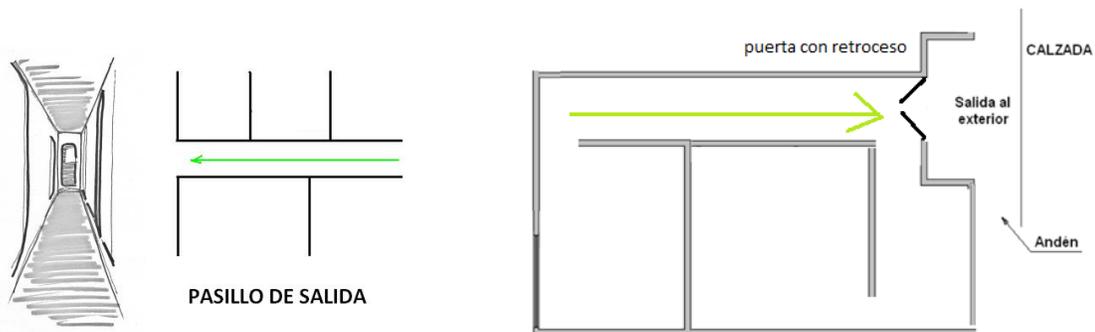
54	650
60	700
66 a 100	750

K.3.15.3.3 si uno de los extremos de una fila de asientos da a un corredor, el número máximo de sillas en la tabla k.3 15-1 debe dividirse por 2.

K.3.15.3.4 - Los asientos sin brazos divisorios tienen limitada su capacidad a 450 mm lineales por persona.

K.3.15.4 - Medios de salida - Las puertas deben llevar directamente al exterior o a un espacio o pasaje que sin interferencias conduzca a aquel.

FIGURA 155: medios de salida

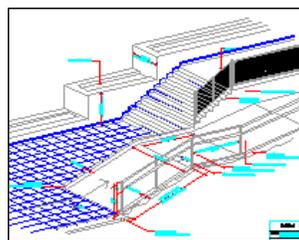


Elaboración propia

K.3.15.4.1 - Las puertas que lindan con pasillos y las de locales o espacios con cargas de ocupación mayores de 100, deben tener un sistema de apertura contra pánico; a tal fin puede servir un dispositivo que permita abrir la puerta y levantar el pestillo mediante una fuerza del orden de 75 N aplicada en la dirección de evacuación o una barra o panel cuya zona de activación esté a no menos de la mitad del ancho de la hoja de la puerta y a una altura sobre el piso variable entre 0.75 y 1.10 m.

K.3.15.4.2 - Rampas - Los lugares de reunión con carga de ocupación superior a 1000, deben disponer de rampas según lo estipulado en el numeral K.3.8.6.

FIGURA 156: rampas



Fuente: elaboración propia

k.3.16 - requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación mixto (m)

k.3.16.1 - distancia de recorrido - cuando no sea posible proceder de acuerdo con lo establecido para grupos de ocupación específicos, en la determinación del recorrido, éste quedará limitado a un máximo de 30 m.

k.3.16.1.1 — esta distancia de recorrido puede aumentarse a 45 m en estructuras dotadas con equipos automáticos de detección y extinción de incendios.

k.3.17 - requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación alta peligrosidad (p)

k.3.17.1 - en todos los casos en los que las edificaciones o espacios se clasifiquen como de alta peligrosidad, las salidas deben ser del tipo y número que permitan a todos los ocupantes salir de la edificación o estructura o del área de peligro al exterior a un lugar seguro, mediante un trayecto inferior a 22 m.

k.3.17.2 — la capacidad de las salidas no debe ser inferior a la requerida de acuerdo con los índices de ancho de salida de la tabla k.3.3-2, siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes: • *puertas* — mínimo 0.8 m.

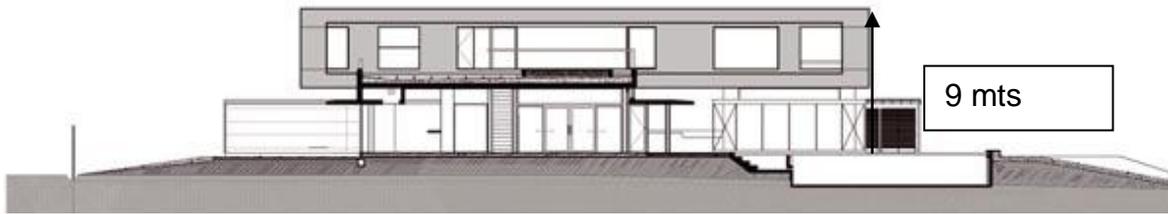
- Escaleras— mínimo 1.2 m.
- Rampas — según k.3.8.6.4.

K.3.18 - Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo de ocupación residencial (R)

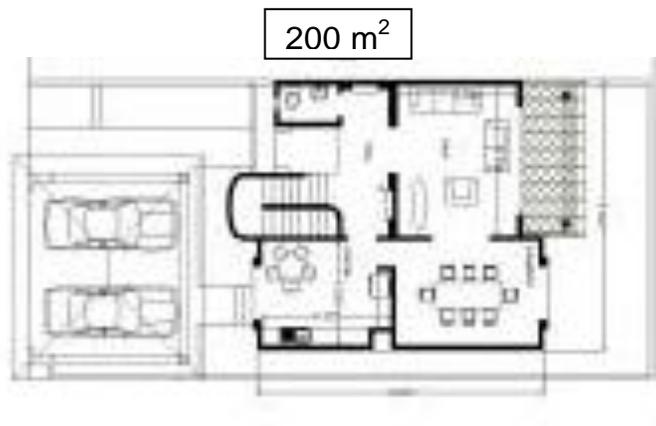
K.3.18.1 - Requisitos específicos para edificaciones del grupo de ocupación (r-1) - Los medios de evacuación de las edificaciones del Subgrupo de Ocupación Residencial Unifamiliar y Bifamiliar (R-1) deben cumplir los requisitos siguientes:

K.3.18.1.1 - Número de salidas - Se permite que haya una sola salida por piso en el caso de edificaciones unifamiliares y bifamiliares de las siguientes características: construida con materiales incombustibles, con una altura inferior a 9 m, un área por piso que no exceda de 200 m² y una distancia máxima de travesía de 15 m.

FIGURA 157: número de salidas



Fuente: elaboración propia



K.3.18.1.2 - Medios de salida - No es necesario que las puertas se abran en la misma dirección de evacuación.

(a) Las puertas de entrada y salida deben estar provistas de cerraduras y tener un sistema de iluminación adecuado.

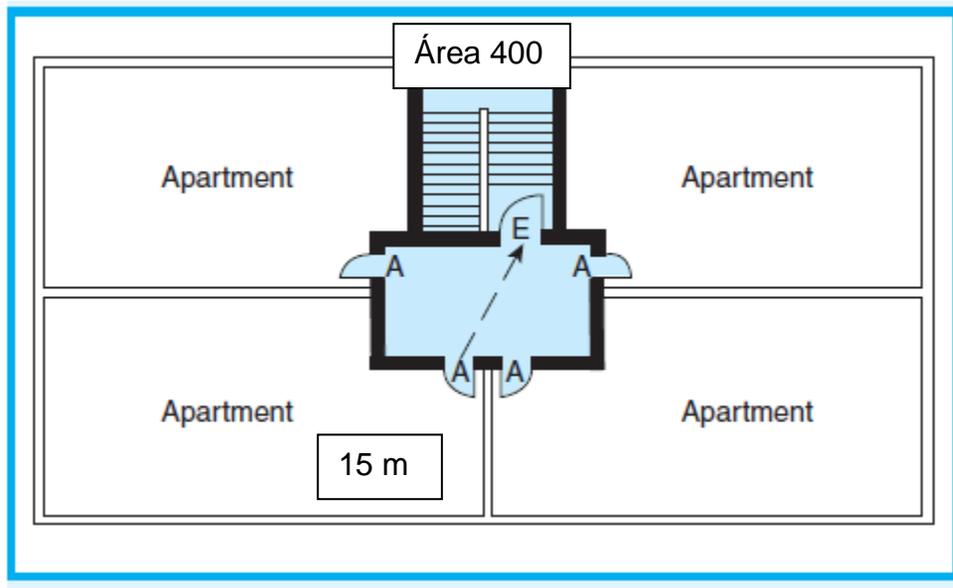
(b) Se requiere que las puertas de las unidades de vivienda tengan cerraduras provistas de perillas con botón que impida la apertura por otro medio que facilite las llaves; puede, además, proveérseles de una cadena que facilite su apertura parcial y de un sistema de visión que permita a quien esté en el interior de la habitación, ver a cualquier persona colocada en la parte de afuera.

(e) Las ventanas dispuestas para su apertura deben estar dotadas de un sistema de cerradura en los marcos que sólo se abra desde el interior.

K.3.18.2 - Requisitos específicos para edificaciones del grupo de ocupación (R-2) - Los medios de evacuación del Subgrupo de Ocupación Residencial Multifamiliar (R-2) deben cumplir los requisitos siguiente.

K.3.18.2.1 — Número de salidas — Se acepta que haya solo una salida por piso en edificaciones multifamiliares, siempre que cumplan con las especificaciones siguientes: que el edificio no se clasifique como edificio de gran altura, que la salida este protegida de acuerdo con la Tabla J.3.4-3, que el área por piso no exceda de 400 m² de área habitable y que no se exceda una distancia máxima de travesía de 15 m desde la puerta de acceso de cualquier unidad de vivienda hasta la salida ubicada en el mismo nivel de la vivienda.

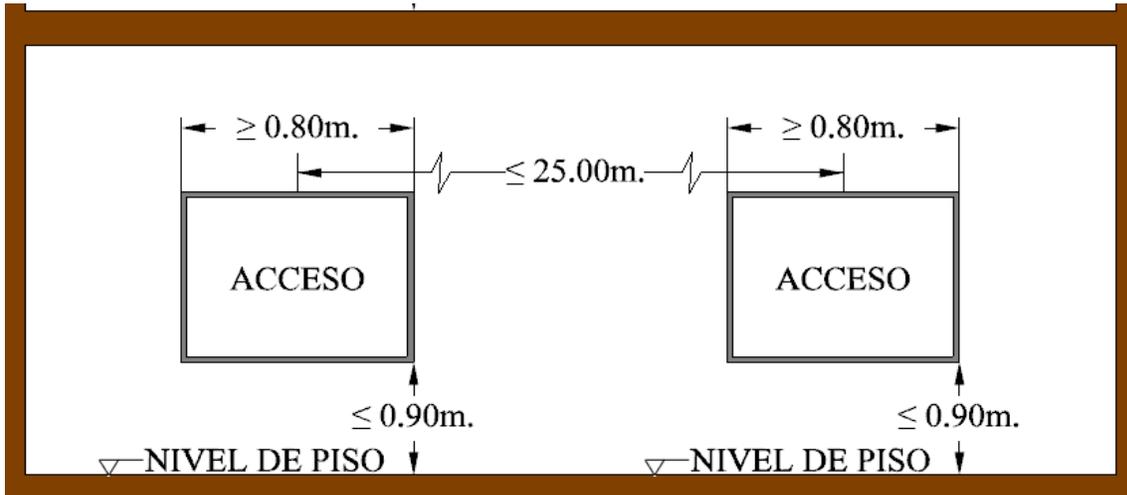
FIGURA 158: número de salida



Fuente: elaboración propia

K.3.18.2.2 — Toda unidad de vivienda en edificaciones residenciales localizada a menos de 15 m de altura de acuerdo con la definición de edificios de gran altura debe tener al menos una ventana libre para su apertura o una puerta exterior dispuesta para evacuación o rescate.

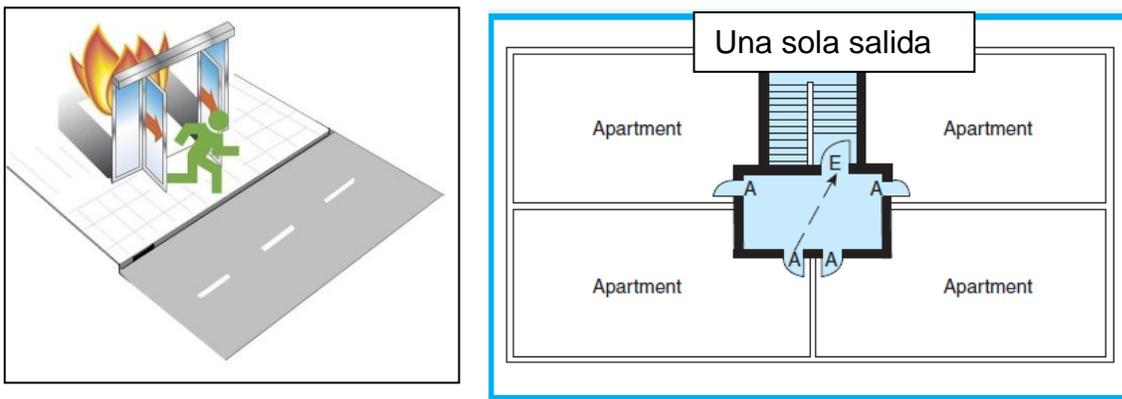
FIGURA 159: unidad de vivienda



Elaboración propia

K.3.18.2.3 - Se admite que cualquier unidad de vivienda tenga una sola salida, siempre que ésta vaya directamente a una vía pública al nivel del terreno, una escalera exterior o a una **escalera exterior protegida o a una escalera interior protegida que no forme parte del apartamento Servido.**

FIGURA 160: salida

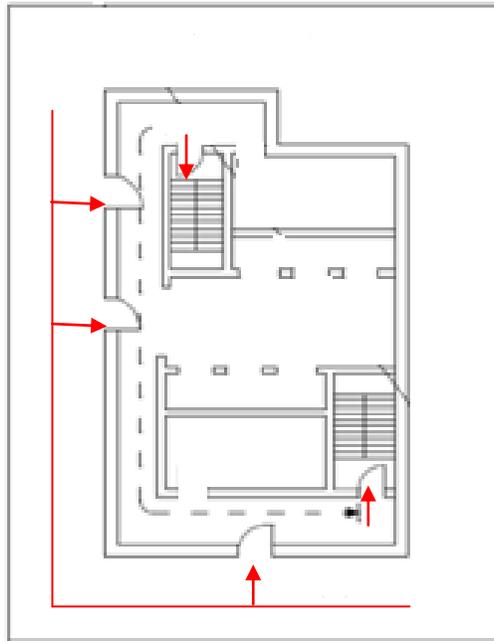


Elaboración propia

K.3.18.2.4 — La distancia de recorrido desde el punto más remoto de una unidad de vivienda a la salida más próxima no debe exceder las distancias establecidas en la **Tabla K.3.6-1.** K.3.18.2.5 - Medios de salida - Los medios de salida deben cumplir los requisitos siguientes:

(a) En edificaciones multifamiliares, es indispensable que las puertas de acceso al edificio y de acceso a las Salidas de emergencia abran en la misma dirección de evacuación.

FIGURA 161: salida



Elaboración propia

(b) las puertas de entrada y salida a las salidas de emergencia deben estar provistas de cerraduras antipánico y de un sistema de iluminación adecuado.

(e) las ventanas aptas para su apertura, deben tener un sistema de cerradura en los marcos que permita abrirlos únicamente desde el interior.

k.3.18.2.6 - escaleras interiores - las escaleras interiores de apartamentos y de edificios residenciales de dos pisos, con carga de ocupación inferior a 10, pueden construirse teniendo en cuenta una huella mínima de 210 mm y una contrahuella máxima de 210 mm.

k.3.18.3 - requisitos específicos para edificaciones del grupo de ocupación (r-3) - los medios de evacuación de las edificaciones del subgrupo de ocupación residencial hoteles (r-3) deben cumplir los requisitos siguientes:

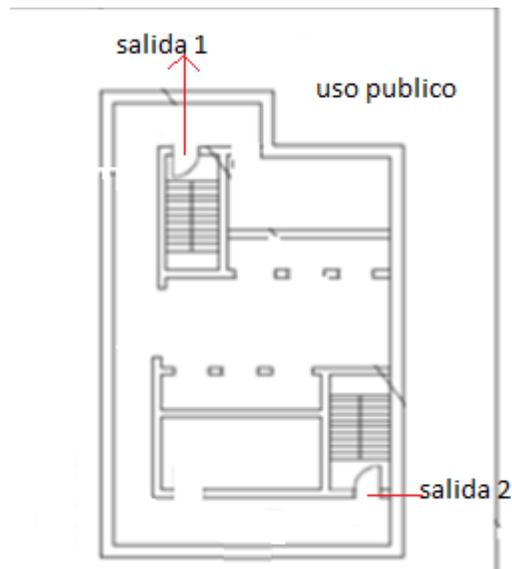
K.3.18.3.1 — Capacidad de los medios de evacuación — Requerida de acuerdo con los índices de ancho de salida de la Tabla K.3.3-2., siendo las dimensiones mínimas para los componentes de los medios de evacuación las siguientes:

- Puertas — Mínimo 0.8 m.

- Escaleras— Mínimo 1.2 m.
- Rampas — Según K.3.8.6.4.

K.3.18.3.2 - Número de salidas - Todos los pisos, inclusive aquellos que se encuentran bajo el nivel de salidas o el nivel ocupado para propósitos públicos, deben tener por lo menos dos salidas.

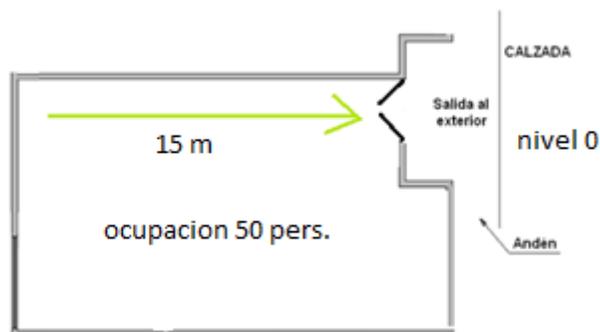
FIGURA 162: Salida bajo el nivel del terreno



Elaboración propia

Cualquier habitación con capacidad inferior a 50 personas, puede tener una sola salida, siempre y cuando dé a la calle o al nivel del terreno y ningún punto de la habitación esté a más de 15 m de dicha salida, medidos a lo largo del recorrido normal.

FIGURA 163: Una sola salida



Elaboración propia

Puede tenerse una salida por piso en edificaciones de menos de cuatro pisos de altura, siempre que la distancia máxima de recorrido sea de 24 m, la salida esté protegida de acuerdo con la Tabla J.3.4-3 y que se encuentre con un sistema automático de rociadores para la extinción de incendios.

K.3.18.3.3 — Distancia de recorrido — La distancia de recorrido del extremo de una alcoba a su acceso al corredor de salida no debe ser superior a 15 m y del acceso de la habitación a la salida se debe ajustar a lo exigido en la Tabla K.3.6-1.

Capítulo K.4

Requisitos especiales para vidrios, productos de vidrio y sistemas vidriados

K.4.1 - GENERAL

K.4.1.1 - Alcance - Las estipulaciones de este Capítulo se refieren a requisitos generales de diseño, de seguridad y constructivos, que deben aplicarse a:

- (a) Vidrios, vidrieras, ventanales y productos de vidrio para uso en edificaciones.
- (b) Láminas de vidrio verticales e inclinadas para uso en sistemas vidriados en fachadas.
- (c) Láminas de vidrio para pisos y elementos estructurales de vidrio.
- (d) Elementos complementarios en sistemas de vidriado.

K.4.1.2 - DEFINICIONES - Para la correcta interpretación del Reglamento contenido en este Capítulo, se adoptan las definiciones siguientes:

Abertura de perfil o galce (Rabbit) - Una sección "L" que puede estar revestida con vidrio o puede recibir un sello perimetral o pisa vidrio removible para retener la lámina de vidrio en su lugar.

Choque térmico (Thermal shock) - Cambio abrupto de temperatura impuesto sobre un elemento de vidrio.

Cuñas o calzos de apoyo (Setting blocks) - Extrusiones de neopreno, EPDM (caucho sintético etileno propileno diseño tipo M ASTM), silicona, caucho u otro material aceptable como equivalente a los anteriores, generalmente rectangulares, sobre las cuales se coloca el borde inferior del producto de vidrio para soportar efectivamente el peso.

Cinta celular (Cellular strip) - Cintas hechas de caucho sintético autoadhesivo.

Compuesto bicomponente elástico (Two-part rubberizing compound) - Compuesto flexible para vidriado, aplicado a mano o con pistola, que cuando se mezcla cura para formar un material elástico.

Doble vidriado (Double glazing) - Vidriado aislante que incorpora dos láminas de vidrio separadas por una cámara de aire.

Grado de Desempeño - GD (Performance Grade - PG) - Indicador numérico que define el comportamiento del producto de vidriado para tragaluces o claraboyas, designado de acuerdo con los resultados de la realización exitosa de los ensayos aplicables citados en el Capítulo 5 de la norma AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-0S.

Sello perimetral o Junquillo (Bead) - Sellante aplicado en una junta sin importar el método de aplicación.

Lámina (Lite) - Término arquitectónico para lámina u hoja de vidrio. Lámina u hoja que compone un vidrio laminado

Material de vidriado (Glazing material) - Elementos de vidrio, incluyendo vidrio recocido, vidrio con recubrimiento orgánico, vidrio templado, vidrio laminado, vidrio armado, o combinaciones donde estos son usados.

Materiales para vidriado de seguridad (Safety glazing materials) — Estos son productos orgánicos o inorgánicos, construidos o tratados de tal manera que reduzcan la posibilidad de lesión a las personas como resultado de contacto con ellos, sea o no que se rompan. El Vidrio monolítico recocido de cualquier espesor no es considerado como material para vidriado de seguridad. Los Materiales para vidriado de seguridad deben cumplir los requisitos de la especificación ANSI Z97.1. Ver Vidrio de Seguridad.

Vidriado o vidriera (Glazing) — 1) Término genérico usado para describir un material que cubre un vano como vidrio, láminas, etc. 2) El proceso de instalar un material que cubre un vano en una abertura preparada para ventanas, puertas, paneles, particiones, etc.

Material plástico de vidriado (Plastic glazing material) - Una hoja sencilla de material plástico sintético, una combinación de dos o más de tales hojas laminadas entre sí, o una combinación de material plástico y material de refuerzo en forma de fibras o escamas. Este material contiene como ingrediente esencial una sustancia orgánica de gran peso molecular, que es sólido en su estado terminado y al cual, en alguna etapa de su fabricación o procesamiento para llegar a ser un artículo acabado, se le puede dar forma por flujo.

Muro Cortina o Fachada Flotante (Curtain Wall) - Es el sistema que proporciona aislamientos relacionados con la luz, calor, ruido y viento, agregando carga a la estructura sin hacer parte del sistema de resistencia sísmica de la edificación.

Pisa vidrio (Bead) - Pieza de pequeña sección que sirve para la fijación de los vidrios y paneles al marco.

Sistema de Baranda (Guard System) - Un sistema de protección a lo largo de los bordes de lugares accesibles como de terrazas, balcones, techos, plataformas, rampas, escaleras o descansos, que es diseñado para minimizar la probabilidad de una caída accidental desde la superficie de tránsito peatonal.

Tragaluz, Vidrio Inclinado o Claraboya (Skylight) - Vidrio plano que se instala en un ángulo mayor a 15° de la vertical en el exterior de un edificio.

Unidad de doble vidriado (Double glazing unit) -. Dos láminas de vidrio separadas por una cavidad sellada permanentemente y que cumple los requisitos de la especificación ASTM E2190-08.

Ventana de observación (Sight glass) - Ventana de vidrio para un puerto de visualización, por lo general para un sistema presurizado por ejemplo en piscinas.

Ventanal o ventanaje (Fenestration) - Panel de vidrio, unidad de ventana, tragaluz, puerta o muro cortina o fachada flotante en el exterior de una edificación.

Vidrio Endurecido químicamente (Chemically strengthened) - Vidrio al que se ha realizado intercambio de iones para producir una capa sometida a esfuerzos de compresión en la superficie tratada.

Vidriado (Glazing) - 1) Término genérico usado para describir un material que cubre un vano como vidrio, láminas, etc. 2) El proceso de instalar un material que cubre un vano en una abertura preparada para ventanas, puertas, paneles, particiones, etc.

Vidriado seco (Dry glazing) - Es la designación común para sistemas que utilizan empaques de caucho extruídos como uno o los dos sellos del vidriado. El desempeño no es afectado de la misma manera que los sistemas de vidriado húmedo, por factores como la instalación, intemperie, mano de obra y compatibilidad. También se conocen como sistemas vidriados de compresión del empaque.

Vidrio (Glass) - Producto inorgánico de fusión, constituido principalmente por compuestos de silicio, calcio y sodio, que se han enfriado hasta adquirir un estado rígido sin cristalización.

Vidrio Armado (Wired glass) - Vidrio plano con una capa de malla de alambre totalmente incluida en el vidrio y que cumple los requisitos de la especificación NTC 1909 (2009).

Vidrio con recubrimiento orgánico (Organic-coated glass) — Ensamble que consiste de una lámina de vidrio con una o ambas superficies cubiertas con 1) Una película o lámina orgánica adhesiva o; 2) Un recubrimiento aplicado. Cuando un vidrio con recubrimiento orgánico se quiebra numerosas grietas aparecen, pero los fragmentos de vidrio tienden a adherirse al material orgánico aplicado.

Vidrio de seguridad (Safety glass) — Vidrio plano (incluso curvado) de tal forma fabricado, tratado, procesado o combinado con otros materiales que al romperse por contacto humano, la probabilidad y/o gravedad del corte y las heridas por esquirlas producidas por tal contacto es reducida. Ver Materiales para vidriado de Seguridad. Vidrio que cumple los requisitos de la especificación ANSI Z97.1.

Vidrio curvado (Bent Glass) - Vidrio Plano al cual se le ha dado forma curva a través de un elemento curvo cuando ha estado caliente y que cumple con los requisitos de la especificación ASTM C1464-06.

Vidrio Decorativo (Decorative glass) - Vidrio tallado, cubierto con plomo o Vidrio Dalle, o material para vidriado cuyo propósito es decorativo o artístico, y no funcional. En este vidrio el color, textura u otras cualidades o componentes del diseño no pueden ser removidos sin destruir el material para vidriado, y su superficie, o el ensamble dentro del que se incorporará, se divide en segmentos. la especificación NTC1S04 (1990).

Vidrio de Seguridad (Safety glass) - Vidrio plano (incluso curvado) de tal forma fabricado, tratado, procesado o combinado con otros materiales que al romperse por contacto humano, la probabilidad y/o gravedad del corte y las heridas por esquirlas producidas por tal contacto es reducida. Ver Materiales para Vidriado de Seguridad. Vidrio que cumple los requisitos de la especificación ANSI Z97.1-2004e.

Vidrio Estirado (Drawn Glass) - Vidrio plano elaborado mediante estirado continuo y que cumple los requisitos de

Vidrio fabricado con rodillos de laminación (Rolled glass) - Vidrio plano formado mediante un proceso con rodillos.

Vidrio Flotado (Float glass) - Vidrio plano que ha sido formado sobre un metal fundido, por lo general estaño y que cumple los requisitos de la especificación NTC 1909 (200S).

Vidrio Impreso o Grabado (Patterned Glass) - Vidrio plano que tiene un patrón en una o ambas superficies y que cumple los requisitos de la especificación NTC 1909 (200S)

Vidrio laminado (Laminated glass) — Un ensamble que consiste de al menos una lámina de vidrio adherida a al menos otra lámina de vidrio o material plástico de vidriado, con una entrecapa orgánica. NOTA: Cuando el Vidrio laminado se rompe aparecen numerosas grietas pero los fragmentos de vidrio tienden a adherirse a la entre capa. Vidrio que cumple los requisitos de la especificación NTC 5783 Vidrio - Vidrio Plano Laminado (ASTM C1172).

Vidrio plano (Flat Glass) — Término general que comprende vidrio estirado, vidrio flotado y diversas formas de vidrio fabricado con rodillos de laminación y que cumple los requisitos de las especificaciones de las normas NTC 1909.

Vidrio-plástico para vidriado de seguridad - El término incluye laminados con una o más capas de vidrio y una o más capas de plástico.

Vidrio Recocido (Annealed glass) - Es una lámina de vidrio plano, monolítico, de espesor uniforme en el cual los esfuerzos superficiales residuales son cercanos a cero.

Vidrio Spandrel (Spandrel glass) - Vidrio arquitectónico que se utiliza en las áreas donde no hay visibilidad o como material de fachada para edificios y que cumple los requisitos aplicables de la especificación ASTM C104S-04.

Vidrio templado (Fully tempered glass) — Vidrio plano que ha sido tratado térmicamente hasta obtener una compresión alta en la superficie o el borde y que cumple los requisitos de la especificación NTC 5756.

Cuando se rompe en cualquier punto, la pieza entera se fragmenta en pequeños pedazos que tienen bordes relativamente romos en comparación con los bordes de las piezas rotas de vidrio recocido.

Vidrio termoendurecido (Heat-strengthened glass) — Vidrio plano que ha sido tratado térmicamente hasta lograr una compresión moderada en la superficie o en el borde, y que cumple los requisitos de la especificación NTC 5756.

Vidrio Termoendurecido (Heat-strengthened glass) - Vidrio plano que ha sido tratado térmicamente hasta lograr una compresión moderada en la superficie o en el borde, y que cumple los requisitos de la especificación ASTM C104S-04.

Vidrio Transparente (Transparent glass) - Vidrio que transmite la luz y permite una visión clara a través del mismo y que cumple los requisitos de la especificación NTC 1909 (200S) o de la NTC 1504 (1990) según sea vidrio flotado o vidrio estirado respectivamente.

Vidrio Traslúcido (Translucent glass) - Vidrio que transmite la luz con grados variables de difusión de forma que la visión no es nítida. Nota: La difusión de la luz se puede producir mediante la impresión de un patrón en la superficie del vidrio en

el proceso de fabricación, o mediante un tratamiento superficial después de la fabricación, por ejemplo grabado con chorro de arena o grabado químico.

Vidrio Tratado Térmicamente (Heat Treated Glass) - Término general para el vidrio que se ha sometido a un tratamiento térmico caracterizado por un enfriamiento rápido para producir una capa superficial sometida a esfuerzo de compresión.

K.4.2 - Requisitos de diseño

K.4.2.1 — Los elementos no estructurales de vidrio deben cumplir con las especificaciones del Capítulo A.9, y además con K.4.2.2, K.4.2.3 y K.4.3. Los elementos estructurales de vidrio deben cumplir con las especificaciones del Capítulo A.8, y además con K.4.2.3 y K.4.3.

K.4.2.2 - Los elementos del marco se deben diseñar de acuerdo con las especificaciones de estas normas para el material empleado. El diseño de los elementos de soporte metálicos debe cumplir con especificaciones aplicables del Título F.

FIGURA 164. Requisitos de diseño



Elaboración propia

Tabla K.4.2-0 Características físicas y mecánicas convencionales de productos de base vítrea.

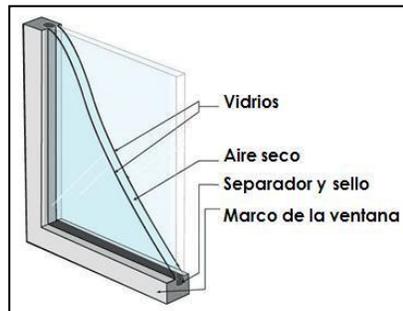
Característica	Símbolo	Valor numérico v unidad
Densidad (a 18 OC)	P	2500 kg/m ³
Dureza		6 unidades (escala de
Módulo de Young (módulo de elasticidad)	E	7 x 10 ¹⁰ Pa
Índice de Poisson	~	0.2
Calor específico	e	0.72 x 10 ⁶ J/(kg*K)
Coefficiente medio de dilatación entre 20 -c y 300 -c	a	9 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Conductividad térmica	A	1 W/(m*K)
Índice de refracción medio en el	n	1.5

visible (380 nm a 780 nm)



K.4.2.3 - Espesores de las láminas de vidrio - El espesor de una lámina de vidrio debe determinarse teniendo en cuenta sus dimensiones, la relación largo / ancho, los lados apoyados, la probabilidad de rotura, la condición de la superficie del vidrio, deflexiones máximas permitidas, y las cargas inducidas por el viento u otra causa, que actúen normalmente sobre la lámina, así como la duración de dichas cargas. Debe tenerse en cuenta el tipo de vidrio utilizado. Para vidrios laminados y unidades de vidrio aislante se debe evaluar la interacción de las capas o láminas componentes.

FIGURA 165. laminas de vidrio



Fuente: elaboración propia

Para el dimensionamiento de espesores de láminas de vidrio sometidas a cargas de viento, empuje y peso propio, con una magnitud combinada total menor que o igual a 10 kPa, se permite el uso del método establecido en la norma ASTM E 1300-09a.

Adicionalmente, para el dimensionamiento de espesores de láminas y selección de tipos de vidrio, se deben considerar otros parámetros como esfuerzos térmicos, rotura espontánea de vidrios templados, efectos de escombros llevados por el viento, efectos sísmicos, flujo de calor, marcas en el borde, atenuación de ruido, consecuencias potenciales después de la rotura, comportamiento de fragmentos de vidrio después de la rotura, resistencia al impacto humano accidental y otros. (Véanse los numerales K.4.2.4.3 y K.4.3). Los requisitos por cargas de viento pueden eventualmente superar los requisitos de impacto humano del numeral K.4.3.

FIGURA 166. Esfuerzos térmicos en vidrios



Fuente: elaboración propia

K.4.2.3.1 — Espesores de las láminas de material plástico para vidriado — Para la determinación de espesores de las láminas de material plástico para vidriado se deben seguir las especificaciones del fabricante. Los materiales plásticos para vidriado deben cumplir con las especificaciones de seguridad y construcción indicadas en K.4.3.

FIGURA 167.laminas para vidrio



Fuente: elaboración propia

K.4.2.4 - cargas

K.4.2.4.1 - Cargas de Viento - Los componentes exteriores de vidriados, ventanales y vidrieras de toda instalación, conformados por láminas de vidrio, deben diseñarse para resistir las presiones inducidas por las cargas de viento, evaluadas de acuerdo con el Título B.

FIGURA 168.efectos del viento



Fuente: elaboración propia

K.4.2.4.2 - Efectos Sísmicos - Los componentes exteriores de vidriados, ventanales y vidrieras de toda instalación, conformados por láminas de vidrio, deben diseñarse para resistir las fuerzas inducidas por los efectos sísmicos, evaluadas de acuerdo con el Capítulo A2, para elementos estructurales, y de acuerdo con el Capítulo A9, para elementos no estructurales.

K.4.2.4.2.1 - Cuando el diseño se ejecuta de acuerdo con el Capítulo A9, la fuerza sísmica debe considerarse actuando perpendicularmente al plano del sistema vidriado.

K.4.2.4.2.2 - Para efectos de clasificación en función del Grado de Desempeño relacionado con los efectos sísmicos, debe tenerse en cuenta las definiciones del Capítulo A9.2:

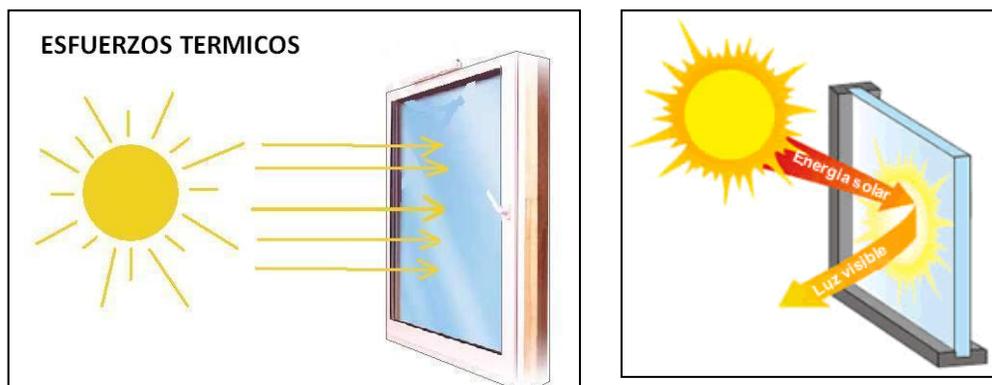
(a) Superior - Es aquel en el cual el daño que se presenta en los elementos no estructurales es mínimo y no interfiere con la operación de la edificación debido a la ocurrencia de un sismo.

(b) Bueno - Es aquel en el cual el daño que se presenta en los elementos no estructurales es totalmente reparable y puede haber alguna interferencia con la operación de la edificación con posterioridad a la ocurrencia del sismo.

(e) Bajo - Es aquel en el cual se presentan daños graves en los elementos no estructurales, inclusive no reparables.

K.4.2.4.3 - Esfuerzos Térmicos - Los esfuerzos térmicos son causados generalmente por diferencias de temperatura entre los bordes cubiertos y el centro del vidrio. Los esfuerzos en el centro del vidrio aumentan al aumentar la diferencia de temperatura entre el borde y el centro. La probabilidad de rotura aumenta a la vez que el esfuerzo térmico aumenta.

FIGURA 169: esfuerzos térmicos



Fuente: elaboración propia

Se recomienda realizar un análisis individual para cada proyecto de construcción donde se considere que los esfuerzos térmicos tengan relevancia.

En el proceso de diseño y selección deben considerarse todos los requisitos de diseño estructural para vidrio especificados en K.4.2, así como los requisitos de

seguridad de K.4.3. Si después de considerar dichos aspectos el vidrio se sigue encontrando apto se sugiere tener en cuenta las siguientes consideraciones:

(a) Para vidrio recocido se sugiere hacer una evaluación de esfuerzos térmicos, como la presentada en ASTM STP 1434 (páginas 105 a 118) donde se calculan las tensiones admisibles asociadas con la probabilidad de rotura escogida por el diseñador.

(b) La rotura del vidrio recocido por esfuerzos térmicos ocurre cuando el esfuerzo térmico excede la resistencia del borde del vidrio. Con el uso del vidrio templado y el vidrio termo endurecido normalmente se evita la rotura debida a esfuerzos térmicos.

(e) Entre mayor sea la absorción de calor en el vidrio, mayor es el esfuerzo térmico. Los vidrios con color y los refractivos tienen mayor absorción de calor y por lo tanto son más susceptibles de rotura por esfuerzos térmicos.

FIGURA 170: mayores esfuerzos térmicos



Fuente: elaboración propia

(d) De tratarse de vidrio laminado se pueden realizar ensayos como los especificados en ASTM F1233-06 en los numerales 7.5, 8.0 Y en el apéndice A.

K.4.2.4.3.1 - En la evaluación preliminar de esfuerzos térmicos se sugiere considerar la influencia de, entre otros, los siguientes aspectos:

a) Disipadores térmicos.

b) Magnitud del borde cubierto del vidrio.

f) Rótulos aplicados en la superficie del vidrio mayores al 1% del área del vidrio

g) Vidrio reflectivo aplicado en las superficies 2 y 3.

i) Elementos gruesos en el exterior del marco.

l) Áreas de los bordes del vidrio mayores de 10 m².

m) Marcos sin puente de rotura térmica.

q) Relación largo/ancho mayor de 5.

v) Altitud sobre 1500 m.

K.4.2.4.3.2 - **Se sugiere estimar o calcular el nivel** de los esfuerzos de borde inducidos al vidrio que es sometido a un conjunto de condiciones definidas. El mejor método para calcular los esfuerzos de borde para una situación dada es usar técnicas de Análisis de Elementos Finitos, para lo cual es necesario desarrollar un modelo detallado que represente con exactitud la situación bajo consideración incluyendo una descripción detallada de la geometría y de las condiciones de exposición. Se recomienda que se use un Análisis de Elementos Finitos detallado especialmente para todos los proyectos de magnitud significativa, particularmente para aquellos que contienen grandes láminas de vidrio, un gran número de láminas de vidrio, o condiciones inusuales de vidriado y construcción.

K.4.2.4.3.3 - Se debe determinar una probabilidad de rotura aceptable y la tensión admisible asociada, que deben ser consistentes con las expectativas del proyecto. La probabilidad de rotura aceptable para una situación particular se debe basar en varios factores en los que se incluyen el número de láminas en la edificación y las consecuencias asociadas con las fallas térmicas. El profesional de diseño debe determinar la probabilidad de rotura aceptable para cada aplicación con base en cada situación única. La selección final de la probabilidad de rotura aceptable es responsabilidad del profesional de diseño. Sin embargo es **recomendable que no sea superior al 8 por 1000**.

K.4.2.4.4 - Otras Cargas - Adicionalmente a las cargas consideradas en KA.2A.1 y KA.2A.2, los componentes exteriores de vidriados, ventanales y vidrieras de toda instalación, conformados por láminas de vidrio, deben diseñarse considerando los efectos de otras cargas como peso propio, lluvia, granizo y empoza miento, de acuerdo con las definiciones que para estas cargas se presentan en el título B.

K.4.2.5 - Combinaciones de cargas para diseño - En esta sección se presentan algunas especificaciones sobre combinaciones de carga y otros criterios específicos de diseño; sin embargo, la carga máxima admisible para el vidrio y el diseño definitivo deberán ser establecidos por el diseñador responsable de los sistemas vidriados que puede ser el diseñador de elementos no estructurales para el caso de sistemas vidriados no estructurales

K.4.2.5.1 - Vidrio Vertical - Puede considerarse que un sistema vidriado está instalado verticalmente si tiene una inclinación igual o menor de 15° con respecto a la vertical, en cuyo caso el diseño debe basarse en la siguiente ecuación:

FIGURA 171: vidrios verticales



Fuente: elaboración propia

(K.4.2-1)

$$F_{gw} \leq F_{ga}$$

Donde:

F_{gw} = carga sobre el vidrio calculada de acuerdo con KA.2A

F_{ga} = carga de corta duración sobre el vidrio, determinada de acuerdo con las especificaciones de ASTM E1300-09a.

K.4.2.5.1 — Vidrio Vertical — Puede considerarse que un sistema vidriado está instalado verticalmente si tiene una inclinación igual o menor de 15° con respecto a la vertical, en cuyo caso el diseño debe basarse en la siguiente ecuación:

$$F_{gw} \leq F_{ga} \quad (K.4.2-1)$$

Donde:

F_{gw} = carga sobre el vidrio calculada de acuerdo con K.4.2.4

F_{ga} = carga de corta duración sobre el vidrio, determinada de acuerdo con las especificaciones de ASTM E1300-09a.

K.4.2.5.2 — Vidrio Inclinado — Un sistema vidriado debe considerarse inclinado cuando tiene una inclinación de más de 15° con respecto a la vertical, utilizado, como sucede en tragaluces o clara boyas, solárium, techos inclinados u otras aplicaciones similares, en cuyo caso su diseño debe basarse en la siguiente ecuación:

$$F_g \leq F_{ga} \quad (K.4.2-2)$$

Donde:

F_g = carga total sobre el vidrio determinada como la más crítica de las combinaciones de carga especificadas con las ecuaciones K.4.2-3, K.4.2-4 y K.4.2-5.

$$F_g \leq W_o \quad (K.4.2-3)$$

$$F_g \leq W_i + 0.5P \quad (K.4.2-4)$$

$$F_g \leq 0.5W_i + P \quad (K.4.2-5)$$

Donde:

D = carga muerta del vidrio, expresada en kN/m² y cuyos valores son: Vidrio inclinado 60°, o más, con respecto a la vertical:

Para vidrio inclinado menos de 60° con respecto a la vertical:

D = carga total sobre el vidrio, expresada en kN/m².

P = carga de empuje viento, expresada en kN/m².

t_g = espesor total del vidrio, incluyendo los paneles de vidrio y las demás capas intermedias (mm).

W_i = fuerza de viento hacia el interior, calculada de acuerdo con el Capítulo B.6, expresada en kN/m².

W_o = fuerza de viento hacia el exterior, calculada de acuerdo con el Capítulo B.6, expresada en kN/m².

θ = ángulo de inclinación con respecto a la vertical.

F_{ga} = carga máxima admisible de corta duración para el vidrio, determinada de acuerdo con la norma

ASTM E1300-09a para las ecuaciones K.4.2-3 y K.4.2-4; o Carga máxima admisible de larga duración para el vidrio, determinada de acuerdo con la norma ASTM E1300-09a para la ecuación

K.4.2-5.

K.4.2.5.2.1 — Excepción — Las unidades para tragaluces o claraboyas se deben diseñar de acuerdo con las secciones K.4.2.5.6 y K.4.4.5.

K.4.2.5.3 — Vidrio Impreso o Grabado — Un sistema vidriado se considera impreso cuando contiene vidrio plano fabricado con rodillos de laminación que tiene un patrón en una o ambas superficies. El Vidrio Impreso debe cumplir con los requisitos de la NTC 1909 (2009).

K.4.2.5.3.1 — Vidrio Impreso Vertical — Puede considerarse que un sistema vidriado impreso está

instalado verticalmente si tiene una inclinación igual o menor de 15° con respecto a la vertical, en

cuyo caso el diseño debe basarse en la siguiente ecuación:

$$F_g w F_g e \quad (K.4.2-9)$$

Donde:

F_{gw} = carga sobre el vidrio calculada de acuerdo con K.4.2.3.

F_{ge} = carga no factorada de la norma ASTM E1300-09a. El valor para vidrio impreso se debe basar en la parte más delgada del vidrio. Se permite la interpolación entre gráficos de carga no factorada de la norma ASTM E1300-09a.

K.4.2.5.3.2 — Vidrio Impreso Inclinado — Un sistema vidriado impreso debe considerarse inclinado cuando tiene una inclinación de más de 15° con respecto a la vertical, utilizado, como sucede en tragaluces o claraboyas, solárium, techos inclinados u otras aplicaciones similares, en cuyo caso su diseño debe basarse en una de las siguientes ecuaciones, de acuerdo con la combinación de carga utilizada:

$$F_g w \# 0.5 F_g e \quad (K.4.2-10)$$

$$F_g w \# 0.6 F_g e \quad (K.4.2-11)$$

Donde:

F_g = carga total sobre el vidrio determinada así:

Para la Ecuación K.4.2-10, la más crítica de las combinaciones de carga K.4.2-3 y K.4-4.

Para la Ecuación K.4.2-11, la determinada de la combinación de carga K.4.2-5.

F_{ge} = carga no factorada de la norma ASTM E1300-09a. El valor para vidrio impreso se debe basar en la parte más delgada del vidrio. Se permite la interpolación entre gráficos de carga no factorada de la norma ASTM E1300-09a.

K.4.2.5.4 — Vidrio Grabado con Chorro de Arena — Un sistema vidriado se considera grabado con chorro de arena cuando contiene vidrios tratados superficialmente por medio de rociado con partículas granulares duras para dar aspereza a una o ambas superficies del vidrio.

K.4.2.5.4.1 — Vidrio Vertical Grabado con Chorro de Arena — Puede considerarse que un sistema vidriado grabado con chorro de arena está instalado verticalmente si tiene una inclinación igual o menor de 15° con respecto a la vertical, en cuyo caso el diseño debe basarse en la siguiente ecuación:
Fg # 0.5 Fge (K.4.2-12)

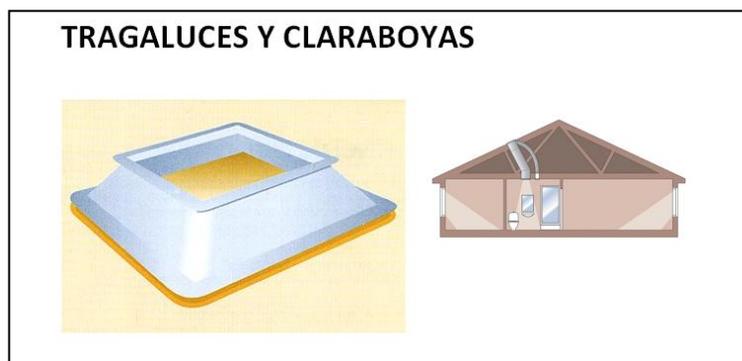
Donde:

Fg = carga total sobre el vidrio.

Fge = carga no factorada de la norma ASTM E1300-09a. El valor para vidrio grabado con chorro de arena es para niveles moderados de dicho grabado.

K.4.2.5.5 — Unidades de Tragaluces o Claraboyas — Las unidades de tragaluces o claraboyas deben cumplir con las especificaciones dadas en esta sección y en K.4.3.5 El fabricante debe garantizar que las unidades de tragaluces o claraboyas cumplen con lo establecido en las normas AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-08. Cada unidad debe tener un rótulo fácilmente visible que contenga, por lo menos, el nombre del fabricante, la designación del producto y clasificación del grado de desempeño como se especifica en AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-08. Si el fabricante del producto ha clasificado el grado de desempeño de la claraboya independientemente para presiones de diseño positiva y negativa, entonces el rótulo debe establecer las dos clasificaciones de grados de desempeño como se especifica en AAMA/WDMA/CSA 101/I.5.2/A440-08. Además de lo anterior, el diseño de las unidades de claraboya debe ceñirse a las especificaciones dadas en K.4.2.5.6.1 y K.4.2.5.6.2.

FIGURA 172: tragaluces



Fuente: elaboración propia

Clasificadas con el Mismo Grado de desempeño para Presiones de Diseño Positiva y Negativa — El diseño de unidades de tragaluces o claraboyas

clasificadas con el mismo grado de desempeño para presiones de diseño positiva y negativa debe basarse en la siguiente ecuación:

$F_g \leq GD$ (K.4.2-13) Donde:

F_g = carga total sobre el vidrio determinada como la más crítica de las combinaciones de carga especificadas con las ecuaciones K.4.2-3, K.4.2-4 y K.4.2-5.

GD = clasificación del grado de desempeño de la claraboya o tragaluz (ver definición en K.4.1.2).

K.4.2.5.5.2 — Unidades de Tragaluzes o Claraboyas Clasificadas con Grados de Desempeño Independientes para Presiones de Diseño Positiva y Negativa — El diseño de unidades de tragaluzes o claraboyas clasificadas con grado de desempeño independientes para presiones de diseño positiva y negativa, debe basarse en las siguientes ecuaciones:

$F_{gi} \leq GD_{Pos}$

$F_{go} \leq GD_{Neg}$ (K.4.2-15)

Donde:

F_{gi} y F_{go} carga sobre la claraboya determinada así:

Para $W_o \geq D$

F_{gi} = carga crítica entre las ecuaciones K.4.2-4 y K.4.2-5.

F_{go} = carga crítica entre las ecuaciones K.4.2-4.

Para $W_o < D$

F_{gi} = carga crítica entre las ecuaciones K.4.2-4 y K.4.2-5.

$F_{go} = 0$

GD_{Pos} = clasificación del grado de desempeño de la claraboya bajo la presión de diseño positiva.

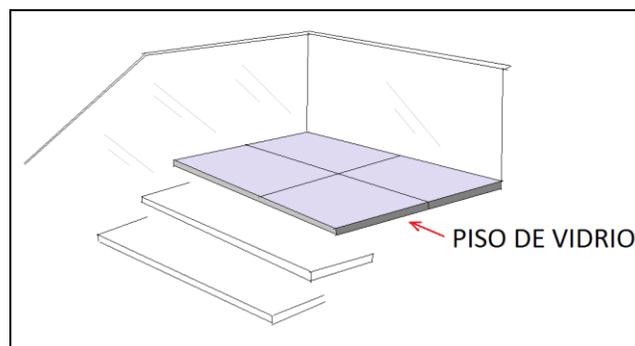
GD_{Neg} = clasificación del grado de desempeño de la claraboya bajo la presión de diseño negativa.

W_o = fuerza de viento hacia el exterior, calculada de acuerdo con K.4.2.4.

D = peso muerto del vidriado determinado como se indica en la sección K.4.2.5.2 para vidrio, o en función del peso del plástico para vidriado plástico.

K.4.2.5.6 — Sistemas de Vidriados para Pisos — Para el diseño de vidrios usados en pisos, descansos, escalones y lugares similares se debe considerar las cargas que produzcan mayores esfuerzos de acuerdo con las siguientes combinaciones de carga:

FIGURA 173: piso de vidrio



Fuente: elaboración propia

$F_g : 2F_u + D$ (K.4.2-16)

$F_g : \frac{8F_c}{A} + D$ (K.4.2-17)

$F_g : F_a + D$ (K.4.2-18)

Donde: A = área del vidrio rectangular

D = carga muerta del vidrio

F_a = carga distribuida real producida por el uso previsto

F_c = carga concentrada especificada en la Tabla K.4.2-1

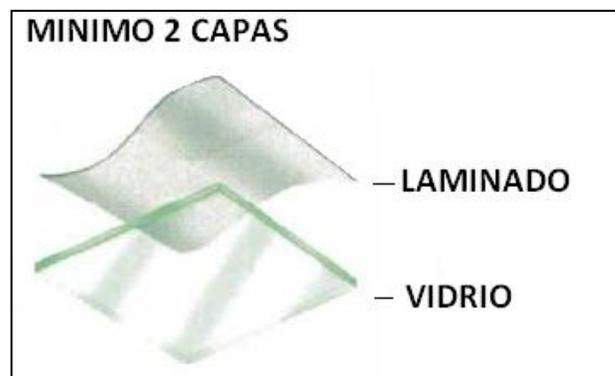
F_g = carga total sobre el vidrio

F_u = carga uniformemente distribuida, especificada en el numeral B.4.2 de este Reglamento Tabla K.4.2-1 Cargas mínimas conocidas Cargas mínimas concentradas Carga (Km) Pisos de oficinas 9.0 Escotillones, nervaduras de tragaluces o claraboyas y techos accesibles 1.0 Escalones (sobre un área equivalente a un cuadrado de no más de 5 cm de lado, en el centro del escalón) 1.5 a Carga uniformemente distribuida sobre un área equivalente

K.4.2.5.6.1 — Aplicaciones dinámicas — Los valores de a , F , c , F , u , F , deben duplicarse para aplicaciones dinámicas.

K.4.2.5.6.2 — Vidrio laminado — Para sistemas vidriados de piso es necesario usar vidrio laminado que tenga un mínimo de dos o más capas componentes de acuerdo con los resultados del análisis y el diseño. El vidrio debe ser capaz de soportar la carga de diseño total, con cualquiera de sus capas componentes rota. El vidrio monolítico, incluyendo el vidrio templado, no se considera seguro, independientemente de su espesor o del factor de seguridad utilizado en su diseño.

FIGURA 174. Mínimo de capas



Fuente: elaboración propia

K.4.2.5.6.3 — Resistencia al deslizamiento — La superficie en contacto con el tránsito peatonal debe tener una resistencia al deslizamiento adecuada; se recomienda que ésta sea ensayada y evaluada de acuerdo con la norma UL 410.

K.4.2.5.7 — Barandas y pasamanos — Los paneles para barandas y pasamanos, y sus sistemas de soporte, se deben diseñar para soportar las cargas especificadas en B.4.2.2, usando un factor de seguridad igual a cuatro (4).

K.4.2.5.8 — Sistemas vidriados con apoyos puntuales — Los sistemas vidriados que tengan apoyos puntuales deben diseñarse con base en las especificaciones dadas en K.4.2.4. Sin embargo, deben tenerse en cuenta las consideraciones adicionales que se presentan a continuación.

K.4.2.5.8.1 — Métodos de análisis — Los elementos del sistema de soportes puntuales se pueden analizar mediante modelos de elementos finitos. Los soportes puntuales y su área circundante se deben modelar de manera que se obtengan resultados representativos.

El análisis de las láminas de vidrio con orificios se puede realizar mediante modelos de elementos finitos. Es necesario que en el análisis y diseño se consideren tanto las tensiones como las deflexiones de la lámina. La presencia de orificios en la lámina implica inevitables concentraciones de tensiones que deben considerarse en el diseño. El modelo de las láminas de vidrio debe incluir datos de la geometría de los orificios, como por ejemplo el diámetro y la forma del orificio (cilíndrico, cónico, etc.).

El número de elementos utilizados en la desratización del modelo debe permitir la precisión adecuada. La malla del modelo debe configurarse radialmente. Teniendo en cuenta las altas concentraciones de tensiones en los bordes de orificios, sólo deben usarse los resultados para vértices realmente calculados y no deben extrapolarse otros resultados a los vértices. En el modelo se debe integrar la información correspondiente a holguras, áreas de contacto entre el vidrio y el material de los soportes. En el análisis es necesario considerar el tipo de soporte puntual (rígido, elastómero o rótula), y la localización de su centro de gravedad. Se debe considerar el efecto de la expansión y contracción térmica de todos los materiales, así como los esfuerzos térmicos en las láminas de vidrio. En los casos en que lo considere la dependencia encargada de estudiar, tramitar y expedir la licencia de construcción, puede ser necesaria la realización de ensayos para demostrar que el sistema propuesto cumple con los propósitos en cuanto a seguridad, durabilidad y resistencia especialmente sísmica.

K.4.2.5.9 - *Movimientos térmicos* - En algunos diseños de los elementos de soporte, las expansiones y las contracciones térmicas en sistemas vidriados se pueden considerar mediante el cálculo del incremento de esfuerzos y las deformaciones correspondientes, sin contar con juntas de expansión. También se pueden considerar mediante una combinación de las juntas de expansión y los incrementos de esfuerzos a que haya lugar. En cualquier caso el método utilizado debe proporcionar el comportamiento estructural adecuado para el sistema en condiciones de expansiones o contracciones térmicas, y sin exceder las deflexiones ni los esfuerzos máximos establecidos.

K.4.2.5.10 - Cargas por equipos de limpieza para ventanas

K.4.2.5.10.1 - *Conexión continua* - En el diseño de los elementos del marco que sirven como conexión continua para equipos de limpieza, y de los anclajes, se deben considerar las cargas causadas por equipos para limpieza de ventanas.

FIGURA 175.equipo de limpieza



Fuente: elaboración propia

La carga por equipos de limpieza para ventanas que actúa perpendicular al plano del muro debe incluir la carga del equipo más un tercio de la carga de viento de diseño que actúa hacia el interior. El diseño de los elementos del marco estará gobernado por la combinación de carga antes descrita o por la carga de viento únicamente, la que sea mayor. En los casos en que las cargas por equipos de limpieza sean muy severas, el diseñador debe evaluar e incluir un factor de seguridad en estas cargas.

K.4.2.5.10.2 - *Estabilización intermitente del equipo de limpieza para ventanas* - El método de estabilización intermitente únicamente se debe usar cuando los vientos previstos sean menores que 11 mis. Todas las edificaciones que utilicen este método de estabilización se deben equipar con un instrumento para medir la velocidad del viento.

Cuando se utilice estabilización intermitente del equipo de limpieza, los anclajes se deben localizar en filas verticales con puntos de estabilización cada tercer piso como máximo y horizontalmente cerca de los cables para permitir la estabilización de la conexión para cada uno de los dos cables de suspensión de la plataforma.

La plataforma no debe ser más grande que 10m de largo y 1 m de ancho. Cada anclaje a la edificación debe estar en capacidad de sostener la carga máxima actuando en dirección tanto paralela como perpendicular a la superficie de la edificación, pero no aplicada simultáneamente.

K.4.2.5.11 - *Otros sistemas* - Para el diseño de sistemas vidriados no contemplados en este Capítulo el diseñador de elementos no estructurales debe presentar el diseño correspondiente acompañado de las respectivas

memorias de cálculo, planos detallados de fabricación e instalación y toda la información de soporte pertinente tal como certificaciones, ensayos de laboratorio, etc.

K.4.2.6 - Áreas máximas de las láminas de vidrio - En las tablas K.4.2-3 a K.4-2.6, las cuales han sido elaboradas a partir de la norma ASTM E1300-09a, se presenta el área máxima permitida para una lámina de vidrio recocido, termo endurecido, templado o laminado (recocido), con relación largo/ancho menor o igual a 2 y soportada en los cuatro lados. Los valores de área máxima se dan para cada espesor y para varios valores de presión de viento calculados según K.4.2.4 y 8.6 de las velocidades de viento de diseño especificadas en el Mapa de Amenaza Eólica de la Figura 8.6.4.1, considerando que la presión del viento actúa por un solo lado de la lámina.

FIGURA 176: área mínima de lámina de vidrio



Elaboración propia

Tabla K.4.2-2 Áreas máximas, en m², 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

Región					Presión producida por el viento kN/m ²	Área del vidrio en					
1	2	3	4	5		3mm	4mm	5mm	6mm	8mm	10 mm
•	•	•	•	•	0.50	4.40	6.60	9.00	12.18	19.76	-
•	•	•	•	•	0.75	2.85	4.27	5.76	7.72	11.52	14.58
•	•	•	•	•	1.00	2.00	3.03	3.92	4.99	7.22	9.59
	•	•	•	•	1.25	1.55	2.18	2.76	3.59	5.31	6.85
	•	•	•	•	1.50	1.18	1.62	2.06	2.76	4.06	5.45
		•	•	•	2.00	0.73	1.08	1.38	1.84	2.88	3.92
		•	•	•	3.00	0.43	0.63	0.86	1.16	1.84	2.65
			•	•	4.00	0.30	0.47	0.62	0.87	1.42	1.97
				•	5.00	0.23	0.38	0.50	0.70	1.09	1.50
					7.00	0.17	0.26	0.35	0.50	0.81	1.10

Tabla K.4.2-3 Áreas máximas en m² por espesor para vidrios termo endurecidos Colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados.

Región					Presión producida por el viento kN/m ²	Área del vidrio en					
1	2	3	4	5		3mm	4mm	5mm	6mm	8mm	10 mm
•	•	•	•	•	1.00	4.40	6.60	9.00	12.18	19.76	-
	•	•	•	•	1.50	2.85	4.27	5.76	7.72	11.52	14.58
		•	•	•	2.00	2.00	3.03	3.92	4.99	7.22	9.59
			•	•	3.00	1.18	1.62	2.06	2.76	4.06	5.45
				•	4.00	0.73	1.08	1.38	1.84	2.88	3.92
					6.00	0.43	0.63	0.86	1.16	1.84	2.65

Tabla K.4.2-4 Áreas máximas en m² por espesor para vidrios templados colocados verticalmente, con relación largo/ancho

Tabla K.4.2-5 Áreas máximas en m² por espesor para vidrios recocidos laminados

Región					Presión producida por el viento kN/m ²	Área del vidrio en m ²					
1	2	3	4	5		3mm	4mm	5mm	6mm	8mm	10 mm
		•	•	•	2.00	4.40	6.60	9.00	12.18	19.76	-
			•	•	3.00	2.85	4.27	5.76	7.72	11.52	14.58
				•	4.00	2.00	3.03	3.92	4.99	7.22	9.59
					5.00	1.55	2.18	2.76	3.59	5.31	6.85
					6.00	1.18	1.62	2.06	2.76	4.06	5.45

con PVB colocados verticalmente, con relación largo/ancho menor o igual a dos (2) y soportados en los cuatro lados.

Región a					Presión producida por el viento	Área del vidrio en					
----------	--	--	--	--	---------------------------------	--------------------	--	--	--	--	--

					kN/m ²						
1	2	3	4	5		5mm	6mm	8mm	10 mm	12 mm	16 mm
•	•	•	•	•	0.50	8.64	11.56	-	-	-	-
•	•	•	•	•	0.75	5.45	7.57	12.33	-	-	-
•	•	•	•	•	1.00	3.84	5.31	8.08	10.26	-	-
	•	•	•	•	1.25	2.42	3.92	6.02	7.76	9.50	-
		•	•	•	1.50	2.31	3.13	4.65	6.06	7.61	13.36
			•	•	2.00	1.57	2.08	3.25	4.21	5.38	8.90
				•	3.00	0.91	1.28	2.00	2.65	3.38	5.71
				•	4.00	0.63	0.90	1.30	1.84	2.41	4.15
				•	5.00	0.52	0.64	0.90	1.41	1.88	3.23
				•	7.00	0.32	0.48	0.71	0.96	1.27	2.16

K.4.2.6.1 - Se prohíbe el uso de vidrios de 2 mm debido a su excesiva flexibilidad.

FIGURA 177: espesor de vidrios



Fuente: elaboración propia

k.4.2.7 - deflexiones admisibles - deben determinarse analíticamente las deflexiones bajo cargas de diseño de los elementos que sirvan de apoyo a los vidrios en cualquier sistema vidriado. cuando se requieran ensayos estructurales para determinar las deflexiones, éstos deben realizarse de acuerdo con la norma astm e33002. cuando en los sistemas de marco se utilicen perfiles extruidos para los cuales se han determinado las propiedades físicas y se han ensayado los sistemas de anclajes y conexiones, no se requiere la realización de ensayos estructurales.

k.4.2.7.1 - bajo cargas de diseño, para elementos que soporten vidrio cuyos bordes se consideren firmemente soportados, la deflexión de los elementos en la dirección perpendicular al plano del muro debe satisfacer los requisitos de estas normas, pero no debe exceder la longitud de la luz dividida por 175 ($l/175$) en luces de hasta 4 m, y la longitud de la luz dividida por 240 más 6.35 mm ($l/240 + 6.35$ mm) en luces entre 4

y 12 m. las luces mayores que 12 m pueden requerir restricciones adicionales y deben ser analizadas por el diseñador estructural o por el diseñador de elementos no estructurales, según sea el caso. si el valor $l/175$ se considera excesivo para aplicaciones específicas, el diseñador puede especificar menores deflexiones. cuando se afecta un panel de yeso la deflexión no debe exceder $1/360$ de la luz. Cuando los elementos que soportan el vidrio (marco) no cumplan los anteriores requisitos de deflexión, el análisis de las láminas de vidrio, debe considerar las deflexiones del marco.

K.4.2.7.2 - Bajo carga muerta, para elementos horizontales del marco, que soporten vidrio, su deflexión en la dirección paralela al plano del muro no debe exceder una cantidad que reduzca la mordedura en el borde del vidrio a menos del 75% de la dimensión de diseño ni una cantidad con la cual se puedan reducir las holguras necesarias del vidriado. La deflexión en esta dirección también se debe limitar para proporcionar al menos 3 mm de holgura entre el elemento y la parte superior del panel de vidrio fijado, o cualquier otra parte inmediatamente debajo del elemento. La holgura entre el elemento y una ventana o puerta operable por debajo debe ser al menos de 1.5 mm.

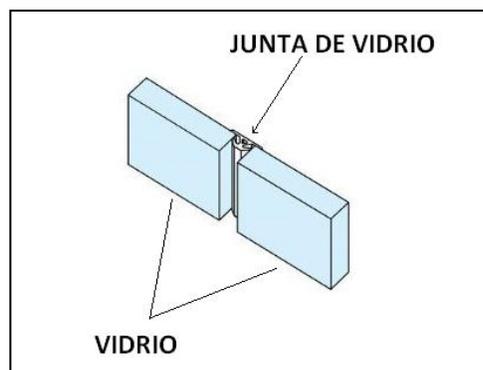
K.4.2.7.3 - La torsión de los elementos horizontales debida al peso del vidrio no debe exceder 1° , medido entre los extremos y el centro de cada luz.

K.4.2.7.4 - Se debe considerar que algunos sellantes requieren deflexiones menores a las aquí especificadas; para estos casos la deflexión en los elementos del marco deberá evitar el daño a los acabados interiores o la desconexión de elementos de revestimiento aplicados exteriormente.

K.4.2.8 - Movimientos de la estructura -Se requiere que el diseño garantice que no se transmitan cargas a los vidrios debidas a movimientos de la estructura.

K.4.2.8.1 - Juntas de expansión

FIGURA 178. Juntas de vidrio



Fuente: elaboración propia

K.4.2.8.1.1 - Debe haber una junta de expansión vertical por cada piso de la edificación, colocada preferencialmente en un miembro de soporte horizontal.

K.4.2.8.1.2 - Las juntas de expansión horizontal deben colocarse, bien en cada eje de columnas ó a 6.0 m de distancia cada una, según lo que resulte menor.

La expansión debe ser desde el centro hacia los extremos para minimizar los movimientos de la junta y así reducir los esfuerzos sobre sellan tés y conectores.

FIGURA 179. Juntas de expansión horizontal



Fuente: elaboración propia

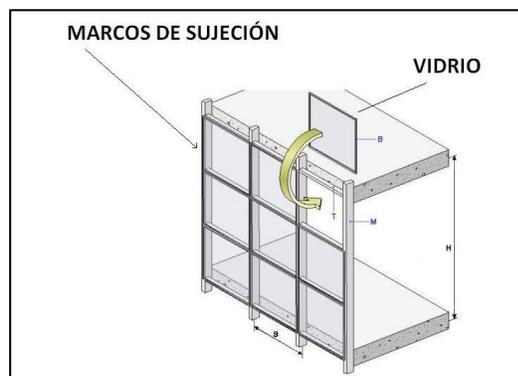
K.4.2.8.1.3 - Para el dimensionamiento de juntas se deben considerar la expansión y contracción máxima, así como la diferencia de coeficientes de dilatación térmica entre el vidrio y los elementos metálicos del marco.

K.4.2.8.1.4 - En las juntas de expansión en montantes no se debe permitir la aplicación de cargas al vidrio debidas a movimientos de la estructura o al sistema de marco.

K.4.2.8.2 - *Marcos de sujeción*

K.4.2.8.2.1 - Los marcos de sujeción del vidrio se deben diseñar para que se acomoden a la deriva y para eliminar las cargas sobre los bordes y superficies del vidrio, por medio de holguras perimetrales y laterales.

FIGURA 180: marco de sujeción



Fuente: elaboración propia

K.4.2.8.2.2 - Los elementos de amortiguación que se coloquen en el marco o en los bordes de las esquinas del vidrio para eliminar cualquier contacto entre el vidrio y el marco por la oscilación prevista del marco debido a los efectos sísmicos, deben fabricarse con material de dureza Shore A de 50 a 70.

K.4.2.8.2.3 - La aplicación de sellantes se debe realizar de manera que admitan los movimientos previstos del sistema de vidriado y para proporcionar la capacidad estructural junto con los requisitos de impermeabilización y la habilidad de retención del vidrio.

K.4.2.8.3 - *Sistemas de anclaje*

K.4.2.8.3.1 - En el diseño de los anclajes de muros cortina y de juntas se deben considerar los movimientos de la estructura principal de la edificación y del muro cortina o fachada flotante por cargas gravitacionales, efectos sísmicos, cargas térmicas, de viento u otra causa. K.4.2.8.3.2 - La expansión y la contracción de los materiales no deben causar pandeo, falla de sellos de junta, reducción del desempeño u otros efectos perjudiciales. Adicionalmente las puertas y ventanas deben funcionar normalmente en todo el intervalo de temperaturas de funcionamiento normal de la edificación.

K.4.2.8.3.3 - Los anclajes para cargas de viento deben permitir la libre expansión vertical de los montantes sin causar esfuerzos adicionales sobre los montantes, conectores o anclajes. Los cojinetes de deslizamiento son lo más aconsejable para este propósito; el aceite y la grasa pierden sus cualidades de lubricación al pasar un largo tiempo.

K.4.2.8.3.4 - Los montantes de doble luz deben tener un anclaje de carga muerta localizado tan cerca como sea posible de su punto medio, para así igualar la expansión y contracción hacia arriba y hacia abajo.

K.4.2.8.3.5 - Los anclajes deben tener la dureza, flexibilidad y resistencia suficientes para soportar las cargas muertas y las cargas dinámicas a que puedan estar sometidos, y además en el diseño se deben considerar las tolerancias de fabricación y construcción. Adicionalmente los anclajes deben permitir al muro cortina o fachada flotante desempeñarse satisfactoriamente en cuanto a su función básica de proteger el interior de la edificación del ambiente exterior.

K.4.2.8.3.6 - El diseño de los anclajes debe considerar los efectos sísmicos mediante la aplicación de una carga calculada de acuerdo con el Capítulo A.9. En el diseño también se deben considerar las demás especificaciones del Capítulo A.9.

K.4.2.8.3.7 - En cada detalle de anclaje se debe revisar cuidadosamente la capacidad de las conexiones pernadas y la localización y tamaño de las soldaduras.

K.4.2.8.3.8 - Se deben usar dispositivos de cierre para evitar que los elementos se desconecten o se desajusten a causa de movimientos inducidos por cambios térmicos o por el viento.

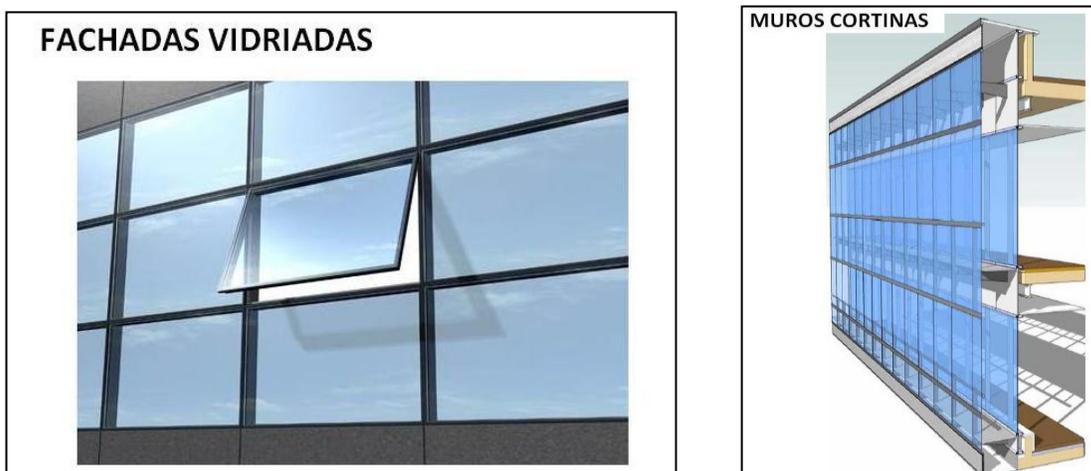
K.4.2.8.3.9 - Los anclajes no deben estar en el área húmeda de un sistema.

K.4.2.8.4 - En los casos en que se permita la rotación de los montantes del sistema vidriado por efecto de las derivas, es necesario que los vidrios puedan rotar libremente sin romperse. En los casos en que se utilicen siliconas para las

juntas entre paneles, éstas deben permitir que los paneles de vidrio se muevan con relación a los adyacentes. Igualmente, es necesario considerar, además de las cargas inerciales, las cargas generadas por la rotación de los paneles de vidrio como consecuencia de la deriva.

K.4.2.8.5 - Los sistema en muros cortina vidriados, fachadas vidriadas, o particiones vidriadas deben evaluarse de acuerdo con AAMA 501.6-01 *Recommended Dynamic Test Method for Determining the Seismic Drift Causing Glass Fallout from a Wall System*, o por análisis de ingeniería, de manera que se especifique explícitamente la deriva que causa la caída del vidrio (~caída) del muro cortina o fachada flotante, fachada, o partición.

FIGURA 181: fachadas vidriadas



Fuente: elaboración propia

K.4.2.8.6 — Para los sistemas en muros cortina vidriada o fachadas flotantes, fachadas vidriadas, o particiones vidriadas debe verificarse que:

\square caída $1.25IDp \geq 13\text{mm}$ (K.4.2-19)

Donde: A caída = deriva que causa la caída del vidrio del muro cortina o fachadas flotantes, fachada, o partición, determinada de acuerdo con K.4.2.8.5.

Dp = deriva o desplazamiento relativo calculado del análisis sísmico para el sistema vidriado.

I = coeficiente de Importancia para el Grupo de Uso.

K.4.2.8.6.1 — El requisito anterior puede obviarse en los siguientes casos:

(a) Vidrios que tengan holguras perimetrales alrededor de su marco, calculadas de acuerdo con la Ecuación K.4.2-20, de tal forma que no ocurra contacto físico entre el vidrio y el marco cuando se aplique la deriva de diseño.

D libre $1.25Dp$ (K.4.2-20)

Donde:

D libre = desplazamiento relativo horizontal, medido sobre la altura del panel de vidrio bajo consideración, que causa el contacto inicial entre el vidrio y su marco y que para paneles de vidrio rectangulares dentro de un marco rectangular tiene el valor dado

por la Ecuación K.4.2-21.

h_{pc2}

D libre $2c_1 + 1(1 + hp + c_2)$ (K.4.2-21)

Donde:

hp = altura del panel de vidrio rectangular

bp = ancho del panel de vidrio rectangular

C1 = holgura perimetral entre los bordes verticales del vidrio y el marco

C2 = holgura perimetral entre los bordes horizontales del vidrio y el marco

(b) Vidrios templados de seguridad monolíticos en edificaciones de los Grupos de Uso I y II, que estén localizados a no más de 3 m por encima de una superficie de tránsito peatonal.

(c) Vidrios recocidos laminados o termo endurecidos laminados con entre capa no menor que

0.76 mm, que son capturados mecánicamente en la cavidad del sistema de vidriado, y cuyo perímetro está asegurado al marco por un tipo de sello perimetral como sellante elastomérico de curado húmedo con mínimo 13 mm de ancho en el contacto con el vidrio, u otro sistema de anclaje aprobado.

K.4.2.9 — consideraciones de los efectos sísmicos para el uso de otros elementos en sistemas vidriados

K.4.2.9.1 — Desempeño de empaques (burletes) — Para un sistema de vidriado seco consiste en un empaque insertado por un lado y un empaque aplicado (húmedo) por el otro lado del vidrio, el empaque húmedo debe tener un método para asegurar de modo que no se desacople del sistema de marco metálico durante el movimiento vertical y lateral que ocurre durante un evento sísmico. El empaque debe permanecer en su lugar cuando el vidrio se mueva por la oscilación de la edificación.

K.4.2.9.2 - *Cuñas de apoyo y soportes* - Las cuñas de apoyo se deben posicionar de manera permanente mediante acuñado en un elemento horizontal del marco, usando un sellante compatible para la colocación u otro método que no permita movimiento del calzo o cuña. Cuando se usen soportes para las cuñas, deben ser anclados o asegurados permanentemente al elemento horizontal del marco y deben posicionar las cuñas de apoyo como se especificó anteriormente.

K.4.2.9.3 - *Bandas de acabado aplicadas y empaques u otros elementos a presión* - Los elementos del sistema de vidriado que actúen como bandas de acabado y/o elementos de soporte del vidrio que utilizan la compresión de empaques o acoples metálicos para permanecer en su posición, se deben diseñar y sujetar para que el elemento no llegue a interrumpir, de forma permanente o temporal, el soporte que le suministra al vidrio, debido a la vibración y oscilación por efectos sísmico.

K.4.3 - SEGURIDAD

K.4.3.1 - Es preciso establecer las medidas y elementos de seguridad y características apropiadas de los materiales vidriados, de tal manera que puedan

utilizarse en cualquier lugar en las edificaciones, sin riesgo para sus ocupantes y otras personas que transiten por sitios aledaños.

K.4.3.2 - Se exige el uso exclusivo de vidrios de seguridad laminados, templados o recubiertos, en los espacios señalados por la presente norma en el numeral KA.3.9.

K.4.3.3 - No deben emplearse vidrios que presenten fallas, defectos o ambas imperfecciones que puedan afectar las propiedades físicas indispensables para la función que desempeñan. Se debe cumplir con las normas NTC 1909, NTC 1804, NTC 5724 y/o NTC 5756 según el caso.

K.4.3.4 - Si los vidrios son fijos, con pisa vidrios, es necesario sellarlos con empaques de neopreno o similar, silicona u otro sellador garantizado, a lo largo del contorno para evitar vibraciones susceptibles de ocasionar rotura o ruido molesto.

K.4.3.5 - Los ensayos para los tipos de vidrio de seguridad deben realizarse según los requisitos estipulados en la Norma NTC 1578.

K.4.3.6 - Los sistemas que usen vidrios deben diseñarse de tal manera que no haya humedad durante períodos de tiempo prolongados en los canales de fijación de los vidrios.

K.4.3.7 - Con el fin de evitar roturas en las láminas de vidrio, inducidas por su propio peso o por deformaciones o protuberancias en el marco de la ventana (tornillos, puntos de soldadura, etc.), se exige colocar en la parte inferior como mínimo, dos soportes blandos para todas las unidades de vidrio.

K.4.3.8 - Deben emplearse empaques no duros (neopreno o similares) cuando la lámina de vidrio pueda verse sometida a impactos, altas presiones normales, choques térmicos, vibraciones o filtraciones.

K.4.3.9 – Requerimientos de seguridad ante el impacto humano — En esta sección se dan los requisitos mínimos para los vidriados en lugares donde el impacto humano es factible. Solo los vidriados que están dentro de los 2000 mm medidos hacia arriba desde el piso tienen la probabilidad de estar normalmente expuestos a impacto humano, por tal razón esta sección hace referencia únicamente de los vidriados de esta zona.

Los niveles de riesgo se califican de acuerdo con la Figura K.4.3-1. Esta figura se debe utilizar con los requisitos específicos de los respectivos numerales de la presente sección K.4.3.9.

Siguiente figura:

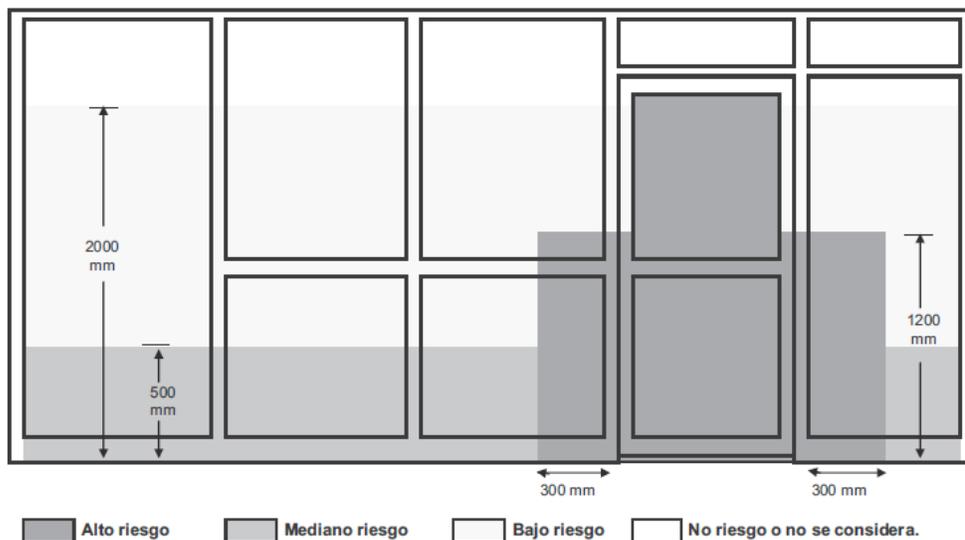


Figura K.4.3-0 — Calificación de niveles de riesgo

Figura

K.4.3-0 - Calificación de niveles de riesgo

K.4.3.9.1 - *Visibilidad*

K.4.3.9.1.1 - Si el material transparente de una vidriera puede ser confundido con el vano de una puerta o con trayectos despejados, la presencia del vidrio debe hacerse visible ya sea colocando una banda opaca que cumpla con los numerales KA.3.9.1.2 y KA.3.9.1.3, a lo ancho de toda la vidriera, o mediante un adorno u otro tratamiento decorativo. Si se colocan adornos u otros tratamientos decorativos, estos deben proporcionar niveles de visibilidad similares a la banda opaca (desde ambos lados). Tales marcas no sustituyen el uso de vidrio de seguridad, cuando sea requerido por este Capítulo.

K.4.3.9.1.2 - Cuando se coloque una banda opaca de visibilidad, deberá tener más de 20 mm de alto y deberá estar localizada de tal manera que la distancia vertical desde el nivel del piso sea:

- (a) No menor de 700 mm hasta el borde superior de la banda
- (b) No más de 1000 mm hasta el borde inferior de la banda

K.4.3.9.1.3 - La banda deberá ser fácilmente visible. Esto se puede lograr ya sea empleando una banda que contraste con el fondo, o incrementando el ancho de la banda. Líneas discontinuas con diseños discontinuos son formas aceptables de bandas de advertencia

. K.4.3.9.1.4 - No se requieren bandas ni marcas en los siguientes casos:

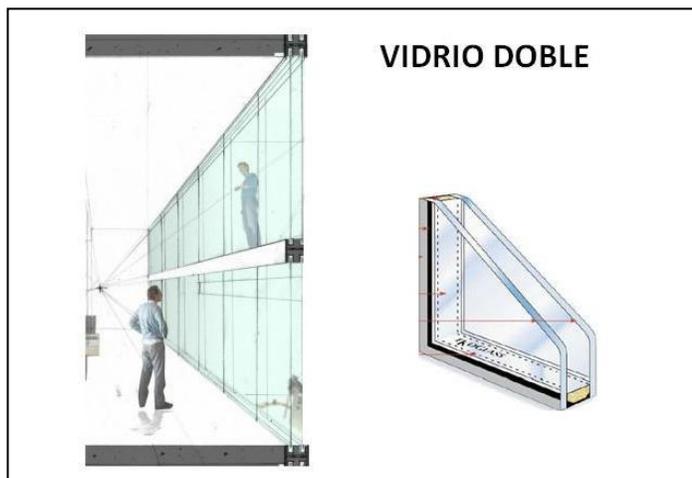
- (a) La altura del panel de vidrio no supera los 1000 mm en ninguna de sus partes,
- (b) El ancho del panel de vidrio no supera los 500 mm en ninguna de sus partes (incluye paneles individuales con vidrio a tope.
- (d) El panel de vidrio ha sido entregado con al menos un perfil firmemente asegurado para proteger cada una de las caras del vidrio. Al menos uno de los perfiles deberá ser colocado con su borde superior a no menos de 500 mm y su

borde inferior a no más de 1000 mm sobre el nivel del piso. El ancho de la cara del perfil no deberá ser menor a 40 mm.

K.4.3.9.1.5 - *Sustitución del vidrio de seguridad* - El vidrio de seguridad puede ser sustituido directamente, en las circunstancias en que el vidrio recocido es permitido, con la misma área y con los mismos límites de espesor establecidos en la tabla apropiada para vidrio recocido.

K.4.3.9.1.6 - Unidades de vidrio doble

FIGURA 182. Vidrio doble



Fuente: elaboración propia

K.4.3.9.1.6.1 - El área máxima permitida de unidades de vidrio doble deberá ser 1.5 veces el área permitida para el espesor de un sola lámina de vidrio, que es igual a la más delgada de las dos láminas utilizadas en la unidad sellada.

K.4.3.9.1.6.2 - Cuando una unidad de vidrio doble se instala en un lugar con acceso a peatones por ambos lados de la unidad, las dos láminas de vidrio deberán cumplir con los requerimientos de este Capítulo. En situaciones en que el acceso de peatones es restringido a un solo lado de la unidad, el único lado accesible deberá cumplir con esta exigencia.

K.4.3.9.1.7 - Identificación del vidrio de seguridad.

K.4.3.9.1.7.1 - Cada lámina de vidrio de seguridad deberá ser marcada en forma legible y permanente.

K.4.3.9.1.7.2 - Cuando, con posterioridad a su fabricación, un distribuidor o un instalador cortan un vidrio de seguridad, tal distribuidor o instalador deberá marcar cada pieza en forma permanente - en el caso de que la marcación no haya sido ya realizada para certificar que fue cortada a partir de una lámina de vidrio de seguridad.

K.4.3.9.1.7.3 - Cada lámina deberá ser marcada con los requerimientos mínimos siguientes:

- (a) Nombre, marca registrada o código del fabricante o proveedor.
 - (b) Tipo de vidrio de seguridad. Puede ser en forma de código, tal como T, para vidrio templado, o L, para vidrio laminado, como se indica en la Norma de prueba relevante.
 - (e) Estándar contra el que el vidrio de seguridad ha sido probado.
 - (d) En caso de ser aplicable, la clasificación relativa al comportamiento en la prueba de impacto, i. e A por Grado A, S por Grado S, C por Grado C.
- K.4.3.9.1.8 - Reposición de vidrios - Cuando se hagan reposición de vidrios, debido a roturas o por cualquier otra razón, el vidrio de reposición deberá cumplir con las disposiciones de este Capítulo.
- K.4.3.9.1.9 - *Escuelas y guarderías* - En escuelas y guarderías, todos los paneles de vidrio que se encuentren a una altura de hasta 800 mm sobre el nivel del piso, el nivel del terreno o el nivel de la terraza, deberán ser en vidrio de seguridad, según las tablas K.4.3-1 ó K.4.3- 4. Los vidrios colocados a más de 800 mm sobre el nivel del piso deberán cumplir con los requerimientos del presente capítulo.

FIGURA 183.vidrio de seguridad



Fuente: elaboración propia

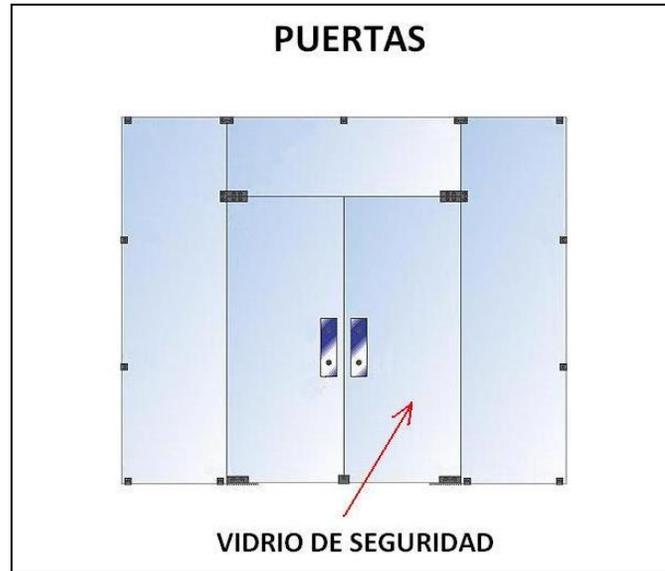
K.4.3.9.1.10 - Edificaciones con áreas de actividad de alto riesgo - Se deberá usar vidrio, de acuerdo con las tablas K.4.3-1 o K.4.3-4, en aquellos espacios de las edificaciones donde las actividades planeadas generan un alto riesgo, tales como gimnasios, piscinas y áreas húmedas, spas, algunas áreas de escuelas, vestíbulos, balcones o miradores públicos, estadios y similares.

NOTA - Las áreas de las escuelas a las que se hace referencia en los requerimientos de esta cláusula incluyen las vidrieras a menos de 5 mts. de las áreas donde se desarrollen actividades tales como aquellas relacionadas con zonas de recreación, canchas o campos deportivos.

K.4.3.9.2 - Puertas

K.4.3.9.2.1 - El vidriado de las puertas se hará con vidrio de seguridad, según la tabla K.4.3-1 y la cláusula K.4.3.9.1, con las excepciones mencionadas en cada literal:

FIGURA 184. Puertas



Fuente: elaboración propia

Puertas batientes, puertas giratorias y puertas o divisiones plegables en dos partes - Se permite vidrio recocido hasta un área máxima de 0.5 m^2 , según la columna 1 de la tabla K.4.3-2. No se puede usar vidrio recocido de ningún espesor en áreas superiores a 0.5 m^2 .

FIGURA 185. puertas giratorias



Fuente: elaboración propia

Puertas corredizas - Se permite vidrio recocido con un espesor mínimo de 5 mm, según la columna 2 de la tabla K.4.3-2, siempre y cuando la puerta incorpore uno o más travesaños horizontales. Los travesaños serán perfiles firmemente remachados y asegurados a la puerta para proteger cada una de las caras del vidrio. Se deberá colocar

FIGURA 186.puertas



Fuente: elaboración propia

al menos un travesaño con el borde superior a no menos de 700 mm, y el borde inferior a no más de 1000 mm, sobre el nivel del piso. El ancho de las caras de los travesaños no será inferior a 20 mm.

(c) *Puertas con vidrio a tope* - El vidriado será realizado con vidrio de seguridad templado, que tenga un espesor mínimo de 10 mm, y deberá cumplir con KA.3.9.1.

(d) Puertas de duchas, cabinas de baños y cerramientos de tinas o jacuzzi — El vidriado se hará en

Conformidad con K.4.3.9.6.(f) Puertas enrollables, puertas inclinadas y puertas plegadizas. El vidrio debe ser de seguridad, según la tabla K.4.3-1, o con vidrio recocido según la columna 2 de la tabla K.4.3-2.

(g) Paneles de vitrinas móviles — Los paneles de vidrio completamente enmarcados de tamaño grande y

de tipo móvil, usados dentro de salas de exhibición de automóviles y similares, que normalmente no son usados como puertas de entrada o salida y solo son utilizados ocasionalmente con el propósito de acceder a la exhibición, deberán estar de acuerdo con la Tabla K.4.3-2, columna 3, y cumplir con el numeral K.4.3.9.1.

K.4.3.9.2.2 - Las puertas de escuelas y guarderías deberán ser construidas con vidrio de seguridad, según la tabla KA.3-1

K.4.3.9.3 - *Paneles Laterales*

K.4.3.9.3.1 - *General*

K.4.3.9.3.1.1 - Un panel lateral se define como un panel con vidrio que tiene un borde vertical visible menor de 300 mm al borde más cercano del vano de la

puerta y dentro de 30° al plano de la puerta cerrada, excepción hecha cuando KA.3.9.3.1.3 lo define en forma diferente.

K.4.3.9.3.1.2 - Un panel que es adyacente a una puerta - ya sea curvo o con un ángulo mayor de 30° con relación al plano de la puerta cerrada, no es un panel lateral, pero puede ser clasificado como tal por la cláusula KA.3.9A y otras de este numeral.

K.4.3.9.3.1.3 - Una división interna en vidrio, que conste de más de un panel con bordes laterales sin enmarcar, adyacente a una puerta, no debe ser considerada como un panel lateral y debe cumplir con los requerimientos de la tabla KA.3-4 y del numeral

KA.3.9.1, excepto cuando el espesor del vidrio recocido no es inferior a 10 mm.

K.4.3.9.3.1.4 - Todos los paneles laterales, en escuelas y guarderías, deberán ser contruidos con vidrio de seguridad, según la tabla KA.3-1.

K.4.3.9.3.2 - *Paneles laterales enmarcados*

K.4.3.9.3.2.1 - Todos los paneles laterales con vidrio enmarcado deberán ser contruidos con vidrio de seguridad, excepto cuando lo provean de otra forma los numerales KA.3.9.3.2.2 y KA.3.9.3.2.3

K.4.3.9.3.2.2 - El vidrio recocido puede ser usado en cualquier panel vidriado, de acuerdo con la columna 2 de la tabla KA.3-2, si cumple con uno de los siguientes casos:

(a) La altura del panel de vidrio no es superior a 1000 mm en ninguna de sus partes.

(b) El ancho del panel de vidrio no es superior a 500 mm en ninguna de sus partes.

(c) El panel lateral cuenta como mínimo con un riel protector, o con un perfil, firmemente remachado y asegurado para proteger cada una de las caras del vidrio. Al menos uno de los rieles deberá estar localizado, ya sea horizontal o diagonalmente, con su borde superior a no menos de 700 mm y su borde inferior a no más de 1000 mm, sobre el nivel del piso. El riel protector, o el perfil, deberán tener un ancho no inferior a 20 mm.

K.4.3.9.3.2.3 - En una vitrina se puede usar vidrio recocido, según la columna 3 de la tabla KA.3-2, siempre y cuando el ancho del vano donde se ha de colocar el vidrio sea superior a 2000 mm y además:

(a) No haya vidriado a menos de 50 mm del nivel del piso; o (b) Se use vidrio recocido de no menos de 10 mm nominales.

K.4.3.9.3.3 - *Paneles laterales con vidrio sin enmarcar o parcialmente enmarcado*

K.4.3.9.3.3.1 - Los paneles laterales sin enmarcar o parcialmente enmarcado, sin bordes expuestos, con excepción hecha de los definidos en KA.3.9.3.1.3, deberán ser con vidrio de seguridad, según los requerimientos de las tablas KA.3-4 y KA.3-S y deberán cumplir con el numeral KA.3.9.1

K.4.3.9.3.3.2 - Los paneles laterales con vidrio sin enmarcar, deberán ser colocados con vidrio templado de seguridad de no menos de 10 mm de espesor y deberán cumplir con el numeral KA.3.9.1

K.4.3.9.4 - Paneles con vidrio que puede ser confundidos con trayectos despejados

K.4.3.9.4.1 - Se debe considerar que todo panel con vidrio es susceptible de ser confundido con el vano de una puerta o con un trayecto despejado (que da acceso o salida de una edificación a otra, o entre el interior y el exterior de la misma), a menos que cumpla con uno de los siguientes casos:

(a) La altura del panel de vidrio no es superior a 1000 mm en ninguna de sus partes.

(b) El ancho del panel de vidrio no es superior a 500 mm en ninguna de sus partes (incluye los paneles individuales para vidrio a tope).

(c) No hay áreas con vidrio a menos de 800 mm sobre el nivel del piso.

(d) El panel de vidrio es suministrado con al menos un perfil, firmemente remachado y asegurado para asegurar y proteger cada una de las caras del vidrio. Como mínimo se debe colocar un perfil con su borde superior a no menos de 800 mm y su borde inferior a no más de 1000 mm, sobre el nivel del piso. El perfil deberá tener un ancho no inferior a 40 mm.

(e) El panel de vidrio es marcado con una banda opaca u otro tratamiento decorativo, según los requerimientos del numeral KA.3.9.1

(f) El panel con vidrio protege una diferencia de nivel de 1000 mm o más.

NOTA - Una desnivel de 1000 mm o más se considera como una barrera visual

Si la vidriera cumple con ya sea (a), (b), (c) ó (d), se deberá usar vidrio recocido de acuerdo con la columna 3 de la tabla KA.3-2

Si la vidriera cumple con (e), se deberá usar vidrio recocido de acuerdo con la columna 2 de la tabla KA.3-2, y el vidrio deberá marcarse y cumplir con el numeral KA.3.9.1.

Si la vidriera cumple con (f), deberá ajustarse a los requerimientos del numeral KA.3.9.9

K.4.3.9.4.2 - Cualquier panel con vidrio que pueda ser confundido con un vano de una puerta o con un trayecto despejado, debe ser vidriado como sigue:

(a) Para paneles con marco - Vidrio de seguridad que cumple con los requerimientos de la tabla KA.3-1 y del numeral KA.3.9.1.

(b) Para paneles sin marco - Vidrio de seguridad que cumple con los requerimientos de las tablas KA.3-4 o KA.3-S, y del numeral KA.3.9.1.

K.4.3.9.5 - Vidrieras a baja altura

K.4.3.9.5.1 - Cualquier vidrio recocido a menos de 500 mm sobre el nivel del piso no debe tener menos de 5 mm de espesor, según la columna 2 de la tabla KA.3-2.

K.4.3.9.5.2 - Cuando la altura del vano para el vidrio es superior a 1000 mm, y excede los 500 mm de ancho, podría ser confundido con un trayecto sin impedimentos y por lo tanto debe cumplir con los requerimientos del numeral KA.3.9A, es decir, un espesor mínimo de 5 mm.

K.4.3.9.5.3 - Cuando él la vidriera protege una diferencia de nivel de 1000 mm o más, por debajo del sillar de la ventana, esta deberá cumplir con los requerimientos de KA.3.9.7, con un espesor mínimo de 5 mm.

K.4.3.9.6 - Vidrieras en baños, spas y jacuzzi

K.4.3.9.6.1 - Vidrio de seguridad de acuerdo a la tabla KA.3-1 se debe usar en:

(a) Puertas y divisiones de baño, enmarcadas o sin enmarcar;

(b) Toda vidriera a menos de 2000 mm del nivel del piso en cuartos de baño y cubículos que contengan jacuzzi aspas.

K.4.3.9.6.2 - En cuartos de baño, los paneles o puertas de vidrio, con uno o dos bordes opuestos sin enmarcar, deben ser en vidrio templado de seguridad no menor de 5 mm de espesor.

K.4.3.9.6.3 - En cuartos de baño, los paneles o puertas de vidrio, con dos o tres o más bordes adyacentes a tope, deben ser en vidrio templado de seguridad no menor de 6 mm de espesor.

K.4.3.9.6.4 - Las puertas de vidrio para duchas, que van sin enmarcar o a tope y que utilizan pivotes o bisagras, serán hechas de vidrio templado de seguridad no menor de 6 mm de espesor.

Tabla K.4.3-1

Áreas máximas de vidrio de seguridad para vidrieras totalmente enmarcadas

Tabla K.4.3-2

Áreas máximas de vidrio recocido para zonas de riesgos alto, mediano y bajo

Tipo de vidrio	Espesor nominal (mm)	Área máxima (m ²)
Vidrio de seguridad (*)		
Vidrio templado de	3	1.0
	4	2.0
	5	3.0
	6	4.0
	8	6.0
	10	6.0
	12	10.0 (+)
Vidrio laminado de (++)	5	2.0
	6	3.0
	8	5.0
	10	7.0
	12	9.0 (+)

Tabla K.4.3-3

Espesor nominal (mm)	Columna 1 Alto riesgo (rn")	Columna 2 Mediano riesgo (rn")	Columna 3 Bajo riesgo (rn")
3	0.25	0.1	0.3

4	0.2	0.3	1.1
5	0.5	1.2	2.2
6	0.9	2.1	3.3
8	1.8	3.2	4.5
10	2.7	4.4	6.0
12	4.5	6.3	8.0
15	6.3	8.2	10.0
19	8.5	10.3	12.0
25	12.0	13.5	15.0

Tabla K.4.3-4 Divisiones internas con bordes laterales sin enmarcar

Altura del vidrio (vano) (m)	Tipo de vidrio	Espesor nominal de estándar mínimo (mm)	Número máximo de uniones a tope por vano	Número máximo de paneles de vidrio individuales por vano	Ancho máximo del panel individual
≤ 1.3	Recocido	5*	2	3	1000
	Recocido	6*	sin límite	sin límite	sin límite
	Templado	4	2	3	1000
	Templado	5	sin límite	sin límite	sin límite
	Laminado (+) (++)	6	2	3	1000
	Laminado (+) (++)	8	sin límite	sin límite	sin límite
>1.3;;; 2.0	Recocido	6*	1	2	1000
	Recocido	8*	2	3	1000
	Recocido	10	2	3	1200
	Templado	6	2	3	1000
	Templado	8	sin límite	sin límite	sin límite
	Laminado (+) (++)	6	2	3	1000
	Laminado (+) (++)	8	2	3	1000
	Laminado (+) (++)	8	2	3	1000
	Laminado (+) (++)	10	sin límite	sin límite	sin límite
Recocido	8*	1	2	1000	

>2.0;;; 2.6	Recocid	10	2	3	1000
	Recocid	12	2	3	1200
	Templado	8	sin límite	sin límite	sin límite
	Templado	10	sin límite	sin límite	sin límite
	Laminad (+) (++)	8	1	2	1200
	Laminad (+) (++)	10	2	3	1200
>2.6;;; 3.0	Laminad (+) (++)	12	sin límite	sin límite	sin límite
	Recocid	10	1	2	1000
	Recocid	12	2	3	1000
	Templado	10	sin límite	sin límite	sin límite
	Templado	12	sin límite	sin límite	sin límite
	Laminad (+) (++)	10	2	3	1000
Laminad (+) (++)	12	2	3	1000	

Un mínimo de 10 mm para paneles laterales (refiérase a K.4.3.9.3.1.3 Material vidriado de seguridad basado en espesor del vidrio total únicamente (no se incluye la capa intermedia, la cual debe ser **sumada**)

Notas:

- 1) Alturas superiores a 3.0 m requieren diseño específico
- 2) Se requiere cubrimiento adecuado de bordes para asegurar el vidrio contra cargas.
- 3) El diseño del vidrio de seguridad se basa en una presión máxima de 0.45 kPa

Tabla K.4.3-5 Vitrinas con vidrio a tope

Altura máxima	Radio Máximo	Tipo y espesor mínimo de vidrio para presiones ULS				
		Vidriado interno 0.45 kPa	Área de vidriado externo			
			Baja 0.51 a 0.65 kPa	Media 0.66 a 0.86 kPa	Alta 0.86 a 1.2 kPa	Muy alta 1.21 a 1.55 kPa
	2m	5mmT,6mm	5 mmT, 6			10 mm T, 6 mm

1.31 m a 2 m		A	mmA	6	8	A
	3m	6 mmA,L,T	6 mmA,L,T	8	10 mm	15mmA,12 mmT
	4m	8 mmA,L,T	8 mmA,L,T	10 mm	12 mm	15mmA,12 mmT
1.31 m a 2 m	Más de	10 mmA	10 mmA	12 mmA	15 mmA	15 mmA
	4m	10 mm L	12 mm L	12 mm L	SO	SO
		8mmT	8mmT	8mmT	10 mmT	12 mmT
de 2.1 m a 2.6 m	2m	6 mmA,L,T	6 mmA,L,T	6 mmA,L,T	8 mmA,L,T	10 mmA,L,T
	3m	6 mmA,L,T	6 mmA,L,T	8 mmA,L,T	10 mm A,L,T	15 mm A,L,T
	4m	8 mmA,L,T	8 mmA,L,T	10 mm A,L,T	12 mm A,L,T	15 mmT
De 2.1	Más de	12 mmA	15 mmA	15 mmA	19 mmA	SO
Altura de vidrio a 2.6 m		10 mmT	10 mmT	12 mmT	12 mmT	15 mmT
4m		12 mmT	SO	SO	SO	SO
Más de 2.6 m	Cualqui r radio	SO	SO	SO	SO	SO

Tabla K.4.3-6 Vidrio a tope

Altura máxima	Radio Máximo	Tipo,	espesor mínimo de vidrio para presiones de			
		Vidriado interno 0.45 kPa	Área de vidriado expuesta al viento			
			0.51 a 0.65	0.66 a	0.86 a 1.2	1.21 a 1.55
Hasta 1.3 m	2m	5mmT, 6mmA	5mmT, 6 mm A,L	6 mmS	mm	10 mm A,L,T
	3m	6 mm A,L,T	6 mm A,L,T	S mm	10 mm	12 mm A,L,T
	4m	6 mm A,L,T	S mm A,L,T	10 mm	12 mm	12 mm A,L,T

Hasta 1.3 m	Más de 4 m	6mmA	SmmA	SmmA	10 mmA	12 mmA
		S mm L	Smm L	S mm L	10 mm L	12 mm L
		5mmT	5mmT	6 mmT	SmmT	S mmT
1.31 m a 2 m	2m	5mmT, 6 mm A.L	5mmT, 6 mm A.L	6 mmS	mm	10 mm A,L,T
	3m	6 mm A.L.T	6 mm L.T	S mm	10 mm	15 mm A, 12 mm T
	4m	S mm A.L.T	S mm A.L.T	10 mm	12 mm	15 mm A, 12 mm T
1.31 m a 2 m	Más de 4m	10 mmA	10 mmA	12 mmA	15 mmA	15 mmA
		10 mm L	12 mm L	12 mm L	SO	SO
		S mmT	SmmT	S mmT	10 mm T	12 mm T
de 2.1 m a 2.6 m	2m	6 mm A,L,T	6 mm A,L,T	6 mm L,T	S mm	10 mm A,L,T
	3m	6 mm A L T	6 mm A L T	S mm	10 mm	15 mm A L T
	4m	S mm A,L,T	S mm A,L,T	10 mm	12 mm	15 mm T
Oe a 2.6 m	2.1 Más de 4m	12 mmA	15 mmA	15 mmA	19 mmA	SO
		S mmT	10 mm T	12 mm T	12 mm T	15 mm T
		12 mm L	SO	SO	SO	SO
Más de 2.6 m	Cualqui radio	SO	SO	SO	SO	SO

K.4.3.9.7 - Vidriera que protege de una diferencia de nivel

K.4.3.9.7.1 - La vidriera empleada en cualquier edificación, en situaciones en las que se requiera una protección para los ocupantes contra desniveles de 1000 mm o más, a partir del nivel del piso, deberá cumplir con los requerimientos de la tabla K.4.3-7

	TIPOA	TIPO B	TIPO e
Unidad familiar	Vidrio de seguridad según la Tabla KA.3-1 o vidrio recocido según la columna 2 de la Tabla K. 4.3-2	Vidrio de seguridad según la Tabla KA.3-1 o vidrio recocido de espesor mínimo (+)	Seleccione el espesor del vidrio con referencia a las cargas contenidas en la Tabla de sección son los

Clave a = Vidrio Recocido

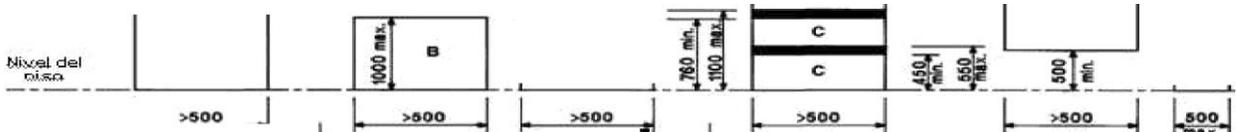
L = Vidrio Laminado de Seguridad

T = Vidrio Templado de Seguridad SD = Se Requiere Diseño Especifico

NOTA - El tamaño máximo del vidrio puede ser restringido por el área máxima permitida de acuerdo con las secciones KA.3.9A, KA.3.9.5 Y KA.3.9.8.

Tabla K.4.3-7

Vidrieras para proteger diferencias de nivel en cualquier edificación (desniveles)



	TIPO A	TIPO B	TIPO C
Unidades familiares	Vidrio de seguridad según la Tabla K.4.3-1 o vidrio recocido según la columna 1 de la Tabla K. 4.3-2	Vidrio de seguridad según la Tabla K.4.3-1 o vidrio recocido según la columna 2 de la Tabla K 4.3-2 con 5 mm de espesor mínimo (+)	Seleccione el espesor del vidrio con referencia a las cargas de viento. Lo contenido en la Tabla K.4.3-3 de esta sección son los requisitos mínimos (++)

K.4.3.9.8.1 — Divisiones internas con marco (enmarcadas)

K.4.3.9.8 - Divisiones Internas.

K.4.3.9.8.1 - *Divisiones internas con marco* - Las divisiones internas con marco, diferentes de aquellas definidas como puertas o paneles laterales (refiérase a KA.3.9.3.1.3), deben ir en vidrio recocido según la columna 3 de la tabla KA.3-2.

Cuando la parte más baja del vidrio esté a menos de 500 mm sobre el nivel del piso colindante, se puede usar vidrio recocido de no menos de 5 mm de espesor, en concordancia con las áreas máximas especificadas en la columna 1 de la tabla kA.3-2. Las divisiones internas con marco cumplirán con el numeral KA.3.9.1.

El título de K.4.3.9.8.1 debe quedar así:

K.4.3.9.8.2 - *Divisiones internas con vidrio a tope*

(a) *Bordes superiores sin enmarcar* - Los paneles con marco por tres de sus lados, pero no por el borde superior, serán instalados con vidrio recocido, según la columna 1 de la tabla 4.3.2, siempre y cuando el borde superior esté a 1500 mm o más sobre el nivel más alto del piso, y el panel no pueda ser confundido con un vano o un trayecto despejado. Alternativamente, tales paneles pueden ser considerados como completamente enmarcados y serán vidriados con vidrio de seguridad, según la tabla KA.3-1.

(b) *Bordes laterales sin enmarcar* - Los paneles que tienen los bordes superior e inferior enmarcados y uno o más bordes laterales sin enmarcar, pero no expuestos, debe llevar vidrio según la tabla KA.3-4 y cumplirán con el numeral KA.3.9.1.

(c) *Otros paneles sin enmarcar* - Los paneles sin enmarcar que no estén cubiertos por (a) ó (b) estarán sujetos a diseño específico y cumplirán con el numeral KA.3.9.1.

El título de K.4.3.9.8.2 debe quedar así:

K.4.3.9.8.2 — Divisiones internas sin enmarcar con vidrio a tope.

K.4.3.9.9 - Barandas y pasamanos

K.4.3.9.9.1 - Barandas y pasamanos completamente enmarcados - Para barandas y pasamanos completamente enmarcados se empleará vidrio de seguridad, de no menos de 6 mm de espesor, según las áreas máximas mostradas en la tabla K.4.3-1, excepto cuando se use vidrio recocido de no menos de 4 mm de espesor, el cual es permitido hasta un área máxima de 0.3 m²

K.4.3.9.9.2 - Barandas y pasamanos sin enmarcar o parcialmente enmarcados - Para barandas y pasamanos parcialmente enmarcados se usará vidrio de seguridad, de no menos de 6 mm de espesor, como se indica a continuación:

(a) Se puede usar la tabla 4.3.8 para vidrio soportado por dos bordes, donde las barandas o pasamanos son sostenidos por los pilares.

(b) Para otras barandas se requieren sistemas de diseño específicos

K.4.3.9.9.3 - Barandas y pasamanos estructurales - Cuando se emplee vidrio como un elemento estructural, se usará vidrio templado de seguridad. **Con las presiones dadas en la Tabla K.4.3-8.**

.Tabla K.4.3-8

Barandas y pasamanos sin marco o parcialmente enmarcados

	Vidrio de seguridad (mm)					Vidrio de seguridad templado (mm)				
	Presión horizontal (kPa)	Longitud no soportada máxima vidrio (m)				Longitud no soportada máxima vidrio (m)				Presión horizontal (kPa)
		6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
Edificaciones residenciales y piscinas	1.20	0.88	1.16	1.44	1.71	1.24	1.65	2.08	2.50	0.75
Otras edificaciones y áreas públicas de residenciales	1.60	0.76	1.00	1.24	1.48	1.13	1.50	1.89	2.28	1.00
Teatros, salas de cine,										
de reunión, asambleas, estadios, etc.	2040	0.62	0.82	1.01	1.21	1.00	1.31	1.65	2.00	1.50

K.4.3.9.9.4 - Tipos de barandas

(a) *Tipo 1* - Ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno es una sola lámina de material para vidrioado la cual está totalmente capturada en todos sus bordes Véase figura K.4.3-1

Figura K.4.3-1 - Soporte en cuatro lados - Una lámina de material para vidrioado

(b) *Tipo 11* - Ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno puede ser una única lámina o múltiples unidades de material para vidrioado, capturado(s) en dos bordes. Véanse figura K.4.3-2 y K.4.3-3

K.4.3.9.9.4 — Tipos de barandas

(a) *Tipo I* — Ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno es una sola lámina de material para vidrioado la cual está totalmente capturada en todos sus bordes. Véase figura K.4.3-1

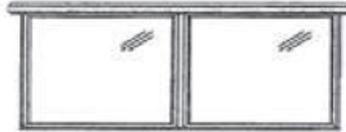


Figura K.4.3-1 — Soporte en cuatro lados — Una lámina de material para vidrioado

(b) *Tipo II* — Ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno puede ser una única lámina o múltiples unidades de material para vidrioado, capturado(s) en dos bordes. Véanse figura K.4.3-2 y K.4.3-3

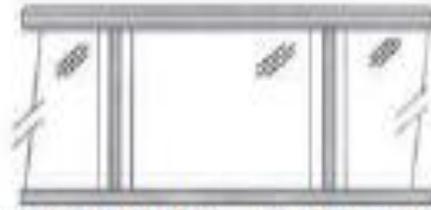


Figura K.4.3-2 — Soporte en dos lados — Una lámina de material para vidrioado

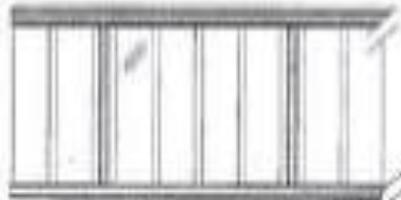


Figura K.4.3-3 — Soporte en dos lados — Múltiples láminas de material para vidrioado

- (c) *Tipo III* — Un ensamble de baranda o balaustrada con una única lámina de material para vidrioado, que está sujeta por un sistema de soportes puntuales, soportes en las esquinas u otro apoyo no continuo a lo largo de una parte del vidrioado. Véase figura K.4.3-4

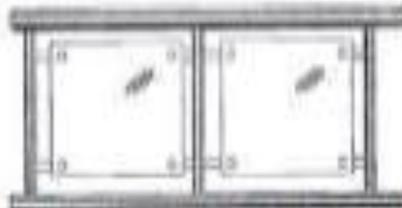


Figura K.4.3-4 — Sistema vidrioado con soportes puntuales.

- (d) *Tipo IV* — Un ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno es una sola lámina de material para vidrioado que está capturada en tres bordes. Véase figura K.4.3-5



Figura K.4.3-5 — Soporte en tres lados - Estructural.

- (e) *Tipo V* — Un ensamble de baranda o balaustrada cuyo relleno es una sola lámina de material para vidrioado que está capturada en un solo borde. El vidrio puede o no tener adjunto un pasamanos decorativo o de protección que no proporciona soporte estructural al sistema. Véase figuras K.4.3-6, K.4.3-7 y K.4.3-8



Figura K.4.3-6 — Soporte en un solo lado - Estructural.

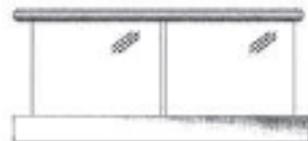


Figura K.4.3-7 — Soporte en un solo lado con pasamanos de Protección en el borde superior — Estructural.

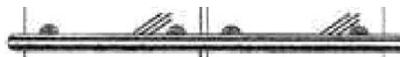


Figura K.4.3-8 - Soporte en un solo lado con pasamanos adjunto o atornillado a la superficie - Estructural.

K.4.3.9.10 — Vanos de escaleras y terrazas

K.4.3.9.13 — Vidrieras con vidrio a tope por dos lados — Vidrio a tope enmarcado por dos lados, en puertas, paneles laterales, vidrieras a baja altura o en asientos de ventana, cuartos de baño, vitrinas, vanos de escaleras, o que protejan diferencias de nivel, deben ser con vidrio de seguridad, para cumplir con los requerimientos de la columna 2 de la Tabla K.4.3-3. Todas las demás ventanas con dos bordes sin enmarcar, que abran o cierren, cumplirán con los requerimientos de carga de viento según K.4.2.6.

K.4.3.9.11 - *Otras vidrieras* - Todo vidriera a menos de 2000 mm sobre cualquier plataforma que se encuentre al nivel del terreno, de la cubierta, o del piso, y que no haya sido incluido en este Capítulo, será diseñado de acuerdo con la tabla KA.3-3.

K.4.3.9.12 - *Colocación de vidrios a tope* - La colocación de vidrios a tope unidos con silicona para formar un radio, deberán cumplir con los requerimientos de la tabla KA.3-6.

K.4.3.9.13 - *Vidrieras con vidrio a tope por dos lados* - Vidrio a tope enmarcado por dos lados, en puertas, paneles laterales, vidrieras a baja altura o en asientos

de ventana, cuartos de baño, vitrinas, vanos de escaleras, o que protejan diferencias de nivel, deben ser con vidrio de seguridad, para cumplir con los requerimientos de la columna 2 de la tabla KA.3-3. Todas las demás ventanas con dos bordes sin enmarcar, que abran o cierren, cumplirán con los requerimientos de carga de viento.

K.4.3.10 - Antes de iniciarse una demolición, es necesario extraer todos los vidrios que hubiera en la obra.

K.4.3.14 - Normas técnicas colombianas

NTC 1909 (2008) - Vidrio. Vidrio Plano Flotado. Vidrio Plano Impreso (grabado). Vidrio Plano Armado (alambrado). Adopción Modificada de La ASTM C 1036-06. Standard Specification for Flat Glass. (Especificaciones para Vidrio Plano)

NTC 1804 (1990) - Vidrio. Vidrio plano estirado.

NTC 5579 (2007) - Terminología normalizada de vidrio y productos de vidrio.

K.4.3.15 - Normas técnicas americanas (ASTM)

A5TM C1048-04 - Standard Specification for Heat-Treated Flat Glass-Kind HS, Kind FT Coated and Uncoated Glass. (Vidrio plano tratado con calor, categoría termoendurecido (HS) y categoría templado (FT) con y sin recubrimiento)

A5TM C1172 (2009) - Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass.(Vidrio Laminado Plano para Arquitectura) A5TM C1376-03 - Standard

Specification for Pyrolytic and Vacuum Deposition Coatings on Flat Glass.(Vidrios recubiertos por Deposición al vacío y con recubrimiento Piroclítico)) A5TM C1464-06 - Standard Specification for Bent Glass.(Vidrio Curvado) A5TM C1503-08 -

Standard Specification for Silvered Flat Glass Mirror.(Espejos) A5TM E283-04 - Standard Test Method for Determining Rate of Air Leakage Through Exterior

Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen. A5TM E330-02 - Test Method for Structural Performance of Exterior

Windows, Doors, Skylights and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure Difference.

A5TM E331-00(2009) - Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Uniform Static Air Pressure

Difference. A5TM E547-00(2009) - Standard Test Method for Water Penetration of Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls by Cyclic Static Air

Pressure Difference. A5TM E783-02 - Standard Test Method for Field Measurement of Air Leakage through Installed Exterior Windows and Doors.

A5TM E935-00(2006) - Standard Test Methods for Performance of Permanent Metal Railing Systems and Rails for Buildings.

A5TM E1105-00(2008) - Standard Test Method for Field Determination of Water Penetration of Installed Exterior Windows, Skylights, Doors, and Curtain Walls, by Uniform or Cyclic Static Air Pressure Difference.

A5TM E1300-09a - Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Buildings.

A5TM E2025-99(2006) - Standard Test Method for Evaluating Fenestration Components and Assemblies for Resistance to Impact Energies.

A5TM E2353-06 - Standard Test Methods for Performance of Glass in Permanent Glass Railing Systems, Guards, and Balustrades.

A5TM F1233-06 - Standard Test Method for Security Glazing Materials And Systems.

A5TM F1915-07a - Standard Test Methods for Glazing for Detention Facilities.

A5TM 5TP 1434 - The Use of Glass in Buildings. Páginas 105 a 118.

A5TM E2190-08 - Standard Specification for Insulating Glass Unit Performance and Evaluation. (Unidades de Vidrio Aislante o Doble Vidriado)

A5TM C1349-04 - Standard Specification for Architectural Flat Glass and Polycarbonate

A5TM C1422-99(2005)e1 - Standard Specification for Chemically Strengthened Flat Glass

Glosario

Acceso a la salida - Sección inicial de un medio de evacuación que conduce a una salida. El acceso a ésta incluye el salón o espacio en el cual la persona se encuentre localizada, y los pasillos, rampas, corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hasta la salida.

Anchura por persona - Ancho mínimo de salida por persona para el cómodo movimiento de una fila de personas a lo largo de un medio de evacuación; debe medirse en mm. Según la Tabla K. 3.3-2.

Carga de ocupación - Número promedio de personas que admite una edificación en un momento cualquiera.

Descarga de salida - Parte de un medio de evacuación entre la terminación de la salida y una vía pública.

Escalera exterior - La que tiene uno de sus lados, por lo menos, directamente abiertos al exterior, mediante el recurso visible de un antepecho o baranda.

Escalera interior - Aquella en la que ninguno de sus lados está directamente abierto al exterior, sino indirectamente, mediante ventanas, puertas u otros medios.

Medios de evacuación - Vías libres y continuas que partiendo desde cualquier punto de una edificación conducen a un lugar seguro o una vía pública. Cada medio de evacuación consta de partes separadas y distintas: salida, acceso a la salida y descarga de salida.

Nivel de calle - Piso o nivel de piso accesible desde la calle o el exterior de la edificación, provisto de entrada principal a una altura no mayor de 7 escalones sobre el nivel del suelo.

Rampa - Plano inclinado dispuesto para subir y bajar en un sentido determinado de circulación.

Salida - Parte de un medio de evacuación, separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos como se especifica en este Capítulo, y que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida. Puede incluir escalera a prueba de humo, corredores, balcones, exteriores, rampas y puertas.

Vía pública - Calle, callejón u otro espacio seguro, abierto al exterior para fines de uso público y con un ancho no menor de 3 m.

Edificio de gran altura - Edificio con una planta habitable que está a más de 15 metros (medidos verticalmente) por encima del nivel de la calle.

Medio Protegido - Aquel que permite la evacuación garantizando una adecuada protección contra el fuego y el humo mediante barreras cortafuego.

Unidad de Vivienda - Una o más habitaciones dispuestas para propósito de administración doméstica completa independiente, con espacio para comer, vivir y dormir.

Conclusiones

Podemos concluir que este trabajo es documento práctico para comprender el reglamento colombiano de sismo resistencia nsr 10 y una gran ayuda a la hora de realizar proyectos arquitectónicos complejos ya que este documento grafica los numerales y brinda una explicación a cada uno de ellos.