

COLEGIO Y TEATRO EL ENSUEÑO

INFORME DE SEGURIDAD HUMANA

TABLA DE CONTENIDO

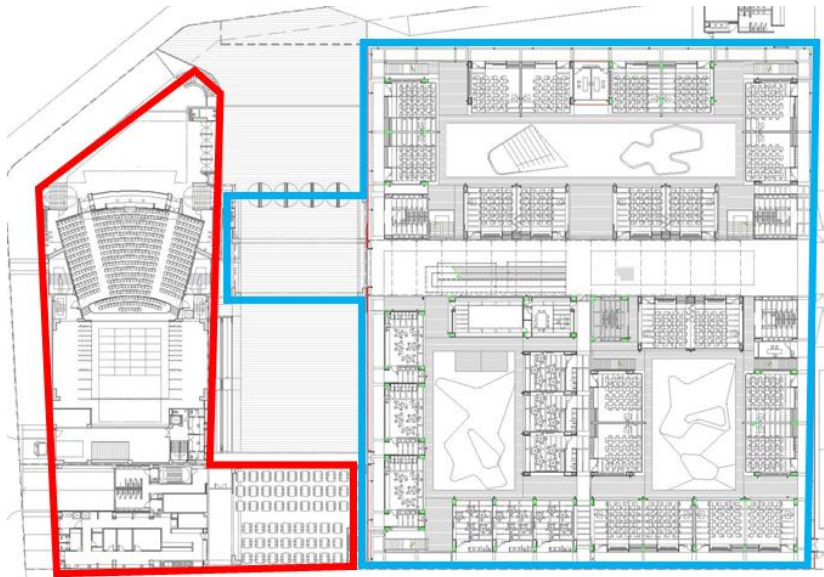
1. INTRODUCCION	2
1.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	2
1.2. NORMAS A APLICAR	2
1.3. CLASIFICACION DEL PROYECTO	2
2. RUTAS Y MEDIOS DE EVACUACIÓN	3
2.1. DEFINICIONES	3
2.2. OCUPACION	3
2.3. DISTANCIAS DE RECORRIDO	5
2.4. NUMERO DE SALIDAS	14
2.5. CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE EVACUACION	16
2.5. DESCARGA DE LAS SALIDAS	24
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	25
2.6.1. Escaleras	25
2.6.2. Baranda y Pasamanos	25
2.7. PUERTAS	27
3. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIO	30
3.1. CLASIFICACION SEGUN EL RIESGO DE LOS CONTENIDOS	30
3.2. CONSTRUCCION Y COMPARTIMENTACION	30
3.3. ACABADOS INTERIORES	32
4. PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIO	33
4.1. ALARMA CONTRA INCENDIO	33
4.2. SISTEMA DE EXTINCION	33
5. CONCLUSIONES	34

1. INTRODUCCION

En el siguiente informe se presenta el informe final de seguridad humana del colegio y el teatro Ensueño ubicado en la ciudad de Bogotá.

1.1. Descripción del proyecto

El proyecto se compone de dos partes, un área de aulas unidas por una cubierta transitable por la cual se tiene acceso a un salón de artes ubicado en segundo piso y un teatro con un ala de aulas y biblioteca y un aula múltiple.



1.2. Normas a Aplicar

El análisis de seguridad humana se basará en el cumplimiento de las siguientes normas:

- NSR- 10 "Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente"

1.3. Clasificación del Proyecto

Como punto de partida para las definiciones de seguridad del proyecto se determinó la clasificación del proyecto de acuerdo con la NSR -10, las clasificaciones que se encuentra en el proyecto son:

- Teatro: Lugar de reunión (L-2)
- Aulas: Institucional de educación (I-3)

Esta clasificación establecida determinará los lineamientos básicos a seguir en todos los aspectos relacionados con la protección de incendios para el proyecto.

2. RUTAS Y MEDIOS DE EVACUACIÓN

Los medios de evacuación del proyecto deberán cumplir con los siguientes requisitos:

2.1. Definiciones

Acceso a la Salida: (NSR-10) Sección inicial de un medio de evacuación que conduce a una salida. El acceso a esta incluye el salón o espacio en el cual la persona se encuentra localizada, y los pasillos, rampas, corredores y puertas que deben atravesarse en el recorrido hasta la salida.

Descarga de Salida: (NSR-10) Parte de un medio de evacuación entre la terminación de la salida y una vía pública.

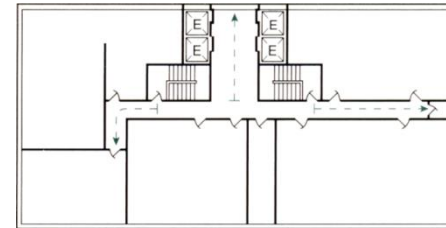
Medios de Evacuación: (NSR-10) Vías libres y continuas que partiendo desde cualquier punto de una edificación conducen a un lugar o una vía pública. Cada medio de evacuación consta de partes separadas y distintas: Salida, acceso a esta, y descarga de la salida.

Edificio de Gran Altura: (NSR-10) Edificio con una planta habitable que está a más de 28 metros (medidos verticalmente) por encima del nivel de la calle.

Salida: (NSR-10) Parte de un medio de evacuación, separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos como se especifica en este capítulo, y que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida. Puede incluir

escalera a prueba de humo, corredores, balcones, exteriores, rampas y puertas.

Corredor Sin Salida (corredor ciego): Exhibit 7.89 NFPA 101 Hand Book ed 2006



Vía Pública: (NSR-10) Calle, callejón u otro espacio seguro, abierto al exterior para fines de uso público y con un ancho no menor de 3m.

2.2. Ocupación

Este análisis de la ocupación del proyecto se hará basado en los índices presentados en la norma NSR-10 (Tabla K-3.3.1). Se aclara que para determinar la ocupación se tomara el mayor de los valores entre el amueblamiento arquitectónico y el área del espacio dividida por el índice de norma:

USO	NSR- 10
	M2 por persona
Salones de clase	1,8
Laboratorios, talleres y áreas vocacionales	4,6
Aula múltiple (uso menos concentrado)	1,4
Oficinas	10
Teatro	según número de asientos
Parqueaderos	28

De acuerdo a la tabla anterior se estimó que la ocupación del proyecto que es la siguiente:

Área de aulas

	ocupación
Piso 2	
laboratorio 1	40
laboratorio 2	40
laboratorio 3	40
salon 1	16
salon 2	6
salon 3	16
salon 4	6
Terraza	152
Total Piso 2	316
Piso 1	
aula 1-12	41
aula 13-15	20
aula 16-21	25
aula 22-31	41
Total Piso 1	127

Oficinas y biblioteca

	ocupación
Piso 3	
biblioteca	132
aula sistemas 1	40
aula sistemas 2	40
idiomas	60
Medios educativos	17
Total Piso 3	289
Piso 2	
oficinas	31
desarrollo artistico	66
Total Piso 2	97
Piso 1	
Aula múltiple	324
Cocina	19
Total Piso 1	343

Teatro

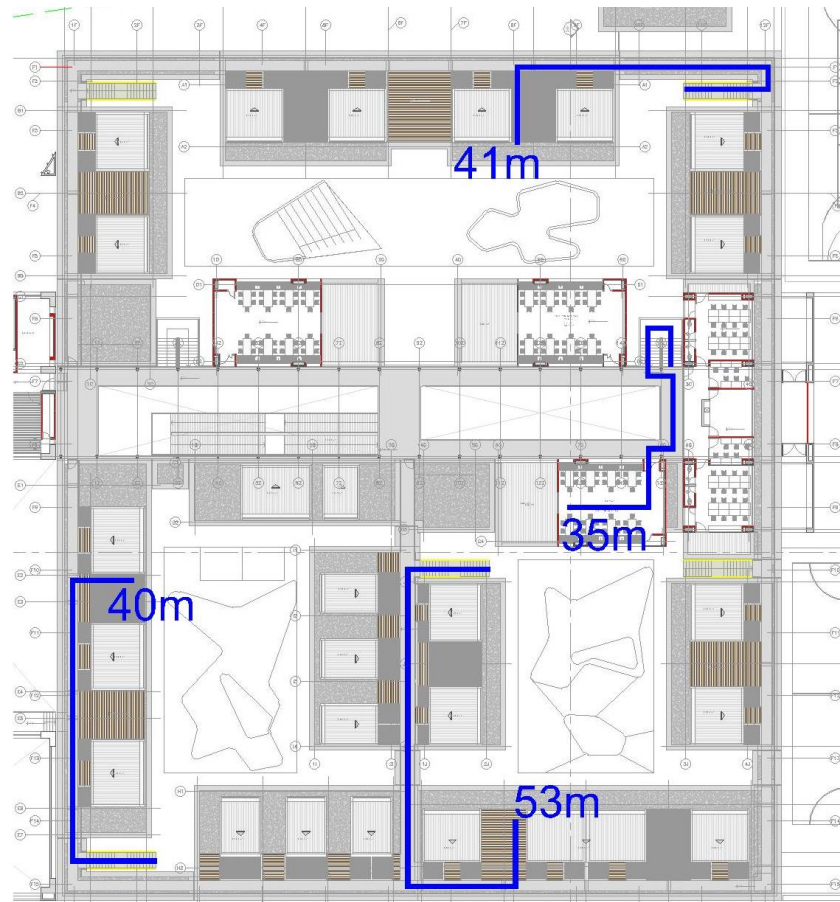
	ocupación
Piso 3	
Balcón	350
Camerino compartido	4
Camerino colectivo	8
Salon verde	15
Total Piso 3	377
Piso 2	
Camerinos	2
Oficina admon	9
Total Piso 2	11
Piso 1	
Teatro	511
Escenario	101
Total Piso 1	612
Sótano	
Parqueadero	70
cafetería	40
Cambiador colectivo 1	18
Cambiador colectivo 2	11
Primeros auxilios	2
oficina escenografos	2
oficina tecnicos	2
Foso musicos	69
Total Sótano	214
Taller Escenografía	46

2.3. Distancias de Recorrido

Grupo de Ocupación	Sin Sistema de Rociadores	Con Sistema de Rociadores
Lugar de reunión	60	75
Institucional	45	60
Almacenamiento	60	75

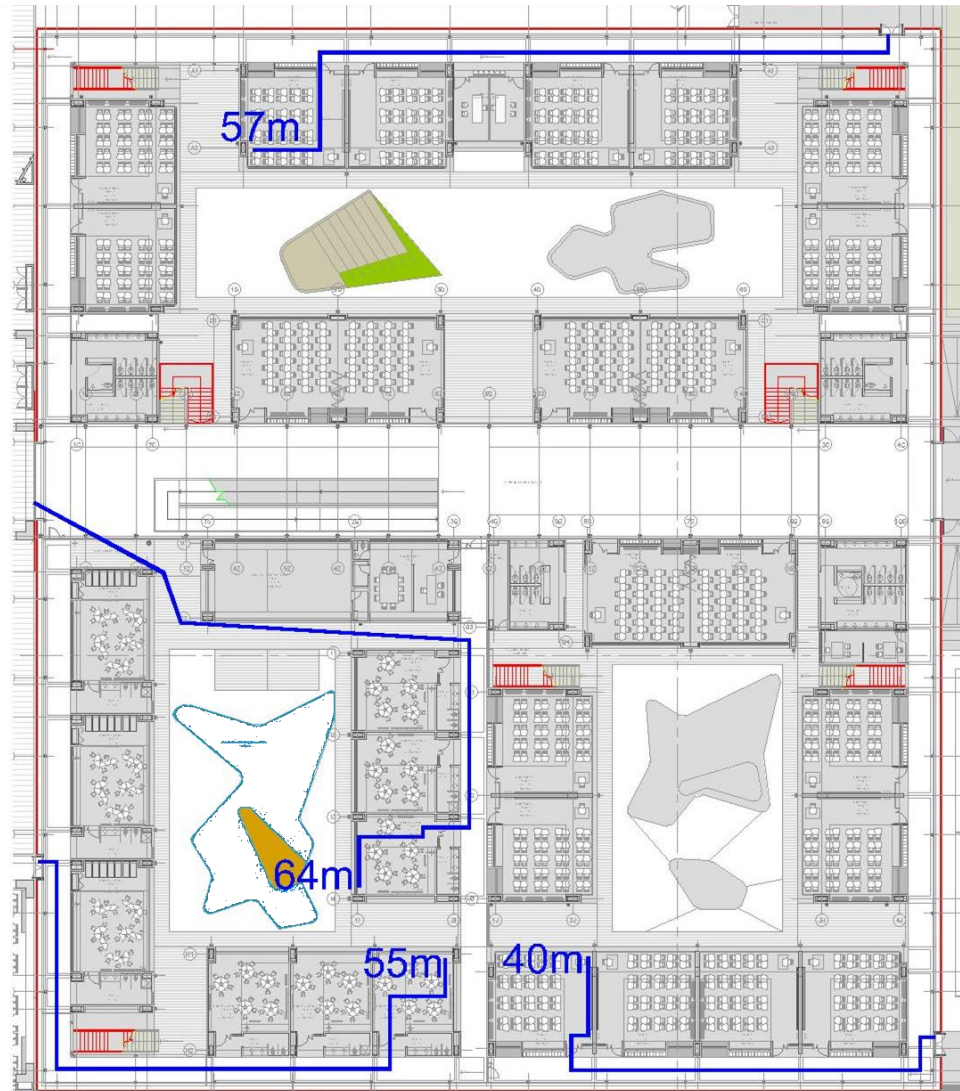
De acuerdo a las distancias de recorrido establecidas por la NSR-10 en el capítulo K.3.6, las distancias de recorrido a cumplir son las siguientes:

Piso 2

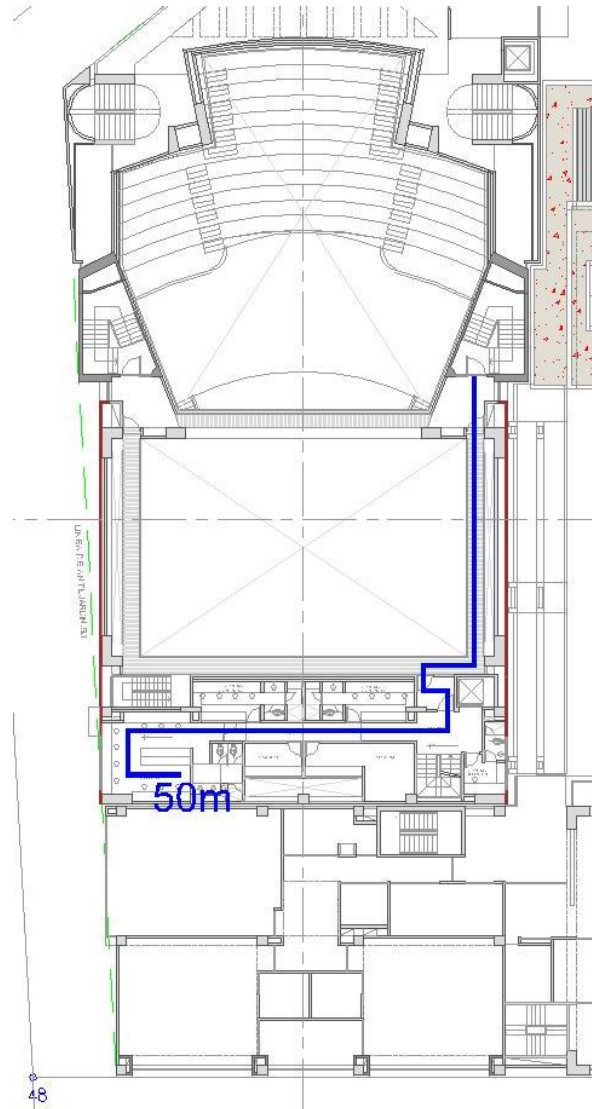


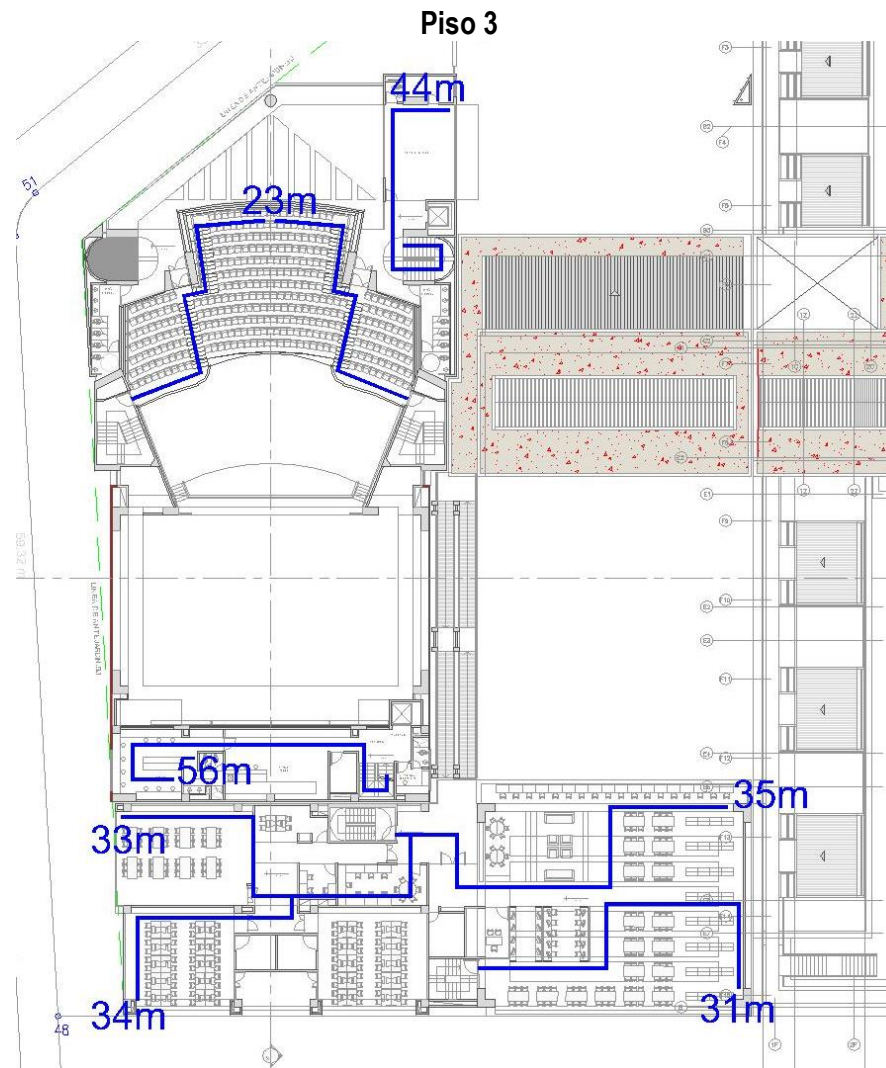
Actualmente el piso 2 del área de aulas, cumple con los requerimientos de distancia de recorrido exigidos por la NSR-10

Piso 1



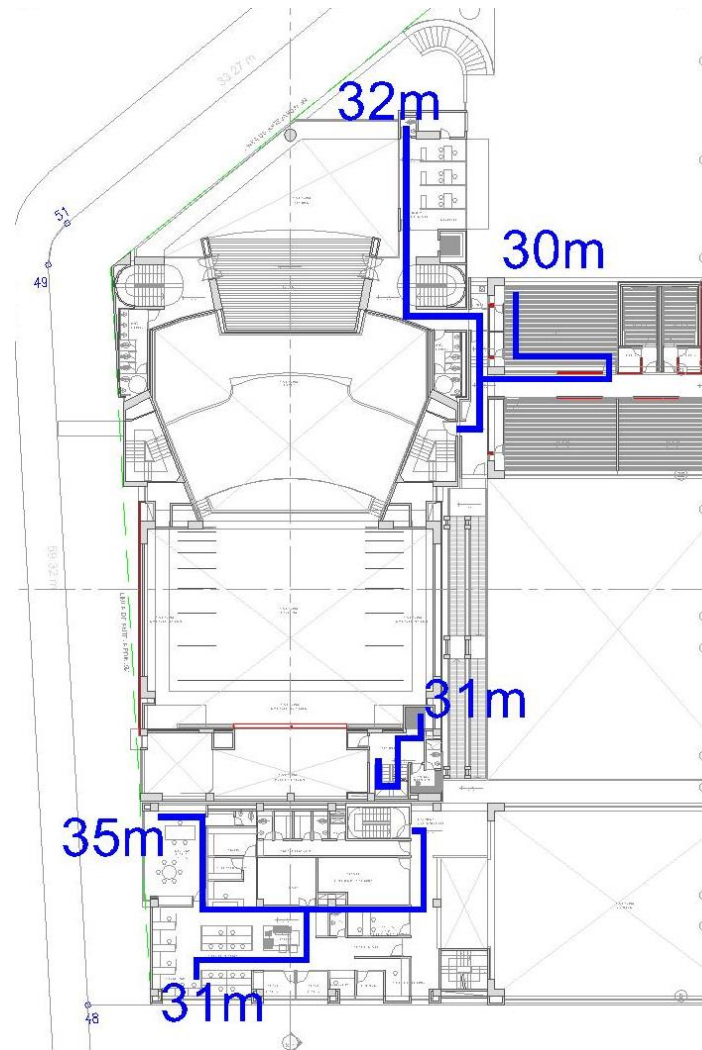
Piso 4





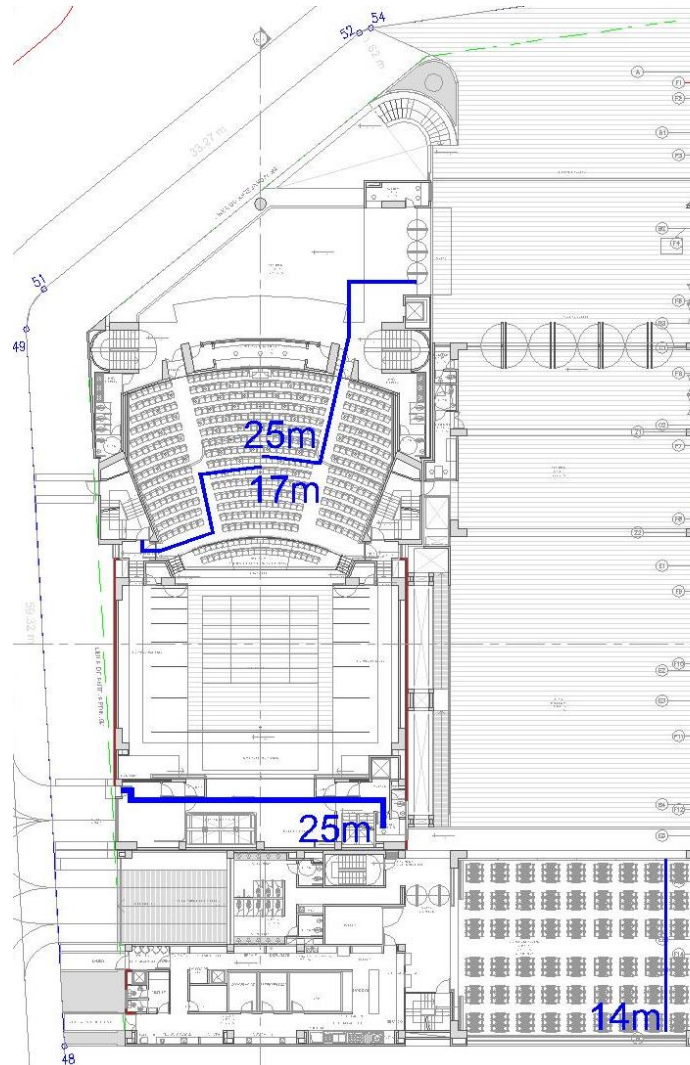
Actualmente el piso 3 del Teatro cumple con los requerimientos de distancia de recorrido exigidos por la NSR-10

Piso 2



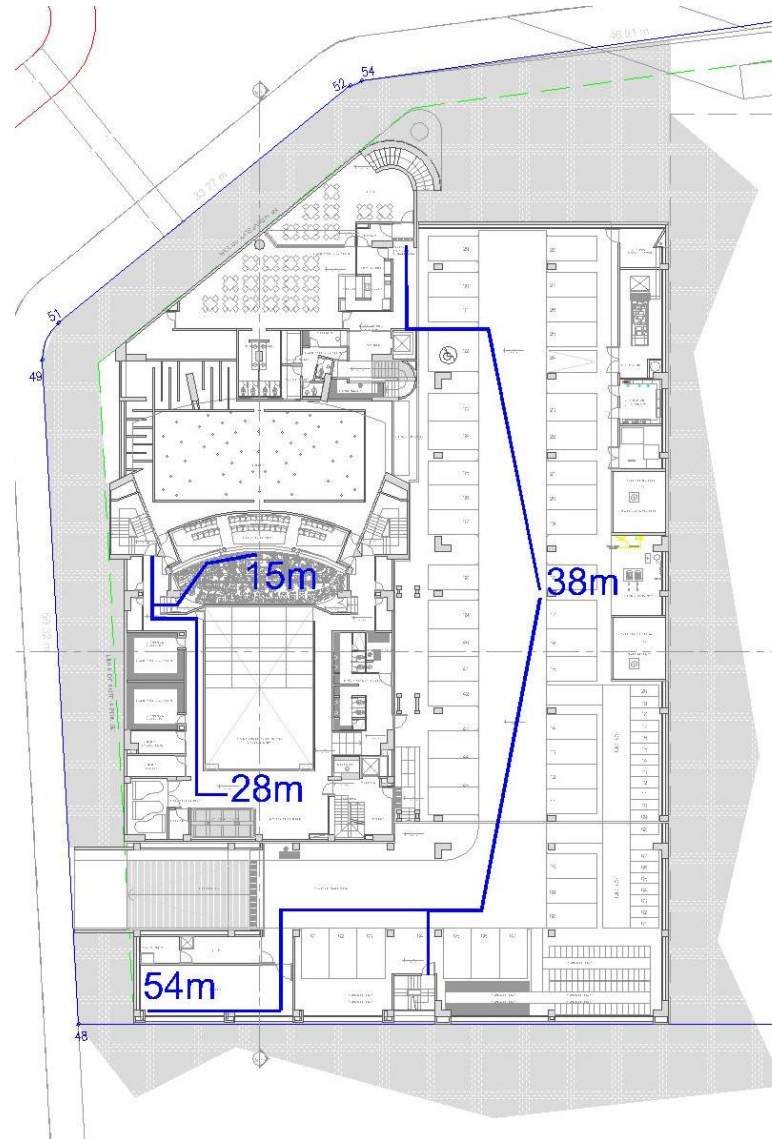
Actualmente el piso 2 del Teatro y aulas de informática y biblioteca, cumplen con los requerimientos de distancia de recorrido exigidos por la NSR-10

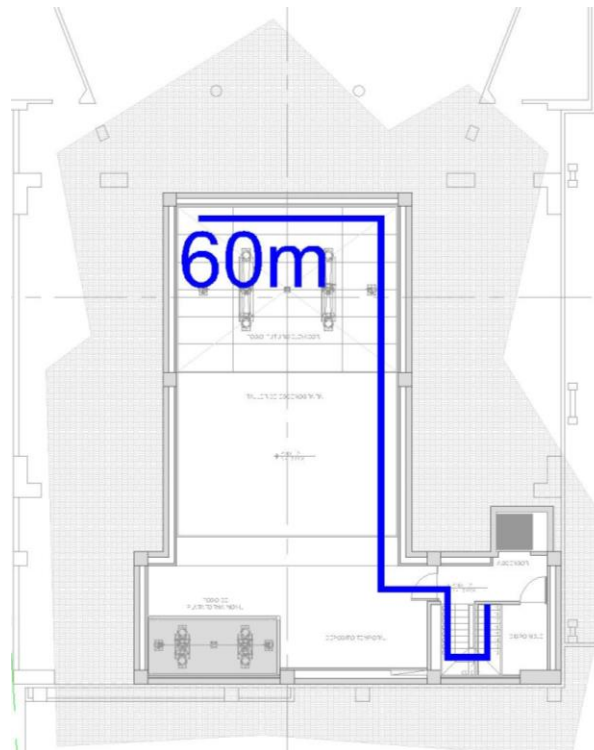
Piso 1



Actualmente el piso 1 del Teatro y aula múltiple, cumplen con los requerimientos de distancia de recorrido exigidos por la NSR-10

Sótano





Actualmente el Sótano cumple con los requerimientos de distancia de recorrido exigidos por la NSR-10.

2.4. Número de Salidas

De acuerdo a la NSR-10 tabla K.3.4.1 el número salidas según ocupación debe ser:

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

Adicionalmente sin importar el número de ocupantes cada piso del edificio deberá contar con dos salidas de emergencia (K.3.14.3.3), adicionalmente toda aula de más de 90 mts² o con una ocupación superior a 50 personas deberá contar con 2 salidas de emergencia.

Actualmente las salidas disponibles son:

Aulas

Piso 2	ocupación	Salidas Actuales	Salidas requeridas
laboratorio 1	40		
laboratorio 2	40		
laboratorio 3	40		
salon 1	16		
salon 2	6		
salon 3	16		
salon 4	6		
Terraza	152		
Total Piso 2	316	2	2
Piso 1			
aula 1-12	41		
aula 13-15	20		
aula 16-21	25		
aula 22-31	41		
Total Piso 1	127	4	2

Actualmente el área de aulas cumple con los requerimientos de número de salida exigidos por la NSR-10

Biblioteca, oficinas

	ocupación	Salidas Actuales	Salidas requeridas
Piso 3			
biblioteca	132	2	2
aula sistemas 1	40		
aula sistemas 2	40		
idiomas	60		
Medios educativos	17		
Total Piso 3	289	2	2
Piso 2			
oficinas	31		
desarrollo artistico	66		
Total Piso 2	97	3	1
Piso 1			
Aula múltiple	324	2	2
Cocina	19		
Total Piso 1	343	2	2

Actualmente área de biblioteca y oficinas cumple con los requerimientos de número de salidas exigidos por la NSR-10

Teatro

	ocupación	Salidas Actuales	Salidas requeridas
Piso 3			
Balcón	350	2	2
Camerino compartido	4		
Camerino colectivo	8		
Salon verde	15		
Total Piso 3	377	2	2
Piso 2			
Camerinos	2		
Oficina admon	9		
Total Piso 2	11	1	1
Piso 1			
Teatro	511	3	3
Escenario	101	2	2
Total Piso 1	612	3	3
Sótano			
Parqueadero	70	2	2
cafetería	40	1	1
Cambiador colectivo 1	18		
Cambiador colectivo 2	11		
Primeros auxilios	2		
oficina escenografos	2		
oficina tecnicos	2		
Foso musicos	69		
Total Sótano	214	4	2
Taller Escenografía	46	1	1

Actualmente el Teatro cumple con los requerimientos de número de salidas exigidos por la NSR-10

2.5. Capacidad de los Medios de Evacuación

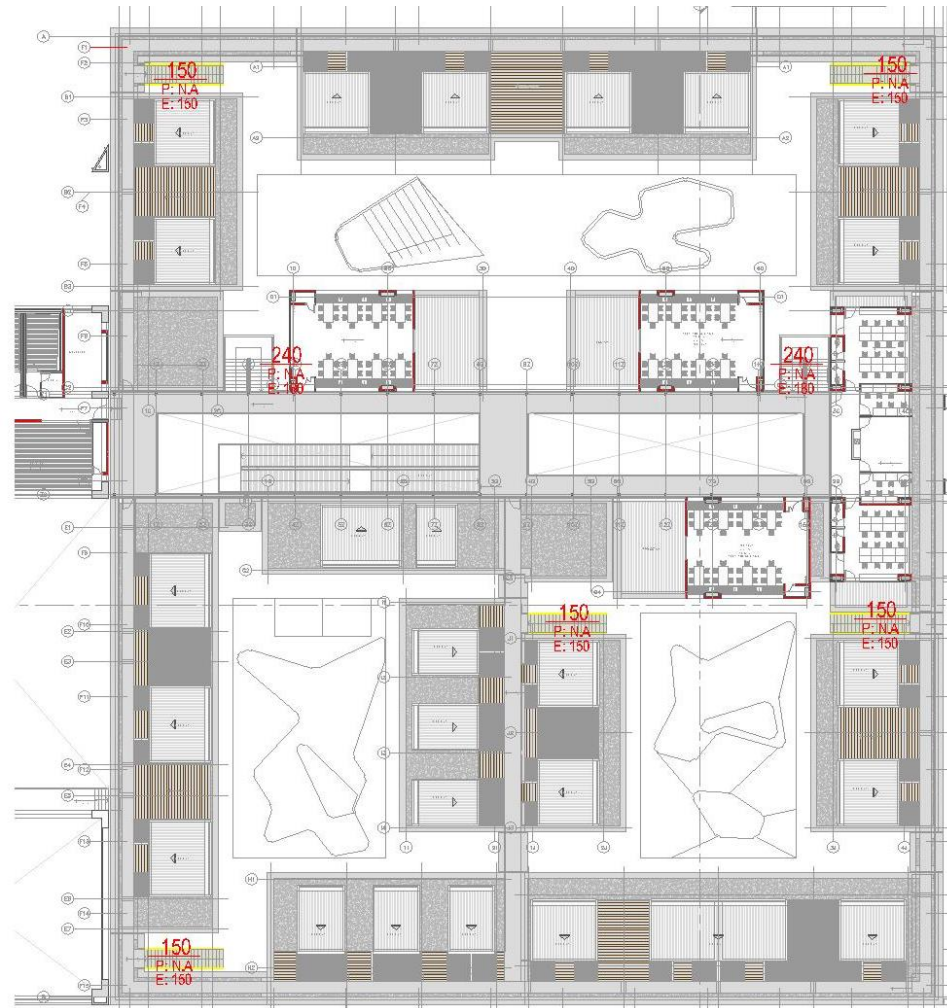
De acuerdo a los índices de ancho de salida presentados en la tabla K.3.3.2 (NSR-10) la capacidad de los medios de egreso se debe calcular de la siguiente manera:

Ocupación	Ancho por Persona (mm)	
	Corredores y puertas	Escaleras
Institucional	13	15
Lugar de reunion	5	10
almacenamiento	5	8

Si el proyecto cuenta con un sistema de rociadores automáticos los valores por persona se pueden reducir en un 50% NSR-10 - K.3.3.3.1

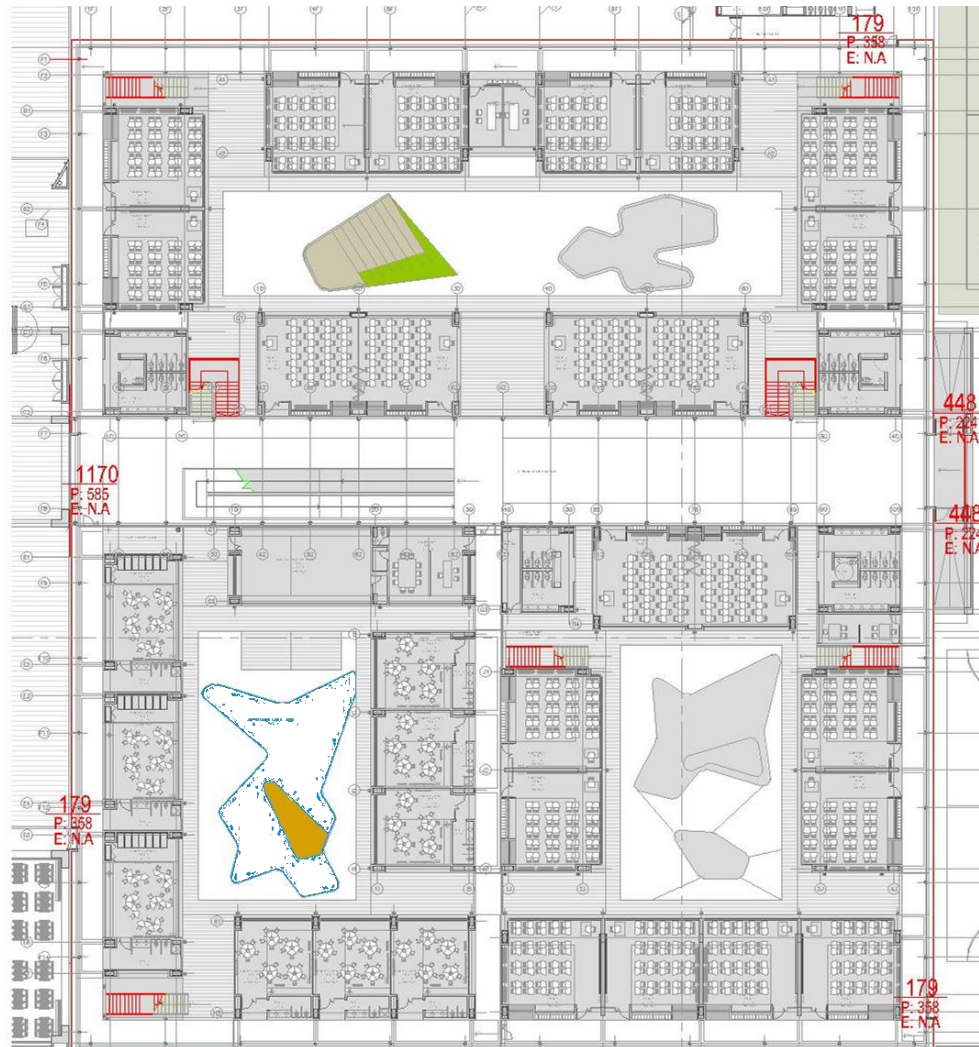
$$\begin{array}{rcl}
 000 & \text{Capacidad medios de evacuación} & \\
 \hline
 P:000 & \text{Ancho puerta (cm)} & \\
 E:000 & \text{Ancho escalera (cm)} &
 \end{array}$$

Aulas:
Piso 2

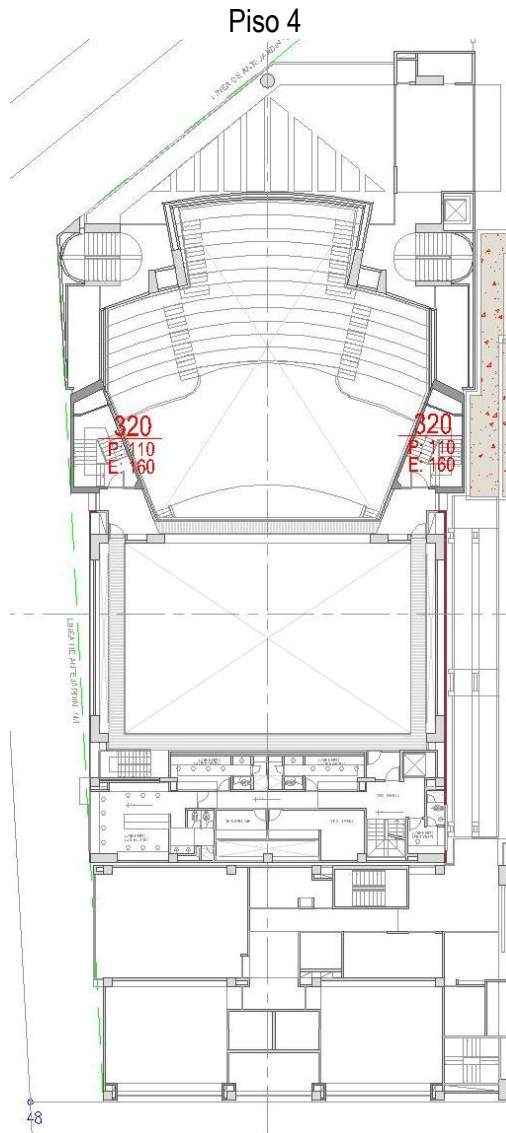


Actualmente el área de aulas cumple con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10

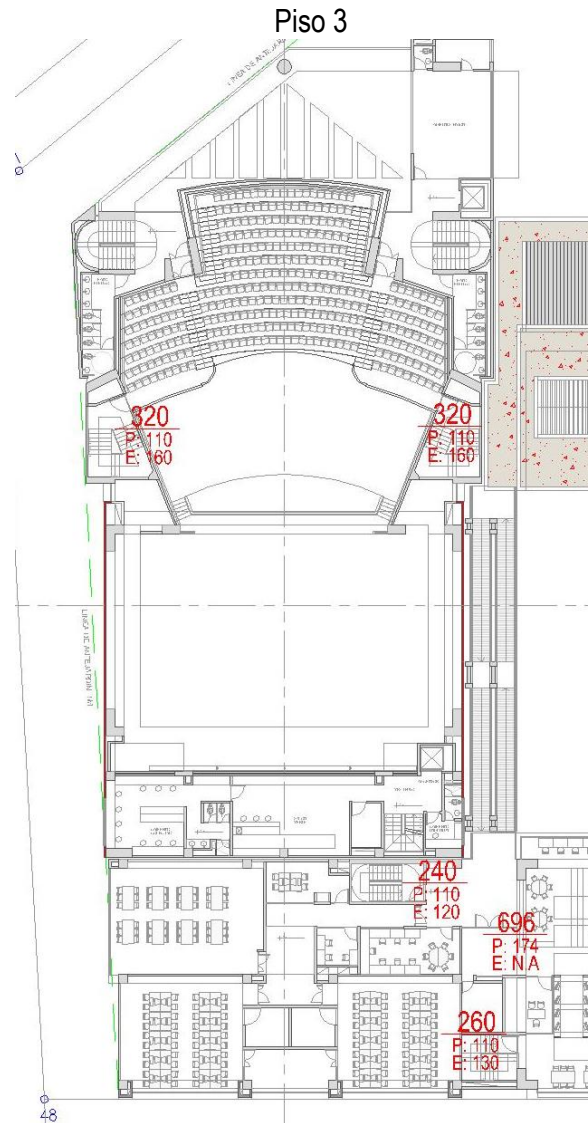
Piso 1



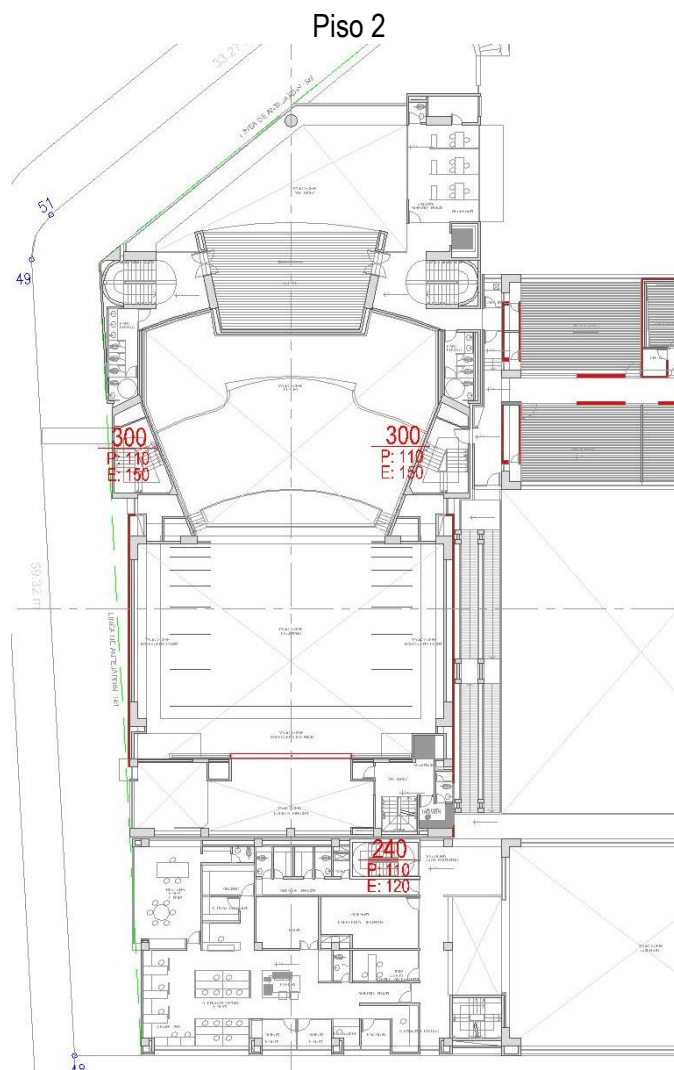
Actualmente el área de aulas cumple con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10



Actualmente el Teatro, biblioteca y aulas de sistemas cumplen con el requisito de capacidad de las salidas exigido por la NRS-10

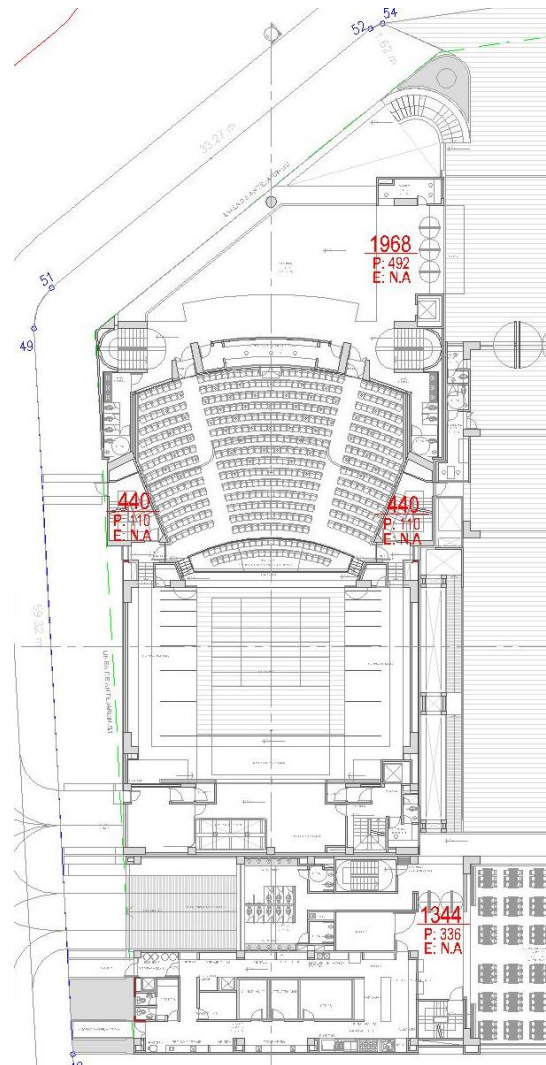


Actualmente el Teatro, aulas de sistemas y Biblioteca cumplen con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10



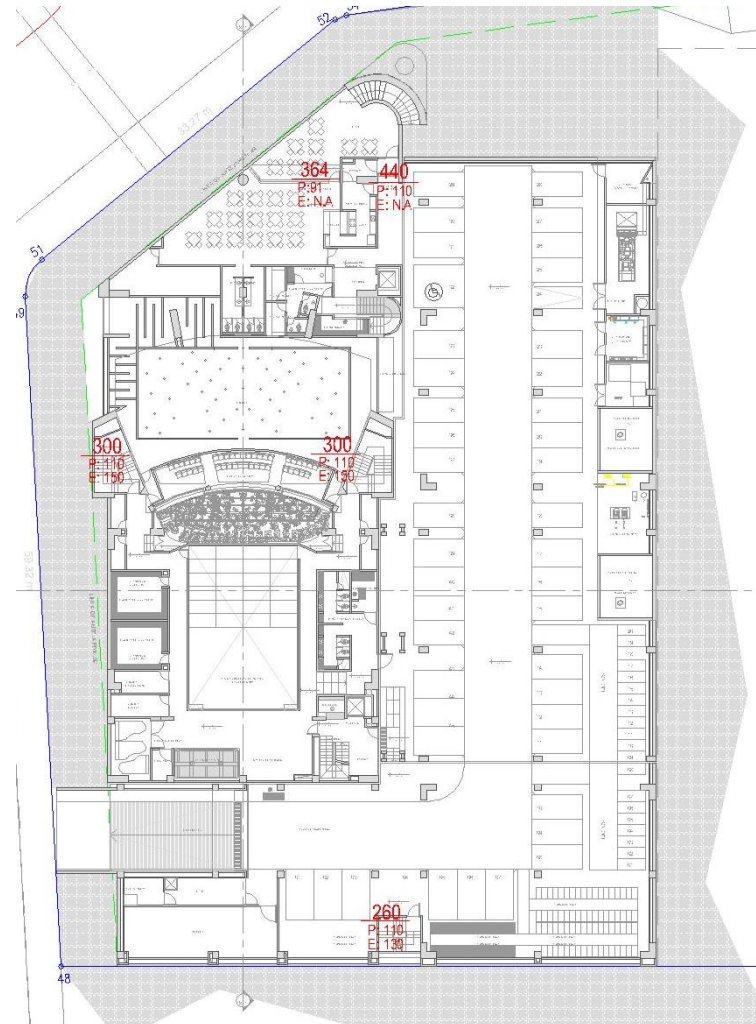
Actualmente el Teatro, y comedor cumplen con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10

Piso 1



Actualmente el Teatro, y comedor cumplen con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10

Semisótano

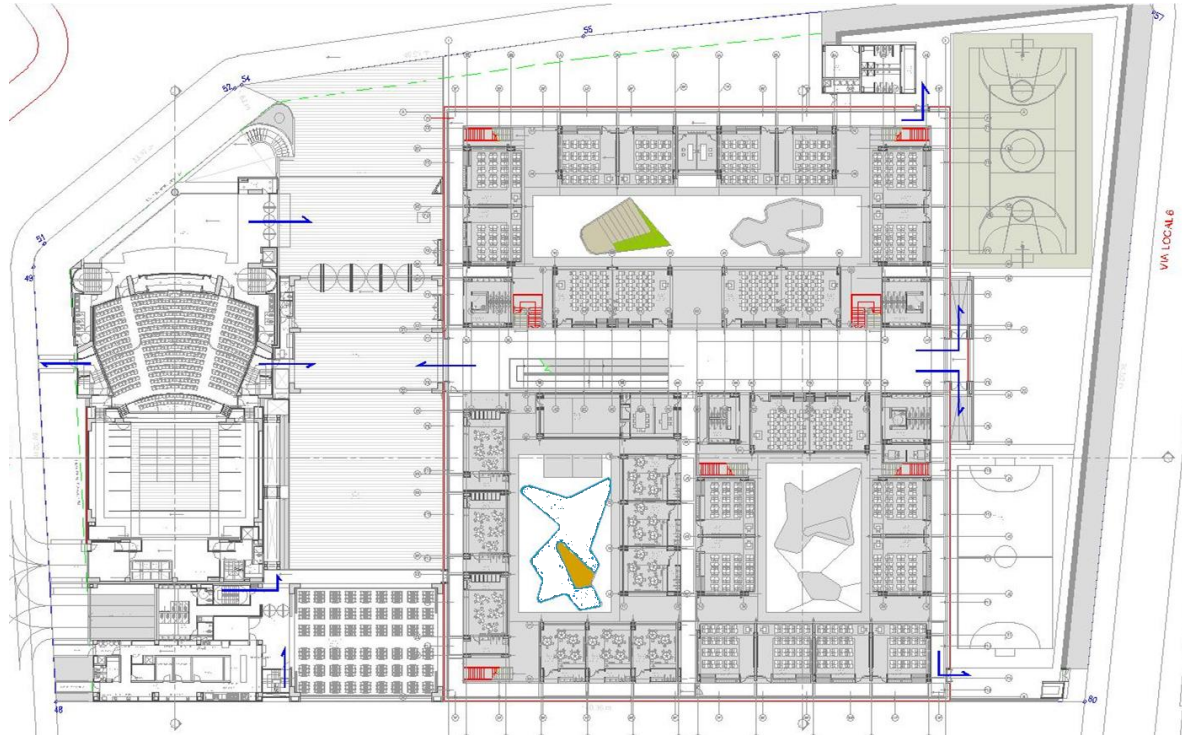


Actualmente el Teatro, y comedor cumplen con los requerimientos de capacidad de las salidas exigidos por la NSR-10

2.5 Descarga de las Salidas

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 este protegido por un sistema de rociadores automáticos y la salida a la calle sea fácilmente identificable y esté libre de obstrucciones.

Actualmente las descargas de las salidas son:



Actualmente el Proyecto cumple con los requerimientos de descarga de salidas exigidos por la NSR-10

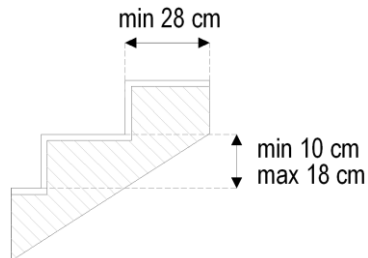
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

2.6.1. Escaleras

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

2.6.1.1. Huella y Contra Huella

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

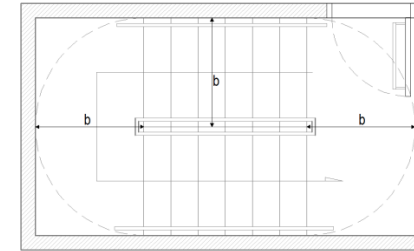


$$2CH + H = 60/64$$

2.6.1.2. Descansos

- La altura máxima a recorrer entre descansos debe ser no mayor a 3.60 metros.

Dimensión:

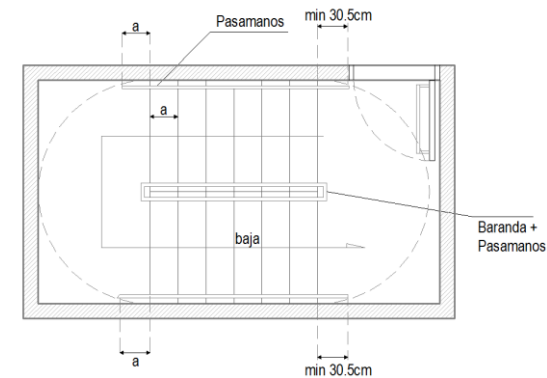


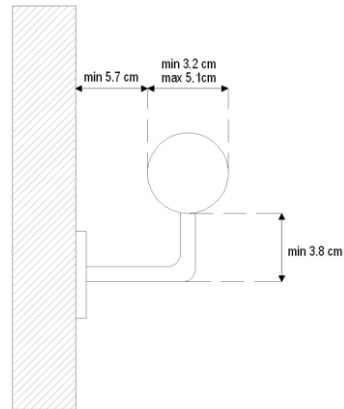
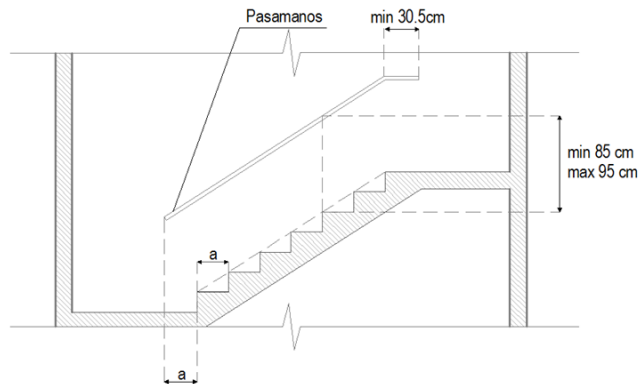
Superficie:

- Los escalones y los descansos de las escaleras deberán ser sólidos sin perforaciones
- Las pendientes de los escalones y descansos no deberán exceder una pendiente de 1 en 48.

2.6.2. Baranda y Pasamanos

Pasamanos





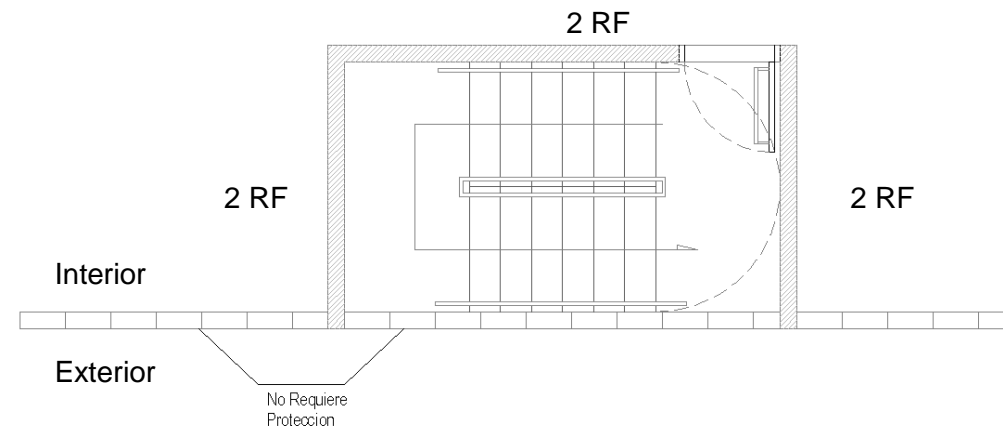
2.6.2.1. Protección de las Escaleras

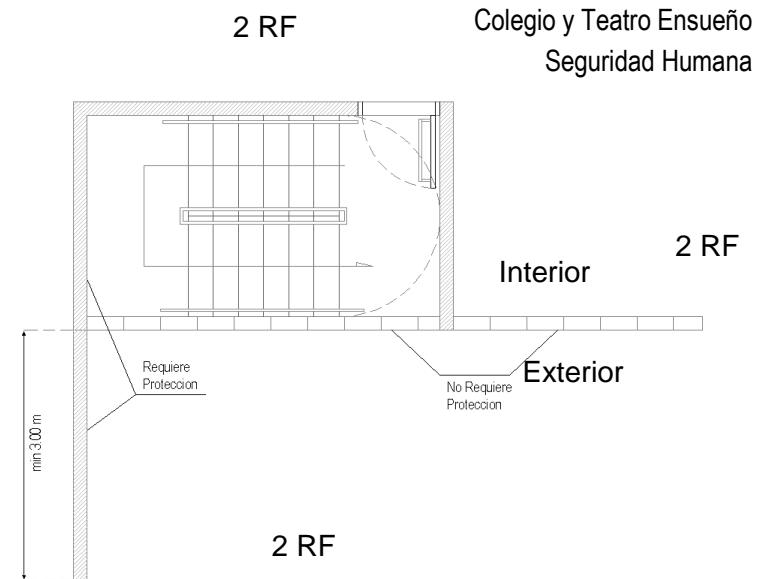
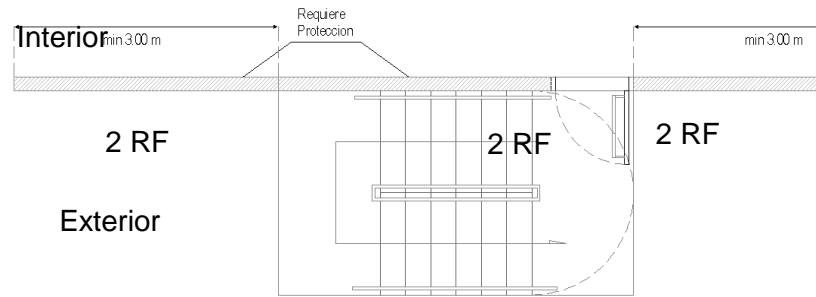
Las escaleras interiores que sirven como salida deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Protección cortafuego y el humo mínimo con 2 horas de resistencia
- Las únicas perforaciones que se permiten en los cerramientos de las salidas de emergencia son:

- Vano de acceso (con puerta cortafuego)
- Conductos eléctricos para la iluminación de emergencia y sistema de comunicaciones de emergencia
- Conductos del sistema de presurización
- Tuberías para rociadores
- Tuberías verticales para mangueras

- Las escaleras exteriores que comuniquen más de dos pisos adyacentes incluido el piso de descarga deberán cumplir con los siguiente criterios de protección:

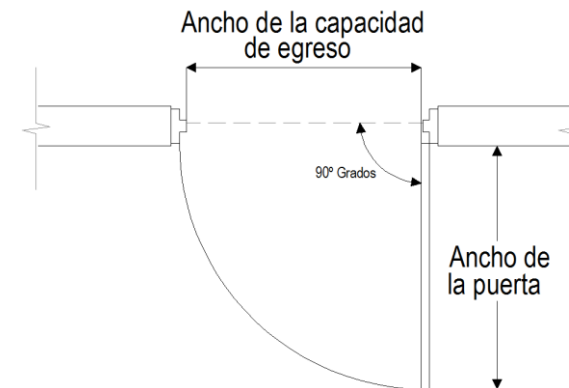




2.7. Puertas

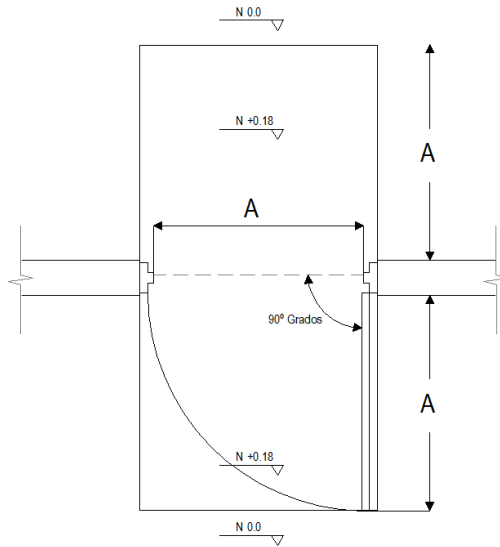
Los requerimientos constructivos que deberán tener las puertas que hacen parte de los medios de evacuación son:

2.7.1. Ancho Libre



2.7.2. Nivel del Piso

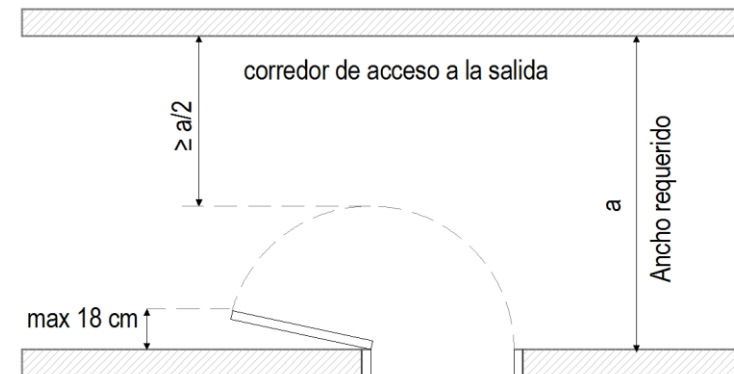
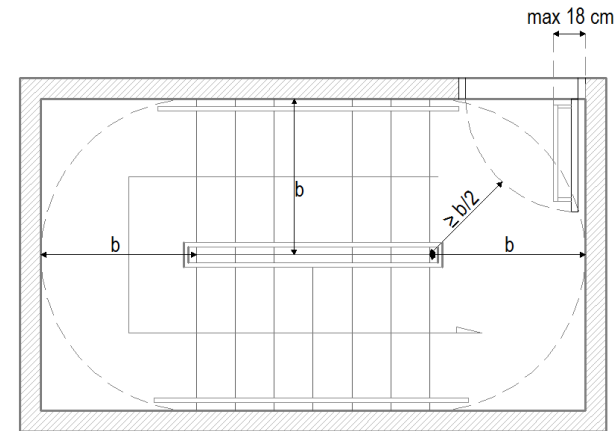
El nivel del piso en el acceso a las escaleras debe ser igual a ambos lados tomando como medida mínima el ancho de la puerta medidos perpendicularmente:



2.7.3. Batido y Fuerza 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

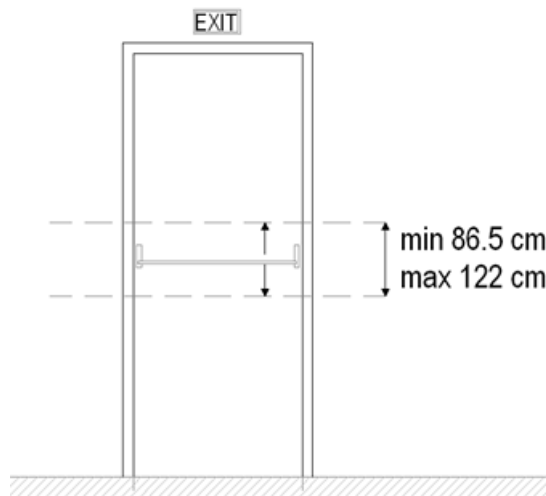
- Durante su batido la puerta deberá cumplir con los siguiente requerimientos:



- La fuerza de apertura en las puerta que forman parte de los medios de evacuación debe ser de no más de 65 N (15 lbf) para liberar el pestillo, 133 N (30lbf) para poner la puerta en movimiento y 67 N (15lbf) para abrir la puerta en su totalidad.

2.7.4. Cerraduras y Pestillos

- Las cerraduras no deberán requerir el uso de llaves en el sentido de la evacuación.
- Las puertas de cerramiento de salidas que atiendan más de 4 pisos deberán cumplir con lo siguiente:
 - Deberán permitir el reingreso al edificio desde el interior de la escalera
- El mecanismo de liberación de las puertas debe estar de acuerdo a lo siguiente:



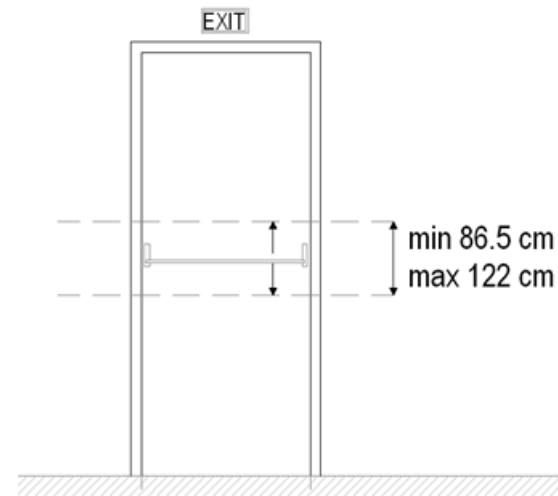
2.7.5. Cerraduras Especiales

2.7.5.1. Herrajes Antipánico.

Los herrajes antipánico deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Se requiere herrajes antipánico en área o espacio que tenga una ocupación mayor a 100 personas

- La barra antipánico se deberá extender por lo menos hasta la mitad del ancho la puerta
- La altura de instalación se deberá acoger a las siguientes medidas:



- La fuerza de accionamiento de la barra antipánico no debe ser mayor a 66N.
- Los herrajes antipánico deberán ser listados para el uso tanto en puertas cortafuego y no cortafuego
- Los herrajes antipánico para puertas de salida (escaleras de emergencia) no deberán mantener el pestillo en posición retraída.

2.7.5.2. Dispositivo Autocerrantes.

Todas las puertas que por su uso deberán permanecer cerradas (puertas de acceso a escaleras de emergencia, puertas con accesos controlados...etc) deberán contar con un dispositivo autocerrante.

3. PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIO

3.1. Clasificación Según el Riesgo de los Contenidos

De acuerdo a la NSR-10 tabla J.3.3-1 la clasificación según el riesgo del proyecto es:

Categoría II: Esta categoría comprende las edificaciones con de riesgo intermedio

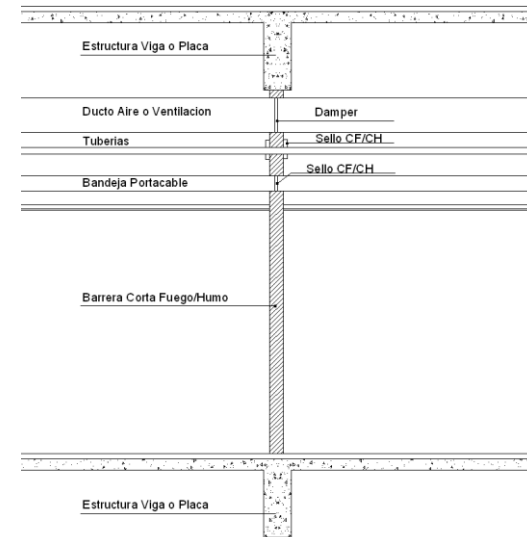
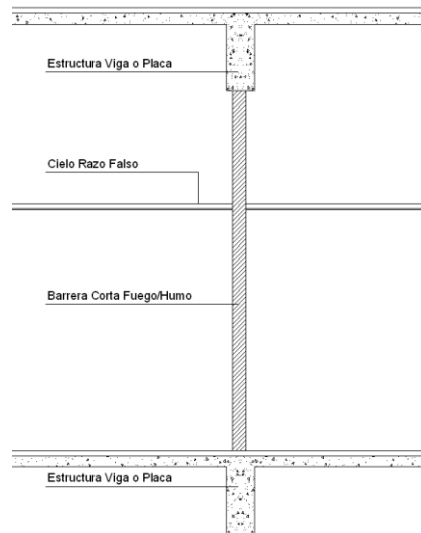
3.2. Construcción y Compartimentación

De acuerdo a la NSR-10, el edificio debe estar construido con materiales incombustibles y resistentes al fuego. De acuerdo a la Norma NSR-10 la resistencia al fuego de los diferentes componentes del proyecto debe ser:

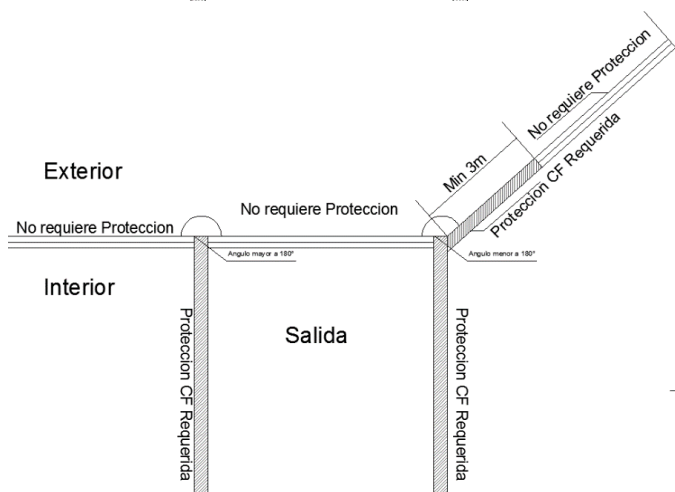
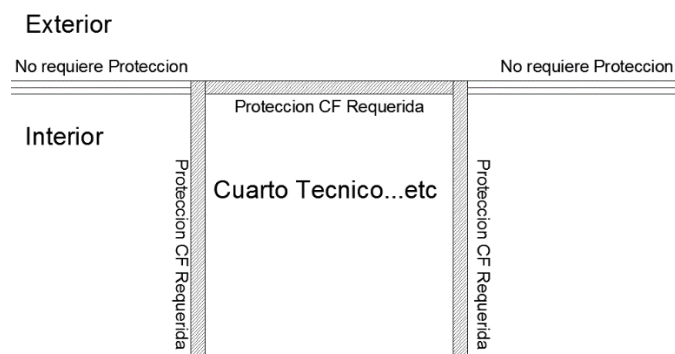
Tabla J.3.4-3

Elementos de la Construcción	Categoría según la clasificación dada en Horas		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2	1
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores protegidos	2	2	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interior no portantes	½	¼	-
Columnas y muros portantes de cualquier material y estructuras metálicas en celosía	2	1	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1	1

Se aclara que toda barrera corta fuego o corta humo debe ser continua (ver gráficos) y cualquier perforación en esta (bandejas porta cables, tuberías, cables, ductos de ventilación...etc) debe mantener los requerimientos de resistencia al fuego de la barrera mediante sistemas, dispositivos o sellos cortafuego, estos elementos deberán garantizar la resistencia al fuego y al humo en caso de un incendio y preferiblemente deberán listados para su uso específico y tener sello ASTM y UL o similar.



Como concepto general de proteccion contra incendio en fachadas se debe tener en cuenta la siguiente concepto.



3.3. Acabados Interiores

De acuerdo a la NSR- 10 los acabados interiores del proyecto deberán cumplir con las siguientes características:

Tabla J.2.5-4 (NSR-10)

Grupo de Ocupación	Ubicación del Acabado Interior			
	Medios de Salida Normales	Corredores	Espacios con Áreas < 170 m2	Espacios con Áreas > 170 m2
Lugar de Reunion (L)	1	2	2	2
Almacenamiento (A-1)	1	1	2	3

Tabla J.2.5-2 (NSR-10)

Clase	Índice de Propagación de la Llama
1	0 a 25
2	26 a 75
3	76 a 225
4	más de 225

Clasificación obtenida de acuerdo con la norma NTC 1691, las pruebas para verificación del índice de propagación de llama debe ser basada en el ensayo de acuerdo a ASTM E 84, como alternativa se puede utilizar la norma UL 723.

De acuerdo a la tabla J.2.5-3 de la NSR-10 los materiales referencias para cada una de las clasificaciones son:

Clase 1

- Pañetes de Cemento
- Cartón de Fibro – Cemento
- Fibro – Asfalto
- Placas planas de fibrocemento
- Placas planas de fibrosilicato
- Ladrillo
- Baldosa cerámica
- Lana de vidrio sin aglutinantes ni aditivos
- Vidrio
- Algunos azulejos anti acústicos

Clase 2

- Hoja de aluminio sobre respaldo apropiado
- Cartón de fibra o yeso con revestimiento de papel
- Madera tratada mediante impregnación
- Algunos pañetes anti sonoros
- Algunos azulejos anti acústicos

Clase 3

- Madera de espesor nominal de 2,5 cm o mas
- Plancha de fibra con revestimiento a prueba de fuego
- Azulejos anti acústicos, combustibles, con revestimiento a prueba de fuego
- Cartón endurecido
- Algunos plásticos

4. PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIO

4.1. Alarma Contra Incendio

De acuerdo a la NSR-10 J.4.2.2 el edificio deberá contar con un sistema de alarma contra incendio los sistemas que componen este sistema son:

- Sistema de Detección de Incendio
- Sistema de Notificación de Alarma

Sistema de Detección de Incendio

El sistema de detección de incendio debe estar compuesto por los siguientes elementos:

- Elementos de detección automática, detectores de humo
- Elementos manuales de iniciación, estaciones manuales

Sistema de Notificación de Alarma

La notificación de alarma debe estar compuesta por un conjunto de sirenas que esté en capacidad de enviar los tonos de emergencia exigidos en la NFPA 72.

Adicionalmente en cada alcoba se deber instalar una alarma de humo de estación única.

4.2. Sistema de Extinción

De acuerdo a la NSR-10 J.4.3.1/ J.4.3.2, se debe contar con los siguientes sistemas de extinción de incendios:

- Sistema de rociadores automáticos
- Sistema fijo de tomas y mangueras para bomberos (NTC1669 y NFPA 14)
- Sistema de extintores manuales (NTC2885 y NFPA 10)

5. Conclusiones

Actualmente el proyecto cumple con los requisitos de seguridad humana y rutas de evacuación exigidos por la NRS-10.