PROYECTO DE SEGURIDAD HUMANA EDIFICIO SAN JORGE

**GRUPO 1**
**Estudios técnicos y proyectos de restauración de los edificios Inmunológico, San Roque y San Jorge parte del Complejo Hospitalario San Juan de Dios.**

CONSORCIO
CONURMA – RINCÓN - LÓPEZ
NIT. 901615033-1

CONSORCIO CONURMA – RINCÓN – LOPÉZ
CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚMERO 3019 -2022

CONSORCIO RESTAURO SJD
CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 3054 DE 2022

MINISTERIO DE CULTURA

ARQ. CARLOS AMEZQUITA
SUPERVISOR
DIRECCIÓN DE PATRIMONIO Y MEMORIA
MINISTERIO DE CULTURA

ENERO DE 2024

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Las copias de este documento han sido entregadas, según se indica a continuación. Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a esta oficina para proceder a realizar sus modificaciones:

| ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA | N° DE COPIAS |
|---|---|
| CONSORCIO RESTAURO SJD | 1 |
| MINISTERIO DE CULTURA | 1 |

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

| VERSIÓN | FECHA DE MODIFICACIÓN | CAPÍTULO MODIFICADO | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|
| 0.0 | 22-09-2022 | | Versión inicial |
| 1 | 04-12-2022 | 2 Y 3 | |
| 2 | 13-01-2023 | 2 | |
| 3 | 14-02-2023 | 2.2-2.4.4 | |
| 4 | 10-08-2023 | 6 y 7 | |
| 4.1 | 31-01-2024 | | Se actualiza la fecha a 31 de Enero de 2024 |

# ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN CONSULTORÍA

| | | |
|---|---|---|
| ELABORÓ | Nombre | Ing Jenny Paola Torres Roa Arq. Luis Guillermo Ramírez |
| | Cargo | Especialista-SST- Edificio San Jorge |
| | Firma |  |
| | Fecha | Enero 2024 |
| REVISÓ | Nombre | Natalie Rodríguez Echeverry |
| | Cargo | Arquitecta coordinadora Edificio San Jorge |
| | Firma |  |
| | Fecha | Enero de 2024 |
| APROBÓ | Nombre | Rafael Rincón Calixto. |
| | Cargo | Director de Consultoría |
| | Firma | |
| | Fecha | Enero de 2024 |

# ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN INTERVENTORÍA

| | | |
|---|---|---|
| REVISÓ | Nombre | Andrés Botero |
| | Cargo | Coordinador General interventoría |
| | Firma |  |
| | Fecha | Enero de 2024 |
| APROBÓ | Nombre | Max Ojeda Gómez |
| | Cargo | Director de interventoría |
| | Firma |  |
| | Fecha | Enero de 2024 |

CONTENIDO

INTRODUCCION
1. EDIFICIO SAN JORGE… 7
1.1 Localización 7
1.2 Descripción del proyecto 7
1.3 Intervención patrimonial 8
1.4 Clasificación o uso de la edificación 8

2. Rutas y capacidad de medios de evacuación 8
2.1 Rutas de evacuación 8
2.2 Capacidad de medios de evacuación 9
2.3 Requisitos específicos para edificaciones pertenecientes al grupo ocupación institucional 11
2.4 Medida de la distancia de recorrido hasta las salidas 11
2.4.1 consideraciones distancia de recorrido hasta una salida… 12
2.4.2 Distancia 12
2.4.3 Calculo de distancia de recorrido 13
2.4.4 Separación de las salidas 13

3. Características de los medios de evacuación 13
3.1. Escaleras 14
3.1.1 huella y contra huella 14
3.1.2 Descansos 15
3.1.3 Barandas 15
3.1.4 Protección de las Escaleras 16
3.2 Puertas 17
3.2.1 Ancho libre… 17
3.2.2 Nivel del piso 17
3.2.3 Sentido de apertura 18
3.2.4 Cerraduras y pestillos 18
3.3 Sistemas de ingreso y egreso para discapacitados 19
4. Características de los medios de evacuación: Iluminación 19
5. Características de los medios de evacuación: Señalización 20
5.1 Señales de prevención 21
5.2 Señales de información concernientes a condiciones de seguridad 22
5.3 Señales prevención fuego 23
5.4 Altura de Señales 23
6. Protección Pasiva contra incendios 24
7. Protección activa contra incendio 27

8. Red de alarmas ..... 31
8.1 Alarmas de humo ..... 33
8.2 Sensores de humo generalidades ..... 33
8.3 Panel de incendios o panel de alarmas ..... 35
9. Bibliografía ..... 36

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Imagen Tabla 53. PMA. Ed San Jorge ..... 8
Ilustración 2. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 1 ..... 9
Ilustración 3. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 2 ..... 9
Ilustración 4: Medida de la distancia de recorrido a una salida ..... 12
Ilustración 5: Diagonal edificio SAN JORGE ..... 14
Ilustración 6. Distancia huella y contrahuella. Tipo NSR- 10 K.3.8.3.4 ..... 15
Ilustración 7. Barandas NFP 101 ..... 16
Ilustración 8. Barandas NSR-10 ..... 16
Ilustración 9. Ancho libre de puertas ..... 17
Ilustración 10. Nivel de piso ..... 18
Ilustración 11. Mecanismo de liberación ..... 19
Ilustración 12. Esquema de localización y alturas de señales de emergencias ..... 24
Ilustración 13. Esquema puerta de emergencia ..... 26
Ilustración 14. Esquema de alarma ..... 27
Ilustración 15. Tipos de extintores ..... 28
Ilustración 16. Imagen boca de incendios BIE ..... 29
Ilustración 17. Alturas BIE ..... 29
Ilustración 18. Imagen hidrante ..... 30
Ilustración 19. Imagen toma de agua en fachada ..... 30
Ilustración 20. Diagrama de sistemas de seguridad ..... 34
Ilustración 21. Ejemplo de ubicación de los sensores de humo ..... 33

Listado de tablas.

Tabla 1. Distancia en metros de recorrido hasta la salida ..... 13
Tabla 2. Distancia entre las salidas. Método diagonal ..... 14
Tabla 3. Significado general de los colores de seguridad ..... 20
Tabla 4. Colores de Contraste ..... 21
Tabla 5. Tabla de señales de riesgo ..... 21
Tabla 6. Tabla de señales condición de seguridad ..... 22
Tabla 7. Tabla señales prevención del fuego ..... 23
Tabla 8. Horas de combustión según el elemento constructivo ..... 25

INTRODUCCIÓN.

La seguridad humana es la rama que consiste en proteger, de las amenazas críticas (graves) y omnipresentes (generalizadas), la esencia vital de todas las vidas humanas de forma que se realcen las libertades humanas y la plena realización del ser humano.

Para ello se diseñan dentro de las edificaciones rutas de evacuación las cuales garantizan el flujo adecuado de personas en una emergencia, garantizando una adecuada iluminación y señalización que garantice el traslado de las personas al punto de emergencia o por el contrario el acceso a la edificación por parte del personal de emergencia, bomberos, brigadistas.
El presente informe pretende dar sugerencias en el área de seguridad humana para los edificios del complejo hospitalario San Juan de Dios, se realiza la salvedad que estos edificios fueron construidos con anterioridad a la norma actual sismo Resistente NSR-10 por lo que sus sistemas constructivos y dimensionamiento de los sistemas contra incendios no con cuerda con la normativa vigente. Sin embargo, desde el área de seguridad humana se orienta y se dan recomendaciones para que estos espacios se ajusten y adecuen lo más cercano a la norma en vigencia, asegurando la circulación y evacuación de personas al exterior de edificio. En el caso de que los edificios tengan que realizar adecuaciones, ampliaciones “obras nuevas” se sugiere que estas estén enmarcadas dentro de la normativa actual vigente y se tenga en cuenta el titulo J y K para el tema de seguridad humana.

## 1. EDIFICIO SAN JORGE

### 1.1 **Localización**

El edificio san Roque está ubicado en el complejo Hospitalario San Juan de Dios en la localidad Antonio Nariño, en el barrio Hortua de la ciudad de Bogotá el cual se localiza sobre la calle 1 entre carreas 10 y Avenida Caracas, el edificio de San Jorge se localiza sobre el costado nor-oriental del conjunto en el sector normativo No 1. Denominado núcleo funcional. Del cual hacen parte los edificios de Siberia, San Rogué, San Jorge, capilla Convento. Con uso original de Equipamiento en salud.

### 1.2 Descripción del proyecto

La adecuación del edificio San Jorge están enfocadas a desarrollo de obras tendientes a adecuar el edificio en el cumplimiento de la normativa vigente, con nuevas tecnologías e

instalaciones, que le permitan prestar los servicios definidos por el Programa Médico Arquitectónico del hospital en condiciones óptimas de calidad. Las intervenciones deberán respetar los valores identificados en el inmueble."

Se plantea el uso del edificio como uso principal DOCENCIA-INVESTIGACION (tipoII) y usos alternativos SALUD-DOCENCIA

### 1.3 Patrimoniales

A continuación, se plasman las adecuaciones:

- Recuperación de los valores del edificio asociados a la tipología arquitectónica de Pabellón
- ▪ Consolidación de la lectura espacial y volumétrica del edificio
- ▪ Conservación y protección de los valores estéticos asociados al lenguaje formal del edificio

| CUADRO DE AREAS PROPUESTO PARA ESPACIOS DE LABORATORIOS EN SAN JORGE CON 1041,76 M2 EN 2 PISOS DISPONIBLES<br>OBJETIVO: ESPACIOS PARA LABORATORIOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **SERVICIO** | **AMBIENTE** | **UN** | **AREA/M2** | **AREAS TOTALES** |
| LABORATORIOS | Laboratorios | 8 | 100,00 | 800,00 |
| | Control y seguridad | 1 | 6,00 | 6,00 |
| | Baños de visitantes | 2 | 10,00 | 20,00 |
| | Baños personal | 2 | 10,00 | 20,00 |
| | Aseo | 2 | 5,00 | 10,00 |
| | Basuras | 1 | 5,00 | 5,00 |
| | Cuarto electrico, UPS, Rack | 1 | 5,00 | 5,00 |
| | SUBTOTAL | | | 866,00 |
| | MUROS CIRCULACIONES DUCTOS | 20% | | 173,20 |
| | **TOTAL LABORATORIOS** | | | **1.039,20** |
| | DEMANDA PARQUEADEROS Sector de Demanda D Dotacional POT Plano No 29 | | | |
| | PRIVADOS 1 / 80 M2 DE AREA CONSTRUIDA EN USO (70% AC) | | | **9** |
| | VISITANTES 1 / 350 M2 DE AREA CONSTRUIDA EN USO (70% AC) | | | **2** |
| | **CUPOS PARQUEADEROS REQUERIDOS** | | | **11,17** |

Ilustración 1. Tabla 53. PMA . Ed San Jorge

### 1.4 **CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

Es de uso "Institucional - actividad educativas" al servicio de la investigación: I3

## 2. RUTAS Y CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACIÓN (relacionados con su entorno)

### 2.1 RUTAS DE EVACUACION DEL EDIFICIO CON ADECUACIONES

A continuación, se plasman dos ilustraciones e las vías de evacuación del edifico en caso de una emergencia

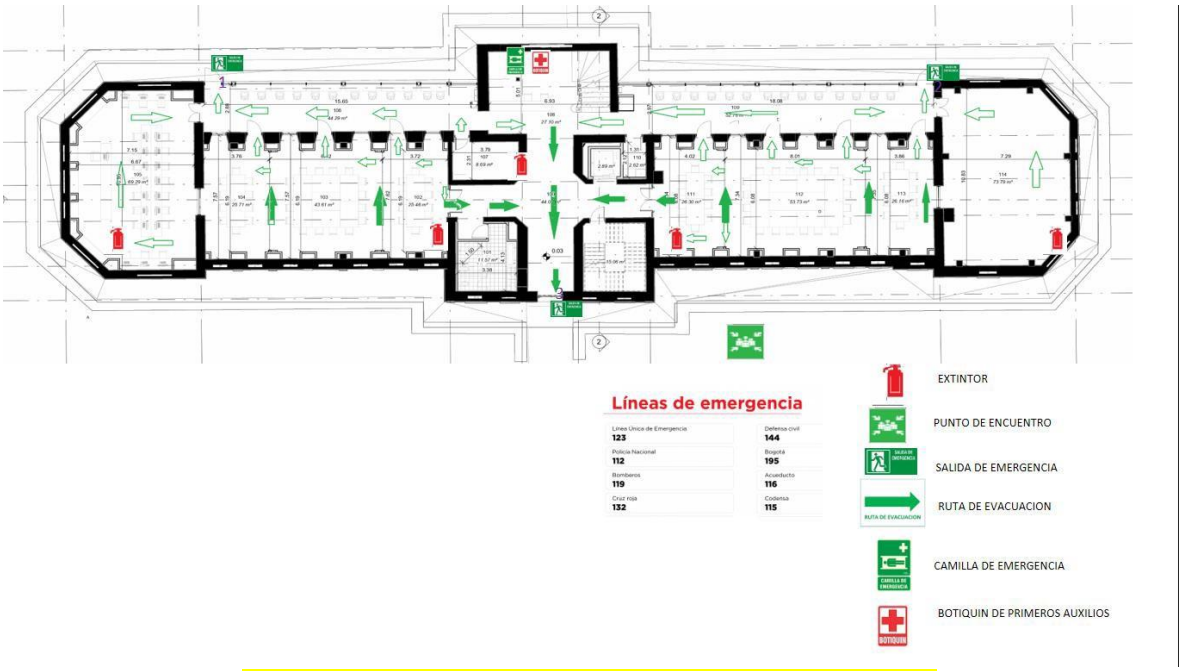



Ilustración 2. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 1

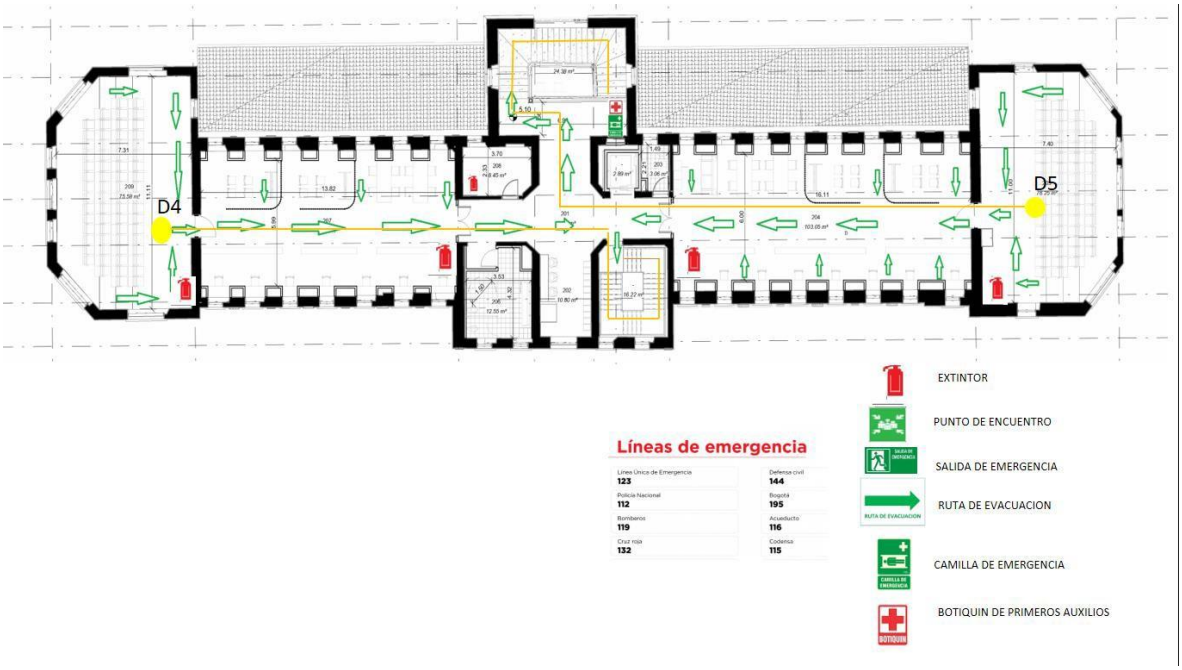



Ilustración 3. Esquema propuesto ruta de evacuación piso 2

## 2.2 CAPACIDAD DE MEDIOS DE EVACUACION

Índice de ocupación K.3.3.1
Nomenclatura: I
Sub-nomenclatura: I3
Grupos de ocupación: INSTITUCIONAL-EDUCACION
Subgrupo: Educación (salones de Clase)

Área neta de piso en metros cuadrados por ocupante FACTOR DE OCUPACION: 1,8 m², dos metros por piso. (NSR-10)

**CANTIDAD MAXIMA DE PERSONAS POR PISO**: Superficie por piso/ factor de ocupación

**CMP1**: 347,53 M2/ 1,8 M2 = 193 PERSONAS Para Piso1
**CMP2**: 338,93 M2/ 1,8 M2 = 188 PERSONAS Para piso 2

TABLA-CARGA OCUPACIONAL POR ESPACIOS PARA EDIFICO

| | | | | | | | carga de ocupación | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL | ESPACIO | | NOMENCLATURA Y GRUPO DE OCUAPACIÓN | | AREA UTIL ( m2) | OCUPACION (Personas) | AREA NETA OCUPANTE (m2) método a | AREA NETA OCUPANTE (m2) método b (1,8 factor) |
| | 105 | Centro de computo e informática | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 71,54 | 16 | 4,47 | 39,7 |
| | 114 | Espacio de Divulgación/hall de exposiciones académicas | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 73,79 | 16 | 4,61 | 41,0 |
| | 102 | Espacio de investigación 1/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 26,39 | 6 | 4,40 | 14,7 |
| | 103 | Espacio de investigación 2/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 45,11 | 10 | 4,51 | 25,1 |
| | 104 | Espacio de investigación 3/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 26,95 | 6 | 4,49 | 15,0 |
| | 111 | Espacio de investigación 4/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 26,13 | 6 | 4,36 | 14,5 |
| | 112 | Espacio de investigación 5/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 51,73 | 11 | 4,70 | 28,7 |
| | 113 | Espacio de investigación 5/6 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 25,89 | 6 | 4,32 | 14,4 |
| Piso 1 | | | | | | | | |
| | | | | TOTAL | 347,53 | 77,0 | 35,9 | 193,1 |
| | 205 | Aula Magna 1/2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 76,25 | 17 | 4,49 | 42,4 |
| | 209 | Aula Magna 2/2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 75,58 | 16 | 4,72 | 42,0 |
| Piso 2 | 204 | Área de formación Autónoma 1/2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 101,16 | 22 | 4,60 | 56,2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 207 | Área de formación Autónoma 2/2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 85,94 | 19 | 4,52 | 47,7 |
| | | | | TOTAL | 338,93 | 74,0 | 18,3 | 188,3 |

NOTA: Los valores correspondientes a la nomenclatura de grupos de ocupación y área neta de piso en m2, fueron extraídos de la tabla K.3.3.1 índice de ocupación, incluida dentro del documento denominado " modificaciones técnicas y científicas del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resístete NSR 10. ( expedido por el decreto No 926 del 10 de marzo de 2020)

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.
(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.

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

**UNIDADES DE ANCHO POR SALINA** (n)= N/100

Piso 2= 193/100= 2 **unidades de ancho de salida**

Piso 1= (193+188) /100= 4 **unidades de ancho de salida**

Según la norma NSR-10 TABLA K.3.3-2 índices de salida por persona I3 le corresponde a:

- Corredores, puertas y pasajes de salidas 13mm
- Escaleras: 15 mm

**Corredores:**
Índice de salida de corredores piso 2 = 188 personas * 13mm= 2.4 metros de ancho
Índice de salida por piso 1= 193 personas * 13mm = 2,5 metros de ancho

**Escaleras**
Índice de salida de escaleras piso 2 = 188* 15= 2,8 metros de ancho

**Nota:** 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%.

| TABLA 2. ANCHOS DE SALIDAS | | | | | | | | | CORREDORES | | ESCALERAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | NORMA ANCHOS MINIMOS (MM) | | | | | | | |
| NIVEL | DESIGNACION DE SALIDA | NOMENCLATURA GRUPO DE OCUAPCION | CAPACIDAD SALIDA (PERSONAS) | CARGA TOTAL DE LA SALIDA | X (MM) | A (MM) | Y(MM) | B(MM) | ANCHO MINIMO DE SALIDA (MM) | ANCHO PRPUESTO DE SALIDA (MM) | ANCHO MINIMO ESC (MM) | ANCHO PROPUESTO ESC (MM) |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SALIDA 1 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 32 | 77 | 13 | 416 | 15 | 480 | 900 | 1000 | 1200 | |
| | SALIDA2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 33 | 77 | 13 | 429 | 15 | 495 | 900 | 1000 | 1200 | |
| PISO 1 | SALIDA 3 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 12 | 154 | 13 | 156 | 15 | 180 | 900 | 2000 | 1200 | NO APLICA |
| TOTAL | | | | 77 | 308 | | | | | | | | |
| | ESCALERA 1 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 35 | 0 | 13 | 455 | 15 | 525 | 900 | | 1200 | |
| | ESCALERA2 | I3 | INSTITUCIONAL EDUCACION | 39 | 92 | 13 | 507 | 15 | 585 | 900 | 1200 | 1200 | |
| TOTAL | | | | 74 | 92 | | | | | | | | |

NOTA 2: En este caso se aplicara el numeral K.3.3.3.1- Cuando la edificacion o espacios considerados esten provistos de un sistema completo de extincion de incendios los valores para el anch opor persona dados en la talba K.3.3-2, pueden reducirse en un 50%

X: ANCHO CORREDORES PUERTAS
Y: ANCHO ESCALERAS
A: ANCHO RESULTADO DE LAARGA DE OCUAPCION POR ( ANCHO MINIO DE PUERTAS)
B: ANCHO RESULTADO D ELA CARGA DE OCUPACION POR ( ancho minimo de escaleras)
* **Calculos de carga total de la salida:** Ancho propueta salida (mm) x Ancho minimo (mm) x X(mm)

**CONSIDERACIONES ORIGINALES DE LAS ESCALERAS EN EL EDIFICIO**:
El edificio San Jorge cuenta con una sola escalera la cual comunica la planta del segundo piso con la planta del primer piso, teniendo en cuenta la cantidad máxima de personas por piso calculada y previniendo algún imprevisto como colapso, obstáculos que impidan la circulación adecuada de personas o ingreso del personal bomberil y las normas de seguridad y salud en el trabajo decreto 1072 de 2015 se sugiere la construcción de otra escalera la cual apoye el proceso de evacuación en caso de una emergencia, la cual cumpla con las características estructurales y de seguridad que sugiere la norma NSR-10 en cuento anchos, confinamiento y materiales.

El edificio cuenta con 3 salidas de emergencia del primer piso las cuales comunican al exterior, en el segundo piso cuenta con una única salida de emergencia que es la escalera existente, teniendo en cuenta el acta No 120 de la COMISION ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCIONS SISMO RESISTENTES p.p 29, en la consulta de edificaciones de “interés cultural”, en su numeral 5:

a. “*Capacidad de los medios de egreso. En la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural donde se modifiqué la carga de ocupación inicial del proyecto, se pueden mantener los medios de evacuación existentes cuando se demuestre que la capacidad de las salidas calculada con base a los índices de ancho de salida por persona de la Tabla K.3.3-2 cumple para la nueva carga de ocupación. Esto es válido incluso cuando parte del patrimonio del bien puede ser el*

*medio de evacuación o la escalera. En caso que el medio de evacuación no tenga la capacidad suficiente deberá analizarse con la entidad competente la posibilidad de implementar nuevos medios de evacuación o restringir la ocupación. El ancho mínimo de escalera para ocupaciones de 50 personas o menos deberá ser de mínimo 90cm".*

*Teniendo en cuenta esta respuesta de la CAP en su acta 120 en cuanto "a mantener los medios de evacuación existentes, siempre y cuanto o se demuestre la capacidad de las salidas calculadas", se verifica la capacidad de carga, de la escalera existente la cual cumple con el aforo sin embargo no cumple con la exigencia del cálculo de salidas del edificio( 2 salidas), por lo que se sugiere la construcción de una nueva escalera, la cual apoye la evacuación y cumpla con las características de la NSR-10, basados en la seguridad de las personas y minimizando el riesgo de que el único medio de evacuación del segundo piso, falle, colapse, se obstaculice en un evento de evacuación se sugiere la construcción de una escalera que apoye el proceso, de evacuación al considerar que se tendrán dos salidas de emergencia del segundo piso.*

*NOTA: Teniendo en cuenta la condición para edificaciones de interés cultural de más de un piso, se permite que la puerta de acceso a la edificación se considere como salida por lo que el piso 1 contaría con tres salidas de emergencia.*

*NOTA: En el caso de la escalera existente y proyectada para el edificio, la escalera proyectada contaría como salida de emergencia y la escalera existente para que cuente como salida de emergencia se recomienda encerrarla y protegerla.*

**NUMERO DE SALIDAS 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 |

**ilustración xxxxx**

Teniendo en cuenta la carga de ocupación de 381 personas en toda la edificación el número mínimo de salidas deberá ser mínimo **2 salidas**
NOTA: Número de Salidas: Salvo disposición contraria para cada grupo de ocupación en la sección K.311 a K.3.18, el número de salidas necesarias se debe atender los requerimientos de la Tabla K.3.4-1. Teniendo en cuenta la condición para edificaciones de interés cultural de más de un piso, se permite que la puerta de acceso a la edificación se considerará como la salida. (Acta 120 CAP)

## 2.3 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA EDIFICACIONES PERTENECIENTES AL GRUPO OCUPACION INSTITUCIONAL. I3 (NSR -10)

medios de evacuación de las edificaciones que clasifiquen en los Subgrupos de Ocupación Institucional Educación (I- 3), Seguridad Pública (I-4) y Servicio Público (I-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.

***Puertas exteriores*** — 30 personas por módulo de ancho de salida. Una puerta se considera exterior cuando conduce directamente al exterior de la edificación a nivel del terreno, o su nivel no excede tres escalones por encima o, por debajo de éste.

***Escaleras interiores y exteriores o de incendio*** — 22 personas por módulo de ancho de salida.

***Salidas horizontales*** — 30 personas por módulo de ancho de salida

**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.

*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.*

*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. 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 0.9m*

*(c) Para edificaciones de los sub-grupos I-2 (Salud), en corredores que sirven a las edificaciones con carácter quirúrgico, o a centros de cuidado de salud para pacientes ambulatorios que reciben atención médica externa, lo que causa que el paciente no sea capaz de cuidarse a sí mismo, e I-3 (Educación) con un corredor que tenga una capacidad requerida de 100 ó más, debe ser de 1.8 m.*
*(d) En Grupo I-2 en áreas que sean requeridas para movimiento de camas, debe ser de 2.4 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.*
*K.3.8.6.8 — Superficie de acabados — La superficie de las rampas debe ser rugosa, estriada o estar provista de material antideslizante.*
*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.*
*K.3.8.6.10 — Techos — Los techos sobre las rampas deben estar a una altura mínima de 2 m.*
*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.3.8.6.10, deben cumplir con las especificaciones contenidas en K.3.8.5.*

*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.*

*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.*

## 2.4 MEDIDA DE LA DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LAS SALIDAS

La distancia de recorrido deberá ser medida sobre el piso a lo largo de la línea central del sentido natural del recorrido, comenzando a 30 cm del punto más remoto, torciendo alrededor de cualquier esquina u obstáculo con una distancia de 30 cm a partir de este y

terminando en el acceso de la puerta de salida o en otro punto donde esta se inicie. Cuando la medición incluya escaleras, estas se medirán en el plano del borde de la huella ( NTC 1700 capitulo 4 numeral 4.4)

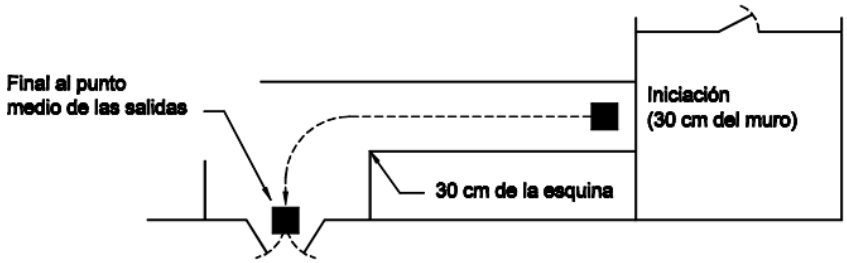



Ilustración 4. Medida de la distancia de recorrido a una salida (fuente NTC 1700)

### 2.4.1 Consideraciones DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA UNA SALIDA K.3.6 NSR 10

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

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 ocupables 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.
K.3.6.4 — Cuando se permitan escaleras abiertas o rampas como recorrido a las salidas, tales como las que hay entre balcones o entrepisos y el piso inferior, la distancia debe incluir el recorrido 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.

-

2.4.2 **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.3.6-5.(NSR-10)

Tabla 1. Distancia en metros de recorrido hasta la salida ( NSR-10)

| 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-1) | 60 | 90 |
| COMERCIAL | (C-2) | 60 | 75 |
| FABRIL E INDUSTRIAL | (F-1) | 60 | 75 |
| FABRIL E INDUSTRIAL | (F-2) | 90 | 120 |
| INSTITUCIONAL | (I) | 45 | 60 |
| LUGARES DE REUNION | (L) | 60 | 75 |
| ALTA PELIGROSIDAD | (P) | No se permite | 22 |
| RESIDENCIAL | (R) | 60 | 75 |

NOTA: Estas distancias se pueden incrementar hasta en un 30 % si los elementos de evacuación son rectilíneos, carecen de escaleras intermedias y conducen a zonas exteriores a nivel, de área adecuada para recibir la descarga de ocupación que determinen los casos individuales.

**2.4.3 CALCULO DE DISTACIA DE RECORRIDO (Ver ilustración 5)**

D1 (piso 1): 11,64 metros

D2 (piso 1): 17,41 metros

D3 (piso 1): 14,23 metros

D4(Piso 2): 37,5 metros

D5 (Piso 2): 43 metros

El edificio da cumplimiento a la distancia de recorrido, la cual se basa en la tabla K.3.6-1 “Distancia en metros de recorrido de una salida.” El cumplimiento para el grupo de ocupación para la edificación de uso INSTITUCIONAL la cual nos indica 45 m sin sistema de rociadores y 60 m con un sistema de Rociadores.

Tabla xxxxx

**Tabla K.3.6-1**
**Distancia en metros de recorrido de una salida**

| Grupo de Ocupación | | Distancia de recorrido (m) | Distancia de recorrido (m) |
|---|---|---|---|
| | | Sin sistema de rociadores | Con sistema de rociadores |
| ALMACENAMIENTO | (A-1) | 60 | 75 |
| ALMACENAMIENTO | (A-2) | 90 | 120 |
| COMERCIAL | (C-1) | 60 | 90 |
| COMERCIAL | (C-2) | 60 | 75 |
| FABRIL E INDUSTRIAL | (F-1) | 60 | 75 |
| FABRIL E INDUSTRIAL | (F-2) | 90 | 120 |
| INSTITUCIONAL | (I) | 45 | 60 |
| LUGARES DE REUNION | (L) | 60 | 75 |
| ALTA PELIGROSIDAD | (P) | No se permite | 22 |
| RESIDENCIAL | (R) | 60 | 75 |

NOTA: Estas distancias se pueden incrementar hasta en un 30 % si los elementos de evacuación son rectilíneos, carecen de escaleras intermedias y conducen a zonas exteriores a nivel, de área adecuada para recibir la descarga de ocupación que determinen los casos individuales.

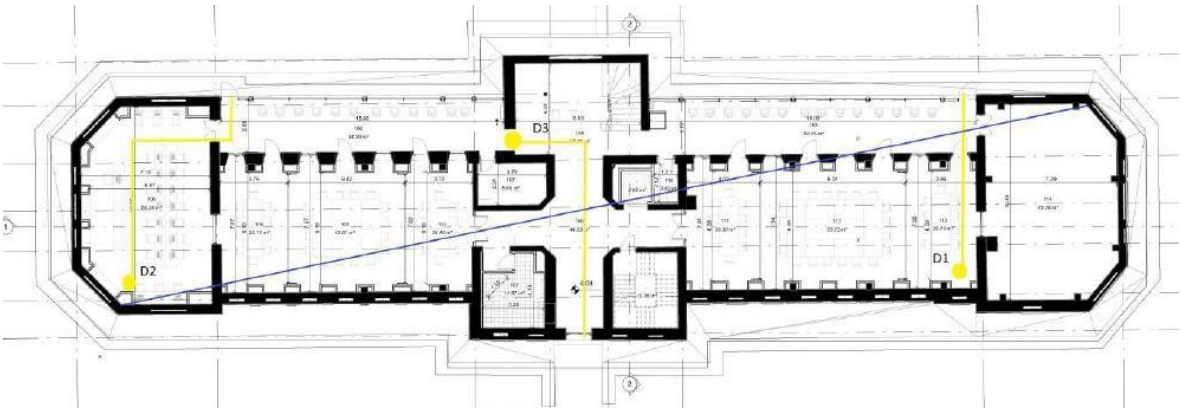



Ilustración 3. Distancia de recorrido Piso 1.

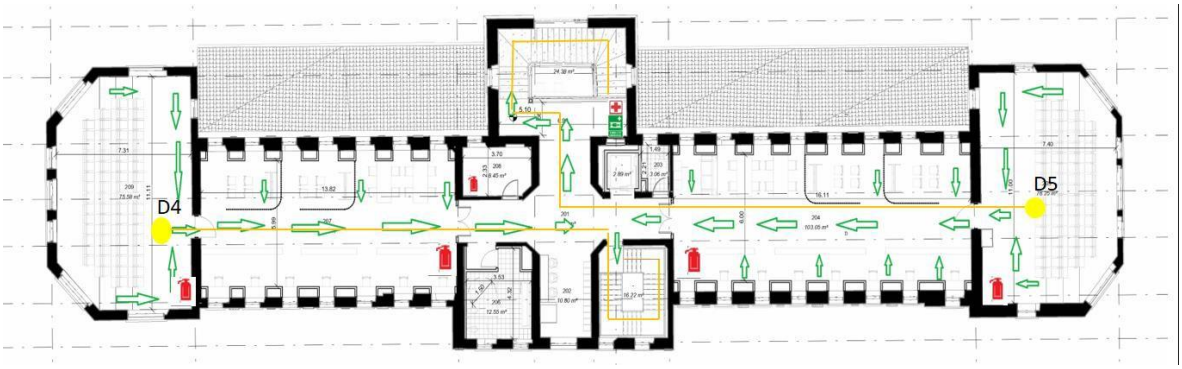



Ilustración 3. Distancia de recorrido Piso 2

Teniendo en cuenta el acta 120 de la "Comisión Asesora Permanente para el Régimen de construcciones Sismo Resistentes" en la p.p 30 y 31 en el numeral 5. Parte. C nos indica.

"Distancia de Recorrido: En la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural de más de un piso es permitido que la puerta de ingreso a la edificación sea considerada como salida, permitiendo de esta forma que las escaleras interiores abiertas sean consideradas como parte del acceso a la salida, siempre y cuando la distancia de recorrido desde el punto más lejano de la edificación cumpla con los requerimientos de la tabla K.3.6- 1. La medición de la distancia de recorrido deberá cumplir con los requerimientos de K.3.6. Es decir, el análisis se realiza considerando una evacuación total y no sólo por piso".

### 2.4.4 SEPARACION DE LAS SALIDAS

En el numeral K.3.4.1.1 NSR-10 — 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 como sea posible y 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).

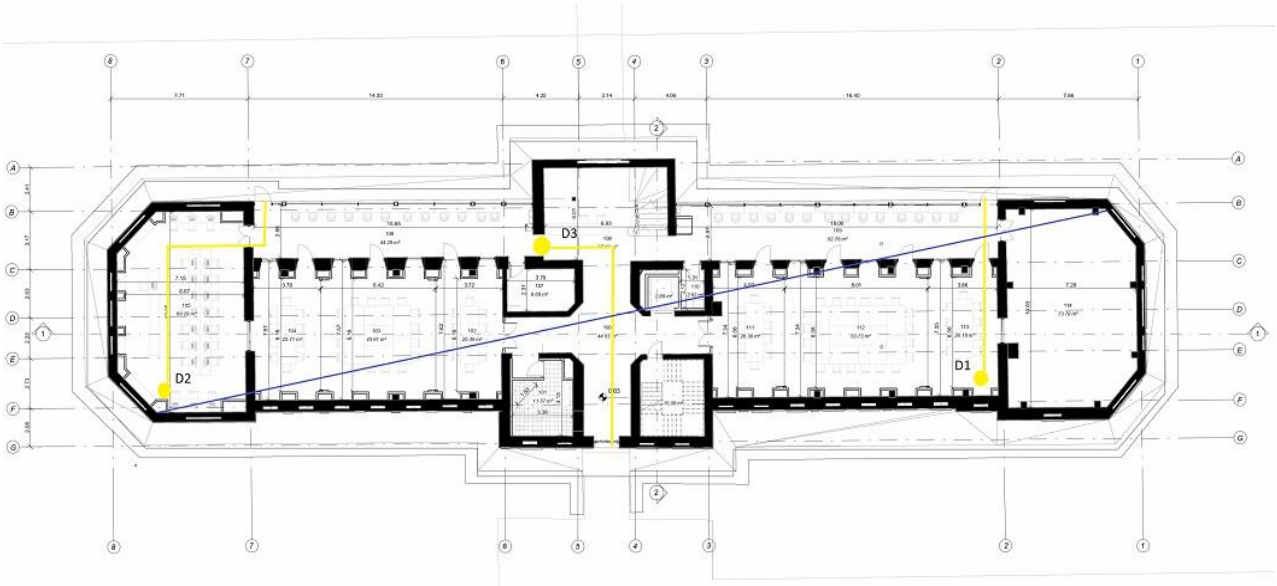



Ilustración 5. Diagonal edificio SAN JORGE

Tabla 2. Distancia entre las salidas. Método de la Diagonal

| | **DISTANCIA** |
|---|---|
| **DIAGONAL ( tono azul)** | 55,74 m |
| **SEPARACION ACTUAL DE SALIDAS EMERGENCIA** | 23,54 m |
| **SEPARACION EXIGIDA LA MITAD DIAGONAL** | 27,87 m |

El edificio cumple con la distancia entre las salidas

| Distancia entre salidas | Metros |
|---|---|
| 1-2 poco probable | 52,04 |
| 1-3 | 23,54 |
| 2-3 | 17,96 |
| 4 (escalera existente. Con nota)-5 | 11 ,60 |

Teniendo en cuenta la distancia entre las salidas, según el método de Cálculo de la Diagonal. K.3.4.1.1, para el piso 1 las salidas 1-3 y 3-5 cumplen con el método sugerido por lo que podrían considerarse como salidas de emergencia, por lo que el edificio San roque en su primer piso daría cumplimiento a lo establecido en la norma 2 SALIDAS DE EMERGENCIA

En cuanto al segundo piso salidas (6-7), distancia entre escalera nueva y existente, al trazar la distancia entre las salidas se observa que la distancia es corta en comparacion con la exigida en la

norma NSR-10 sin embargo al consultar el acta 120 de la COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL REGIMEN DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES p.p 29, en la consulta de edificaciones de "interés cultural", en su numeral 5:

> a"*Capacidad de los medios de egreso. En la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural donde se modifiqué la carga de ocupación inicial del proyecto, se pueden mantener los medios de evacuación existentes cuando se demuestre que la capacidad de las salidas calculada con base a los índices de ancho de salida por persona de la Tabla K.3.3-2 cumple para la nueva carga de ocupación. Esto es válido incluso cuando parte del patrimonio del bien puede ser el medio de evacuación o la escalera. En caso que el medio de evacuación no tenga la capacidad suficiente deberá analizarse con la entidad competente la posibilidad de implementar nuevos medios de evacuación o restringir la ocupación. El ancho mínimo de escalera para ocupaciones de 50 personas o menos deberá ser de mínimo 90cm".*

Teniendo en cuenta lo manifestado por la CAP en su acta 120 en cuanto "a mantener los medios de evacuación existentes, siempre y cuando no se demuestre la capacidad de carga de las salidas calculadas", se verifica la capacidad de carga, de la escalera existente la cual cumple, por lo que se podría considerar como salida de emergencia de apoyo en el segundo piso, dado a que si bien no cumple la distancia de salida descrito en la NSR-10, si cumple con la capacidad de carga y apoya la evacuación y cumple con las consideraciones descritas para los bienes de interés cultural. Se sugiere realizar algún tipo de protección de la escalera existente siguiendo las recomendaciones del numeral 5 apartado d, acta 120 cap:

d.*Protección de Salida: Cuando se requiera la protección de una salida (escalera protegida) en edificaciones de hasta de 3 pisos el cerramiento de esta deberá estar limitado a impedir la propagación del humo mediante el uso de puertas herméticas y elementos sólidos, no combustibles que tengan una función de barrera al humo. Estos elementos quedaran exentos de cumplir con los requerimientos de resistencia al fuego exigidos en la tabla J.3.4-3.*

.NOTA: **DESCARGA DE SALIDA:** 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.3.5.2.1), dentro del estudio se contempla la ubicación de puntos de encuentro que cumplan con las características de albergar la población evacuada en forma segura temporalmente los cuales cumplen con ser sitios abiertos, sin líneas de alta tensión, libres de tráfico.

En caso de necesitar 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.

## 3. CARACTERISTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

3.1 Escaleras

Los requerimientos constructivos que deberán tener las escaleras que son consideradas parte de un medio de evacuación son:

El ancho mínimo de una escalera que haga parte de un medio de evacuación es de 120 cm.

### 3.1.1. Huella y Contra Huella

- Profundidad de Huella min. 28 cm.
- Altura de la Huella max. 18 cm, min 10 cm.

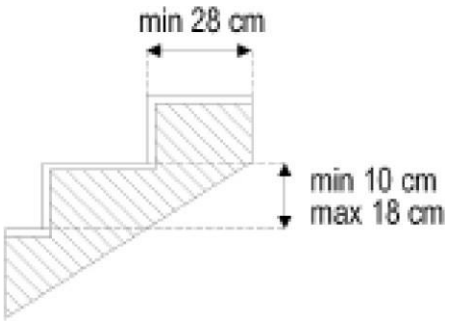



Ilustración 6. Distancia huella y contrahuella. Tipo NSR-10

### 3.1.2. 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. (k.2.8.2.5 NSR-10)

3.1.3 Superficie:

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

3.1.3 **Barandas**
Según NFPA 101:

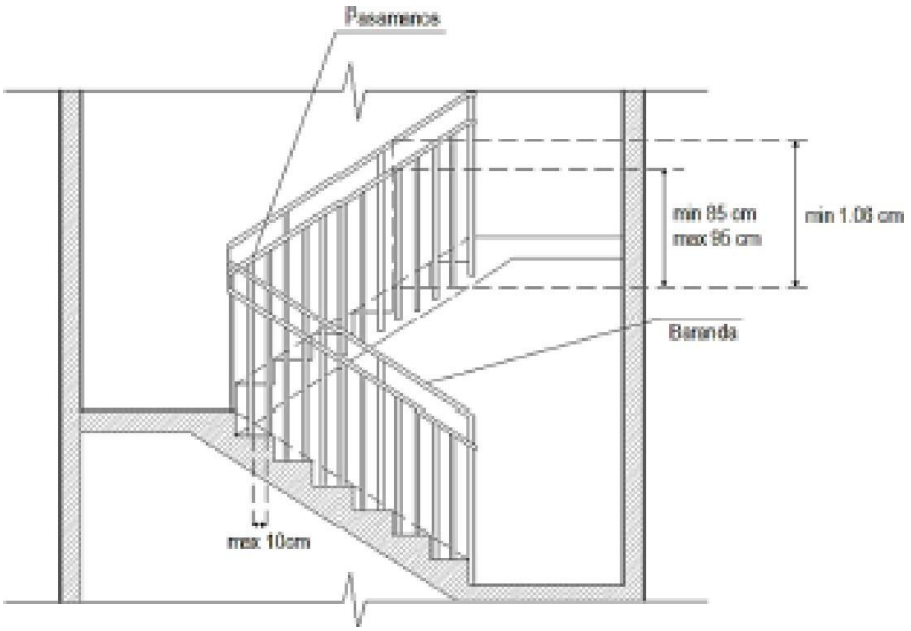



Ilustración 7. Barandas NFP 101

según NSR-10

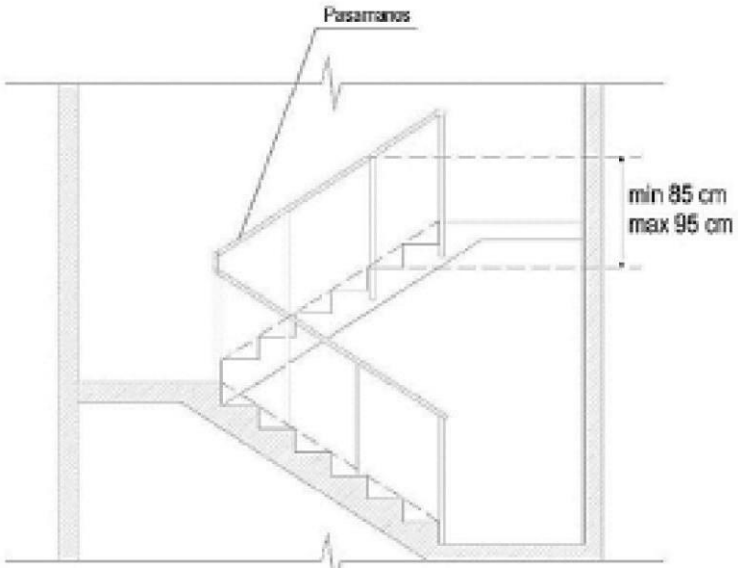



Ilustración 8. Barandas NSR-10

### 3.1.4. Protección de las Escaleras

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 asilamiento 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. ( K.2.8.4.1 NSR 10)

## 3.2 PUERTAS

Los requerimientos constructivos que deberán tener las puertas que hacen parte de los medios de evacuación son:

**3.2.1. Ancho Libre:** El ancho libre debe ser de mínimo 80 cm

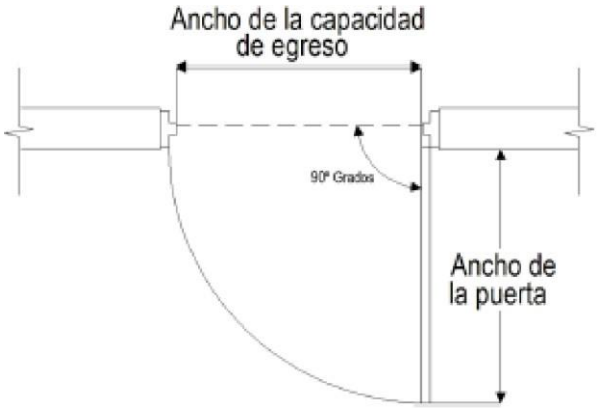



Ilustración 9. Ancho libre de puertas

### 3.2.2. Nivel del Piso

El nivel del piso en el acceso a las escaleras debe ser igual a ambos lados tomando como medida mínima el ancho de la puerta medidos perpendicularmente:

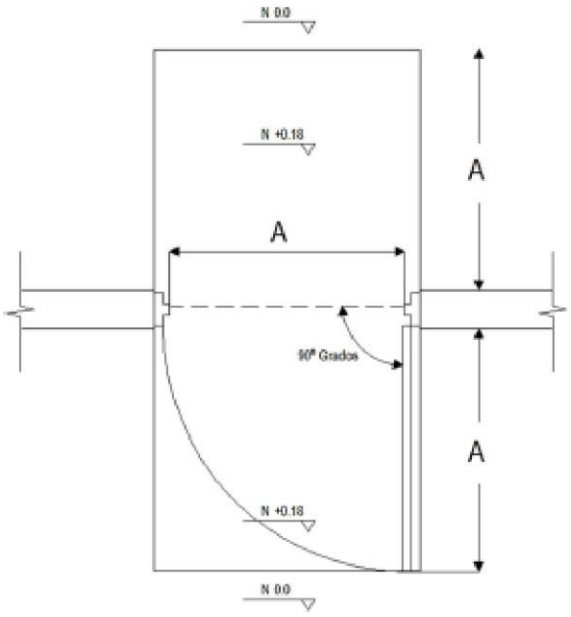



Ilustración 10. Nivel de piso

### 3.2.3. Sentido de apertura

· Las puertas deberán ser de bisagra laterales y abrir en el sentido de la evacuación en los siguientes casos:

- En espacios o áreas con ocupaciones mayores a 50 personas
- Donde la puerta haga parte de un cerramiento de salida

### 3.2.4. Cerraduras y Pestillos

Las cerraduras no deberán requerir el uso de llaves en el sentido de la evacuación. El mecanismo de liberación de las puertas debe estar de acuerdo a lo siguiente:

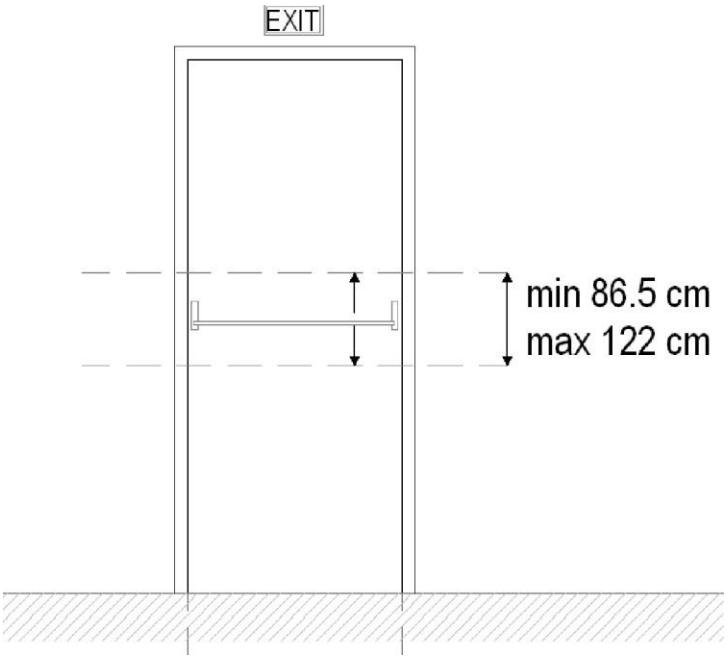



Ilustración 11. Mecanismo de liberación

### 3.3 SISTEMAS DE INGRESO Y EGRESO PARA DISCAPACITADOS (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.

## 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN: ILUMINACIÓN

Los medios de evacuación deben cumplir aspectos generales como:

- 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.

- 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.

- Las escaleras que hagan parte de los medios de evacuación 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.

- 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.

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

**NOTA: para los medios de iluminación "En la Rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural el medio de evacuación debe estar de acuerdo al numeral K.3.9.2 (dispuesto en acta 120 CAP)**

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN: SEÑALIZACIÓN

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, 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.

A continuación, se plasman los colores de seguridad utilizados en Colombia siguiendo la norma NTC1461

Tabla3. Significado general de los colores de seguridad

| Color de seguridad | Significado u objetivo | Ejemplos de uso |
|---|---|---|
| Rojo | Pare<br>Prohibición | Señales de pare<br>Paradas de emergencia<br>Señales de prohibición |
| | Este color también se usa para prevención del fuego, equipo contra incendios y su ubicación | |
| Azul [1)] | Acción de mando | Obligación a vestir equipo de protección personal |
| Amarillo | Precaución, riesgo de peligro | Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, intoxicación, etc.) prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo, obstáculos. [2)] |
| Verde | Condición de seguridad | Salidas de emergencia, estaciones de primeros auxilios y rescate. |

Los colores de contraste utilizados para un color de seguridad se plasman en la siguiente tabla.

Tabla 4. .Colores de contraste

| Color de seguridad | Color de contraste correspondiente |
|---|---|
| Rojo | Blanco * |
| Azul | Blanco |
| Amarillo | Negro |
| Verde | Blanco |

El color de contraste para blanco será negro y para negro será blanco.

- 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.

- 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.

- **RESTRICCIONES** — 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.

Para la ruta de evacuación se trabajaron las siguientes señales

### 5.1 SEÑALES DE PREVENCIÓN

**Tabla 5. Tabla señales de riesgo**

| | | |
|---|---|---|
| Precaución, riesgo de choque eléctrico | Flecha cortada (símbolo No. 5036 de la publicación IEC 417B) |  |

## 5.2 SEÑALES DE INFORMACIÓN CONCERNIENTES A CONDICIONES DE SEGURIDAD

**Tabla 6. Tabla señales condiciones de seguridad**

| | | |
|---|---|---|
| Indica sitio de ubicación de camilla de emergencia | Camilla<br>25x15 cm se ubica en el área definida para la camilla de emergencia evitando que la señal se tape con dicho elemento |  |
| Indica la ruta de evacuación que se debe utilizar | Ruta de evacuación<br><br>20x 20 cms se ubica a lo largo de una trayectoria que se haya definido como ruta de evacuación la distancia entre una y otra flecha unidireccional no debe ser mayor a 10 metros |  |
| Indica sitio de punto de encuentro | Punto de encuentro |  |

| | | |
|---|---|---|
| Indica la presencia de un botiquín de primeros auxilios | Botiquín de primeros auxilios<br><br>20x20 cms se ubica junta o sobre un botiquín de primeros auxilios |  |
| Señala el lugar el cual conduce hacia el exterior | Salida de emergencia<br>50X30 Cm suele estar ubicada sobre una salida |  |

## 5.3 SEÑALES PREVENCIÓN FUEGO

**Tabla 7. Tabla señales prevención del fuego**

| | | |
|---|---|---|
| Señala la ubicación del extintor, no hace alusión al tipo de extintor. | Extintor<br><br>20x20 cms se ubica sobre los lugares demarcados o definidos para cualquier tipo de extintor de incendios |  |
| Botón de alarma de emergencia | Alarma de emergencias<br>20x20 cms. Se ubica junto a los sistemas de activación de alarmas manuales de emergencia |  |

## 5.4 ALTURA DE LAS SEÑALES

La ubicación de las señales deberá estar entre los 1.50 y 2.0 m de altura a partir del nivel del piso y nunca por debajo o por encima de este rango.




Ilustración 12. Esquema de localización y alturas de señales de emergencias ( fuente el mundo de las señales))

NOTA: **Para señalización de emergencia "en la rehabilitación, reparación o modificación de bienes de interés cultural los medios de evacuación deben estar señalizados de curdo a K.3.10 (dispuesto en acta 120 CAP).**

## 6. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

La protección pasiva contra incendios hace alusión a los materias y sistemas de construcción que tienen la propiedad para resistir los efectos del fuego sin requerir mecanismos externos de activación., ver normas J.2.5-2 Clasificación **de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama ***

Es fundamental la utilización de materiales no combustibles con el fuego, 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. (NSR-10)

teniendo en cuenta la resistencia del edificio con uso institucional (I3) con área construida en m2 mayor de 1000 m2 y teniendo en cuenta el número de pisos se clasifica en una afiliación de resistencia contra el fuego II el cual requiere la siguiente resistencia contra el fuego normalizado en la NTC (1408) en horas de elementos de edificación:

Tabla 8. Horas de combustión según e elemento constructivo

| Elemento de la construcción. Resistencia | Horas |
|---|---|
| Resistencia al fuego de muros cortafuego: | 2 ½ |
| Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación | 2 |
| Muros divisorios entre unidades | 1 ½ |
| Muros interiores no portantes | ¼ |
| Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía | 2 |
| cubiertas | 1 |
| Escaleras interiores no encerradas con muros | 1 ½ |

En caso necesario, para garantizar la resistencia requerida al fuego, podrán utilizarse recubrimientos resistentes adicionales, avalados por entidades de reconocida autoridad y aprobados por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes.

Los sistemas de protección pasiva contra incendio son los siguientes:

**La Ignifugación**: es el proceso que incorpora un elemento o aditivo ignifugante a un material inflamable en su fase de fabricación o posteriormente “in situ” con el fin de mejorar su reacción ante el fuego. El grado de reacción al fuego de un material se mide con lo que se denominan Euroclases (esta se conoce a través de ensayos de reacción al fuego, que están perfectamente tipificados y normalizados).

**Los sistemas de protección estructural** lo componen elementos o productos (pinturas, morteros de proyección y placas) que se aplican a la estructura portante del edificio (pilares, vigas, soportes, muros de carga, falsos techos, forjados y cerramientos), con el fin de

incrementar su estabilidad al fuego y resistencia. Si además es elemento compartimentador (muros de carga) trabajan protegiendo la estructura de manera diferente según la naturaleza del material empleado, así por ejemplo las pinturas intumescentes reaccionan a la elevación de la temperatura generando una espuma que aísla la estructura manteniéndola fría temporalmente, los ignifugantes son aditivos que se aplican a la madera para retardar la aparición de gases combustibles, los paneles de lana de roca constituyen una barrera contra el fuego gracias a la baja conductividad térmica de este material y la elevada temperatura de fusión, las placas de fibrosilicato basan su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse. Los morteros protegen las estructuras tanto por resistencia térmica como por su poder refrigerante durante la deshidratación del agua contenida según sea el material de su composición.

**La compartimentación,** incluye cualquier solución constructiva que evita que un incendio se propague de un sector a otro. Se puede dividir en dos grandes categorías, los cerramientos y el sellado de huecos.

Cerramientos: como en el caso de la reacción al fuego de los materiales, aquí son las soluciones constructivas las que han de someterse a un ensayo normalizado; y pueden ser mediante la utilización de placas y paneles para incrementar la resistencia al fuego de las construcciones que se aplican en muros y cerramientos en general, conductos de ventilación, falsos techos, etc. En el mercado se ofertan también soluciones vidriadas que garantizan una correcta compartimentación. Sellados: La compartimentación contra incendios ha de tener continuidad, así los sellados garantizan que, en caso de incendio, se obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado.

**Las puertas y compuertas cortafuegos** requieren una mención especial dentro de la compartimentación, son los puntos de unión entre dos sectores de incendio, las puertas además de evitar la propagación de un incendio son las vías de evacuación de las personas. Las compuertas son las que cierran automáticamente un conducto de aire acondicionado que atraviesa dos sectores de incendios. Como cualquier otro sistema de compartimentación para comprobar su eficacia se han de
someter a los correspondientes ensayos de resistencia al fuego.



Ilustración 13. Esquema puerta de emergencia

**Los sistemas de control de humos y de calor están** compuestos por un conjunto de aberturas o equipos mecánicos de extracción (ventiladores), para la evacuación de los humos y gases calientes de la combustión de un incendio y, en su caso, de aberturas de admisión de aire limpio, dimensionadas de manera que se genere una capa libre de humos por encima del nivel de piso del incendio y se mantenga la temperatura media de los humos dentro de unos niveles aceptables.

**Los sistemas de control de humos y de calor** están compuestos por un conjunto de aberturas o equipos mecánicos de extracción (ventiladores), para la evacuación de los humos y gases calientes de la combustión de un incendio y, en su caso, de aberturas de admisión de aire limpio, dimensionadas de manera que se genere una capa libre de humos por encima del nivel de piso del incendio y se mantenga la temperatura media de los humos dentro de unos niveles aceptables.

**Los sistemas de señalización fotoluminiscente**, tienen como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, y sobre la situación de las vías de evacuación, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Se agrupan en señales, balizamientos y planos de “usted está aquí”. NTC 1461

**DIAGNÓSTICO: PARA EL EDIFICIO SAN JORGE, SE REQUIERE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS, CON CERRAMIENTOS CORTAFUEGO (Muros, puertas y sellos), EN LAS SIGUIENTES ÁREAS:**

- **ESCALERAS: RF 1h**
- **CUARTOS TÉCNICOS ELÉCTRICOS: RF 1h**

## 7. PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIO

La protección activa contra incendios consiste en una serie de sistemas que usados de forma individual o coordinada que sirven para detectar, controlar y apagar un incendio. Los principales sistemas utilizados son:

**Detección y alarma:** pueden ser automáticos, constituidos por un equipo electrónico o central de control y elementos detectores distribuidos, que interactúan con dicho sistema de control de forma automática y, en todo momento, sin la presencia de un operador, o manuales, constituidos por un conjunto de pulsadores, que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización, permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Finalmente, el sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir señales diferenciadas que serán generadas, bien sea voluntariamente desde un puesto de control o de forma automática desde el sistema de detección de incendios. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible donde sea preciso.




Ilustración 14. Esquema de alarma

NFPA 72 Ed. 2016 Sección 18.5.5 La Altura a considerar según las recomendaciones de la NFPA 72 (NFPA 72 2016 Sección 18.5.5), **debe encontrarse en un Rango de 2.03 mts a no mas de 2.44 mts desde el nivel del Suelo**.

NOTA: Para los sistemas automáticos de detección y alarma: Cuando la edificación tiene más de tres pisos y una carga superior a 100 personas, se debe proveer un sistema automático de alarma y detección de incendio tomando como referencia la NFPA 22. (Acta 120 CAP)

**DIAGNÓSTICO: EL EDIFICIO SAN JORGE REQUIERE UN SISTEMA DE ALARMA MANUAL Y AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN TEMPRANA DE INCENDIOS DE ACUERDO A CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN DEFINIDA**

**El extintor de incendio,** es un aparato que contiene un agente extintor que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego por la acción de una presión interna. Esta presión puede producirse por una compresión previa permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar. Es el elemento más básico, no por ello el menos importante, que ha de estar disponible en todo establecimiento administrativo, para evitar que un conato de incendio pase a estadios mayores.




Ilustración 15. Tipos de extintores

La norma técnica colombiana NTC 2885 extintores portátiles contra incendio esta norma está preparada para el uso y guía de las personas a cargo de la selección, compra, instalación aprobación, listado, diseño y mantenimiento d equipos portátiles de extinción de incendios.

La resolución 2400 de 1979 en el artículo 221: el número total d extintores no será inferior a uno por cada 200 m², La altura de los extintores se colgará a una altura situada entre los 80 y 120 cm sobre el suelo, siendo la medida de 120cm la altura del extintor en su parte más superior, que será la maneta del extintor. ( ver ilustración 3)

**DIAGNÓSTICO: EL EDIFICIO SAN JORGE REQUIERE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN ACTIVA BASADO EN EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIO ACORDE CON LOS LINEAMIENTOS TECNICOS DEFINIDOS POR NTC 2885.**

**El sistema de abastecimiento** de agua contra incendios está formado por una o varias fuentes de alimentación de agua, uno o varios sistemas de impulsión y una red general de distribución a las distintas instalaciones que alimente.

**La boca de incendio, más conocida como BIE,** es un equipo completo de protección contra incendios que se dispone fija en la pared y está conectada a la red de abastecimiento de agua. Incluye todos los elementos necesarios para su uso: devanadera, manguera, válvula y lanza boquilla. Pueden ser de dos tipos: las conocidas como BIE de 45, que utiliza manguera plana, y es de uso exclusivo de bomberos o personal cualificado y la BIE de 25, que utiliza manguera semirrígida y que es de fácil utilización por cualquier persona. (https://www.cej.es/portal/asesoramientoprl/pdf/p6.pdf)



Ilustración 16. Imagen boca de incendios BIE

La boquilla y la válvula de apertura manual del BIE estarán ubicadas a una **altura máxima de 1,5 metros**. La parte inferior del cartel que avisa de la presencia de un extintor o BIEs se ubicará entre 1,5 y 2,20 cm del suelo y siempre respetará una distancia mínima de 30 cm respecto al techo. **UNE EN 671-1** Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

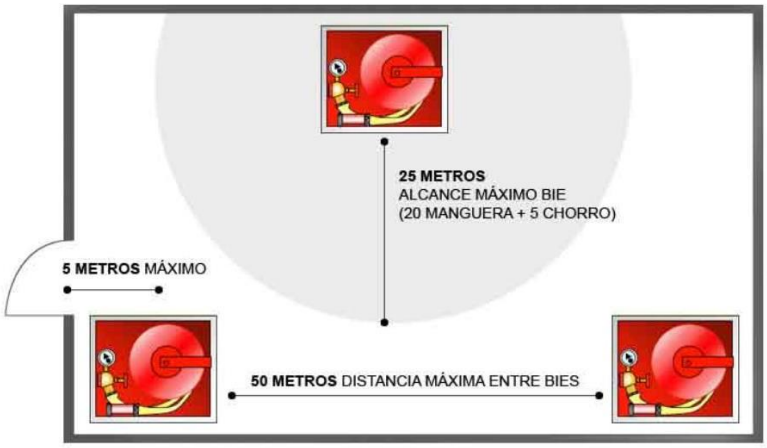



Ilustración 17. Alturas BIE

**Hidrante e**s un aparato hidráulico que conectado a una red de abastecimiento de agua que surte de caudal en caso de incendio. Permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios, así como el llenado de agua de los camiones de bomberos. El hidrante es de uso exclusivo de bomberos y es un sistema que se instala en el exterior de los edificios.



Ilustración 18. Imagen hidrante

**El sistema de columna sec**a, está compuesto por una toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al Servicio contra Incendios, con la indicación de “USO EXCLUSIVO BOMBEROS”, columna ascendente de tubería, salidas en distintas plantas dotadas de un sistema de fácil accionamiento donde los bomberos pueden acoplar sus mangueras. Este sistema es de uso exclusivo del personal de bomberos.



Ilustración 19. Imagen toma de agua en fachada

**Los sistemas de extinción por rociadores y agua pulverizada**, son sistemas fijos de extinción, compuestos por los siguientes componentes principales: Red de tuberías para la alimentación de agua; puesto de control; y boquillas de descarga necesarias. Las boquillas disponen de un dispositivo de cierre sensible a la temperatura que se abre para descargar agua sobre el incendio. Los rociadores se activan en presencia de calor, actuando también como detector de incendios, descarga agua sobre el fuego tan pronto como se activa, funciona como un extintor de incendios, si el fuego es intenso y no se controla con el primer rociador, se abre un segundo y un tercero si fuera necesario, rara vez se activan más de 5 rociadores sin que el fuego esté controlado.

**Los sistemas de extinción por agua nebulizada disponen de** un sistema de suministro de agua (sistema de botellas o sistema de bombas), mediante una red de tuberías, y equipados con una o más boquillas capaces de dispersar agua nebulizada. Mediante la división de las gotas de agua se consigue aumentar la superficie de intercambio de calor facilitando la extinción de un incendio, reduciendo los daños que se pudieran ocasionar en los equipos por el efecto del agua.

**DIAGNÓSTICO:**

- **EL EDIFICIO SAN JORGE NO REQUIERE UN SISTEMA DE EXTINCIÓN BASADO EN ROCIADORES AUTOMÁTICOS, DEBIDO A QUE NO ES CONSIDERADO EDIFICIO DE GRAN ALTURA CON CLASIFICACIÓN DE OCUPACIÓN C-1.**
- **EL EDIFICIO DEBERÁ PROTEGERSE MEDIANTE UN SISTEMA DE TOMAS FIJAS PARA BOMBEROS Y MANGUERAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS DE ACUERDO A NTC 1669 Y NFPA 14**
- **EL EDIFICIO DEBERÁ CONTAR CON HIDRANTES DE RED PÚBLICA A UNA DISTANCIA NO MENOR A 100m Y UN caudal de 63Lt/s**

## 8. RED DE ALARMAS

SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCION 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.

***Grupo I-3 Educación*** — (J.4.2.4.3)

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

(a) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si la carga de ocupación es menor a 50personas.
(b) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si se cumple con todas las condiciones siguientes:

• Los pasillos interiores están protegidos por los detectores de incendio.
• Los auditorios, cafeterías, gimnasios y áreas similares están protegidos por detectores de calor u otros dispositivos de detección.
• Los talleres y laboratorios están protegidos por detectores de calor o de otros dispositivos de detección apropiados.

• Se tiene la capacidad de activar la señal de evacuación desde un punto localizado cerca del centro de la edificación.

**A continuación, se plasman aspectos importantes sobre el tema de alarmas, información tomada de la NFPA- 101- 2018 INICIACION DE SEÑAL.**

La activación del sistema de alarma de incendio debe ocurrir mediante alguno o mediante la totalidad de los siguientes medios de iniciación, pero no debe limitarse a tales medios:

- Iniciación manual de la alarma de incendio
- Detección automática
- Funcionamiento del sistema de extinción

Las estaciones manuales de alarma de incendio deben utilizarse solamente para propósitos de señalización de protección contra incendios. Debe permitirse la combinación de estaciones de alarma de incendio y estaciones de ronda de vigilancia.

Debe proveerse una estación anual de alarma de incendio como se detalla a continuación:

- Para instalaciones de sistemas de alarmas nuevas, la estación manual de alarma de incendio debe ubicarse dentro de las 60 pul. (1525 mm) de los vanos de la puerta de salida.
- Para las instalaciones de sistemas de alarma existentes, la estación manual de alarma de incendio debe proveerse ya sea en el recorrido natural de acceso a salida, cerca de cada salida requerida o dentro de las 60 pulg (1525 mm) de los vanos de la puesta de salida.
- Las estaciones manuales de alarma de incendio deben estar montadas ambos lados de la abertura agrupada mayores 40 pies (12.2m) de ancho, y dentro de las 60 pulg. (1525 mm) de cada lado de abertura.
- Deben ubicarse estaciones manuales de alarma de incendio adicionales de manera que en cualquier piso de cualquier parte del edificio, no deba ser necesario a travesar más de 200 pies (61m) de distancia horizontal en ese piso para alcanzar una estación manual de alarma de incendio.
- Para los sistemas de alarma de incendio que utilizan dispositivos de detección automática de incendio o sensores de flujo de agua para iniciar el sistema de alarma de incendio, debe proveerse por lo menos una estación manual de alarma de incendio para iniciar una señal de alarma de incendio ubicada según lo requerido por la autoridad competente

- Las estaciones manuales de alarma de incendio deben ser accesibles, sin obstrucciones y visibles
- Donde un sistema de rociadores provee la detección automática y la iniciación del sistema de alarma, debe estar provisto con u dispositivo aprobado de iniciación de alarma debe estar provisto con un dispositivo aprobado de iniciación de alarma que funcionan cuando el flujo de agua es igual o mayor que el correspondiente a un único rociador automático.
- Donde se requiera un sistema de detección de humo de cobertura total (completa), debe proveerse un sistema de detección automática de humo de acuerdo con NFPA 72 en todas las áreas ocupables de ambientes que sean adecuados para el correcto funcionamiento de los detectores de humo.

## 8.1 ALARMAS DE HUMO

- Donde se requerido en otra sección de este las alarmas de humo de estación única y estaciones múltiples deben estar de acuerdo con NFPA 72 a menos que sea de otra manera
- Donde la detección automática de humo sea requerida, las alarmas de humo no deben ser utilizadas como un sustituto.
- La interconexión de las alarmas de humo debe aplicarse únicamente a una construcción nueva, según lo provisto.
- Las alarmas de humo y los detectores de humo no deben ser instalados dentro de un área de exclusión

Dentro de la biografía se encuentra la norma NFPA-72 FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS INCIENDIOS en cuya norma se encuentra las disposiciones generales de los sistemas de alarma.

## 8.2 SENSORES DE HUMO GENERALIDADES

La seguridad del edificio se estable por un sistema de sensores de humo distribuidos en pasillos, salones, salón social,
Estos sensores miden la información del cambio de dicha variable y adicionalmente monitorean la temperatura y humedad del ambiente. El subsistema de seguridad debe contar con pulsadores para hacer una activación de la alarma manualmente, los cuales pueden ser usados como botón de pánico. Los sensores se disponen para una detección automática y rápida que alerte al personal indicado. El cual hace parte de un sistema de seguridad

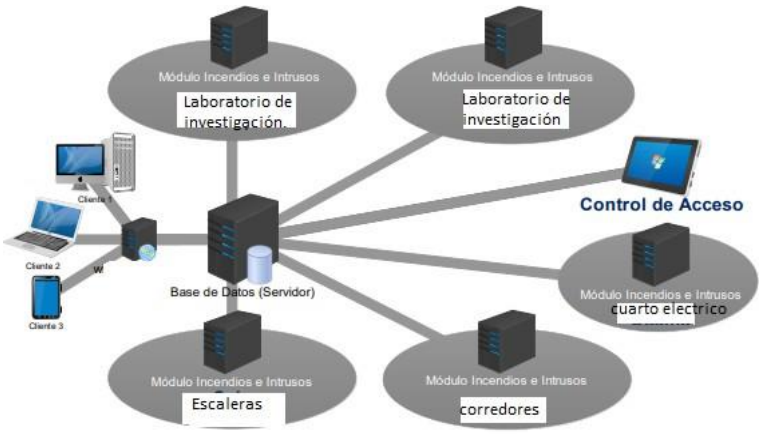



Ilustración 20. Diagrama de sistemas de seguridad (fuente Willian Cruz)

**Altura de sensores**

El código requiere que los detectores de humo de tipo puntual estén ubicados en el techo o, si se encuentran en una pared lateral, entre el techo y 12 pulgadas (300 milímetros) hacia abajo desde el techo hasta la parte superior del detector. Esta es una nueva asignación.

Durante muchos años, la industria supuso que había un espacio muerto en la interfaz de la pared del techo y que los detectores no debían instalarse a menos de 4 pulgadas (10 cm) del techo cuando estaban montados en la pared. La investigación ha demostrado que el miedo es incorrecto. Vea la figura a continuación de NFPA 72 2016:

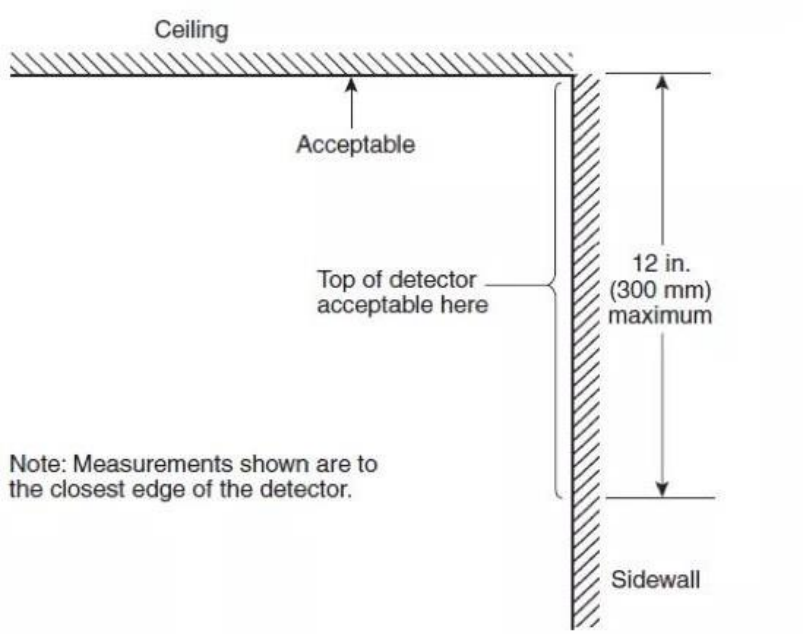



Ilustración 21. Ejemplo de ubicación de los sensores de humo

**DIAGNÓSTICO: LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE HUMO, SERÁN DISEÑADOS DE ACUERDO A NFPA 72 TENIENDO EN CUENTA LAS DISPOSICIONES DEFINIDAS PARA ESTE GRUPO DE OCUPACIÓN**

### 8.3 PANEL DE INCENDIOS O PANEL DE ALARMAS

Cuando se produce un incendio el panel de incendios recibe una señal del detector de humo, un sistema de rociadores, un pulsador o estación manual, La central de incendios responde a las señales que recibe de los sistemas que detectan el humo, haciendo un ruido fuerte para alertar a todos los ocupantes del peligro.

Tipos de Panel de Alarma de incendios

- **Paneles de alarma convencionales**: este sistema convencional se instala mediante diferentes zonas, si un incendio ocurre no es posible localizar la ubicación exacta hay que identificarlo por medio de las zonas instaladas en cada piso.

- **Paneles de alarma direccionable**: su funcionamiento moderno cuenta con un microprocesador que envía datos desde los dispositivos del edifico al panel, cada dispositivo tiene su propia dirección, por lo que el panel de incendios direccionable puede identificar el dispositivo que proviene la señal facilitando la localización exacta de un incendio y permitiendo actuar rápidamente.

## 9. BIBLIOGRAFIA


- Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificaciones INCONTEC. NTC 1700. HIGIENE Y SEGURIDAD. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES MEDIOS DE EVACUACION.

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Acta No. 120. Comisión asesora Permanente para el Régimen De construcción Sismo Resistente.19 de febrero de 2014

- NFPA 72. Código Nacional de alarmas de incendio y señalización. Edición 2019.

- NFPA 101. Código de Seguridad Humana. Edición 2018

- NSR-10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Bogotá Colombia. Enero de 2010.

- NTC 1461. Higiene y seguridad colores y señales de seguridad – 1987

- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR- 10. Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá Colombia. Enero de 2010

- Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Ministerio de trabajo y seguridad social.