# DIAGNÓSTICO SEGURIDAD HUMANA

# CUMPLIMIENTO TITULO J Y K NSR 10

## CONTRATO DE CONSULTORÍA No. USPEC-CT-354-2023 CUYO OBJETO ES LA: "CONSULTORÍA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA QUE PERMITA DETERMINAR EL TIPO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y/O AMPLIACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS DISEÑOS ARQUITECTONICOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS DEL ORDEN NACIONAL A CARGO DEL INPEC".

## UNIDAD: ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE MEDIANA SEGURIDAD Y CARCELARIO (EPMSC) – TULUÁ

## CLIENTE: UNIDAD DE SERVICIOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS-USPEC

**ARQ ANDRÉS MAURICIO RODRÍGUEZ GRACIA**

**ESPECIALISTA SEGURIDAD HUMANA**

**M.P. A151522011-1018419546**

**VERSIÓN: VA**

**BOGOTÁ D.C.**

**MAYO 2024**

| CONTROL DE CAMBIOS - PY1006 - USPEC - EPMSC – PUERTO BERRÍO ANTIOQUIA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Versión** | **Realizada por** | **Revisada por** | **Aprobada por** | **Fecha** | **Cambios al documento anterior** |
| **VA** | AMRG | | | MAYO/2024 | Versión Inicial |
| | | | | | |

Contenido

1 INTRODUCCIÓN ..... 8
2 NORMAS A APLICAR ..... 8
3 OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ..... 8
4 CLASIFICACION DEL AREA A EVACUAR ..... 9
5 EDIFICACIÓN NUEVA O EXISTENTE ..... 11
6 ALTURA DE LA EDIFICACIÓN ..... 12
7 CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN ..... 13
7.1 NÚMERO O CARGA DE OCUPANTES ..... 13
8 NÚMERO DE SALIDAS ..... 15
8.1 NÚMERO DE SALIDAS ..... 15
*8.2* DISTANCIA ENTRE MEDIOS (SEPARACIÓN DE SALIDAS) ..... 18
9 ACCESOS A LAS SALIDAS ..... 19
9.1 ANCHOS DE LOS ACCESOS A LAS SALIDAS ..... 19
9.2 TRAYECTOS CIEGOS ..... 20
10 DESCARGA DE LA SALIDA ..... 21
11 DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA ..... 23
11.1 DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA ..... 23
11.2 PROTECCIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN ..... 25
12 MEDIOS DE SALIDA ..... 26
12.1 PUERTAS ..... 26
12.1.1 DIMENSIONES ..... 26
12.1.2 CERRADURAS DE PUERTAS ..... 28
12.1.3 GIRO DE PUERTAS ..... 28
12.1.4 FUERZA DE APERTURA ..... 30
12.1.5 NIVEL DEL PISO ..... 31
12.1.6 BARRAS ANTIPÁNICO ..... 31
12.1.7 RESISTENCIA AL FUEGO ..... 32
12.2 ESCALERAS INTERIORES ..... 33

12.2.1 CAPACIDAD ..... 33
12.2.2 ANCHO MÍNIMO ..... 33
12.2.3 HUELLA Y CONTRAHUELLA ..... 34
12.2.4 DESCANSOS ..... 35
12.2.5 PASAMANOS ..... 36
12.2.6 BARANDAS ..... 40
12.2.7 ALTURA LIBRE MÍNIMA ..... 41
12.2.8 MATERIALES DE LAS ESCALERAS ..... 41
13 SISTEMA DE INGRESO Y EGRESO PARA PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA ..... 41
14 SEÑALIZACIÓN NSR – 10 ..... 42
14.1 SEÑAL DIRECCIONAL: ..... 42
14.2 SEÑAL DE SALIDA: ..... 43
14.3 UBICACIÓN DE LAS SEÑALES DE SALIDA ..... 45
14.4 SEÑAL DE NO SALIDA: ..... 46
14.5 ILUMINACIÓN: ..... 46
14.6 OTRAS SEÑALES DE INCENDIO: ..... 47
14.7 SEÑALIZACIÓN DE UNA ESCALERA: ..... 47
15 ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN ..... 49
15.1 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA ..... 50
15.2 CAMBIOS DE FUENTES ..... 51
16 REDES ELÉCTRICAS, DE GAS, Y OTROS FLUIDOS COMBUSTIBLES, INFLAMABLES Y COMBURENTES ..... 52
17 ACCESO A LA EDIFICACIÓN ..... 52
17.1 ACCESO FRONTAL ..... 53
17.2 SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO ..... 54
18 PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL EXTERIOR ..... 55
19 PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL INTERIOR ..... 56
19.1 REQUISITOS GENERALES ..... 56
19.2 ACABADOS DE INTERIORES ..... 58
19.3 CIELOS RASOS ..... 60

20 RESISTENCIA CONTRA INCENDIO ..... 60
20.1 CLASIFICACIÓN DE EDIFICACIONES EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE PÉRDIDAS DE VIDAS HUMANAS O AMENAZA DE COMBUSTIÓN. ..... 61
20.2 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO ..... 61
21 SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO ..... 63
21.1 GRUPO I-1 (RECLUSIÓN) PISOS 1 Y 2 ..... 63
21.1.1 SISTEMA DETECCIÓN AUTOMÁTICA ..... 63
21.1.2 SISTEMA DE INICIACIÓN MANUAL ..... 63
22 SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS ..... 64
22.1 GRUPO I-1 (RECLUSIÓN) – PISO 1 Y 2 ..... 64
22.1.1 ROCIADORES AUTOMÁTICOS ..... 64
22.1.2 TOMAS FIJAS PARA BOMBEROS Y MANGUERAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS ..... 65
22.1.3 EXTINTORES PORTÁTILES DE FUEGO ..... 65
23 CONCLUSIONES ..... 66

# 1 INTRODUCCIÓN

En el siguiente informe se presenta el análisis a la seguridad humana del **PROYECTO CÁRCEL DE TULUÁ**

El propósito del presente informe es identificar e informar acerca de los 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 reglamento Sismo Resistente (NSR10) y normas de referencia.

# 2 NORMAS A APLICAR

El análisis de seguridad humana se basará en el cumplimiento de la Norma Sismo Resistente del año 2010 (NSR 10), sus decretos modificatorios y las Normas Técnicas Colombianas (NTC), referenciadas; así, como las normas internacionales National Fire Protection Association (NFPA).

# 3 OBJETIVOS DE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Toda edificación deberá cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendios establecidos en la NSR10, correspondientes al uso de la edificación y su grupo de ocupación, de acuerdo con la clasificación establecida.

**(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[1]

[1] (2010) Norma Sismo Resistente NSR 10 J.1.1.1

# 4 CLASIFICACION DEL AREA A EVACUAR

*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.*

Piso 1-2-3-4– Celdas - Uso Institucional I-1 – (Reclusión)

*K.2.6.2 — SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE RECLUSIÓN (I-1) — En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Reclusión (I-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 (I-1).*

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

| |
|---|
| Prisiones |
| Reformatorios |
| Cárceles |
| Otros similares |

Piso 1 Almacén – Uso Fabril Riesgo moderado F-1

*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 Riesgo Moderado A-1

| | | |
|---|---|---|
| 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 | |

Piso 1 Oficinas abogados– Uso Comercial Servicios (C-1)

*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 |

Piso 1 Capilla, salón y bibliotecaria - Lugar de Reunión L-4 y L-3

*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.2.7-4 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-4).*

*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 silletería fija. En la tabla K.2.7-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-3).*

# 5 EDIFICACIÓN NUEVA O EXISTENTE

Para el proyecto en estudio se establece que la edificación es existente.

## REQUISITOS DE REHABILITACIÓN PARA EDIFICACIONES CONSTRUIDAS ANTES DE LA VIGENCIA DE NSR-10

PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO EN EDIFICACIONES EXISTENTES DEBEMOS REMITIRNOS AL ACTA 122 DEL 12 DE AGOSTO DE 2014.

*"1. "A continuación se transcriben los Artículos 1 y 2 de la Ley 400 de 1997 del 19 de agosto de 1997 y modificada y adicionada por medio del Decreto 0019 de 2012 (enero 10), por medio del cual se adopta Reglamento de Construcción Sismo Resistente NSR-10.*
*Comentario de la Comisión: los anteriores literales establecen para la República de Colombia los lineamientos que se deben seguir para edificación nuevas o edificaciones construidas antes de la vigencia de la NSR-10, que se pueden clasificar en uno de los casos presentados como resumen a continuación:*
*B. Evaluación, adición, modificación y remodelación del sistema estructural, para edificaciones construidas antes de la vigencia de la NSR-10, se debe seguir el Capítulo A.10 de la NSR-10.*
*C. El análisis de vulnerabilidad, el diseño de la intervención de reforzamiento y rehabilitación y la reparación de edificaciones dañadas por un sismo, para edificaciones construidas antes de la vigencia de la NSR-10, se debe seguir el Capítulo A.10 de la NSR-10."*

SE DEBE ATENDER EL CAPITULO A.10 PARA EDIFICACIONES CONSTRUIDAS ANTES DE LA VIGENCIA DE LA NSR10, EN INTERVENCIONES DE EVALUACION, ADICION, MODIFICACION Y REMODELACION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

*"5. Para la evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones y su reforzamiento, la legislación de sismo resistencia colombiana vigente aplica a edificaciones de cualquier edad inclusive a las construidas con anterioridad a la expedición de la primera reglamentación colombiana de sismo resistente por medio del Decreto 1400 de 1984. No obstante, debe tenerse en cuenta que la obligación de evaluar la vulnerabilidad y realizar el reforzamiento solo existe para las edificaciones indispensables y de atención a la comunidad definidas en las Secciones A.2.5.1.1 y A.2.5.1.2 del Reglamento NSR-10 las cuales se transcriben a continuación"*

Teniendo en cuenta la clasificacion del edificio y por ser indispensable y de atencion a la comunidad se debe evaluar la vulnerabilidad de acuerdo con secciones a.2.5.1.1 y a.2.5.1.2.

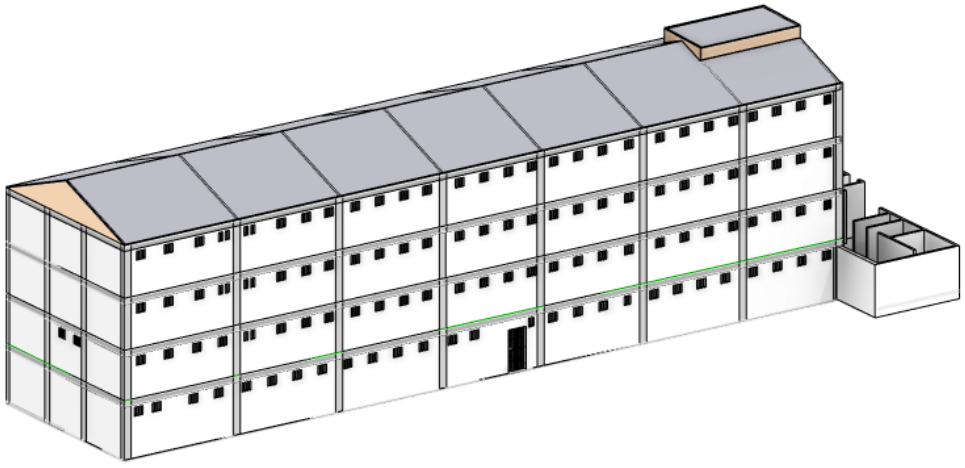
es importante que el diseñador estructural verifique el cumplimiento de los aspectos indicados en titulo A.
ahora debemos evaluar si la siguiente situación nos aplica en el proyecto:

*"8. Si la edificación fue construida antes de la vigencia de la NSR-98, no se ha rehabilitado y se encuentra dentro de las listadas en A.10.9, se debe rehabilitar siguiendo NSR-10* ***y si no presenta un cambio de uso o modificación según A.10.1.3.2 o A.10.1.3.4, no requiere cumplir con J y K de la NSR-10. "***

> *"A.10.1.3.2 Cambio de Uso – Cuando se modifique el uso de una edificación, aun en los casos que menciona A.10.1.3.1, entendido el cambio de uso como una modificación de acuerdo a Normas urbanísticas (de residencial a multifamiliar, de alguno de ellos a comercial, entre otros), así como cambio de uno de los Grupos descritos en A.2.5.1 a otro superior dentro de ese numeral, deben evaluarse las implicaciones causadas por este cambio de uso, ante cargas verticales, fuerzas horizontales y especialmente ante efectos sísmicos."*
>
> *"A.10.1.3.4 – Modificaciones – Los criterios presentados en este capítulo deben ser empleados para el diseño y construcción de* ***ampliaciones adosadas o ampliaciones en altura****, actualizaciones al reglamento y/o alteraciones, entendidas como cualquier construcción o renovación de una construcción distinta a ampliación. "*

# 6 ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Edificación de dos niveles de altura. No se considera una edificación de gran altura.



# 7 CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

## 7.1 NÚMERO O CARGA DE OCUPANTES

Se debe establecer la carga de ocupación o cantidad máxima de ocupantes que un espacio o edificio puede permitir.

Para el proyecto en análisis se determinan los siguientes factores de carga de ocupación:

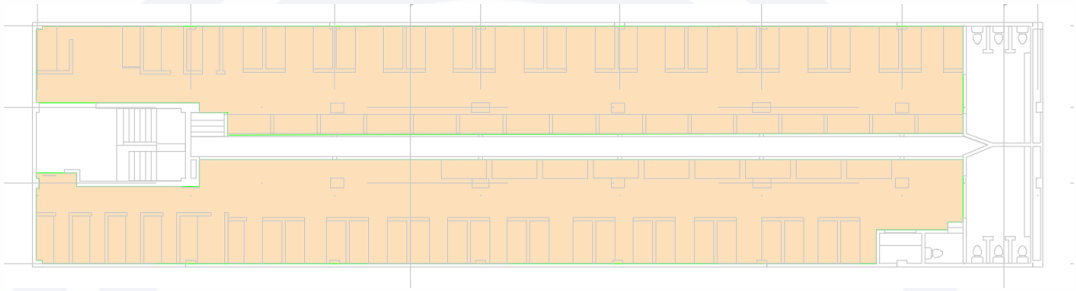
| Cárcel de Tuluá | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESPACIO | PISO | COLOR | ÁREA DEL LUGAR(m2) | GRUPO DE OCUPACIÓN TABLA K.3.3-1 | ÍNDICE OCUPACIÓN (m2/persona) | NÚMERO DE PERSONAS | NÚMERO REAL DE OCUPANTES |
| Capilla | 1 | | 57,6 | Lugar de Reunión L-4 (Religiosos - Uso concentrado - asientos no fijos) | 0,7 | 83,0 | |
| Salón | 1 | | 27,5 | Lugar de Reunión L-3 (Social y recreativo - Uso concentrado - asientos no fijos) | 0,7 | 40,0 | |
| Biblioterapia | 1 | | 31,85 | Lugar de Reunión L-3 (sala de lectura) | 4,6 | 7,0 | |
| Celdas | 1 | | 122,97 | Institucional I-1 (Reclusión) | 11 | 12,0 | **42** |
| Cuarto abogados | 1 | | 13,77 | Comercial C-1 (Servicios) | 10 | 2,0 | **4** |
| Almacén | 1 | | 30,39 | Almacenamiento A-1 | 28 | 2,0 | |
| Total | | | | | | **178,0** | |
| Piso 32 | 2 | | 373,2 | Institucional I-1 (Reclusión) | 11 | 34,0 | **129** |
| Total | | | | | | **129,0** | |
| Piso 4 | 3 | | 373,28 | Institucional I-1 (Reclusión) | 11 | 34,0 | **82** |
| Total | | | | | | **82,0** | |
| Piso 4 | 4 | | 370,76 | Institucional I-1 (Reclusión) | 11 | 34,0 | **82** |
| Total | | | | | | **82,0** | |

Para mayor precisión en el análisis de ocupación se recomienda suministrar planos con amoblamiento.

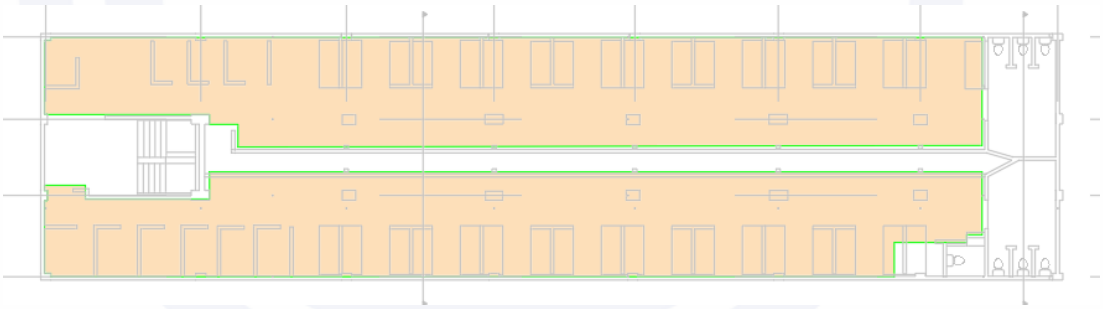
Piso 1



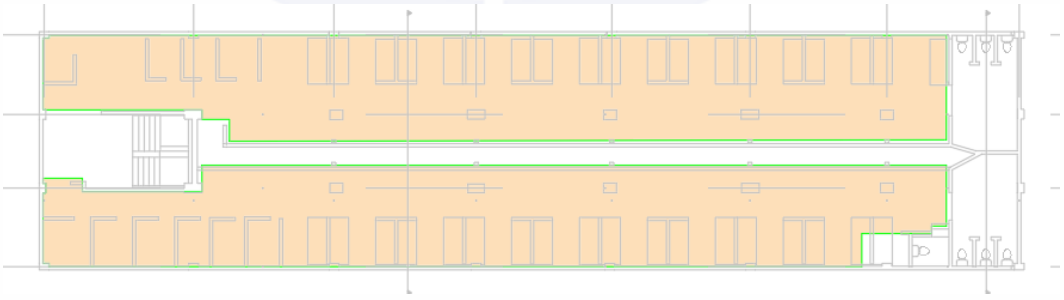
Piso 2



Piso 3



Piso 4



# 8 NÚMERO DE SALIDAS

## 8.1 NÚMERO 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*

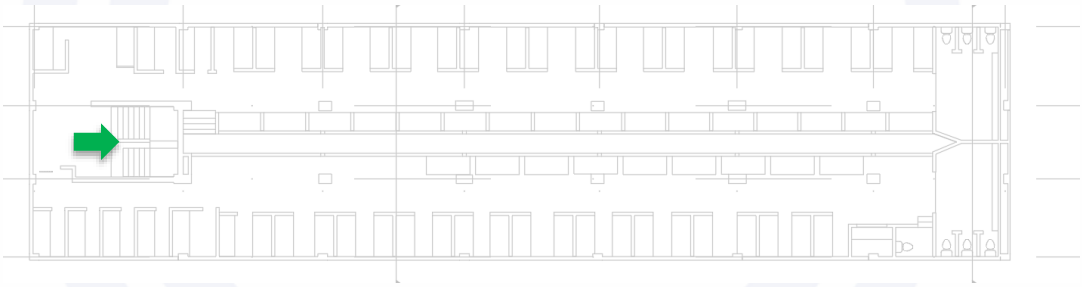
El número de salidas se determina de acuerdo a la clasificación del proyecto, cantidad de personas, las distancias de recorrido hasta las salidas y altura de la edificación.

| **Piso 1 - Uso Mixto - Institucional I-1 - Lugar de Reunión - Reclusión** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Número de salidas protegidas según norma NSR10** | | **Condición del proyecto** | |
| | **1 salida** | **2 salidas** | **3 salidas** | **Según parámetro** |
| Altura | Criterio de diseño | Criterio de diseño | **4 pisos** | |
| Área - Número de ocupantes | <=100p o <=1000 m2 piso | <=500p o <=5500 m2 piso | **178 p -465,74 m2** | Requiere 2 |
| Distancia máxima recorrido sin rociadores (m) | No Permitido | No Permitido | | |
| Distancia máxima recorrido con rociadores (m) | <60 m | <60 m | **29,38 m** | Requiere 1 |
| Se presentan más de un tipo de ocupación en el piso, se utilizará el criterio más exigente el cual corresponde a Institucional reclusión I-1 | | | | |



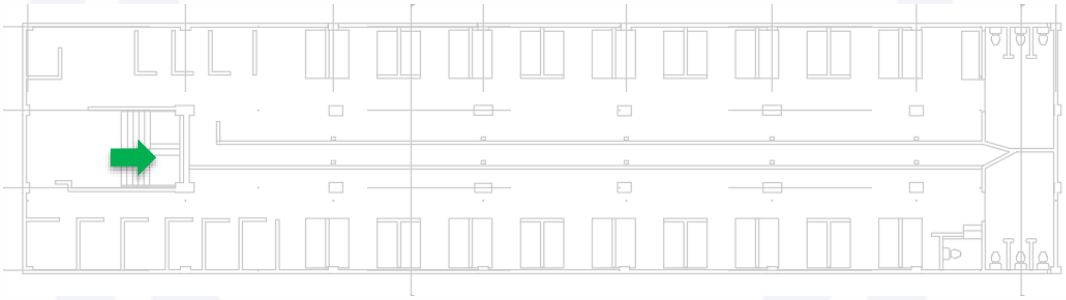
- Se cumple con el número de salidas para la evacuación.

| Piso 2 - Institucional I-1 - Reclusión | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Número de salidas protegidas según norma NSR10 | | Condición del proyecto | |
| | 1 salida | 2 salidas | 1 salida | Según parámetro |
| Altura | Criterio de diseño | Criterio de diseño | 4 pisos | |
| Área - Número de ocupantes | <=100p o <=1000 m2 piso | <=500p o <=5500 m2 piso | 129p - 479,09 m2 | Requiere 2 |
| Distancia máxima recorrido sin rociadores (m) | No Permitido | No Permitido | | |
| Distancia máxima recorrido con rociadores (m) | <60 m | <60 m | 78 m | Requiere 2 |
| La distancia de recorrido se mide incluyendo el trayecto de la escalera hasta la salida más cercana en piso 1 | | | | |



- No se cumple con el número de salidas para la evacuación. Se excede la distancia de recorrido, para reducir distancia de recorrido se requiere implementar una segunda salida.

| Piso 3-4 - Institucional I-1 - Reclusión | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Número de salidas protegidas según norma NSR10 | | Condición del proyecto | |
| | 1 salida | 2 salidas | 1 salida | Según parámetro |
| Altura | Criterio de diseño | Criterio de diseño | 4 pisos | |
| Área - Número de ocupantes | <=100p o <=1000 m2 piso | <=500p o <=5500 m2 piso | 82p - 479,09 m2 | Requiere 2 |
| Distancia máxima recorrido sin rociadores (m) | No Permitido | No Permitido | | |
| Distancia máxima recorrido con rociadores (m) | <60 m | <60 m | 90 m | Requiere 2 |
| La distancia de recorrido se mide incluyendo el trayecto de la escalera hasta la salida más cercana en piso 1 | | | | |



- No se cumple con el número de salidas para la evacuación. Se excede la distancia de recorrido, para reducir distancia de recorrido se requiere implementar una segunda salida.

Conclusión:

- Se cumple con el número de salidas requerido en Piso 1
- No se cumple con el número de salidas requerido en Piso 2-3-4

## 8.2 DISTANCIA ENTRE MEDIOS (SEPARACIÓN DE SALIDAS)

*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).*

Piso 1




Conclusión:

- Se cumple con la separación de salidas en piso 1 siempre y cuando se instalen rociadores automáticos.
- Las salidas en pisos superiores se deben localizar la mitad de la diagonal de cada piso, teniendo en cuenta que la edificación con rociadores automáticos, en caso de implementar este sistema la separación se puede reducir al tercio de la diagonal.

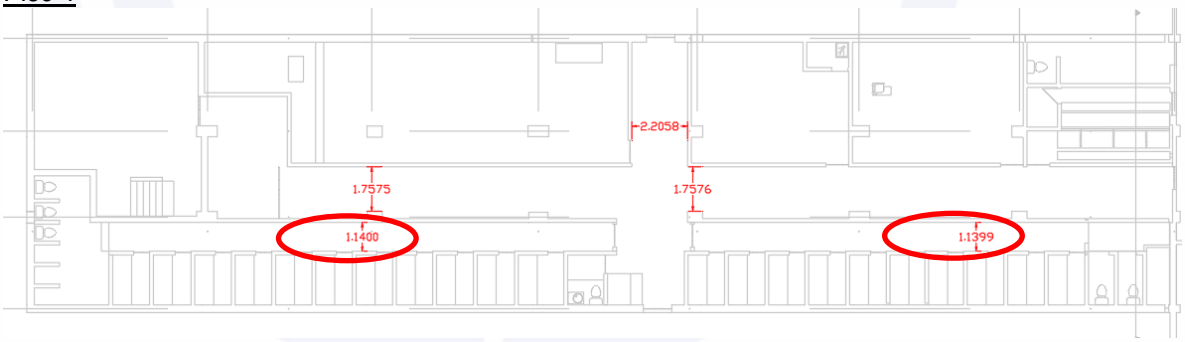
# 9 ACCESOS A LAS SALIDAS

## 9.1 ANCHOS DE LOS ACCESOS A LAS SALIDAS

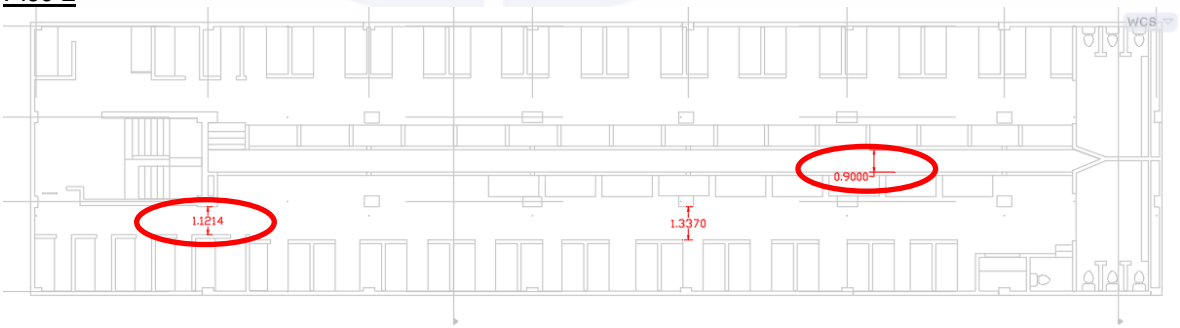
*K.3.3.4 ANCHO MÍNIMO — El ancho mínimo de cualquier vía de acceso a las salidas no debe ser menor a lo especificado para usos individuales en el numeral K.3.3.3, ni puede ser inferior a 900 mm. En todo caso, debe cumplirse con la Norma Técnica NTC 4145 Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios,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

| CÁRCEL TULUÁ | Ancho mínimo de pasillo según norma(mm) | Proyecto (mm) |
|---|---|---|
| **Piso 1** | | |
| Pasillo principal | 1200 | 1757 - 2205 |
| Pasillos celdas | 1200 | 1139 - 1140 |
| **Piso 2 - 3 - 4** | | |
| Pasillos celdas | 1200 | 900 - 1121 - 1337 |

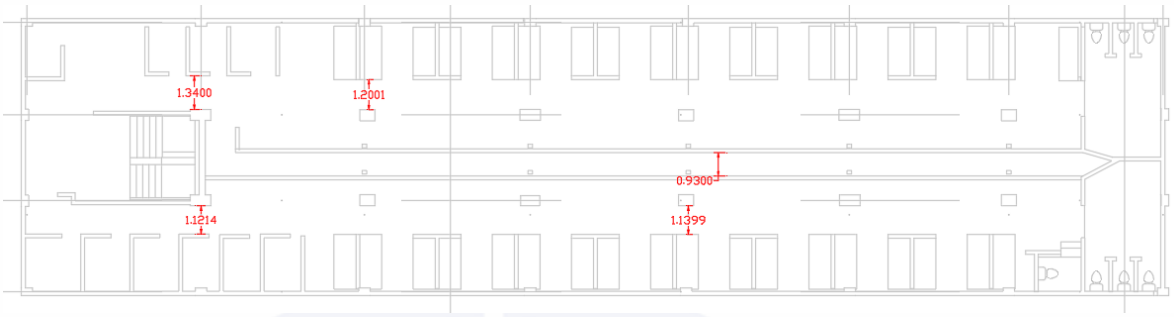
Piso 1




Piso 2



Piso 3 y 4




Conclusión:

- Existen pasillos en la edificación que no cumplen con el ancho libre mínimo para la evacuación.

## 9.2 TRAYECTOS CIEGOS

*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.*

Piso1




Conclusión:

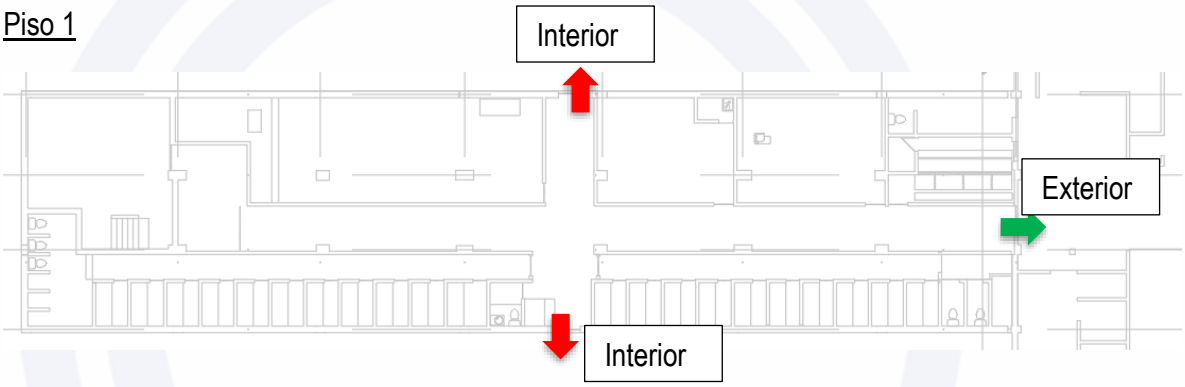
- Se evidencia un pasillo ciego en piso 1, el cual supera una longitud de 6 m. Se requiere una longitud menor a 6 m.

# 10 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 (I-1).

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.

Piso 1






- Las descargas de salida de piso 1 no cumplen con el requisito de descarga hacia el exterior, teniendo en cuenta que las salidas conducen al interior de otras edificaciones. Verificar hacía que zona del complejo se evacuaran los ocupantes PPL y ocupantes externos.

Pisos superiores




- Las descargas de salida de los espacios del segundo nivel se dan directamente al interior. No se cumple el requisito de descarga directa al exterior.

Conclusión:

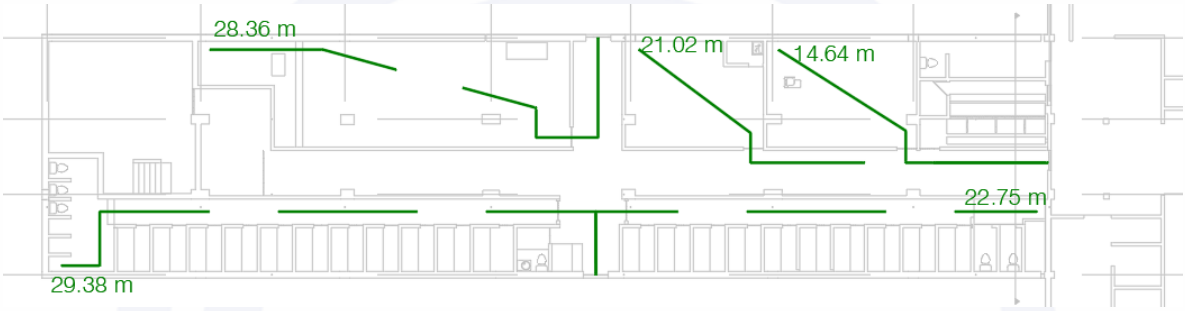
- Piso 1 cuenta con sus salidas con descarga directa al exterior.
- Las condiciones de salida a vía pública dependen del tipo de ocupante a evacuar.
- El piso 2 no cumple con el requisito de descarga de salida directo al exterior.

# 11 DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

## 11.1 DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA

*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.*

Piso 1




Piso 2



Piso 3




Piso 4




Conclusión:

- Existen distancias de recorrido en el proyecto que no cumplen con la longitud máxima permitida.

- En el caso de los espacios de celdas localizados en piso 2-3-4, se cuenta la distancia de recorrido desde el punto remoto hasta la salida al exterior, incluyendo el recorrido en la escalera, ya que no se encuentran protegidas.

## 11.2 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.*

*K.3.7.1.1 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.*

Conclusión:

- No se cuenta con protección en los medios de evacuación. Para el caso de piso 2-3-4 se requieren escaleras protegidas con descarga directa al exterior.

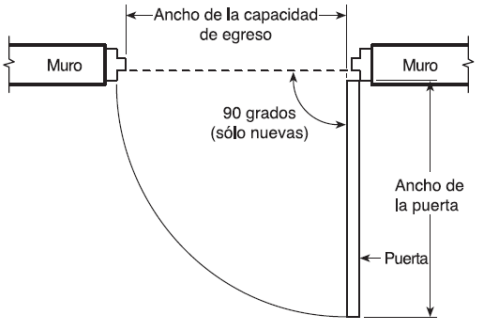
- Las puertas que se instalen en las escaleras protegidas deben tener la misma resistencia al fuego de los muros donde está instalada, además de ser una barrera corta humo. En planos de señalización se indican que puertas deben tener resistencia al fuego.

# 12 MEDIOS DE SALIDA

## 12.1 PUERTAS

### 12.1.1 DIMENSIONES

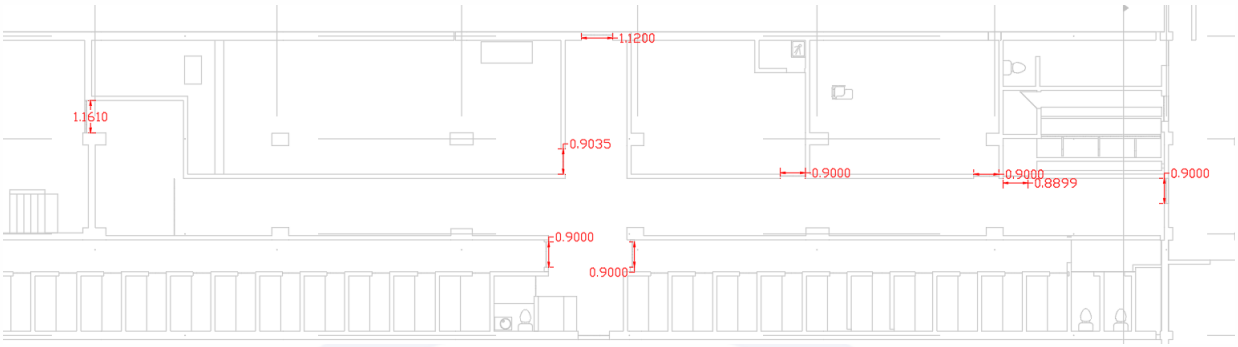
*K.3.8.2.1— Dimensiones — Cada puerta individual debe tener a lo ancho una luz mínima efectiva de 800 mm, salvo las destinadas a dormitorios en usos R1, R2 o R3, en que esa luz se puede disminuir hasta 700 mm. Cuando la puerta se subdivida en dos o más aberturas separadas, el ancho mínimo de cada una 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.*



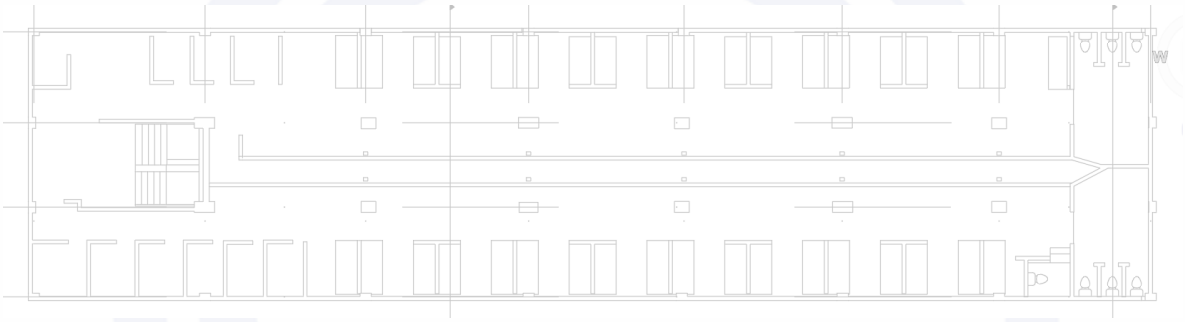

NFPA, National Fire Protection Association, 2009

| CÁRCEL TULUÁ | Ancho mínimo de puerta según norma(mm) | Proyecto (mm) |
|---|---|---|
| Puertas salidas | 900 | 1120 - 900 |
| Puertas celdas | 900 | 900 |
| Puerta capilla | 800 | 900 |
| Puerta Salón | 800 | 900 |
| Puerta Biblioterapia | 900 | 900 |
| Puertas celdas pisos superiores | 900 | Incluir puertas |

Piso 1




Piso 2 - 3 y 4



Conclusión:

- Se cumple con el ancho de puertas en piso 1
- Incluir puertas de piso 2-3-4

### 12.1.2 CERRADURAS DE PUERTAS

Las cerraduras de las puertas deben cumplir con la indicación de K.3.8.2.2

*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.*
*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.*

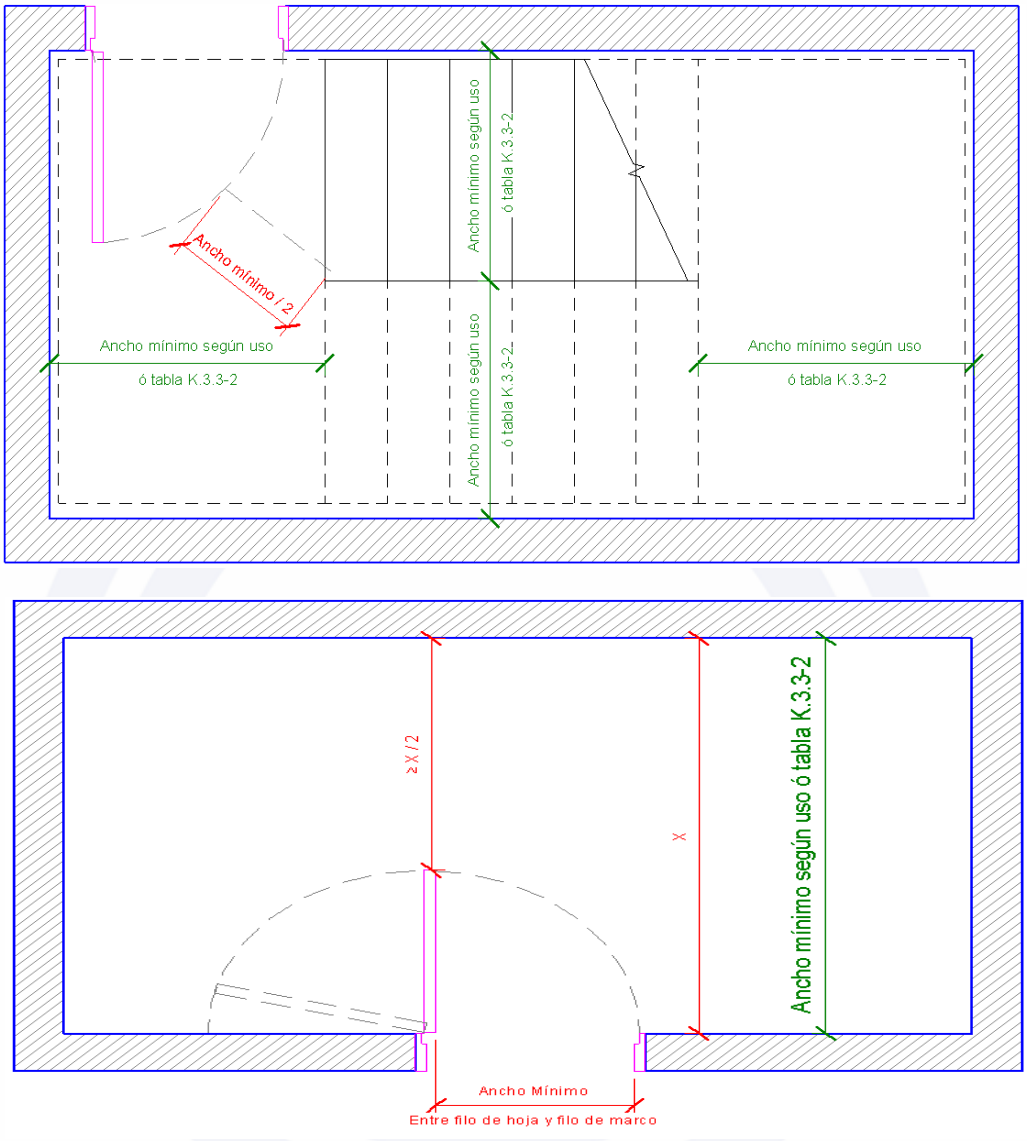
Conclusión:

- Actualmente las puertas funcionan con apertura manual, se recomienda la implementación de apertura controlada remotamente para la apertura de puertas.

### 12.1.3 GIRO DE PUERTAS

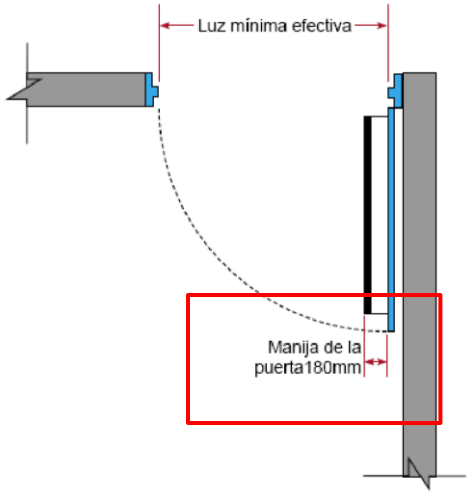
*K.3.8.2.5 El giro de las puertas debe cumplir lo siguiente:*

*(a) Las puertas deben girar en la dirección de la evacuación en puertas de acceso a las salidas de espacios o habitaciones con carga de ocupación superior a 50 personas y en espacios clasificados de Alta Peligrosidad.*
*(b) No se permite utilizar puertas de vaivén cuando la carga de ocupación del área donde se hallen sea superior a 50 personas.*
*(c) En el caso de puertas de acceso a salidas o que hagan parte de particiones corta fuego o corta humo, las puertas deberán disponer de dispositivos de cierre automático con el fin de que estas siempre permanezcan cerradas.*
*(d) Cuando una puerta al abrir obstruye un medio de evacuación se debe garantizar una distancia mínima de paso. Esta distancia mínima de paso debe ser mayor o equivalente a la mitad del ancho de la salida. Si el ancho de la salida es A y la distancia mínima de paso al abrir una puerta es B , se debe cumplir la siguiente relación: B >= A/2*




*(e) Cuando una puerta esté totalmente abierta, su manija no debe disminuir en más de 180 mm el ancho mínimo de la salida.*

En la instalación de barras antipánico se debe revisar el cumplimiento de este ancho, para no disminuir el ancho libre de evacuación en las puertas.




*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.*

Conclusión:

- Los giros de puerta deben ser en el sentido de la evacuación.

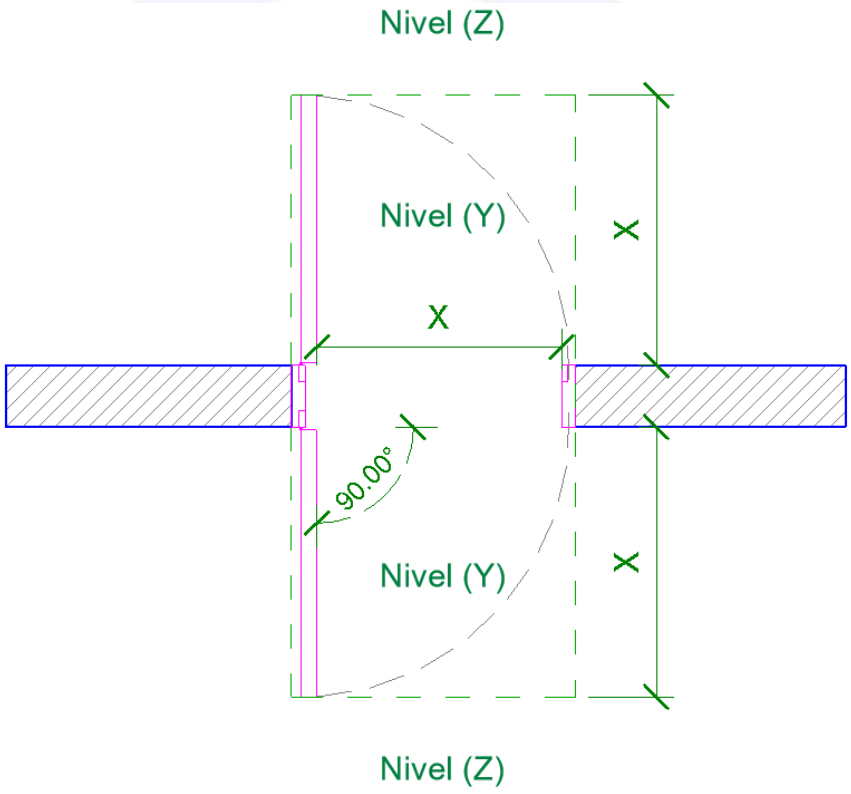
## 12.1.4 FUERZA DE APERTURA

*K.3.8.2.6 — Fuerza de apertura La fuerza requerida para abrir completamente una puerta en un medio de egreso debe ser inferior a 67 N para liberar el pestillo, a 133 N para poner la puerta en movimiento y a 67 N para abrir la puerta hasta el ancho mínimo requerido. Para las puertas que no tengan dispositivo de cierre automático la fuerza de apertura deberá ser inferior a 22 N.*

## 12.1.5 NIVEL DEL PISO

*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.*

Se ilustra en la siguiente imagen:



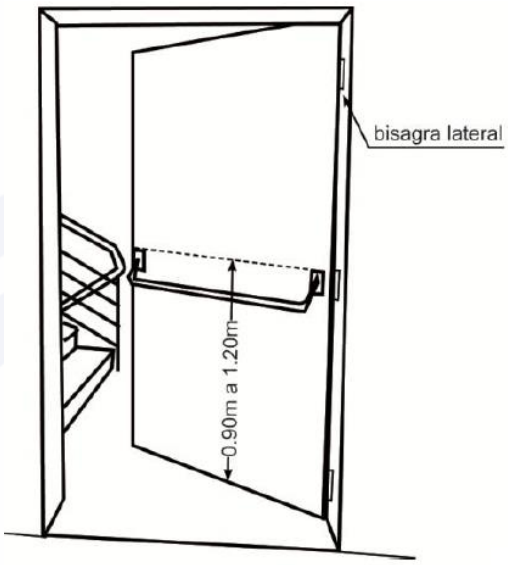

## 12.1.6 BARRAS ANTIPÁNICO

Se seguirán las recomendaciones de la NFPA 101 al respecto:

*1. Deben consistir de una barra transversal o de una pieza de empuje, cuya parte actuante se extienda por lo menos la mitad del ancho de la hoja de la puerta.*
*2. Deben estar montados de la siguiente manera:*

*En instalaciones nuevas a no menos de 865mm y no más de 1220 mm por encima del piso.*

*3. Deben estar construidos de tal manera que una fuerza horizontal no mayor de 66 N accione la barra transversal o la pieza de empuje y los pestillos.*




## 12.1.7 RESISTENCIA AL FUEGO

*K.3.8.2.8 – Resistencia al Fuego — Las puertas de acceso o egreso a las salidas, deberán ser de fácil apertura manual mediante barras antipánico, contar con dispositivos de cierre automático y tener una resistencia a la acción del fuego no inferior a la especificada en la Tabla J.3.4-3 o en la Tabla J.3.4-4, según corresponda. Las puertas pueden diseñarse de acuerdo con la Norma NFPA 80 - Norma para puertas y ventanas a prueba de incendios.*

Las puertas ubicadas en las escaleras protegidas de emergencia deben tener barra antipánico y cierre automático en caso que alguien deje la puerta abierta, esta permanezca cerrada en su estado normal. La puerta debe tener la misma resistencia al fuego de los muros de la escalera.

## 12.2 ESCALERAS INTERIORES

A continuación, se presentan las características puntuales que deben cumplir las escaleras del proyecto.

*K.3.8.3.1 — Toda escalera que sirva como medio de evacuación debe tener el carácter de construcción fija permanente. 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 a resistencia al fuego y características constructivas.*

### 12.2.1 CAPACIDAD

*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.*

| Escalera | Ancho mínimo actual de la escalera (mm) | Ancho por persona, (mm) (Tabla K.3.3-2) | Capacidad de la escalera (personas) |
|---|---|---|---|
| **Escalera** | 1300 | 10 | 130 |

- Las escaleras del proyecto cuentan cada una con la capacidad de evacuación indicada. Se cumple con la capacidad requerida.

### 12.2.2 ANCHO MÍNIMO

*K.3.8.3.3 — Ancho mínimo — Las escaleras con carga de ocupación superior a 50 personas, deben tener ancho mínimo de 1.20 m. Cuando la carga total de ocupación de todos los pisos servidos por la escalera sea inferior a 50 personas, dicho ancho mínimo puede reducirse a 0.90 m. Las escaleras en el interior de las viviendas deberán tener un ancho mínimo de 0.90 m. Las escaleras de uso público deberán tener un ancho mínimo de 1.20 m. Si la suma de la separación del pasamanos a la pared y el diámetro del mismo supera 115 mm, el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud.*

Es importante que en la ubicación del pasamanos se cumpla la distancia máxima de 115 mm entre la separación del pasamanos y la pared, como se indicará en la sección de pasamanos.

Conclusión:

- La escalera cumple con el ancho libre mínimo requerido de 1.20 m

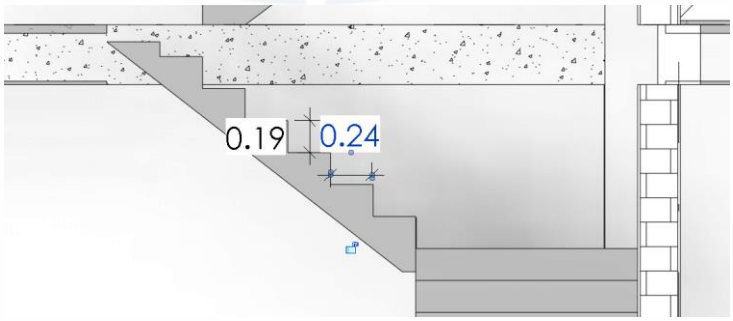
## 12.2.3 HUELLA Y CONTRAHUELLA

*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.*
*(b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm y la diferencia entre la contrahuella más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, mantenerse por debajo de 20 mm.*
*(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 mayor o igual a 600 mm y menor o igual a 640 mm.*
*(d) 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.*
*(e) Las contrahuellas no deberán ser caladas.*
*(f) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser entre 90º y 75º.*
*(g) Los pisos deben ser antideslizantes, sin relieves en su especie, con las puntas diferenciadas visualmente.*
*(h) Los escalones aislados, deberán presentar textura, color e iluminación que los diferencie del pavimento general.*
*(i) Las escaleras deben estar debidamente señalizadas, de acuerdo con la NTC 4144.*

Se deben seguir las indicaciones de K.3.8.3.4 para las huellas y contrahuellas.

Escalera



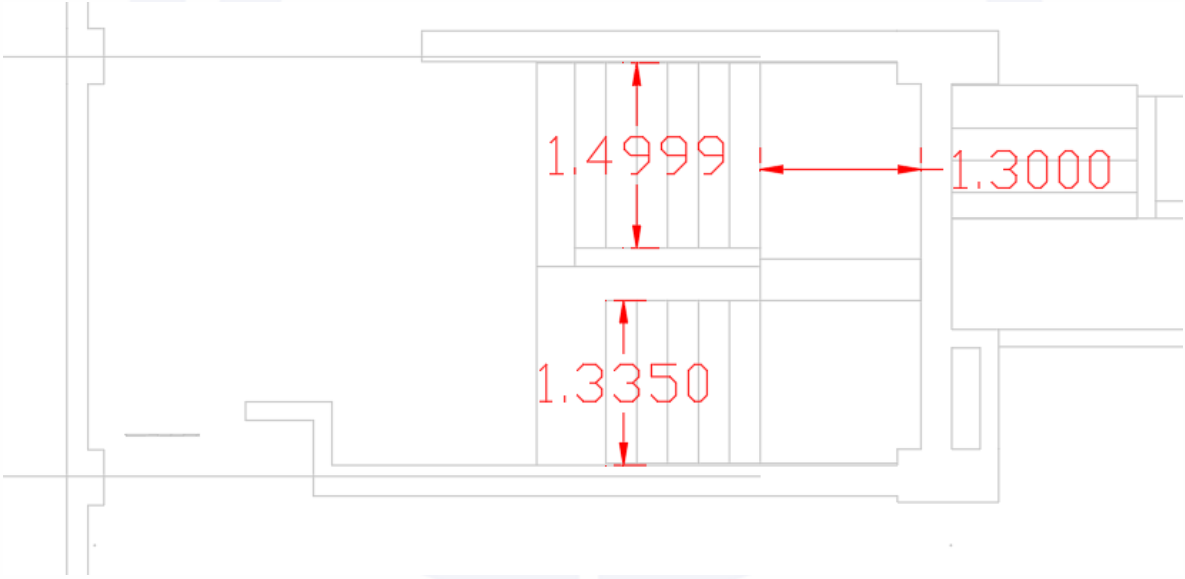
Conclusión:

- Las escaleras del proyecto no cumplen con los requisitos de dimensiones de huellas y contrahuellas, Se deben tener en cuenta en el detalle que el acabado debe ser antideslizante, contar con borde redondeado.

## 12.2.4 DESCANSOS

*K.3.8.3.8 — Descansos — Todo descanso debe tener una dimensión mínima, medida en la dirección del movimiento, igual al ancho de la escalera. La altura máxima entre descansos no debe ser mayor a 3.60 m*

Escalera




Conclusión:

- El ancho del descanso supera el mínimo requerido de 1.20 m.

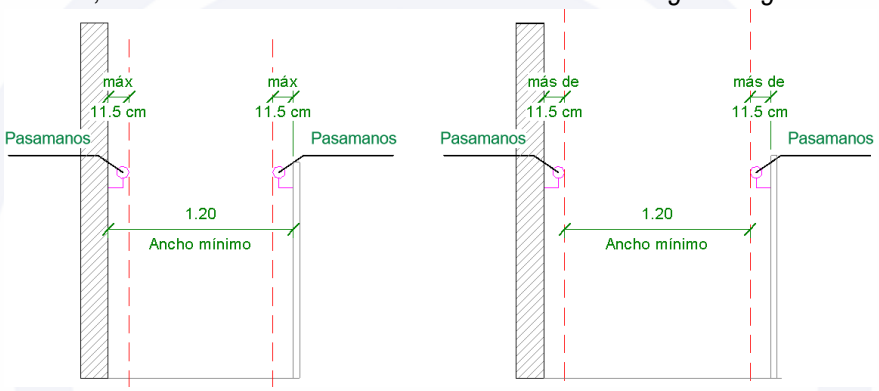
## 12.2.5 PASAMANOS

### 12.2.5.1 *SEPARACIÓN DEL PASAMANOS A LA PARED*

La norma sismoresistente NSR 10 plantea varios parametros en referencia a los pasamanos, que deben ser aplicados a las escaleras del proyecto en análisis, uno de ellos es la separación del pasamanos a la pared y como esto afecta al ancho de la escalera.

Con respecto a la ubicación del pasamanos en escaleras de evacuacion la norma hace la siguiente precision:

*K.3.8.3.3— Ancho mínimo —Las escaleras de uso público deberán tener un ancho mínimo de 1.20 m. Si la suma de la separación del pasamanos a la pared y el diámetro del mismo supera 115 mm, el ancho de la escalera debe incrementarse en igual magnitud.*




De acuerdo a esto, se evidencia el requerimiento de un pasamanos junto a la pared y debe cumplir con las dimensiones allí mencionadas para no afectar el ancho mínimo de la escalera.

### 12.2.5.2 *ALTURA DE PASAMANOS*

Así mismo se reglamenta un rango de ubicación del pasamanos con respecto al piso.

*K.3.8.3.9— Pasamanos — La altura de los pasamanos no puede ser menor a 0.85 m, ni mayor de 0.95 m.*

### 12.2.5.3 *PASAMANOS EN MEDIOS DE EGRESO E INGRESO DE PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA*

La norma sismo resistente es enfática en garantizar todos los medios requeridos para el ingreso y egreso de personas en condición de discapacidad, por tal motivo, se apoya en diferentes normas técnicas que reglamentan estos parámetros volviéndolos de estricto cumplimiento así:

*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.*

La NSR 10 cita la Norma Técnica Colombiana *NTC4145* "Accesibilidad de la Personas al Medio Físico. Edificios, escaleras" que indica lo siguiente:

*3.3 Pasamanos*

*Las escaleras deben tener pasamanos a ambos: lados que cumplan con la NTC 4201. continuos en todo su recorrido y con prolongaciones horizontales mayores-de 30 cm al comienzo y al final de aquellas.*

Así la NTC 4201 citada en la NTC 4145 también se vuelve de obligatorio cumplimiento.

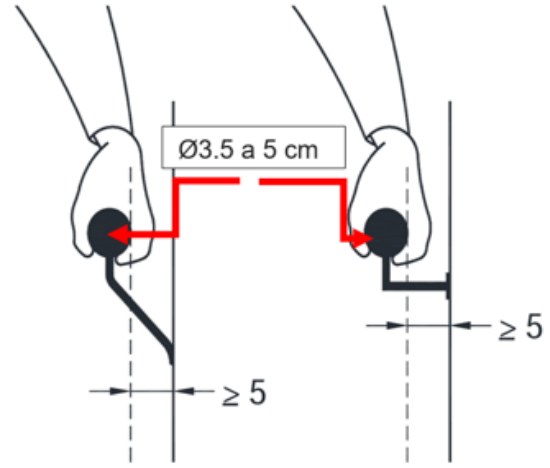
La *NTC 4201* "Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas. ((COPANT 1621)", tiene como objeto establecer los requisitos mínimos y las características generales que deben cumplir los bordillos, pasamanos, barandas y agarraderas para facilitar los elementos que permiten la movilidad peatonal de una forma segura.

A continuación, indicamos los requisitos de la *NTC 4201* para pasamanos

*3.2 Pasamanos*

*Los pasamanos deben tener una sección transversal preferiblemente circular o elíptica que permita la sujeción fácil y segura, apoyo y un buen deslizamiento de la mano.*

*Sus dimensiones de la sección transversal deben estar comprendidas entre 3.5cm y 5 cm y estar separados de la pared u otra obstrucción, a una distancia mayor o igual a 5 cms…*



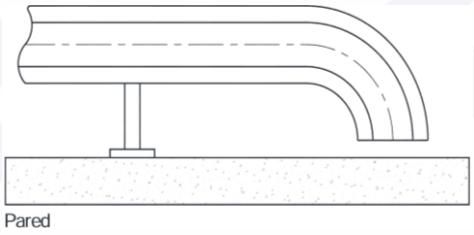

Tomado: NTC 4201 Ilustraciones pasamanos

*Figura. Vista de dos variantes de una mano sujetando un pasamanos, que indica como el elemento que lo fija la pared, así como la separación respecto a la misma, permite su sujeción y el deslizamiento de la mano sin dificultad.*

*…Los pasamanos deben ser construidos con materiales rígidos, resistentes a los esfuerzos, inalterables a las inclemencias del tiempo, de textura suave; en el caso de estar expuestos a temperaturas elevadas, se recomienda tomar las precauciones en la elección del material o revestirlos con materiales aislantes.*

*Deben estar fijados firmemente por la parte inferior, de modo de no dificultar el deslizamiento de la mano…*

*…Se recomienda que los extremos de los pasamanos sean curvados a los efectos de evitar posibles enganches; la figura muestra una solución, sin que esta constituya un diseño predeterminado.*




Tomado: NTC 4201 Ilustraciones

Figura. Vista superior del extremo de un pasamanos que presenta el final de éste con la curva hacia una pared

*…Los pasamanos deben ser continuos en todo su recorrido (inclusive en los descansos). En los extremos se deben prolongar 30 cm como mínimo en proyección horizontal, finalizando con un sector horizontal mínimo de 15 cm…*

De acuerdo a lo anterior, los parámetros planteados por las normas técnicas citadas se aplicarían a las escaleras de evacuación, sin embargo, para el caso en particular del uso de

escaleras de evacuación para las personas en condición de discapacidad, la Comisión Asesora Permanente en el acta 108 numeral 4d indica:

Acta 108 (4d)

2. "Así mismo la Comisión manifiesta que el tema de medios de evacuación para discapacitados es un tema sobre el cual hay criterios divergentes a nivel mundial y que no ha sido resuelto de forma explícita y exigible en la reglamentación nacional y muy seguramente se necesitará un análisis de la situación nacional al respecto para implementar mecanismos apropiados para el país."

Así, todo lo anterior expuesto en las NTC 4145 y NTC 4201, en cuanto a escaleras y pasamanos, se deben cumplir cuando se usen medios de egreso e ingreso de discapacitados; sin embargo, las escaleras de evacuación de análisis del proyecto, solo serán de evacuación, más no como medio de ingreso y egreso de discapacitados, según lo indicado en el acta 108 4d-2.

### 12.2.5.4 *SUGERENCIA DE PASAMANOS PARA MEDIOS DE EVACUACIÓN*

En cuanto a los criterios finales de pasamanos en cumplimiento de la ley en medios de evacuación sugerimos:

Altura – NSR 10: No puede ser menor a 0.85 m, ni mayor de 0.95 m. (obligatorio)
Diámetro y separación – NTC 4201: Diámetro entre 3,5cm y 5cm, separación de la pared mayor o igual a 5cm y curva final hacia una pared. (sugerencia)
En cuanto a continuidad del pasamanos y terminación del pasamanos – NFPA 101 – Ver figura a continuación (sugerencia)

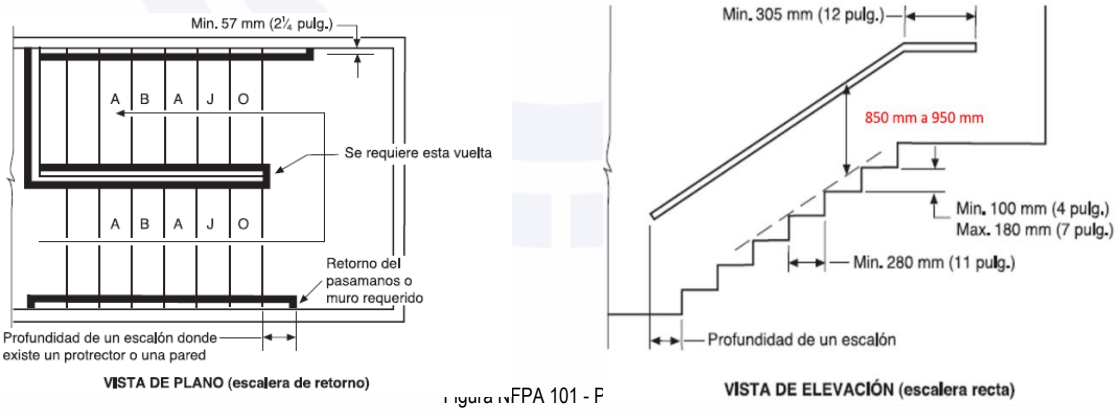



Figura NFPA 101 - P

Es importante que el pasamanos tenga continuidad en el centro de la escalera y que estén los pasamanos respectivos en la pared tal como muestra la imagen de referencia.

## 12.2.6 BARANDAS

En la NSR 10 no hay descripción específica para barandas; lo más cercano es la cita de NTC 4145 en ingreso y egreso de discapacitados, donde esta a su vez cita la NTC 4201 quien plantea una altura mínima de 1.00 m, por esta razón se hace una recomendación desde la norma internacional.

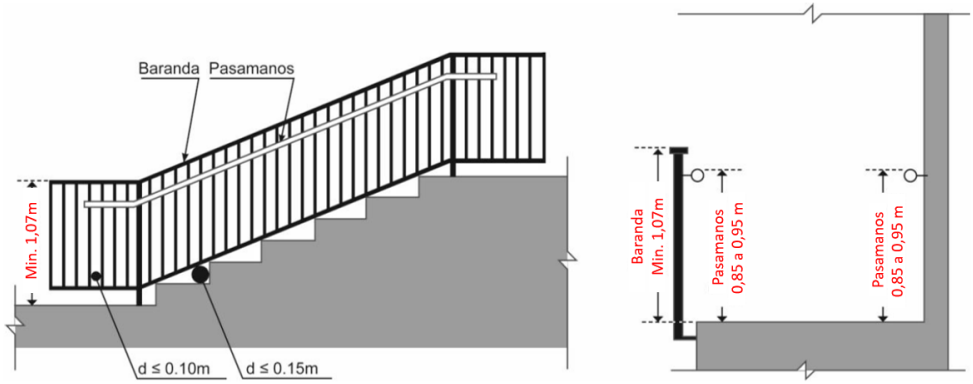
La NFPA 101 sugiere algunas características que se recomienda sean aplicadas al proyecto:

*(1) La altura de las barandas requerida en 7.2.2.4.1 deberá ser medida verticalmente hasta la parte superior de la baranda desde la superficie adyacente a la misma.*

*(2) Las barandas deberán tener, por lo menos 42 pulg. (107 cm) de altura.*

*(3) *Las barandas abiertas, que no sean barandas abiertas existentes aprobadas, deberán tener barandas intermedias o defensas ornamentales, de manera que una esfera de 4 pulg. (10,1 cm) de diámetro no pueda pasar a través de ninguna abertura hasta una altura de 34 pulg. (86 cm).*

*Excepción No. 1: Las aberturas triangulares formadas por el contrapeldaño del escalón y el elemento inferior de una baranda es el lado abierto de una escalera, deberá ser tal que una esfera de 6 pulg. (15,2 cm) de diámetro no pueda pasar a través de la abertura triangular.*




NFPA 101

**CONCLUSIONES**

- La altura del pasamanos debe estar en el rango de 0.85 m y 0.95 m
- El pasamanos para las escaleras y rampas debe ubicarse a ambos lados del recorrido.
- Se sugiere adoptar las recomendaciones planteadas en NFPA 101 con respecto a la continuidad del pasamanos en escaleras de evacuación.
- La altura de la baranda según NTC 4201 es de mínimo 1.00 m de altura, sin embargo, se sugiere la medida planteada por NFPA 101 de 1.07 m.
- Es importante que la baranda central de la escalera tenga continuidad para garantizar el agarre en la evacuación en todo momento y evite que las persones se enganchen con el tubo suelto en una evacuación.
- Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta en los detalles de la elaboración de barandas y pasamanos. **SUGERENCIA**

### 12.2.7 ALTURA LIBRE MÍNIMA

> K.3.8.3.10 — Altura libre mínima — Toda escalera debe disponer de una altura libre mínima de 2.05 m, medida verticalmente desde un plano paralelo y tangente a las proyecciones de los peldaños hasta la línea del cielo raso.

Los 2.05 m, son de acceso libre, es decir, en el punto más estrecho del plano vertical se debe realizar la medida.

Conclusión:

- El espacio libre en las escaleras es mayor al mínimo indicado por norma (2.05 m). Cumple

### 12.2.8 MATERIALES DE LAS ESCALERAS

Los materiales de construcción de las escaleras deben cumplir con lo indicado en el literal K.3.8.3.11 de la NSR 10.

> *K.3.8.3.11 — 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.*

# 13 SISTEMA DE INGRESO Y EGRESO PARA PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA

> *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.*

Conclusión:

- No se evidencian baños con dimensiones para personas de movilidad reducida.
- No se evidencian sistemas que permitan el acceso a personas de movilidad reducida a los niveles superiores.

# 14 SEÑALIZACIÓN NSR – 10

Se seguirán las indicaciones de las NSR 10 en el ítem K.3.10.1 para la señalización del proyecto, y de los indicado en la NTC 1461 en cuanto a forma y color tal como se indica a continuación:

- Las señales se deben diseñar de tal forma que el color de seguridad para la señal será verde y su color de contraste correspondiente será blanco.
- El símbolo o texto será puesto centralmente sobre la base y la forma será cuadrada o
- rectangular como sea necesario para acomodar el símbolo o texto.
- El color verde cubrirá al menos el 50 % del área de la señal.
- Cuando se disponga de un símbolo para indicar un significado particular deseado, éste será obtenido usando un texto en lugar de un símbolo sobre la señal de información.

Criterios de ubicación de señalización de acuerdo a NSR 10 y NFPA 101:

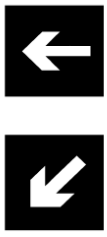
- Los accesos a la salida deben señalizarse con carteles fácilmente visibles.
- Ningún punto de señalización en un corredor de acceso a la salida se debe encontrar a más de 30 metros de un observador, si se usan los tamaños de las señales aquí indicadas, si por alguna razón la señal está a una mayor distancia, el tamaño de la señal debe crecer en igual proporción.
- No deben permitirse decoraciones, muebles o equipos que dificulten la visibilidad de un cartel
- No deben permitirse otros carteles, exhibidores u objetos en o cerca de la línea de visión del cartel de salida, de tal manera que se pueda desviar la atención.

Tipo de señales que se usarán en el proyecto:

## 14.1 SEÑAL DIRECCIONAL:

En cada ubicación donde la dirección del recorrido para alcanzar la salida más cercana no sea evidente, debe colocarse un cartel que tenga un indicador direccional que muestra la dirección del recorrido
Para esta señal se seguirán las indicaciones de la NTC 1931 – Protección contra incendio, así:

| No. | Señal | Significado | Forma y colores | Comentarios sobre el uso |
|---|---|---|---|---|
| 4 |  | Salida de emergencia | Señal cuadrada o rectangular<br>Fondo verde<br>Símbolo blanco | Se puede usar para indicar todas las salidas empleadas en caso de emergencia. Debe ir acompañada de una flecha (señal No. 20) a menos que la puerta esté inmediatamente evidente. Puede indicar a la derecha o a la izquierda. |

| No. | Señal | Significado | Forma y colores | Comentarios sobre el uso |
|---|---|---|---|---|
| 20 |  | Flecha direccional para ruta de escape | Señal cuadrada o rectangular<br>Fondo verde<br>Símbolo blanco | Se usa únicamente junto con la señal No. 4 para indicar la dirección hacia una salida que se puede utilizar en caso de emergencia. |

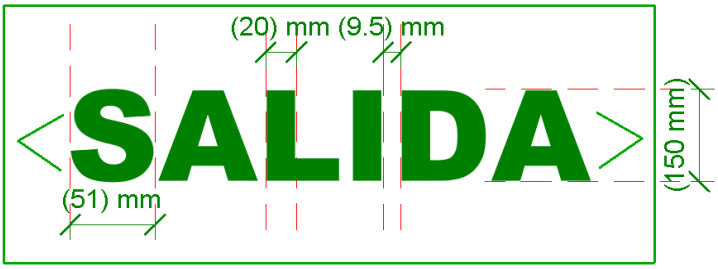
Uniendo las dos indicaciones de la NTC 1491, tendremos el siguiente formato de señalización direccional:



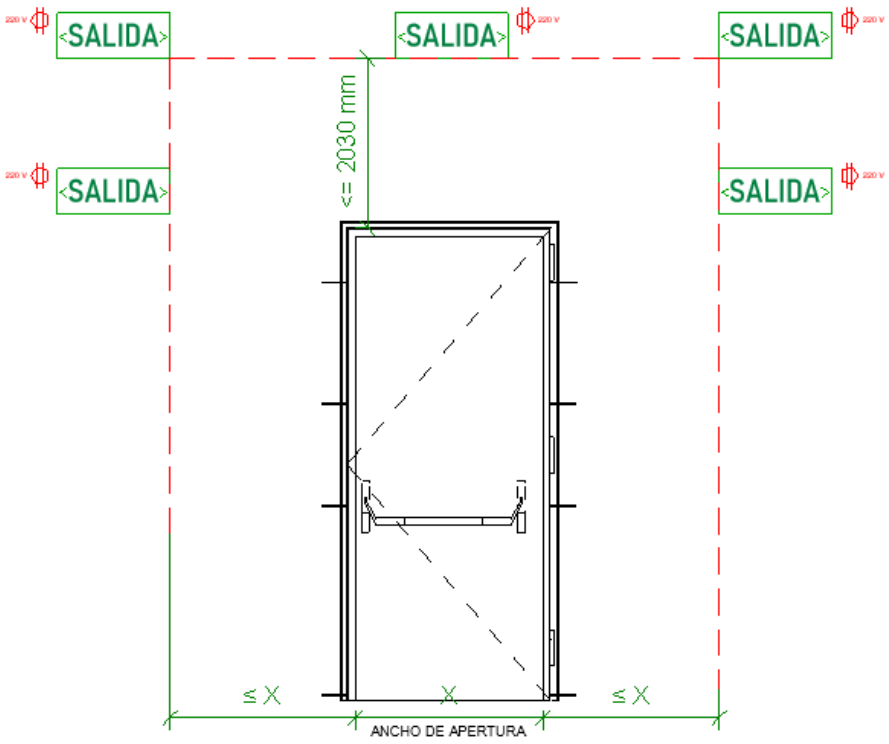
La altura mínima de la señal será 200 mm y el ancho 400 mm.

## 14.2 SEÑAL DE SALIDA:

Las salidas diferentes a las principales, que pueden resultar obvias, se deben señalizar y deben ser visibles desde cualquier dirección del acceso a la salida.
Los carteles deben tener la siguiente leyenda en letras totalmente legibles: SALIDA.

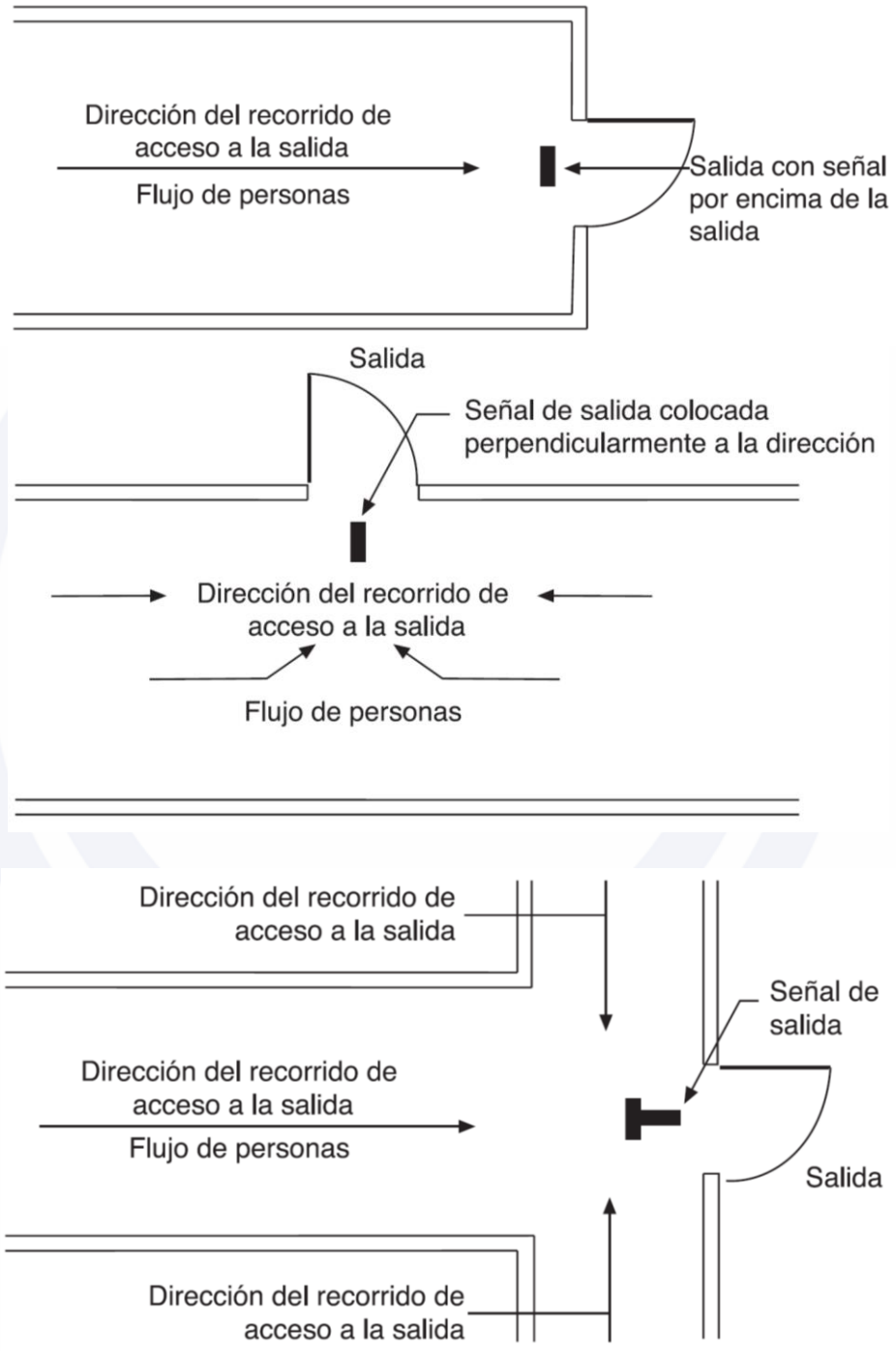



Si la altura de las letras es mayor a 150mm todos los trazos deben aumentar en la misma proporción.
La ubicación de la señal de salida debe ser como muestra la siguiente figura:



## 14.3 UBICACIÓN DE LAS SEÑALES DE SALIDA

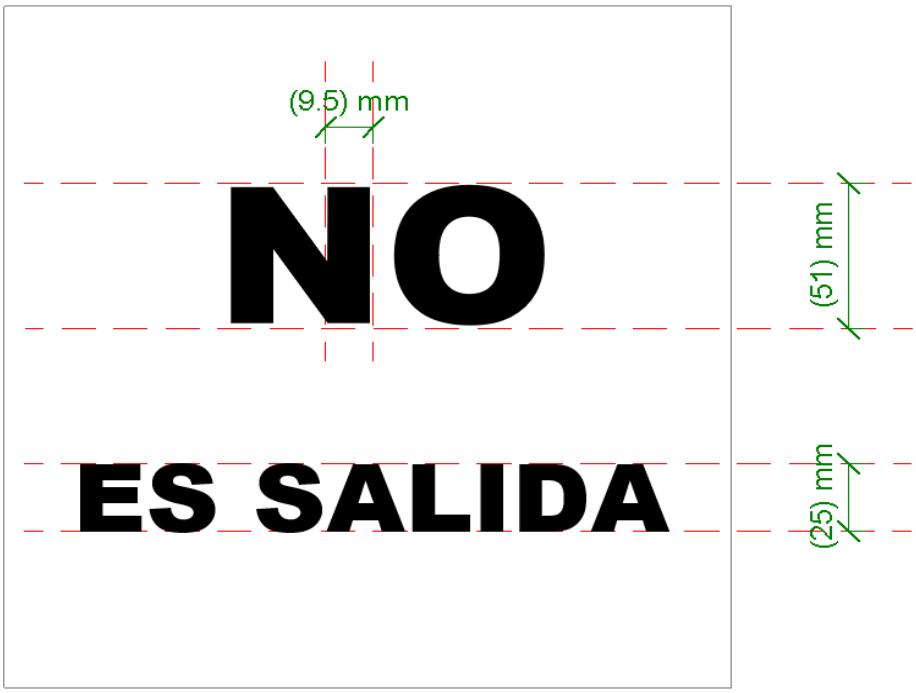
La ubicación de las señales de salida puede ser según recomendaciones de la NFPA 101.



## 14.4 SEÑAL DE NO SALIDA:

De acuerdo a lo indicado en NSR 10 ítem K.3.10.4, existen unas restricciones que indican que "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."

Se prefiere cambiar la palabra NO PASE, por NO ES SALIDA, sugerida por la NFPA 101 y que puede ser más clara en el momento de la evacuación así:

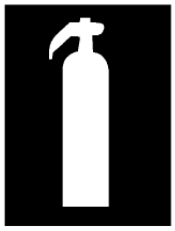
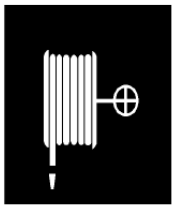



## 14.5 ILUMINACIÓN:

- Los carteles deben iluminarse por una fuente confiable de luz. Los carteles iluminados externa e internamente deben ser legibles en condiciones de iluminación tanto normal como de emergencia.
- Los carteles iluminados externamente deben estar iluminados por no menos de 54 lux en la superficie iluminada.
- La faz de un cartel fotoluminiscente debe estar iluminada continuamente mientras el edificio se encuentre ocupado.

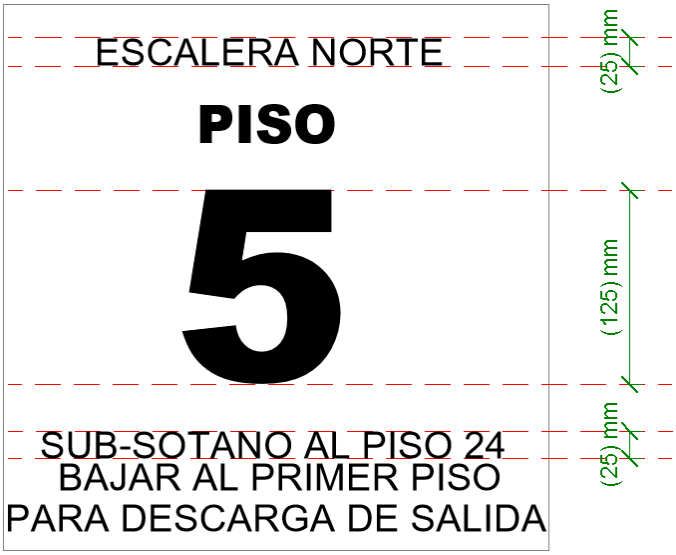
## 14.6 OTRAS SEÑALES DE INCENDIO:

Se deberán usar las señales de protección contra incendio para extintores y gabinetes, tal como lo indica la NTC 1931

| | | |
|---|---|---|
|  | Extinguidor de fuego[1)] | Señal cuadrada o rectangular<br>Fondo rojo<br>Símbolo blanco |
|  | Carrete de manguera para incendios | Señal cuadrada o rectangular<br>Fondo rojo<br>Símbolo blanco |

## 14.7 SEÑALIZACIÓN DE UNA ESCALERA:

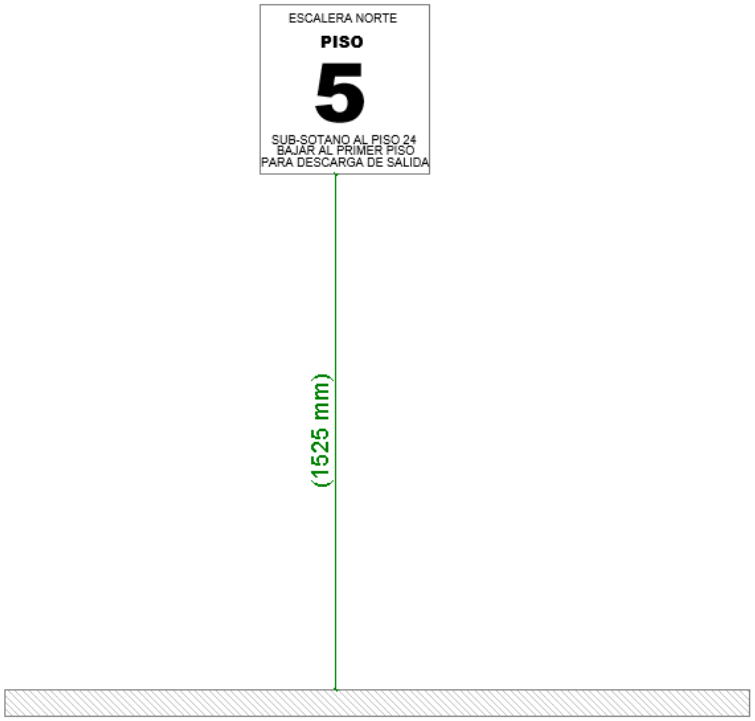
La señalización debe estar y ubicada dentro del cerramiento, en una posición que resulte visible cuando la puerta esté cerrada o abierta.




*Fondo blanco*
*Letras en negro.*
*Dimensión mínima 300 mm x 300 mm*




La señal se debe ubicar a la altura que indica la figura:




Avisos de orientación en escaleras de salida. Se deben proveer avisos de orientación en los descansos de las escaleras de salida que indiquen la configuración y el lugar de descarga de la misma, tal como se indica en la imagen.

Concusión:

- Se requiere señalización de emergencia.

# 15 ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los medios de evacuación, que por definición se componen de los accesos a la salida, la salida y la descarga de la salida deben iluminarse de acuerdo en lo indicado en la NSR 10 literal K.3.9.1 así:

- 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.
- Deben iluminarse en todos los puntos, con no menos de 10 lux medidos en el nivel del piso.
- Las escaleras deben iluminarse con no menos de 100 lux medidos en los escalones.
- En auditorios, teatros y salas de conciertos, la iluminación puede reducirse a 2 lux durante la función.

- Si se presenta una falla en alguna unidad de iluminación, ésta no debe dejar en oscuridad el área servida.
- La iluminación tiene que suministrarse por medio de una fuente que asegure razonable confiabilidad, tal como se exige, para el servicio eléctrico público.

## 15.1 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Los medios de evacuación deben estar provistos de las instalaciones indispensables para que haya luces de emergencia. Según lo indica la Norma NSR 10 en el literal K.3.9.2 así:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Se podrán tener como referencia las especificaciones de la norma NFPA 110 Estándar para sistemas de fuentes de poder de emergencia y alternos, u otra norma reconocida internacionalmente al respecto del mismo tema.
- 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.
- 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.
(c) 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.

Los equipos y dispositivos de iluminación de emergencia deben ser operativos mientras se desarrollan las pruebas propias del sistema.

Las luces de emergencia deben estar instaladas de tal manera que cuando ocurra una interrupción de la iluminación normal, las luces de emergencia deben encenderse automáticamente y proveer la iluminación requerida para la evacuación.

Especificaciones mínimas para las luces de emergencia.

- Luminaria tipo LED
- Tensión de trabajo 120V/277V , 60 Hz
- Batería con autonomía mínimo de 90 minutos.
- Tipo de carga automático.
- Chasis con materiales retardantes al fuego
- Montaje en muro o techos
- Garantía mínimo de 2 años

Las especificaciones finales serán dadas por el diseñador eléctrico en función del cumplimiento del nivel de iluminación (luxes) indicadas en esta sección, para los diferentes espacios.

## 15.2 CAMBIOS DE FUENTES

De acuerdo a la NSR 10 en el literal K.3.9.3 “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.”

Conclusión:

- Se requieren sistemas de iluminación de emergencia.

# 16 REDES ELÉCTRICAS, DE GAS, Y OTROS FLUIDOS COMBUSTIBLES, INFLAMABLES Y COMBURENTES

Se debe considerar la ubicación de dispositivos que interrumpan suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, deben ser de fácil acceso para el cuerpo de bomberos.

Para la protección de instalaciones eléctricas se deben seguir las indicaciones de RETIE y NTC 2050.

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

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

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

# 17 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:

## 17.1 ACCESO FRONTAL

*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.*

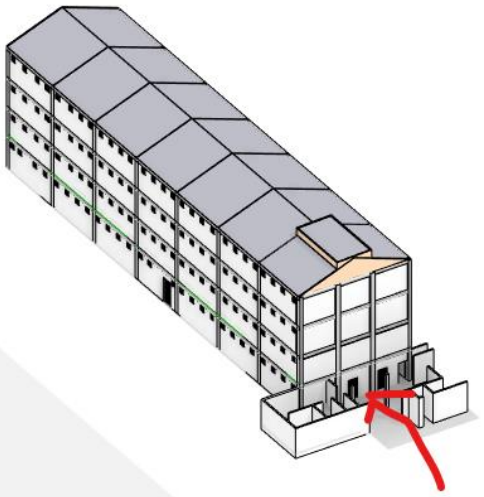



Conclusión:

- La longitud frontal del edificio que limita con la calle supera el 8% mínimo requerido, permitiendo el ingreso a la edificación por los vanos frontales.

## 17.2 SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO

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



Conclusión:

- El edificio cuenta con vanos en su fachada frontal que permiten el ingreso a través de ellos hacia el interior del edificio.

# 18 PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL EXTERIOR

*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.*

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

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

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

*J.2.4.6 — Los hidrantes de la red pública pueden tenerse en cuenta para efectos del cumplimiento de lo especificado en J.2.4.4.*
*J.2.4.8 — 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.*

Conclusión:

- Se debe evaluar este requisito por parte del especialista RCI, teniendo en cuenta las condiciones de cobertura de hidrantes del municipio.

# 19 PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO HACIA EL INTERIOR

## 19.1 REQUISITOS GENERALES

- Los muros cortafuego no podrán perforarse (sin los respectivos sellos cortafuego), ni colocar elementos que disminuyan la resistencia al fuego.

  *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.*

- Las puertas ubicadas en escaleras protegidas, o pasillos horizontales protegidos deben ser de cierre hermético contra el paso de humo y tener al menos la misma resistencia al fuego de los muros donde se instalan.

  *J.2.5.1.5 — Los muros cortafuego podrán tener aberturas solamente para dar continuidad a circulaciones horizontales, siempre y cuando se tengan un sistema de cierre hermético contra el paso de humo, que asegure como mínimo una resistencia al fuego igual o superior a la del muro pero nunca menor a una (1) hora y con las características de apertura y cierre consignadas en J.2.5.1.9*
  *J.2.5.1.7 — 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.*

- Cualquier abertura que se realice sobre muros con resistencias al fuego, debe ser protegido por sellos cortafuego con resistencia al fuego igual o mayor al muro donde se está protegiendo la abertura, de acuerdo a como lo indica J.2.5.1.9

  *J.2.5.1.9 — Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras , que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 "Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", la UL 1479 "Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", ASTM E814, "Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego", o la UL 2079 "Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios" u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del*

*elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.*

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

*(a) Todo ducto que conduzca humo o gases deberá salir verticalmente al exterior y sobrepasar el nivel de cubierta, en el punto de perforación, por lo menos 1,5 m. Estos ductos se construirán en toda su altura con elementos cuya resistencia mínima a la acción del fuego sea de una (1) hora.*

En este caso se deben proteger los ductos verticales.

*(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...*

## 19.2 ACABADOS DE INTERIORES

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

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

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

Tabla J.2.5-2
Clasificación del material según su característica de propagación de la llama 1

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

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

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

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

| Clase | Materiales |
|---|---|
| **1** | • Pañetes de cemento<br>• Cartón de Fibro - cemento<br>• Fibro – asfalto<br>• Placas planas de fibrocemento<br>• Placas planas de fibrosilicato<br>• Ladrillo<br>• Baldosas de cerámica<br>• Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos<br>• Vidrio<br>• Algunos azulejos antiacústicos |

| | |
|---|---|
| **2** | • Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado.<br>• Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel.<br>• Madera tratada mediante impregnación.<br>• Algunos pañetes antisonoros.<br>• Algunos azulejos antiacústicos. |
| **3** | • Madera de espesor nominal de 2,5 cm o más.<br>• Planchas de fibra con revestimiento a prueba de fuego.<br>• Azulejo antiacústicos, combustible, con revestimiento a prueba de fuego.<br>• Cartón endurecido.<br>• Algunos plásticos. |
| **4** | • Papel asfáltico<br>• Tela<br>• Viruta<br>• Superficies cubiertas con aceite o parafina.<br>• Papel<br>• Plásticos, sin grado que permita asignarlos a otras clases<br>• Algodón |

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

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

Piso 1-2-3-4– Institucional (I-1)

Los acabados de interiores para el Primer piso deben estar entre la clase 1 y 2.

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

| **Grupo de Ocupación** | | **Ubicación del acabado interior** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Medios de Salida Normales** | **Corredores** | **Espacios con áreas < 170 m²** | **Espacios con áreas > 170 m²** |
| **INSTITUCIONAL** | **(I-1)** | 1 | 1 | 2 | 2 |

Nota: Tomado de Tabla J.2.5-4

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

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

*J.2.5.2.7 — Los muros de cerramiento de escaleras protegidas y ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación protegidos, deben ser diseñados y construidos sin interrupciones entre placas. Estos muros deberán cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1. Las aberturas en los muros a que hace referencia este artículo deberán tener puertas con una resistencia al fuego no inferior a una hora. Estas puertas deberán, en condiciones normales, permanecer cerradas.*
Las fachadas deben ser construidas de acuerdo a J.2.5.2.8
*J.2.5.2.8 — Las fachadas deben ser construidas con materiales incombustibles como ladrillo, concreto, bloques de concreto, yeso, fibrocemento, vidrio y metales*

### 19.3 CIELOS RASOS

*J.2.5.3 — CIELOS RASOS — Los cielos rasos utilizados como elementos de acabados, deben cumplir con las siguientes especificaciones:*
*J.2.5.3.1 — Los soportes, colgantes, rejillas y demás aditamentos utilizados para mantener en posición un sistema de cielos rasos, deben construirse con materiales incombustibles.*
*J.2.5.3.2 — En cualquier edificación se admite el uso de cielos rasos luminosos, construidos con vidrio y metal.*
*J.2.5.3.3 — Los cielos rasos luminosos de material incombustible, instalados por debajo de un sistema de rociadores automáticos, deben construirse e instalarse utilizando malla o cualquier otro tipo de elemento con aberturas, en tal forma que no se impida el paso del agua de los rociadores.*
*J.2.5.3.4 — Se prohíbe el uso de cielos rasos luminosos de material combustible, en:*
*(a) Cualquier salida o corredor.*
*(b) Cualquier habitación de los Subgrupos de Ocupación Institucional de Reclusión (I-1) e Institucional de Salud o Incapacidad (I-2).*
*J.2.5.3.5 — Los cielorrasos acústicos u otros cielorrasos decorativos deben tener acabados que cumplan con las especificaciones de la tabla J.2.5-4, de acuerdo con el uso del recinto donde se instalará el cielorraso.*

## 20 RESISTENCIA CONTRA INCENDIO

*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.*

## 20.1 CLASIFICACIÓN DE EDIFICACIONES EN FUNCIÓN DEL RIESGO DE PÉRDIDAS 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 — Categoría I — Esta categoría comprende las edificaciones con mayor riesgo de pérdidas de vidas humanas o con alta amenaza de combustión.*

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

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

*J.3.3.2 — CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EN UNA CATEGORIA 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*

Piso 1 a 4– Institucional I-1

La clasificación para pisos 1 a 4 corresponde a Categoría I

Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

| Grupos y subgrupos de ocupación | Área total construida, $A_T$ m² | Número de pisos | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **(I-1)** | 500 < $A_T$ <1000 | II | II | I | I | I | I | I |

Nota: Tomado de Tabla J.3.3-1

## 20.2 DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA REQUERIDA CONTRA FUEGO

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

De acuerdo a la clasificación de Categorías del riesgo de pérdidas de vidas humanas o amenaza de combustión determinada capítulos atrás, tenemos el siguiente resumen:

Piso 1 a 4 – Institucional I-1: Categoría I

Para esto se deben cumplir como mínimo con las resistencias al fuego indicadas en la siguiente tabla (encerradas en rectángulo rojo)

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

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

*J.3.4.3.4 — Las resistencias al fuego que se indican para elementos portantes verticales, horizontales o de escaleras en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4, no deben exigirse para aquellos elementos estructurales verticales, horizontales o de escaleras que, por su ubicación en el edificio, queden protegidos de la acción del fuego por otro elemento, que se interponga entre ellos y el fuego. En este caso el elemento interpuesto como pantalla deberá tener, por lo menos, la resistencia al fuego exigida en las Tablas J.3.4-3 y J.3.4-4 para el elemento protegido, con excepción de los ingresos a las escaleras exteriores no protegidas, en las cuales no se exige interponer elemento alguno entre la escalera y el edificio.*

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

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

Conclusión:

- Se requiere protección al fuego en escaleras de evacuación.

# 21 SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIO

El análisis se hará por usos y en cada conclusión de uso se indicarán las zonas que deben tener detección de incendio.

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

## 21.1 GRUPO I-1 (RECLUSIÓN) PISOS 1 Y 2

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

### 21.1.1 SISTEMA DETECCIÓN AUTOMÁTICA

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

Conclusión:

- Se requiere Detección automática y manual en pisos 1 a 4

### 21.1.2 SISTEMA DE INICIACIÓN MANUAL

*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.*

Conclusión:

- Se requiere instalación de un sistema de iniciación manual.

# 22 SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El análisis se hará por usos y en cada conclusión de uso se indicarán las zonas del proyecto que requieren extinción de incendio.

*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; como referencia para la instalación y diseño de los sistemas de extinción se pueden tomar las normas indicadas en la Tabla J.4.3-1.*

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

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

## 22.1 GRUPO I-1 (RECLUSIÓN) – PISO 1 Y 2

### 22.1.1 ROCIADORES AUTOMÁTICOS

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

*(a) En la totalidad de edificios con confinamiento o restricción de movimiento, clasificados en el subgrupo de ocupación de reclusión (I-1).*

Conclusión:

- La edificación requiere la instalación de rociadores automáticos. Diseñar según NTC 2301 y NFPA 13

## 22.1.2 TOMAS FIJAS PARA BOMBEROS Y MANGUERAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

*J.4.3.4.2 – Tomas fijas de agua para bomberos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:*

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

Conclusión:

- Se requiere la instalación de tomas fijas y mangueras para extinción de incendios. Verificar condiciones de acceso por parte del cuerpo de bomberos. Diseñar según NTC 1669 y NFPA 14

## 22.1.3 EXTINTORES PORTÁTILES DE FUEGO

*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.*

Conclusión:

- Se requiere extintores portátiles en todo el edificio. Diseñar según NTC 2885 y NFPA 10

# 23 CONCLUSIONES

| DIAGNÓSTICO - NORMA NSR 10 | | | |
|---|---|---|---|
| | **Página** | **Diagnóstico** | **Observaciones** |
| **Número de salidas** | 15 | ✗ | Hay zonas en la edificación donde se requieren salidas adicionales |
| **Distancia entre salidas** | 18 | ✓ | Se cumple separación de salidas en piso 1, siempre y cuando se instalen rociadores automáticos. |
| **Accesos a las salidas** | 19 | ✗ | En pasillos indicados no se cumple con el ancho libre requerido. |
| **Descarga de las salidas** | 21 | ✗ | Las salidas de piso 1-2-3-4, no cuentan con descarga directa al exterior. |
| **Distancia de recorrido hasta una salida** | 23 | ✗ | En algunos puntos específicos la distancia de recorrido supera la longitud máxima permitida. |
| **Medios de salida - Puertas** | 26 | ✓ | Se cumple con ancho de puertas |
| **Medios de salida – Escaleras interiores** | 33 | ✗ | No se cumple con las características de escaleras para la evacuación. Tener en cuenta elementos adicionales como barandas y pasamanos. |
| **Ingreso y egreso de personas de movilidad reducida** | 41 | ✗ | No se cuenta con medios para el acceso a PMR al nivel 2.<br>No se cuenta con servicios sanitarios para PMR. |
| **Señalización de los medios de evacuación** | 42 | ✗ | No se cuenta con señalización de emergencia |
| **Iluminación de los medios de evacuación** | 49 | ✗ | No se cuenta con iluminación de emergencia |
| **Acceso a la edificación** | 52 | ✓ | Si se permite el ingreso a personal de bomberos, mediante las aberturas que dan hacia la calle. |
| **Prevención de la propagación del fuego hacia el exterior** | 55 | Seguir recomendaciones del capitulo | |
| **Prevención de la propagación del fuego hacia el interior** | 56 | Seguir recomendaciones del capitulo | |
| **Resistencia contra incendio** | 60 | ✗ | No se cuenta con escaleras protegidas. |
| **Sistema Detección de incendio** | 63 | ✗ | No se cuenta con sistemas de detección de incendios |
| **Sistema Extinción de incendio** | 64 | ✗ | No se cuenta con sistema de rociadores, tomas fijas, es necesario validar la correcta instalación de los extintores por parte de RCI |

Es importante socializar esta información con:

- Eléctrico: para los sistemas de iluminación de emergencia y las características de sus cuartos técnicos según RETIE y NTC 2050 en cuanto a protección pasiva y activa.
- Arquitectura: que debe atender las inquietudes aquí indicadas con relación a medios de evacuación.
- Constructor: para que tenga en cuenta las recomendaciones que aquí se mencionan a nivel constructivo, como acabados de interiores, materiales de los diferentes medios de evacuación y protecciones pasivas para la compartimentación de espacios.
- Electrónico: Para atender los requerimientos del sistema de detección de incendio de acuerdo con normatividad
- Hidráulico: Para atender los requerimientos del sistema de extinción de incendio de acuerdo con normatividad
- Estructura: Para revisar la resistencia al fuego de la estructura del proyecto.