

# GUÍA PARA LA ELABORACIÓN Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD HUMANA DE ACUERDO CON LOS TÍTULOS J, K DEL REGLAMENTO NSR10

**FFIE**



Fondo de Financiamiento de la  
**Infraestructura  
Educativa**

F

**Versión 1.0**

**Agosto 17 de 2021**

**Bogotá**

## Contenido

1. CRITERIOS GENERALES .....	4
2. EJEMPLO.....	7
2.1. CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN.....	7
2.1.1. Clasificación general:.....	9
2.1.2. Clasificación por sectores:.....	11
2.2. ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE OCUPANTES.....	13
2.3. DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS.....	15
2.4. REQUISITOS MEDIOS DE EGRESO.....	19
2.4.1. Medios de egreso - distancias de recorrido.....	19
2.4.2. Capacidad de los medios de evacuación.....	20
2.4.3. Número de medios de egreso.....	22
2.4.4. Escaleras y Rampas .....	23
2.4.5. Ascensores.....	26
2.4.6. Puertas.....	26
2.4.7. Señalización.....	27
2.4.8. Iluminación.....	28
2.4.9. Alarmas.....	30
2.4.10. Aire Acondicionado.....	30
2.4.11. Normas para minusválidos, personas de movilidad reducida.....	30
2.4.12. Vidrios.....	30
2.5. REQUISITOS DE PROTECCIÓN PASIVA.....	31
2.5.1. Requisitos generales.....	31
2.5.2. Requisitos de acceso a la edificación.....	31
2.5.3. Requisitos de prevención de la propagación del fuego hacia el exterior.....	32
2.5.4. Prevención de la propagación del fuego en el interior.....	33
2.5.4.1. Requisitos generales de prevención de la propagación del fuego en el interior.....	33
2.5.4.2. Acabados interiores para la prevención de la propagación del fuego.....	34
2.5.4.3. Cielos rasos para la prevención de la propagación interior del fuego.....	37

2.5.4.4. Requisitos para salas de máquinas y calderas para la prevención de la propagación interior del fuego. ....	38
2.6. REQUISITOS DE PROTECCIONES ACTIVAS .....	39
2.6.1. Detección y Alarmas.....	39
2.6.1.1. Almacenamiento A-1.....	40
2.6.1.2. Sitios de reunión L.....	40
2.6.1.3. Uso institucional I-3.....	41
2.6.2. Rociadores Automáticos .....	41
2.6.2.1. Almacenamiento A1.....	42
2.6.2.2. Sitios de reunión L.....	42
2.6.2.3. Uso Institucional I-3 .....	42
2.6.3. Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios.....	43
2.6.3.1. Almacenamiento A1.....	44
2.6.3.2. Sitios de reunión L.....	44
2.6.3.3. Uso Institucional I-3 .....	44
2.6.4. Extintores de fuego portátiles.....	45
2.6.4.1. Almacenamiento A1.....	48
2.6.4.2. Sitios de reunión L.....	48
2.6.4.3. Uso Institucional I-3 .....	49
2.7. RECOMENDACIONES.....	50
2.7.1. Supervisión Técnica Independiente .....	50
2.7.2. Certificado Técnico de Ocupación.....	50
2.8. PLANOS DE MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	51
2.8.1. Nivel +4 Planta Cubierta.....	52
2.8.2. Nivel +3 Salones y terraza de juego .....	53
2.8.3. Nivel +2 Salones, biblioteca y sala de profesores .....	56
2.8.4. Nivel +1 Salones y plazoleta de juegos .....	59
2.8.5. Nivel -1 Restaurante, cocina y estacionamientos .....	62
2.8.6. Nivel -2 Estacionamientos.....	65
2.9. ACCESIBILIDAD PARA MOVILIDAD REDUCIDA E INDEPENDIENTE POR USOS.....	68

2.9.1.	Accesibilidad para personas de movilidad reducida .....	68
2.10.	PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DE RIESGO .....	68
2.11.	RESUMEN FINAL DE CUMPLIMIENTO. ....	69

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Fachada Norte Ejemplo .....	7
Ilustración 2 – Localización general del proyecto Ejemplo .....	7
Ilustración 3 – Localización del proyecto con vías .....	8
Ilustración 4 – Planta general del Ejemplo.....	8
Ilustración 5 – Localización general y estación de bomberos.....	9
Ilustración 6 – Piso 1 General del Ejemplo.....	10
Ilustración 7 – Fachada Occidente del Ejemplo .....	11
Ilustración 8 – Sección AA del Ejemplo .....	11
Ilustración 9 – Esquema de señalización direccional .....	28
Ilustración 10 – Estaciones manuales de alarma .....	39
Ilustración 11 – Sirenas y luces estroboscópicas .....	40
Ilustración 12 – Panel de control principal .....	40
Ilustración 13 – Sistema de Rociadores automáticos .....	42
Ilustración 14 – Componentes de un sistema de tubería vertical .....	43
Ilustración 15 – Extintores de fuego portátiles.....	45

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación general .....	12
Tabla 2. Carga de ocupación .....	14
Tabla 3. Riesgo de los contenidos .....	15
Tabla 4. Resistencia requerida de los elementos.....	17
Tabla 5. Requisitos de resistencia al fuego de elementos de concreto y mampostería para 2 horas... 18	
Tabla 6. Revisión de anchos de medios de evacuación .....	21
Tabla 7. Revisión de distancias y número de salidas .....	23
Tabla 8. Clasificación material por índice de propagación de llama.....	35
Tabla 9. Clasificación de material para acabados interiores.....	36
Tabla 10. Clasificación requerida de acabados .....	36

# GUÍA PARA LA ELABORACIÓN Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD HUMANA DE ACUERDO CON LOS TÍTULOS J, K DEL REGLAMENTO NSR-10

## 1. CRITERIOS GENERALES

En la presente Guía se establece una serie de aspectos generales que deben ser considerados para la elaboración de un Estudio de Seguridad Humana, de uso Educativos de acuerdo con los Títulos J, K del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, identificado con las siglas NSR10 que es la norma vigente en Colombia, la cual está compuesta por la Ley 400 de 1997, Ley 1229 de 2008- y sus decretos reglamentarios 926 de 2010, 2525 de 2010, 092 de 2011, 340 de 2012, 945 de 2017 y 2213 de 2019.

Se analizan los temas de clasificaciones, carga de ocupantes, distancias y sistemas de protección según la NSR-10, en los casos que la NSR10 hace referencia a la norma NFPA-101 se toma la versión 2006 en español base de la NSR10. Se han tomado como referencia las normas técnicas colombianas ICONTEC NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, la NTC 4596 Señalización para instalaciones y ambientes escolares y la NTC 6199 Planeamiento y Diseño de Ambientes para la Educación inicial en el Marco de la Atención Integral.

A su vez se recomienda considerar simplemente como referencia la norma técnica colombiana Icontec NTC-1700 de 1982 (basada en NFPA101-76) para otros aspectos no precisados en NSR10. Los usos y medios de evacuación están tomados deben ser verificado del Proyecto Arquitectónico.

Los paso de diseño han sido tomados del Apéndice del Código de Seguridad Humana NFPA-101 y han sido adaptados a la normatividad colombiana y fueron incluidos en la Guía de Protección de Incendios de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS.

Los pasos de diseño pueden resumirse a continuación donde se citan las diferentes normas que deben consultarse:

### 1. **CLASIFICACIONES DE LAS OCUPACIONES.**

#### 1.1. *Por usos, por pisos y por sectores de incendio, para Instituciones Educativas:*

- Salones de Clase y Espacios Académicos
- Oficinas
- Sitios de Reunión
- Cocina
- Restaurante
- Otros espacios

### 2. **ESTIMACION DE LA CARGA DE OCUPANTES.** *Definición de aspectos básicos para arquitectura*

- 2.1. *Por usos.*
  - 2.2. *Por sectores de incendio.*
- 3. DETERMINACION DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS** Definición de aspectos básicos para arquitectura
- 3.1. *Por usos.*
  - 3.2. *Por sectores de incendio.*
- 4. REQUISITOS MEDIOS DE EGRESO.** Definición de aspectos básicos para arquitectura
- 4.1. *Medios de egreso - distancias de recorrido. Accesos, salidas, descargas. Título K NSR10, NTC1700-83, NFPA101, IBC*
  - 4.2. *Capacidad de los medios de evacuación. Título K NSR10, NTC1700-83, NFPA101, IBC*
  - 4.3. *Número de medios de egreso. Título K NSR10, NTC1700-83, NFPA101, IBC*
  - 4.4. *Escaleras. Título K NSR10, NFPA101, IBC*
  - 4.5. *Puertas. Título K, NFPA80, IBC*
  - 4.6. *Señalización. NTC1461-1987, NFPA101, IBC*
  - 4.7. *Iluminación de emergencia. NTC1931-1987, NFPA101, IBC, RETIE, RETILAP*
  - 4.8. *Aire Acondicionado, Ventilación, NSR10, NFPA101, IBC.*
- 5. REQUISITOS DE PROTECCIONES PASIVAS.** Definición para especificaciones de construcción.
- 5.1. *Requisitos generales. Gas, Retie, consideraciones generales para el diseño de redes y eléctrico según NSR10.*
  - 5.2. *Requisitos de acceso a la edificación. Acceso bomberos.*
  - 5.3. *Requisitos de prevención de la propagación del fuego hacia el exterior. Separaciones, parapetos, techos.*
  - 5.4. *Exigencias para prevenir la propagación hacia el interior y hacia el exterior. NTC1691-2000 (ASTM E84) Requisitos generales, acabados interiores, cielos rasos, sala máquinas.*
  - 5.5. *Resistencia al fuego de la estructura, consideraciones generales para el diseño estructural. Sistemas de protección pasiva. Muros cortafuego. Resistencia al fuego de la estructura. NTC1480-1979 (ASTM E119). Aspectos para el diseño estructural: Columnas, Vigas, Muros, Cubierta.*
  - 5.6. **REQUISITOS DE PROTECCIONES ACTIVAS- Aspectos Generales.** Definiciones para diseños del ingeniero hidráulico y eléctrico.
  - 5.7. *Detección - Alarmas. Coordinación con especificaciones eléctricas. NFPA72, NTC1483-1979, Título K NSR10. NFPA1 –NFPA101,*
  - 5.8. *Rociadores, NTC2301, NFPA13, Título K NSR10. NFPA 1 – NFPA101. Conexiones para camión de bomberos (siamesas), conexiones para bomberos (sistemas clase I), conexiones de mangueras (gabinetes o sistemas clase II) y sistemas clase III. NTC1669-2009, NFPA14, Título K NSR10.*
  - 5.9. *Tanques de agua. RAS, NTC1500-2004, NTC2886-1991 (NFPA22)*
  - 5.10. *Extintores. NTC2885-2009, NFPA10, Título K NSR10.*
  - 5.11. *Hidrantes. Recomendaciones RAS y Título K NSR10.*
  - 5.12. *Iluminación de Emergencia, NSR0, RETIE, RETILAP, NFPA101, IBC*

6. **DISPOSICIONES ESPECIALES. ACCESIBILIDAD DE PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA.** Decreto 1538 de 2005 incorporado en el Decreto 1077 de 2015 y sus modificaciones. Coordinación con arquitecto para verificación de los aspectos de accesibilidad para las personas de movilidad reducida de acuerdo a normas nacionales y normas técnicas ICONTEC.
  - 6.1. Escaleras, NTC4145-2004, *Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras*”.
  - 6.2. Rampas, NTC4143-2009, *“Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas”*.
  - 6.3. Ascensores, NTC4349-1998, *“Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Ascensores”*.
  - 6.4. Barandas, NTC 4201: *“Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos. Bordillos, pasamanos y agarraderas”*.
  - 6.5. Pasillos y corredores, NTC 4140: *“Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores. Características Generales”*,
  - 6.6. Señalización, NTC4144-2005.
7. **CONSIDERACIONES GENERALES. Recomendaciones para el Supervisor Técnico Independiente**
  - 7.1. *Exigencias para la Supervisión Técnica. Título I NSR10. Ley 1796/16, Decreto 945/17 y 1203/17.*
  - 7.2. *Recomendaciones generales para la aceptación y recibo de sistemas de protección contra incendio. NFPA 3.*
    - 7.2.1. *Sistemas de rociadores automáticos, NFPA 13, Capítulo 24*
    - 7.2.2. *Sistemas de tubería vertical NFPA 14, Capítulo 11*
    - 7.2.3. *Bombas contra incendio, NFPA 20, Capítulo 14*
    - 7.2.4. *Tanques de agua para sistemas contra incendio, NFPA 22, Capítulo 17*
    - 7.2.5. *Redes privadas contra incendio, NFPA 24, Capítulo 10*
  - 7.3. **Certificado Técnico de Ocupación** de Obra. Ley 1796/16, Decreto 945/17 y 1203/17.
8. **RECOMENDACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA.**
  - 8.1. *NFPA 25, Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendio.*
  - 8.2. *NFPA 72, Código Nacional de Alarmas de Incendios y Señalización.*
  - 8.3. *Otras normas.*
9. **RECOMENDACIONES PARA LA INSPECCIÓN DE BOMBEROS**
  - 9.1. *De acuerdo con el nuevo Reglamento de Bomberos. Resolución 0661 de junio 26 de 2014, modificada por la Ley 1796/16*

Para poder entender mejor el desarrollo de un proyecto se desarrolla mediante un ejemplo de un edificio de un jardín infantil dentro de un colegio localizado en Medellín.

## 2. EJEMPLO.

Se analiza un ejemplo de un edificio preescolar dentro de un colegio Edificio Educativo de Uso Mixto Colectivo se encuentra localizado el Municipio de Medellín,

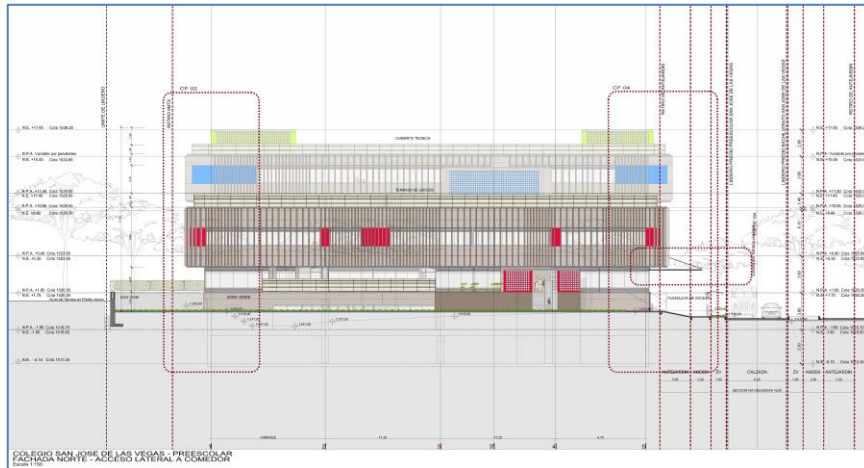


Ilustración 1 – Fachada Norte Ejemplo

### 2.1. CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN.

El primer paso en el análisis de protección de incendios de una edificación es establecer su clasificación, la mayoría de los proyectos presentan diferentes condiciones de riesgo y ocupación las cuales en muchos casos no están sectorizadas por lo cual se clasificaría como mixto que no es el caso; en caso de poder sectorizarse pueden clasificarse en usos separados según Título K de la NSR10. Los usos principales del colegio del Ejemplo, específicamente el Edificios Educativo de Uso Mixto Colectivo incluye, salones de enseñanza, oficinas, sitios de reunión y recreación y estacionamientos.



Ilustración 2 – Localización general del proyecto Ejemplo



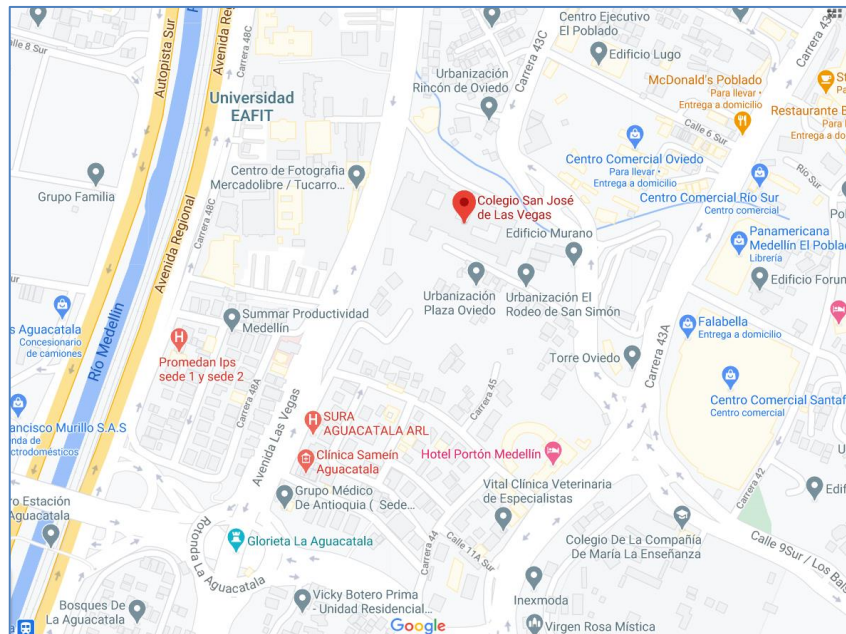


Ilustración 3 – Localización del proyecto con vías

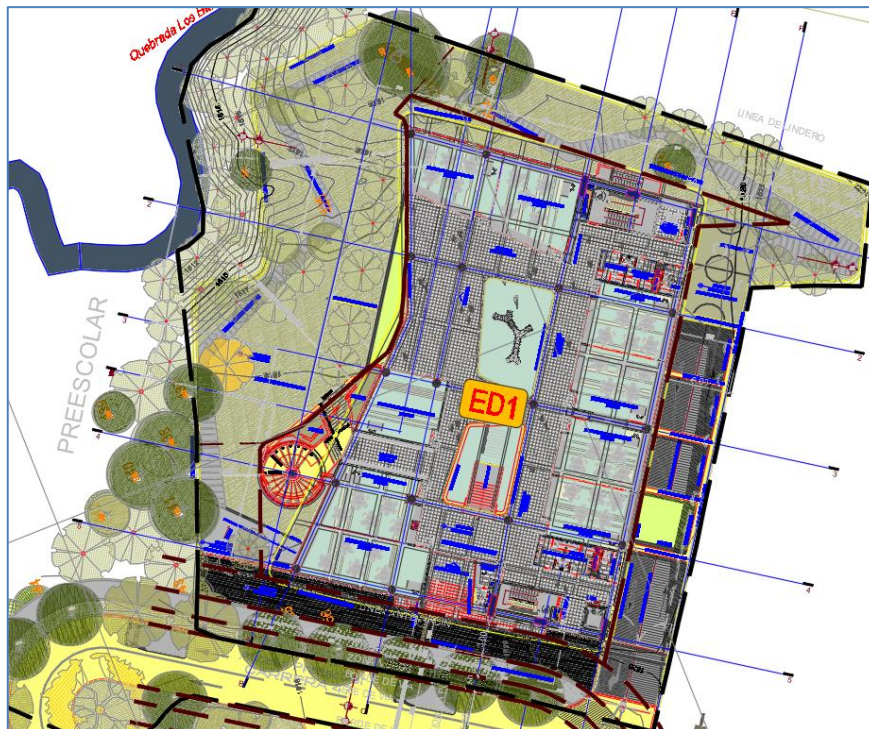


Ilustración 4 – Planta general del Ejemplo

Para efectos de una posible emergencia se puede contar con el apoyo de varios Cuerpos de Bomberos localizados a menos de 4.0 km por lo cual se espera una respuesta en menos de 10 minutos.

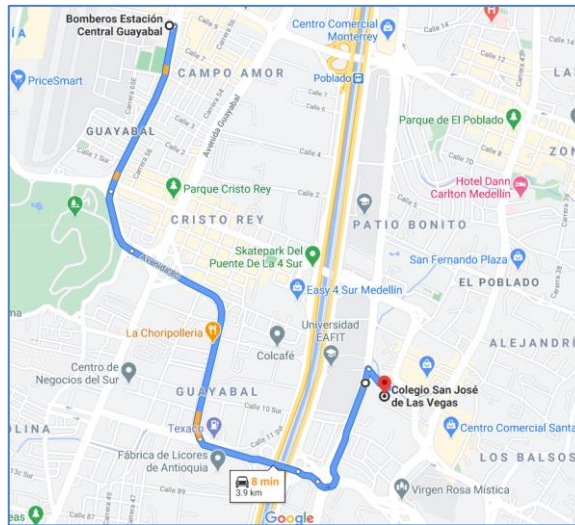
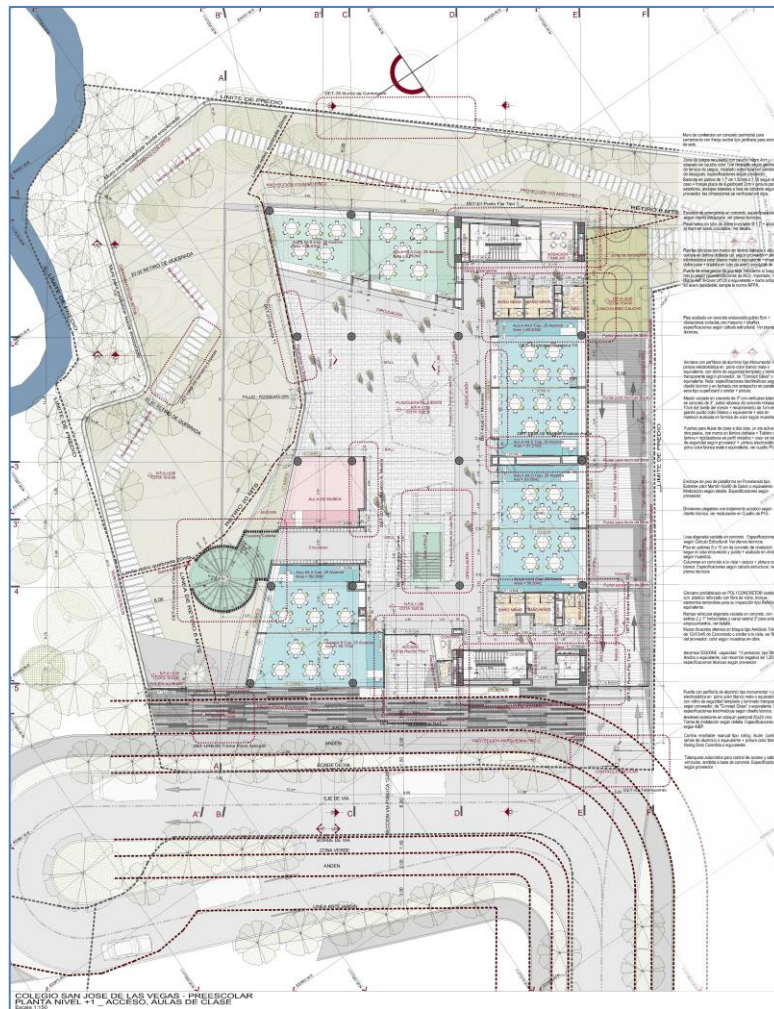


Ilustración 5 – Localización general y estación de bomberos

### 2.1.1. Clasificación general:

De acuerdo con el Título K, literal K.2 las clasificaciones se realizan por cada uno de los pisos de debido a que las placas estructurales permiten generar sectores independientes. La clasificación es el elemento fundamental pues determina los factores para evaluar la carga de ocupación y las exigencias de medios de evacuación. Debido al conocimiento de los ocupantes el Colegio del Ejemplo, Edificios Educativo de Uso Mixto Colectivo, se clasifica como I-3, con usos complementarios de reunión L1 deportivos, L3 social y recreativo, C1 oficinas y A1 almacenamiento para estacionamientos.



**Ilustración 6 – Piso 1 General del Ejemplo**

A su vez se debe determinar si las edificaciones del proyecto se clasifican o no como de gran altura. Debido a que la altura del edificio es de 3 pisos y dos sótanos cubierta sin acceso a público NO se clasifica como de gran altura, porque el Reglamento NSR10 define como edificio de gran altura el que cuenta con una altura mayor a 28,00 metros (NFPA establece 23.0m).

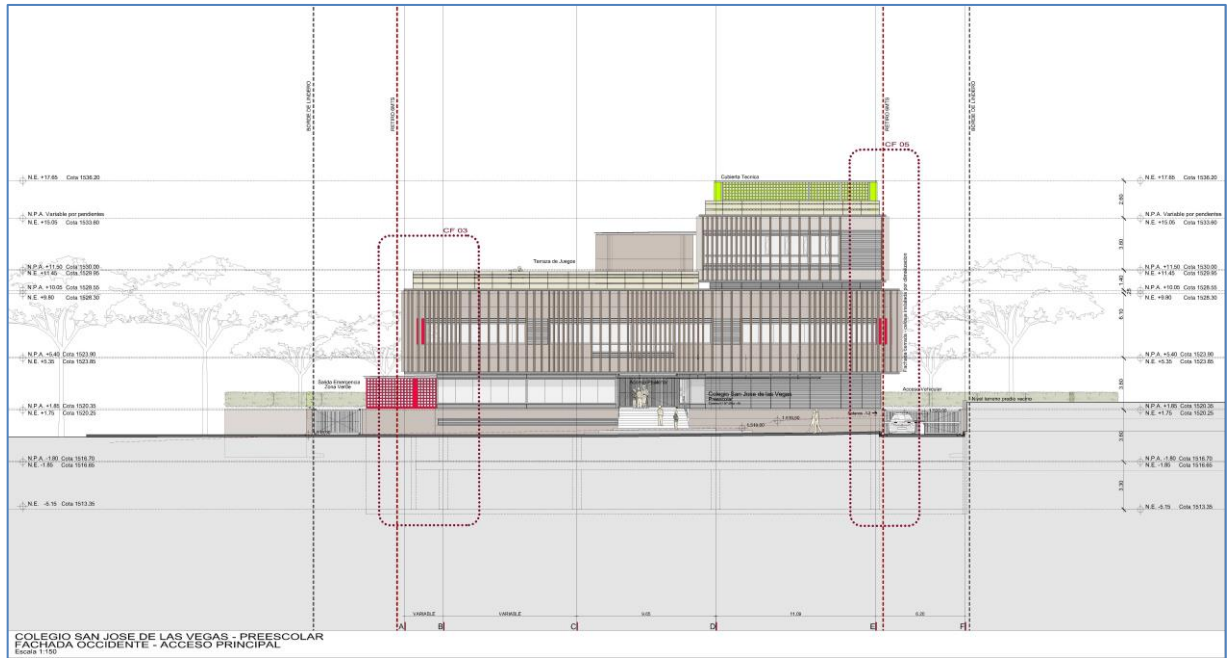


Ilustración 7 – Fachada Occidente del Ejemplo

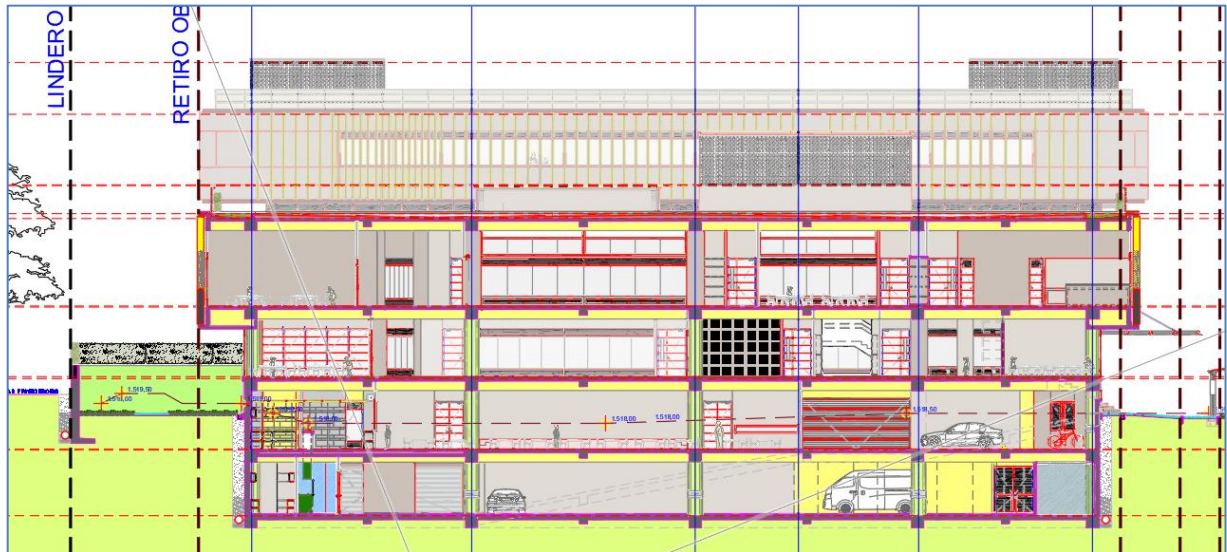


Ilustración 8 – Sección AA del Ejemplo

### 2.1.2. Clasificación por sectores:

A continuación, en la tabla 1 se muestra una clasificación para la edificación.

TABLA . CLASIFICACION - COLEGIO SAN JOSÉ DE LAS VEGAS - Edificio Educativo de Uso Mixto Colectivo						
PISO	NIVEL	GRUPO	SUB-GRUPO		Descripción según clasificación Título K	
N+4A Cubierta Técnica	+17.65 1536.2	No aplica	No aplica	Cubierta técnica	Área recreación pasiva	
N+4 Cubierta Técnica	+15.05 1533.6	No aplica	No aplica	Cubierta técnica	Área recreación pasiva	
N+3 Salones y Terraza de juego	+11.50 1530.0 y 10.05 1528.55	I	I-3	Institucional de Educación	4Salones+coordinación +baños	En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Educación (I-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla K.2.6-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (I-3).
		L	L-1	Lugares de Reunión deportivos	Terraza de juegos	En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas Tabla K.2.7-1 Lugares de Reunión deportivos, se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-1).
N+2 Salones, biblioteca y sala de profesores	+5.40 1523.90	I	I-3	Institucional de Educación	10Salones + Salón Profesores + coordinación + baños	En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Educación (I-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla K.2.6-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (I-3).
		L	L-3	Lugares de Reunión	Biblioteca	En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas En la tabla K.2.7-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-3) como biblioteca
N+1 Salones, y plazoletas de juegos	+1.85 1520.35	I	I-3	Institucional de Educación	9 salones + baños+coordinación	En el Subgrupo de Ocupación Institucional de Educación (I-3) se clasifican las edificaciones o espacios empleados para la reunión de personas con propósitos educativos y de instrucción. En la tabla K.2.6-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (I-3).
		C	L-1	Lugares de Reunión deportivos	plazoleta de juegos	En el Subgrupo de Ocupación Lugares de Reunión Deportivos (L-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la realización de cualquier tipo de deporte, y en general, donde se reúnen o agrupan personas Tabla K.2.7-1 Lugares de Reunión deportivos, se presenta una lista indicativa de edificaciones que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-1).
N-1 Restaurante, cocina y estacionamientos	-1.80 1516.70	L	L-3	Lugares de Reunión sociales y Recreativos	Comedor 377m <sup>2</sup> para 275 alumnos+18 profesores	En el Subgrupo de Lugares de Reunión Sociales y Recreativos se clasifican las edificaciones o espacios en los cuales se reúnen o agrupan personas para fines de diversión y sociales, para el consumo de comidas o bebidas, y en general, para la realización de cualquier tipo de actividad social o recreativa que no requiera la presencia de instalaciones para representación escénica ni de sillería fija. En la tabla K.2.7-3 se presenta una lista indicativa de edificaciones o espacios que deben clasificarse en el Subgrupo de Ocupación (L-3).
		F	F-2	Industrial	Cocina 110m <sup>2</sup>	Tabla K.2.3-1 tabla K.2.5-2 se presenta una lista indicativa de procesos que es preciso incluir en el Subgrupo de Ocupación (F-2) como industria alimenticia
		A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	4 Estacionamiento carros+motos+bicicletas	Tabla K.2.2.1 Almacenamiento K.2.2.En el Subgrupo de Ocupación Almacenamiento de Riesgo Moderado (A-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para almacenamiento de materiales que, siendo combustibles, arden con rapidez moderada y no producen gases venenosos ni explosivos.
N-2 Estacionamientos	-5.05 1513.45	A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	Estacionamientos	Tabla K.2.2.1 Almacenamiento K.2.2.En el Subgrupo de Ocupación Almacenamiento de Riesgo Moderado (A-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para almacenamiento de materiales que, siendo combustibles, arden con rapidez moderada y no producen gases venenosos ni explosivos.
		A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	Cuartos técnicos, bodega de cocina	Tabla K.2.2.1 Almacenamiento K.2.2.En el Subgrupo de Ocupación Almacenamiento de Riesgo Moderado (A-1) se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para almacenamiento de materiales que, siendo combustibles, arden con rapidez moderada y no producen gases venenosos ni explosivos.

Tabla 1. Clasificación general

## 2.2. ESTIMACIÓN DE LA CARGA DE OCUPANTES.

La carga de ocupación se determina según el uso asignado a cada espacio y sector.

De acuerdo con estas cargas de ocupación y las áreas que se muestran a continuación, el número de ocupantes de las edificaciones, se estima un total de 1050 a 1200 personas, considerando el restaurante ocupado por otros alumnos del colegio o visitantes y con salones con ocupación de 30 alumnos.

El proyecto del ejemplo, como tal está diseñado para 23 salones de 25 alumnos dentro de los estándares del Ministerio de Educación y con un estimado de 25 adultos entre profesores y personal administrativo para un total de 600 personas.

La carga de ocupación se analiza en la tabla 2.

TABLA. CARGA DE OCUPACIÓN - COLEGIO SAN JOSÉ DE LAS VEGAS - Edificio Educativo de Uso Mixto Colectivo										
PISO	NIVEL	GRUPO	SUB-GRUPO			Area neta m <sup>2</sup>	Factor de Carga de Ocupación m <sup>2</sup> /persona sobre Área Neta NSR10 m <sup>2</sup> /persona	Ocupantes por índice	Carga de Ocupantes escogida para diseño por sector	Carga de Ocupantes escogida para diseño por piso
N+4A Cubierta Técnica	+17.65 1536.2	No aplica	No aplica	Cubierta técnica	Área recreación pasiva					
N+4 Cubierta Técnica	+15.05 1533.6	No aplica	No aplica	Cubierta técnica	Área recreación pasiva				300	
N+3 Salones y Terraza de juego	+11.50 1530.0 y 10.05 1528.55	I	I-3	Institucional de Educación	4Salones+coordinación +baños	225	1.8	125	130	190
		L	L-1	Lugares de Reunión deportivos	Terraza de juegos	260	4.6	57	60	
N+2 Salones, biblioteca y sala de profesores	+5.40 1523.90	I	I-3	Institucional de Educación	10Salones + Salón Profesores + coordinación + baños	500.8	1.8	278	335	360
		L	L-3	Lugares de Reunión	Biblioteca	94	4.6	20	25	
N+1 Salones, y plazoletas de juegos	+1.85 1520.35	I	I-3	Institucional de Educación	9 salones + baños+coordinación	490	1.8	272	280	300
		C	L-1	Lugares de Reunión deportivos	plazoleta de juegos	100	4.6	22	20	
N-1 Restaurante, cocina y estacionamientos	-1.80 1516.70	L	L-3	Lugares de Reunión sociales y Recreativos	Comedor 377m <sup>2</sup> para 275 alumnos+18 profesores	377	1.4	269	293	310
		F	F-2	Industrial	Cocina 110m <sup>2</sup>	67	9	7	7	
		A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	4 Estacionamiento carros+motos+bicicletas	203	28	7	10	
N-2 Estacionamientos	-5.05 1513.45	A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	Estacionamientos son 33	597.8	28	21	33	40
		A	A-1	Almacenamiento Riesgo Moderado	Cuartos técnicos, bodega de cocina	50	28	2	7	
TOTAL									1200	

Tabla 2. Carga de ocupación

## 2.3. DETERMINACIÓN DEL RIESGO DE LOS CONTENIDOS.

El riesgo según NSR10 para I-3 según decreto 340 de 2012 se puede determinar en función del uso principal al cual le corresponde tipo la categoría I, como se muestra en la tabla 3 basada en las tablas J.3.3-1 y J.3.3-2 La categoría I está definida como de amenaza alta, condición que se ve mitigada con los sistemas de evacuación, protección con tuberías verticales o mangueras, un sistema automático de rociadores y un sistema de detección y alarma de acuerdo con el Reglamento NSR10 para el uso principal.

NSR10 Tabla J.3.3-1 Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

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

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

NSR10 Tabla J.3.3-2 Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, densidad de carga combustible y el número de pisos

Grupos de ocupación de las edificaciones	Potencial combustible $C_c$ (MJ/m <sup>2</sup> )	Requieren protección				
		Número de pisos				
		1	2	3	4	≥ 5
(A-1), (A-2)	$C_c > 8000$	II	II	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 4000$	III	III	III	II	I
(F-1), (F-2)	$C_c > 8000$	I	I	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	II	II	I	I	I
	$2000 < C_c < 4000$	III	II	II	I	I
	$C_c < 2000$	III	III	II	II	I
(P)	$C_c > 8000$	I	I	I	I	I
	$4000 < C_c < 8000$	II	I	I	I	I
	$C_c < 4000$	III	II	II	I	I

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

Tabla 3. Riesgo de los contenidos



Esta clasificación sirve principalmente para definir el tipo de materiales y acabados para las salidas y la estructura portante lo cual se analizará más adelante.

Los elementos estructurales y demás elementos de la construcción deberán tener como mínimo las resistencias al fuego normalizado exigidas en la tabla 4 basada en la tabla J.3.4-4 del Reglamento NSR10 que es la más exigente con resistencia al fuego de 2 horas en la estructura para el edificio.

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

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

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

NSR10. Tabla J.3.4-4 - Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación de los grupos de ocupación R-1 y R-2. (Véase Notas 1 y 2)

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO

Elementos de la Construcción	Categoría según la clasificación Dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	1	1	1
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores protegidos	1	1	1
Muros divisorios entre unidades	1	1	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	1	1	1
Cubiertas	1	1	½

Escaleras interiores no encerradas con muros	1	1	1
--	---	---	---

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

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

**Tabla 4. Resistencia requerida de los elementos**

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

— Para proveer elementos de concreto como entrepisos de una edificación con las resistencias al fuego normalizado especificadas anteriormente pueden seguirse las guías establecidas al respecto en documentos de reconocida autoridad, tales como los ofrecidos por el Comité 216 del American Concrete Institute, ACI (Guide for Determining the fire endurance of concrete elements), u otras publicaciones similares y deberá darse cumplimiento a los espesores mínimos y recubrimientos dados en J.3.5.2. El supervisor Técnico Independiente deberá garantizar las resistencias al fuego de la estructura según las tablas indicadas o colocando morteros o acabados que complementan las resistencias requeridas de acuerdo a los diseños estructurales elaborados por el ingeniero diseñador. La resistencia al fuego requerida es de dos horas.

A continuación, se hace un resumen de los requisitos de resistencia al fuego de los elementos estructurales de concreto reforzado y los elementos de mampostería de acuerdo con las disposiciones del Capítulo J.3 y el Capítulo C.7 del Reglamento NSR10.

Elemento, tipo de material y agregados	Referencia	Resistencia al fuego en horas	Espesor mínimo mm	Recubrimiento mínimo del acero mm
Columnas de concreto estructural	J.3.5.2.1 C.7.7.1	2	250	40
Muros de concreto estructural	J.3.5.2.2 C.7.7.1	2	100	25
Losas macizas y ancho del alma de viguetas de concreto estructural	J.3.5.2.3 C.7.7.1	2	125	25
Vigas de concreto estructural	J.3.5.2.4 C.7.7.1	2	200	40
Mampostería de arcilla maciza, espesor total	J.3.5.3.	2	90	30
Mampostería de arcilla maciza de perforación vertical, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	80	30

Mampostería de arcilla maciza de perforación horizontal, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	65	30
Mampostería de concreto con agregado de pómez o escoria expandida, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	80	30
Mampostería de concreto con agregado de arcilla, lutita o pizarras expandidas, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	90	30
Mampostería de concreto con agregado de caliza, ceniza o escoria enfriada en aire, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	100	30
Mampostería de concreto con agregado de grava silícea o calcárea, espesor equivalente	J.3.5.3.	2	110	30

**Tabla 5. Requisitos de resistencia al fuego de elementos de concreto y mampostería para 2 horas**

## 2.4. REQUISITOS MEDIOS DE EGRESO

En este capítulo se muestran los requisitos de los medios de egreso y su cumplimiento en el proyecto.

### 2.4.1. Medios de egreso - distancias de recorrido

Para poder entender claramente donde se miden las distancias de evacuación es fundamental entender el concepto de medio de egreso el cual es el recorrido continuo y sin obstrucciones desde cualquier punto de un edificio o estructura hasta una vía pública consistente en tres partes separadas y distintas:

- (1) el acceso a la salida,
- (2) la salida y
- (3) la descarga a la salida.

El acceso a la salida está compuesto del acceso inicial (*medido desde el punto más alejado a la puerta en el caso de locales o acceso inicial al pasillo en un teatro o salón de reuniones*) y el acceso final a la salida (*medido desde la puerta o pasillo hasta la salida*). La descarga de salida es la parte final del medio de evacuación comprendida entre la salida y la vía pública.

La salida es aquella porción de un medio de egreso separada de todos los espacios de un edificio o estructura para proveer un recorrido protegido hacia la descarga de salida. Las salidas incluyen puertas de salida al exterior, pasadizos de salida, salidas horizontales (que conducen a áreas de refugio a otros edificios), escaleras de salida y rampas de salida.

Las distancias de recorrido corresponden al acceso a la salida, a un área de refugio o a la vía pública y tienen que ver con el uso, el tiempo de evacuación, las medidas de protección que determinan la velocidad de propagación del fuego y con los materiales.

Las distancias en el Reglamento NSR10 están en la tabla K.3.6. 1 donde se observa que para los usos de la edificación la distancia máxima es de 60m y 75m metros con rociadores, según la clasificación valores que se cumplen en todos los pisos. Los accesos a salidas como corredores deben protegerse con materiales incombustible según K.3.5 del Reglamento NSR10.

La vía pública es un espacio exterior con más de 3m que permite comunicar con el espacio público, por eso la zona exterior del restaurante podría tomarse como dicha condición

Se permiten incrementar las distancias en un 30% si son rectilíneas condición que no se necesita considerar para este proyecto.

#### **2.4.2. Capacidad de los medios de evacuación**

La capacidad de los medios de evacuación depende de la disposición del medio horizontal que correspondería a corredores y puertas o vertical correspondiente a escaleras. También depende de los sistemas de protección.

La capacidad de un componente de egreso (por ej.: puertas, escaleras, rampas o corredores) se determina dividiendo el ancho neto del componente por el factor de capacidad especificado en el código.

El título K, en la tabla K.3.3.2 del Reglamento NSR10 incorpora el concepto por módulo persona o índice de ancho de salida como se muestra en la tabla a continuación, donde se revisa el ancho mínimo propuesto y la capacidad de cada medio.

En caso de contar con rociadores la capacidad de los medios según K.3.3.3.1 se incrementa al doble o los índices se reducen al 50%, que toma como referencia principal el Código Internacional de Construcción 2018 IBC, Tabla 1005.1, condición que aplica para este proyecto.

De manera resumida la capacidad del medio de evacuación compuesto por los corredores, las puertas y las escaleras, está determinada por el ancho de la escalera.

Las escaleras de 120cm y 147 cm (suponiendo está con solo 120cm) con índice institucional y sitio de reuniones tiene un valor de 0.75cm/persona y 0.5cm/personas por contar con rociadores con lo cual su capacidad es de 400 personas/piso.

El piso de mayor ocupación sería el segundo con 360 personas con escenario de 30 alumnos/salón condición que se satisface con los medios propuestos.

En primer piso la evacuación se logra por medio de una de las escaleras y una salida directa con lo cual también se cumple la capacidad.

El restaurante cuenta con tres medios de evacuación que son las dos escaleras y la puerta directa al exterior.

TABLA. REVISIÓN CAPACIDAD MEDIOS DE EVACUACIÓN - COLEGIO SAN JOSÉ DE LAS VEGAS - Edificio Educativo de Uso Mixto Colectivo																
PISO	NIVEL	GRUPO	SUB-GRUPO	Carga de Ocupantes escogida para diseño por sector	Carga de Ocupantes escogida para diseño por piso	Se plantean rociadores según NSR10	Indices de ancho de salida por persona en mm (sin rociadores)		Anchos propuestos en m (cumpliendo los mínimos exigidos)			Capacidad de personas a evacuar de cada uno de los medios (con o sin rociadores según el caso CON rociadores)			Capacidad total CON rociadores del piso	
							Corredores, puertas y pasajes de salidas	Escaleras	Corredores	Puertas (ancho libre mínimo)	2Escaleras 1.20 y 1.43	Corredores Ver Nota (1)	Puertas Ver Nota (2)	Escaleras Ver Nota (3)	# de salidas del piso	Total
N+4A Cubierta Técnica	+17.65 1536.2	No aplica	No aplica													
N+4 Cubierta Técnica	+15.05 1533.6	No aplica	No aplica													
N+3 Salones y Terraza de juego	+11.50 1530.0	I	I-3	130	190	SI	13	15	1.80	1.10	1.20	277	169	160	2	400
	y 10.05 1528.55	L	L-1	60		SI	5	10	1.80	1.10	1.20	720	440	240		
N+2 Salones, biblioteca y sala de profesores	+5.40 1523.90	I	I-3	335	360	SI	13	15	1.80	1.10	1.20	277	169	160	2	400
		L	L-3	25		SI	5	10	1.80	1.10	1.20	720	440	240		
N+1 Salones, y plazoleta s de juegos	+1.85 1520.35	I	I-3	280	300	SI	13	15	1.80	1.10	1.20	277	169	160	2	400
		C	L-1	20		SI	5	10	1.80	1.10	1.20	720	440	240		
N-1 Restaurante, cocina y estacionamientos	-1.80 1516.70	L	L-3	293	310	SI	5	10	1.80	1.10	1.20	720	440	240	3	780
		F	F-2	7		SI	6	10	1.80	1.10	1.20	600	367	240		
		A	A-1	10		SI	5	8	1.80	1.10	1.20	720	440	300		
N-2 Estacionamientos	-5.05 1513.45	A	A-1	33	40	SI	5	8	1.80	1.10	1.20	720	440	300	2	600
		A	A-1	7		SI	5	8	1.80	1.10	1.20	720	440	300		
				TOTAL	1200	Nota(1) SE CUMPLEN LOS ANCHOS MÍNIMOS Y LA CAPACIDAD ES SUFICIENTE EN LOS CORREDORES Nota(2) SE CUMPLEN LOS ANCHOS MÍNIMOS Y LA CAPACIDAD ES SUFICIENTE EN LAS PUERTAS Nota(3) SE CUMPLEN LOS ANCHOS MÍNIMOS Y LA CAPACIDAD ES SUFICIENTE EN LAS ESCALERAS										

Tabla 6. Revisión de anchos de medios de evacuación

### **2.4.3. Número de medios de egreso.**

La verificación de la exigencia del número de salidas en función del número de ocupantes se da en la tabla siguiente desarrollada tomando parte de la tabla K.3.4.1 del Reglamento NSR10 y se revisan las distancias máximas propuestas contra las máximas permitidas en la tabla.

En planos de seguridad humana en el capítulo 8, se ilustran los medios de evacuación. Todos los niveles tienen dos medios de evacuación protegidos, la escalera circular no hace parte de los medios de evacuación requeridos. Ningún nivel supera las 500 personas por lo cual no se requiere en ningún momento tres salidas, sin embargo, en restaurante se tiene acceso a las dos escaleras protegidas y una salida directa al exterior

TABLA. REVISIÓN CAPACIDAD MEDIOS DE EVACUACIÓN - COLEGIO SAN JOSÉ DE LAS VEGAS - Edificio Educativo de Uso Mixto Colectivo																
PISO	NIVEL	GRUPO	SUB-GRUPO		Carga de Ocupantes escogida para diseño por sector	Carga de Ocupantes escogida para diseño por piso	Se plantean rociadores según NSR10	Distancia máxima permitida hasta la salida con rociadores (m) Ver Nota (4)	Distancia máxima propuesta hasta la salida	Se da cumplimiento a las distancias	Medios de Egreso exigidos	Medios de Egreso propuestos	Se da cumplimiento a las salidas y distancias	Diagonal D	Separación Salidas S	CUMPLE SEPARACIÓN
N+4A	+17.65 1536.2	No aplica	No aplica	Área recreación pasiva												
N+4	+15.05 1533.6	No aplica	No aplica	Área recreación pasiva												
N+3 Salones y Terraza de juego	+11.50 1530.0	I	I-3	4Salones+coordinación +baños	130	190	SI	60	35	OK	2	2	OK	54.8	35.3	OK
	10.05 1528.55	L	L-1	Terraza de juegos	60		SI	75	35	OK	2		OK	54.8	35.3	OK
N+2 Salones, biblioteca y sala de profesores	+5.40 1523.90	I	I-3	10Salones + Salón Profesores + coordinación + baños	335	360	SI	60	40	OK	2	2	OK	54.8	35.3	OK
		L	L-3	Biblioteca	25		SI	75	40	OK	2		OK	54.8	35.3	OK
N+1 Salones, y plazoletas de juegos	+1.85 1520.35	I	I-3	9 salones + baños+coordinación	280	300	SI	60	47	OK	2	2	OK	52.4	34	OK
		C	L-1	plazoleta de juegos	20		SI	75	47	OK	2		OK	52.4	34	OK
N-1 Restaurante, cocina y estacionamientos	-1.80 1516.70	L	L-3	Comedor 377m <sup>2</sup> para 275 alumnos+18 profesores	293	310	SI	75	59	OK	2	3	OK	52.4	36.3	OK
		F	F-2	Cocina 110m <sup>2</sup>	7		SI	120	59	OK	2		OK	52.4	36.3	OK
		A	A-1	4 Estacionamiento carros+motos+bicicletas	10		SI	75	59	OK	2		OK	52.4	36.3	OK
N-2 Estacionamientos	-5.05 1513.45	A	A-1	Estacionamientos son 33	33	40	SI	75	47	OK	2	2	OK	23.4	35.2	OK
		A	A-1	Cuartos técnicos, bodega de cocina	7		SI	75	47	OK	1		OK	23.4	35.2	OK
TOTAL						1200	Nota(4) LAS DISTANCIAS SE PUEDEN INCREMENTAR EN UN 30% PARA TRAYECTOS RECTILÍNEOS N.A NO APLICA									

Tabla 7. Revisión de distancias y número de salidas

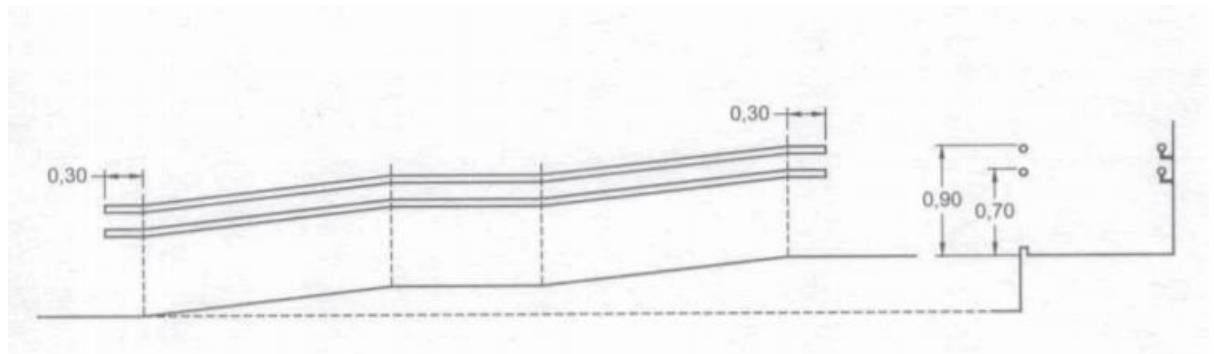
#### 2.4.4. Escaleras y Rampas

Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1.20m para los usos propuestos y su ancho garantiza de manera segura la evacuación de las personas de cada piso.



Adicionalmente las escaleras y rampas deben cumplir lo dispuesto en los literales K.3.8.3 a K.3.8.8 del Reglamento NSR10.

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



En el edificio por condiciones de seguridad y por norma Icontec NTC-4201, se requiere pasamano doble a cada lado.

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

- (a) El ancho mínimo de huella, sin incluir proyecciones, debe ser de 280 mm y la diferencia entre la huella más ancha y la más angosta, en un trayecto de escaleras, no debe llegar a los 20 mm.
- (b) La altura de la contrahuella no debe ser menor de 100 mm ni mayor de 180 mm y la diferencia entre la contrahuella más alta y la más baja, en un trayecto de escaleras, mantenerse por debajo de 20 mm.

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

(d) Puede permitirse el uso de tramos curvos entre 2 niveles o descansos, solo si los peldaños tienen un

mínimo de 280 mm de huella, medidos sobre una línea situada a 300 mm del borde interior del tramo, y que el radio más pequeño no sea menor a dos veces el ancho de la escalera.

(c) La altura de la contrahuella y el ancho de la huella deben dimensionarse en tal forma que la suma de 2 contrahuellas y una huella, sin incluir proyecciones, sea mayor o igual a 600 mm y menor o igual a 640 mm.

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

(e) Las contrahuellas no deberán ser caladas.

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

(f) El ángulo que forma la contrahuella con la huella, debe ser entre 90° y 75°.

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

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

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

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

*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 %).*

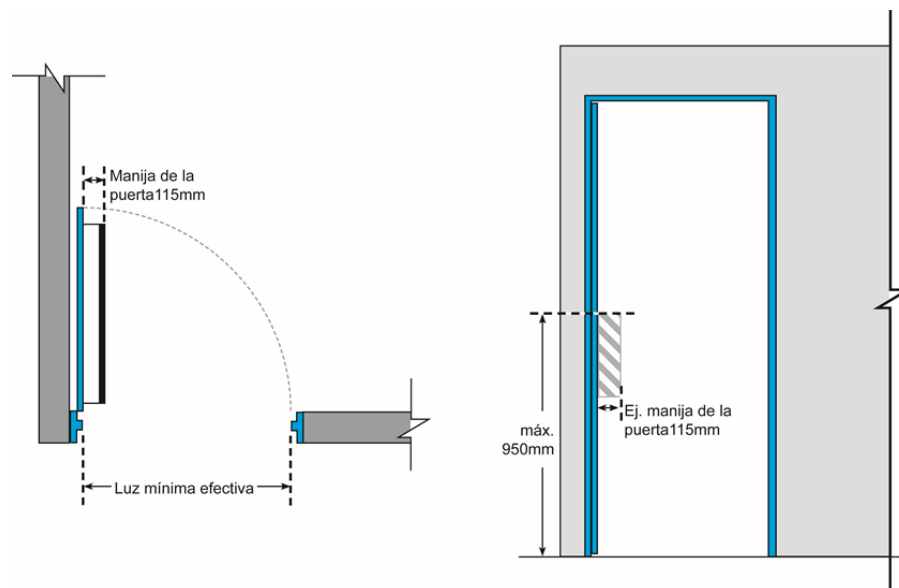
La accesibilidad de las personas de movilidad reducida se hará por ascensores.

#### 2.4.5. Ascensores.

En la norma NSR los ascensores no deben ser contabilizados como uno de los medios de egreso exigidos o requeridos según lo establecido en K.3.2.1.1. Para efectos de accesibilidad de personas de movilidad reducida o personas con limitaciones visuales o auditivas deberá cumplir lo dispuesto en el literal K3.2.7, por lo cual uno de los ascensores para el acceso a la zona de uso público si supera los dos niveles se debe plantear otro medio. El proyecto SÍ contará con un sistema automático de rociadores.

#### 2.4.6. Puertas.

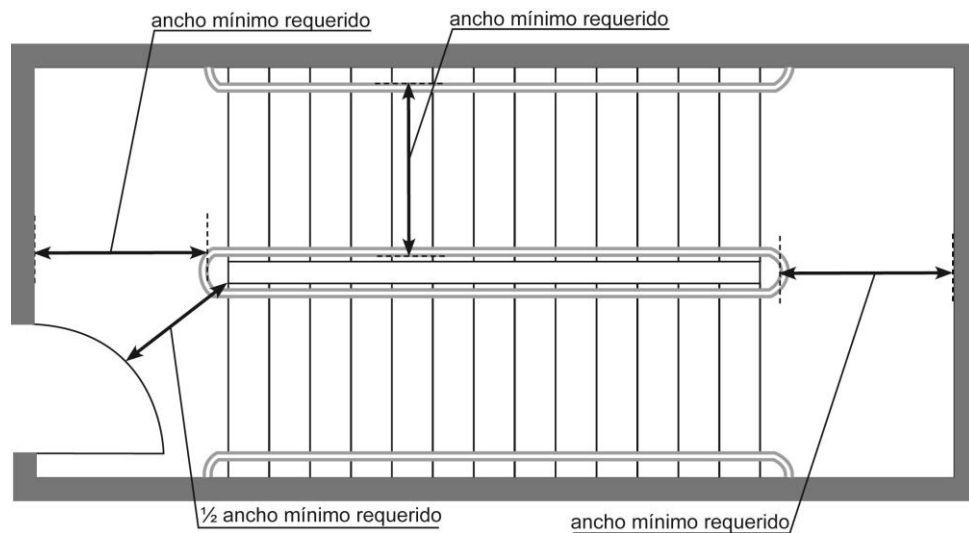
Las puertas deberán cumplir lo dispuesto en los literales K.3.2.8.2 y J.2.5.1.8 de las NSR10.



El ancho libre mínimo de puertas es de 0.80m libre según NSR10 y NFPA101, diferente al ancho del vano que se recomienda se deja en por lo menos 1.00m, pero finalmente se determinó por la capacidad requerida según número de ocupantes.

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

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



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

#### 2.4.7. Señalización.

La señalización deberá cumplir lo dispuesto en los literales K.3.10 y K.3.2.4 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72. **K.3.2.4 — SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN** — Los medios de evacuación deben cumplir con los requisitos siguientes en cuanto a señalización e iluminación se refiere.

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

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

**K.3.2.4.3** — Todos los medios de evacuación deben estar provistos de iluminación artificial y de emergencia.



Ilustración 9 – Esquema de señalización direccional

#### 2.4.8. Iluminación.

La iluminación deberá cumplir lo dispuesto en los literales K.3.9 y K.3.2.4 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72. **K.3.9 — ILUMINACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACION**

**K.3.9.1 — GENERAL** — La iluminación de los medios de evacuación debe cumplir todas las disposiciones generales siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**K.3.9.2.5** — Para el diseño del sistema de iluminación de emergencia se podrán tener como referencia las especificaciones de la norma NFPA 110 *Estándar para sistemas de fuentes de poder de emergencia y alternos*, u otra norma reconocida internacionalmente al respecto del mismo tema.

**K.3.9.2.6** — Las unidades y baterías que integren el sistema de iluminación de emergencia deben certificar aprobación por UL924, *Estándar para equipos de iluminación y fuente de poder de emergencia*, u otro estándar reconocido internacionalmente al respecto del mismo tema

#### **2.4.9. Alarmas.**

Las alarmas deberán cumplir lo dispuesto en el literal K.3.2.5 de las NSR10. Y se puede usar como norma de referencia la NFPA72, más adelante se detalla por usos.

#### **2.4.10. Aire Acondicionado.**

Los equipos de aire acondicionado deberán cumplir lo dispuesto en los literal K.3.2.6 y J.4.2.1 de las NSR10.

#### **2.4.11. Normas para minusválidos, personas de movilidad reducida.**

Como se mencionó anteriormente la accesibilidad de las personas de movilidad reducida que incluye los aspectos de rampas, ascensores, barandas, escaleras y señalización se plantea según lo dispuesto en el literal K.3.2.7 de las NSR10 y el decreto nacional 1538 de 2005, compilados en el Decreto 1077 de mayo de 2015.

#### **2.4.12. Vidrios.**

Los vidrios deberán cumplir los requerimientos del Capítulo K.4 del Reglamento NSR10. Dependiendo del tamaño de las ventanas, el tipo de marcos podrá escogerse el tipo de vidrio permitido y el espesor requerido.

## 2.5. REQUISITOS DE PROTECCIÓN PASIVA

Los sistemas de protección deberán cumplir las exigencias dadas en el Título J de NSR10. De acuerdo a la última actualización del Reglamento NSR10, decreto 340 de 2012 y las Actas de la Comisión Asesora Permanente para Construcción Sismo Resistentes, los cuales pueden ser consultados en la página de internet de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

### 2.5.1. Requisitos generales.

Se deben cumplir los requisitos dados en J.2.1 y J.2.2 Redes eléctricas, de gas, y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes:

- En el interior de una edificación y en un lugar de fácil acceso para el Cuerpo de Bomberos deben instalarse dispositivos para interrumpir el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes.
- Para la protección de las instalaciones eléctricas deben cumplirse los requisitos dados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE, y en el Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050.
- Los sistemas eléctricos en zonas donde pueda existir el peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvo combustible, etc., deben cumplir con los requisitos adicionales dados en el Capítulo 5 del Código Eléctrico Colombiano–NTC 2050, “Ambientes Especiales” y en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE.

### 2.5.2. Requisitos de acceso a la edificación.

Se debe cumplir lo dispuesto en J.2.3., tanto el planeamiento urbanístico, como las condiciones de diseño y construcción de las edificaciones, en particular su entorno inmediato, sus vanos en fachada y la configuración de las redes de suministro de agua, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios, para lo cual se deben cumplir los requisitos de localización y ubicación, que se prescriben a continuación.

Además, la edificación debe proveer de áreas de acceso adecuadas para el Cuerpo de Bomberos, de acuerdo con las normas siguientes:

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



— **Sobre el Nivel del Terreno** — El acceso debe proporcionarse directamente desde el exterior a cada planta localizada por debajo de una altura de 28 m. Los niveles localizados por encima de 28 m de altura deben tener accesos directos a un medio de evacuación protegido, hasta llegar a los niveles en los que exista acceso directo desde el exterior. En todo caso, los accesos deben proporcionar una abertura de por lo menos 120 cm de altura por 80 cm de ancho y cuyo reborde o antepecho no sobrepase una altura de 90 cm por encima del nivel de cada piso interior. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos vanos consecutivos no debe exceder 25 metros, medidos sobre la fachada. No deben instalarse elementos que impidan o dificulten el acceso al interior del edificio a través de dichos vanos.

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

El proyecto propuesto cumple dichas exigencias y el acceso se garantiza a través del medio de egreso y las ventanas exteriores por localizarse a menos de 28m de altura, en sótanos se consigue el acceso por las puertas y por el área de la rampa.

### 2.5.3. Requisitos de prevención de la propagación del fuego hacia el exterior.

Según lo dispuesto en J.2.4 se deben cumplir los siguientes requisitos:

— **Separación vertical entre aberturas de muros de fachadas** — Para las edificaciones del grupo educativo no hay exigencias sobre la separación entre aberturas, además no aplican por contar con un sistema automáticos de rociadores como es el caso de este proyecto.

— **Parapetos sobre muros de fachada** — No hay exigencias al respecto para este uso.

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

— **Hidrantes** — La exigencia sobre los hidrantes planteada en el Título J del Reglamento NSR10 es indicativa. Cumplir dichas exigencias es responsabilidad de la Empresa de Acueducto, según lo dispuesto en el RAS, Reglamento de Agua y Saneamiento Potable, con su última actualización. La coordinación de las conexiones de bomberos o siamesas serán coordinadas con los hidrantes colocados en la ejecución de obras del urbanismo según detalle

— **Red contra incendios** - El edificio pisos deberá contar con la instalación de una red contra incendio, con válvula de retención, de uso exclusivo del cuerpo de bomberos, con por lo menos una salida por piso, de fácil acceso a la boca de entrada, para conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras. Las características técnicas de esta red serán las especificadas por las Normas Técnicas NTC1669 y como referencia la NFPA14. Para las redes contra incendios, solo se podrán utilizarse los materiales listados para servicio contra incendio en el Capítulo 2, Componentes y Accesorios del Sistema, bajo el numeral sobre Tubería y Accesorios, de la norma técnica NFPA 14. Su uso queda condicionado a las limitaciones relacionadas con tipo de riesgo y tipo de protección requerida, además de todos los requisitos particulares de instalación.

#### **2.5.4. Prevención de la propagación del fuego en el interior.**

El edificio debe cumplir con lo dispuesto en J.2.5 de las NSR10 en cuanto a requisitos generales, acabados interiores, cielo raso.

##### **2.5.4.1. Requisitos generales de prevención de la propagación del fuego en el interior.**

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

- Los muros cortafuego no podrán atravesarse con conducciones u otro elemento que permita el paso del fuego y del humo, ni con materiales que disminuyan su resistencia al fuego.
- Los muros cortafuego podrán tener aberturas solamente para dar continuidad a circulaciones horizontales, siempre y cuando se tengan un sistema de cierre hermético contra el paso de humo, que asegure como mínimo una resistencia contra fuego de una hora y con las características de apertura y cierre. Como tal no se requieren ni plantean este tipo de elementos
- Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras , que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 “Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, la UL 1479 “Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes”, ASTM E814, “Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego”, o la

UL 2079 “Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios” u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.

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

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

#### **2.5.4.2. Acabados interiores para la prevención de la propagación del fuego.**

Los materiales que se utilicen en acabados interiores deben cumplir las reglamentaciones prescritas en J.2.5.2.

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

— Los materiales para acabados interiores, deben clasificarse, con base en sus características de propagación de la llama, de acuerdo con la tabla a continuación.

Tabla J.2.5-2 Clasificación del material según sus características de propagación de la llama <sup>1</sup>

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

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

Tabla 8. Clasificación material por índice de propagación de llama

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

Tabla J.2.5.3 Clasificación de algunos materiales utilizados para acabados interiores según índice de propagación de la llama \*

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

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

**Tabla 9. Clasificación de material para acabados interiores**

— En la tabla siguiente, se especifica la clasificación requerida para el material de acabado interior que debe utilizarse, de acuerdo con el Grupo de Ocupación en que se clasifique la edificación y con la ubicación del acabado. “Por contar con rociadores se acepta la categoría siguiente.

Tabla J.2.5.4 Clasificación requerida del índice de propagación de llama para acabados interiores de acuerdo con el grupo de ocupación de cada edificación\*

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

Tabla 10. Clasificación requerida de acabados

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

(a) Para recubrimientos y acabados para pisos.

(b) Para recubrimientos de pared con espesores menores que 0.1 cm, cuando se apliquen directamente a un material incombustible.

(c) Para recubrimientos de no más del 20% del área total de paredes y cielo raso en espacios que requieran materiales de las clases 1 o 2.

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

— Los muros de cerramiento de escaleras y ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación, deben ser diseñados y construidos sin interrupción desde el cimientado hasta el techo de la estructura. Estos muros deberán cumplir con las especificaciones para muros cortafuegos contenidas en J.2.5.1.1. Las aberturas en los muros a que hace referencia este artículo deberán tener puertas con una resistencia al fuego no inferior a una hora. Estas puertas deberán, en condiciones normales, permanecer cerradas.

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

#### **2.5.4.3. Cielos rasos para la prevención de la propagación interior del fuego.**

Los cielos rasos utilizados como elementos de acabados, deben cumplir con las especificaciones dadas a continuación:

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

— En la edificación se admite el uso de cielos rasos luminosos, construidos con vidrio y metal.

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

— Se prohíbe el uso de cielos rasos luminosos de material combustible, en cualquier salida o corredor.

— Los cielorrasos acústicos u otros cielorrasos decorativos deben tener acabados que cumplan con las especificaciones anteriores de acabados, de acuerdo con el uso específico del recinto donde se instalará el cielorraso.

#### **2.5.4.4. Requisitos para salas de máquinas y calderas para la prevención de la propagación interior del fuego.**

Las salas de máquinas y calderas deben cumplir los requisitos dados a continuación:

- Todas las salas de máquinas o calderas deben estar separadas del resto de la edificación mediante muros cortafuego que cumplan con las especificaciones consignadas anteriormente.
- Las superficies combustibles adyacentes de salas de máquinas y calderas deben recubrirse adecuadamente con materiales resistentes al fuego, de tal manera que la temperatura sobre una superficie combustible y adyacente no exceda nunca los 75 °C.
- Los equipos de calentamiento y combustión no deben localizarse cerca de salidas, recintos para ascensores o en la vecindad de otros equipos y materiales, si se teme que esta proximidad contribuya a crear situaciones de riesgo.
- Todos los equipos de calentamiento o combustión que se instalen deben montarse sobre bases incombustibles.

## 2.6. REQUISITOS DE PROTECCIONES ACTIVAS

La protección activa exigida en la NSR10 para cada uno de los usos debe diseñarse de acuerdo: para rociadores con la NTC2305 y como referencia NFPA13; para sistemas de tubería vertical según NTC1669 y como referencia NFPA14, y para detección y alarmas como referencia NFPA72.

### 2.6.1. Detección y Alarmas.

Sobre los aspectos de detección y alarma se debe cumplir lo dispuesto en J.4.2 — SISTEMAS Y EQUIPOS PARA DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS, Las edificaciones deben contar con sistemas de alarma de incendio, que se puedan activar de forma manual, por medio de detectores, o por medio del sistema de extinción automática, de acuerdo con el grupo de ocupación en que se clasifiquen. Estos sistemas deben contar con programas de mantenimiento periódicos para garantizar su adecuado funcionamiento. El diseño final deberá ser realizado por el ingeniero eléctrico del proyecto que incluye estaciones manuales, sistemas de detección y sistemas de alarmas conectados a un panel de control con una fuente de energía primaria y una secundaria.

## ESTACIONES MANUALES DE ALARMA



Ilustración 10 – Estaciones manuales de alarma





Ilustración 11 – Sirenas y luces estroboscópicas



Ilustración 12 – Panel de control principal

#### 2.6.1.1. Almacenamiento A-1

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

→ Para las zonas de almacenamiento aplica esta exigencia.

#### 2.6.1.2. Sitios de reunión L

Según J.4.2.5 - GRUPO DE OCUPACIÓN L (LUGARES DE REUNIÓN) - Las edificaciones que se clasifiquen en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) cuando tengan una carga de ocupación mayor de 50 personas deben estar protegidas por un sistema de alarma

de incendio, manual o automático, diseñado tomando como referencia la norma NFPA 72.

➔ Todo el edificio contará con un sistema de detección y alarma

### 2.6.1.3. Uso institucional I-3

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

(a) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si la carga de ocupación es menor a 50 personas.

(b) Los dispositivos de iniciación manual no son necesarios si se cumple con todas las condiciones siguientes:

- Los pasillos interiores están protegidos por los detectores de incendio.
- Los auditorios, cafeterías, gimnasios y áreas similares están protegidos por detectores de calor u otros dispositivos de detección.
- Los talleres y laboratorios están protegidos por detectores de calor o de otros dispositivos de detección apropiados.
- Se tiene la capacidad de activar la señal de evacuación desde un punto localizado cerca del centro de la edificación.

➔ Por lo anterior todo el edificio requiere sistema de detección y alarma.

### 2.6.2. Rociadores Automáticos

Según la clasificación la edificación general institucional si requiere que esté protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, que requieren su respectivo diseño pro parte del ingeniero hidráulico q incluye tanque, bomba, válvulas y energía primaria y de suplencia.



Ilustración 13 – Sistema de Rociadores automáticos

### 2.6.2.1. Almacenamiento A1

Para uso de Almacenamiento según J.4.3.1.1 — Rociadores Automáticos — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos.

➔ Las zonas de almacenamiento sí requieren sistemas automáticos de rociadores.

### 2.6.2.2. Sitios de reunión L

Para las zonas de reunión según J.4.3.5.1 toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado, de rociadores así:

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

➔ El edificio y los pisos de reunión Sí requieren sistema de extinción con rociadores automáticos.

### 2.6.2.3. Uso Institucional I-3

Según J.4.3.4.1 – Rociadores Automáticos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación I (Institucional) debe estar protegida por un sistema, aprobado y

eléctricamente supervisado, de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

(c) En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2000 m<sup>2</sup> o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

(d) En la totalidad de edificios con más de cuatro pisos o más de 12 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

➔ Por lo que Sí se requiere un sistema completo de rociadores aprobado y eléctricamente supervisado.

### 2.6.3. Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios

Según la clasificación las conexiones de bomberos y los sistemas de tubería vertical y manguera deben ser diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669-2009, y como referencia el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14-2007. El diseñador hidráulico definirá el diseño y su conexión a tanque, bomba y la posibilidad de eliminar el gabinete por contar con sistema de rociadores automáticos y la eliminación del hacha que genera un gran riesgo en el colegio.



Conexión de bomberos de 2\*2-1/2  
Sistema Clase III (Conexión de mangueras de 1-1/2 y 2-1/2)

**Ilustración 14 – Componentes de un sistema de tubería vertical**

### **2.6.3.1. Almacenamiento A1**

Para los parqueaderos según J.4.3.1.2 — Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios — Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación A (Almacenamiento) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios, es decir un sistema clase III.

➔ Se requiere tomas fijas diseñado por ingeniero hidráulico.

### **2.6.3.2. Sitios de reunión L**

Para el proyecto sí se requiere según J.4.3.5.2 sitios de reunión L y por las condiciones arquitectónicas

➔ Sí requiere tomas fijas tipo III, la parte correspondiente al sistema clase I puede ser manual y el sistema clase II por contar con rociadores puede reemplazarse por un adaptador del sistema clase I a la clase II por contar con rociadores automáticos.

### **2.6.3.3. Uso Institucional I-3**

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

(a) En edificios de más de tres pisos o más de 9 m de altura, lo que sea mayor, sobre el nivel de la calle.

(b) En edificios con un piso bajo nivel de la calle.

(c) En edificios donde, en uno de sus pisos, la distancia a cualquier punto desde el acceso más cercano para el Cuerpo de Bomberos es mayor de 30 m.

(d) Cuando el edificio esté protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñarán teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y como referencia la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13.

- ➔ Sí requiere tomas fijas tipo III, la parte correspondiente al sistema clase I puede ser manual y el sistema clase II por contar con rociadores puede reemplazarse por un adaptador del sistema clase I a la clase II, aspecto que será definido por el ingeniero hidráulico.

#### 2.6.4. Extintores de fuego portátiles

La edificación debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y como referencia la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.



Ilustración 15 – Extintores de fuego portátiles

Las categorías de los extintores se dividen en:

- Incendios Clase A – Todos los salones, biblioteca, restaurante.

Los incendios de Clase A son incendios de materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.

- Incendios Clase B – zona de talleres o mantenimiento donde se guarden dichos elementos

Los incendios de Clase B son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

- Incendios Clase C – Cuartos de cómputo y donde los determine el ingeniero eléctrico según RETIE

Los incendios de Clase C son incendios que involucran equipos eléctricos energizados.

- Incendios Clase D – En caso de laboratorio de química en coordinación con profesor

Los incendios de Clase D son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.

- Incendios Clase K – Zona de cocinas

Los incendios Clase K son incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales), para la zona de la cocina del restaruante.

En términos generales la clasificación de acuerdo a NTC-2885 la categoría de riesgo es ordinario medrado con fuegos que pueden ser tipo A y en cuartos de mantenimiento tipo B y cocinas tipo K, por lo cual la recomendación es usar extintores con esta categoría, por lo cual de acuerdo a las tablas se tienen los siguientes valores de distancias máximas de recorrido y áreas de cubrimiento.

#### 6.2.1 Tamaño y localización de extintores de incendio para riegos Clase A.

6.2.1.1 Los tamaños mínimos de extintores de incendios par los grados de riego listados deben proveerse con base en la Tabla 6.2.1.1, con excepción de las modificaciones en los numerales 6.2.1.3 y 6.2.1.4.

Tabla 6.2.1.1. Tamaño y localización de extintores de incendio para Riesgos de Clase A

Criterio	Ocupación de riesgo leve (Bajo)	Ocupación de riesgo ordinario (Moderado)	Ocupación de riesgo extraordinario (Alto)
Extintor individual, clasificación mínima	2-A	2-A	4-A
Área máxima de piso por unidad de A	3 000 pies <sup>2</sup>	1 500 pies <sup>2</sup>	1 000 pies <sup>2</sup>
Área máxima de piso por extintor	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>	11.250 pies <sup>2</sup>
Distancia máxima de recorrido hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies
Para unidades SI, 1 pie = 0,305 m; 1 pie <sup>2</sup> = 0,092 9 m <sup>2</sup> .			

NOTA Para explicación del área máxima de piso, Véase el literal E.3.3.

**Tabla E.3.4. Área máxima protegida por extintor, pies<sup>2</sup>**

Clasificación de extintor	Ocupación de riesgo leve	Ocupación de riesgo ordinario (moderado)	Ocupación riesgo alto
1A			-
2A	6,000	3,000	-
3A	9,000	4,500	
4A	11,250	6,000	4,000
6A	11,250	9,000	6,000
10A	11,250	11,250	10,000
20A	11,250	11,250	11,250
30A	11,250	11,250	11,250
40A	11,250	11,250	11,250

Para unidades SI 1 pie cuadrado = 0,092 9 m<sup>2</sup>  
 NOTA 11,250 pies<sup>2</sup> es considerado un límite práctico.

Por lo cual para extintores clase 2A se tiene un área máxima de cubrimiento por unidad A de 1500ft<sup>2</sup> (139m<sup>2</sup>) y máxima de 11250ft<sup>2</sup> (1045m<sup>2</sup>) equivalente a extintores mayores a 10A y distancia máxima de recorrido de 75ft(22.9m), es decir la separación máxima sería de 45.8m. Un salón incluido su corredor en promedio son de 50m<sup>2</sup> y dimensiones de 8 \*9, por lo cual el diseño se hace por distancias, lo cual implica colocar un extintor para dos salones con un promedio de 8 por piso según planta. Al tener áreas de 100m<sup>2</sup> de cubrimiento (1075ft<sup>2</sup>)se pueden usar extintores tipo 2<sup>a</sup> con cubrimientos de 278m<sup>2</sup>

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Segunda actualización)

**Tabla 6.3.1.1. Tamaño del extintor de incendios y localización para riesgos Clase B**

Tipo de riesgo	Clasificación básica mínima del extintor	Distancia máxima de recorrido hasta los Extintores	
		(pies)	(m)
Leve (bajo)	5B	30	9,15
	10B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10B	30	9,15
	20B	50	15,25
Extraordinario (alto)	40B	30	9,15
	80B	50	15,25

NOTA 1 Las clasificaciones especificadas no implican que ocurrirán incendios de las magnitudes indicadas por estas clasificaciones, sino que se dan para dar a los operadores más tiempo y agente para manejar derrames difíciles que pudiesen ocurrir.

NOTA 2 Para incendios que involucran líquidos inflamables solubles en agua, Véase el numeral 5.5.4.

NOTA 3 Para aplicaciones a riesgos específicos, Véase el numeral 5.5.



En caso de requerirse los extintores tipo C serán definidos por el ingeniero eléctrico según RETIE y NTC2885, como en los salones de cómputo o cuartos eléctricos.

#### **2.6.4.1. Almacenamiento A1**

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

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

➔ Se requiere un sistema de extintores de acuerdo con la norma

Los extintores tipo ABC, actúan interrumpiendo la reacción química del fuego. El polvo químico ABC es el extintor más utilizado en la actualidad y es efectivo para fuegos clase A, B y C. Sale por una manguera con un orificio de la misma sección que ella. En los fuegos clase A actúa enfriando la superficie en llamas ya que se funde, absorbiendo calor y además, crea una barrera entre el oxígeno del aire y el combustible en llamas. Tiene que saberse que, como desventaja, el polvo químico es algo tóxico para las personas, ensucia mucho y es oxidante de metales y circuitos electrónicos). Los extintores de polvo químico seco son diseñados para proteger áreas que contienen riesgos de fuego Clase A (combustibles sólidos), Clase B (combustibles líquidos y gaseosos), Clase C (equipos eléctricos energizados).

#### **2.6.4.2. Sitios de reunión L**

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

➔ Por lo cual sí debe estar protegido por un sistema de extintores portátiles de fuego.

### 2.6.4.3. Uso Institucional I-3

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

➔ Si se requiere un sistema de extintores portátiles de fuego.

## **2.7. RECOMENDACIONES.**

A continuación, se dan una serie de recomendaciones para efectos de la entrega de la edificación.

### **2.7.1. Supervisión Técnica Independiente**

Es obligatorio según lo dispuesto en el literal J.1.1.3 de las NSR10, actualizado por el decreto 945 de 2017 que el constructor durante la ejecución de la obra realice la verificación del cumplimiento de todas las exigencias. Adicionalmente debido a que el proyecto se clasifica como grupo de uso II, requiere Supervisión Técnica Independiente.

### **2.7.2. Certificado Técnico de Ocupación**

Según lo dispuesto en el Decreto Nacional 1469 de 2010, compilado en el decreto 1077 de 2015, modificado por la Ley 1796 de 2016 y sus decretos reglamentarios 945 y 1203 de 2017 dentro de las obligaciones del titular de la licencia están la de realizar controles de materiales y supervisión técnica independiente y el profesional que realice esta labor será quien otorgará el certificado técnico de ocupación de la edificación.

## 2.8. PLANOS DE MEDIOS DE EVACUACIÓN.

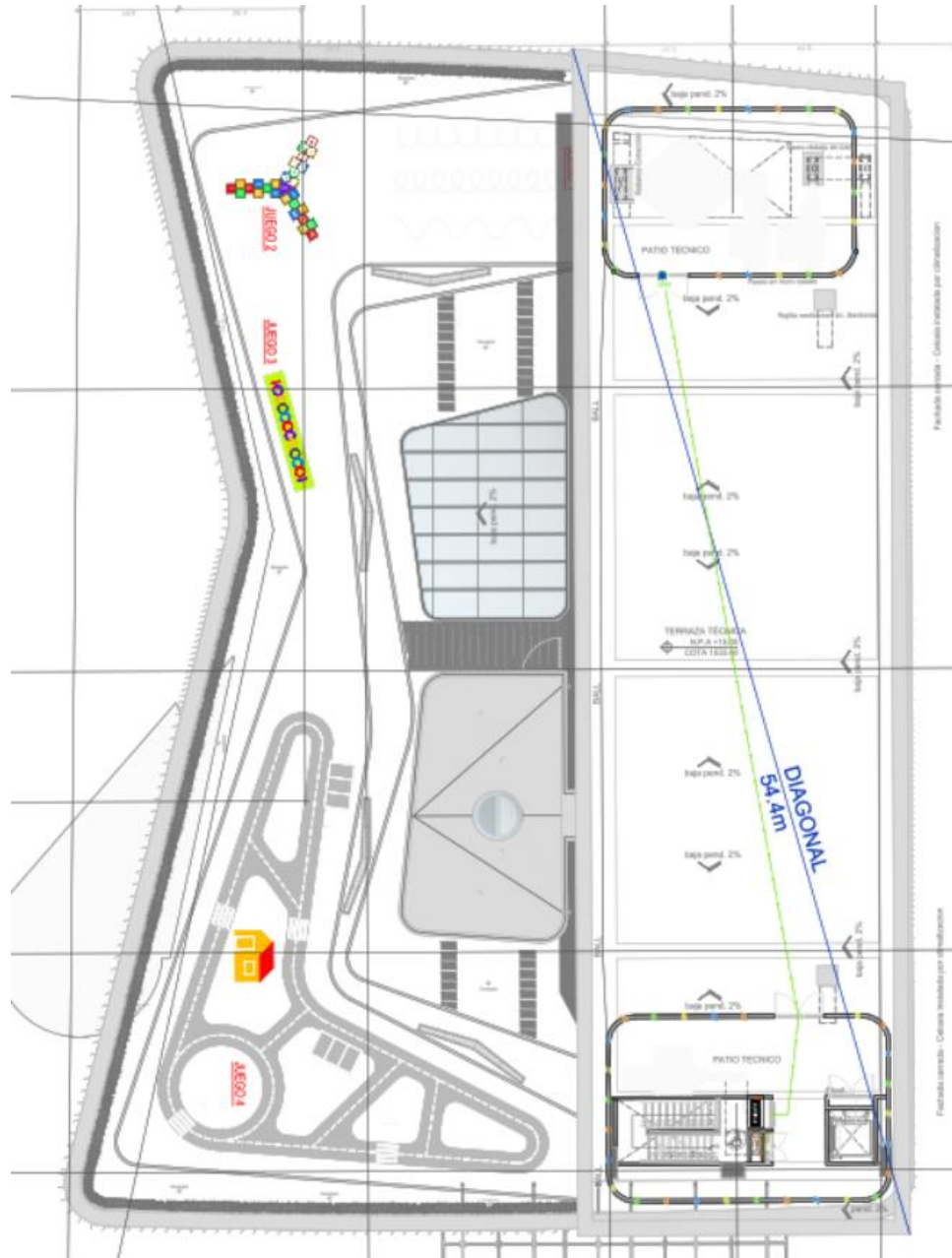
Revisando cada uno de los niveles y plantas arquitectónicas y como se resumen en las tablas de ocupación distancias y número de salidas se establece que las salidas y distancias de recorridos, las cuales cumplen el Reglamento NSR10.

Los criterios generales pueden resumirse en:

- Cada piso del edificio cuenta con dos medios de evacuación conformado por dos salidas protegidas las cuales satisfacen el número mínimo pues ningún piso supera las 500 personas.
- Además, su capacidad determinada por el ancho de las escaleras es de 400 personas y el piso con posible mayor carga de ocupación sería el segundo con 360 personas (unos 30 alumnos por salón). Este nivel en un escenario más real tendría sólo una ocupación de 300 personas (25 alumnos por 10 salones más 38 profesores y 10 administrativos).
- Los demás aspectos como señalización, iluminación de emergencia, detección, protecciones pasivas y protección activa por sistemas de tubería vertical complementan los aspectos de seguridad humana y serán definidos por cada diseñador.

### 2.8.1. Nivel +4 Planta Cubierta

Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.

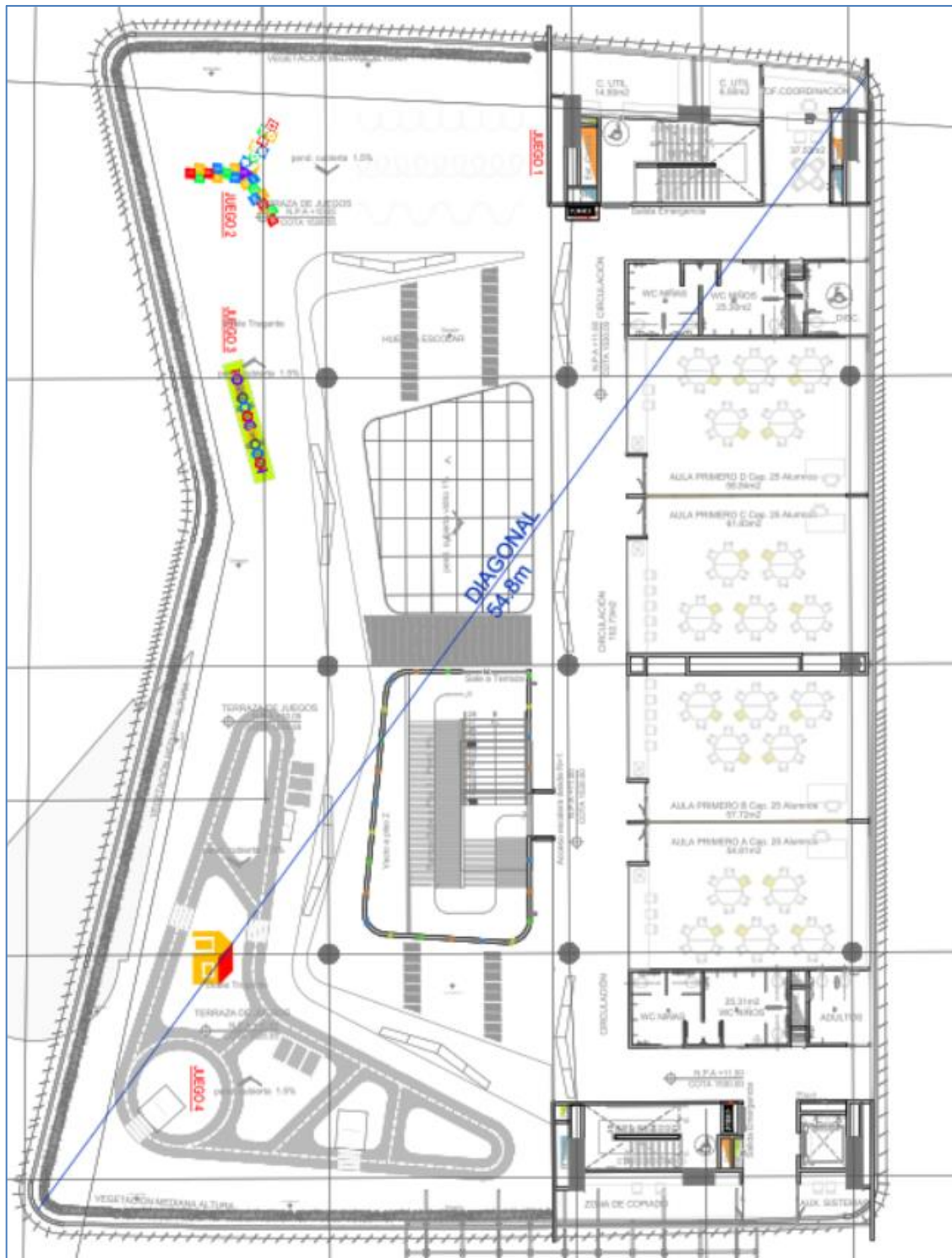


Diagonal 54m. Separaciones salidas 35m es mayor a  $54/3=18m$  cumple

### 2.8.2. Nivel +3 Salones y terraza de juego

Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.





Diagonal 54.8m. Separaciones salidas 35.3m es mayor a  $54.8/3=18.3\text{m}$  cumple

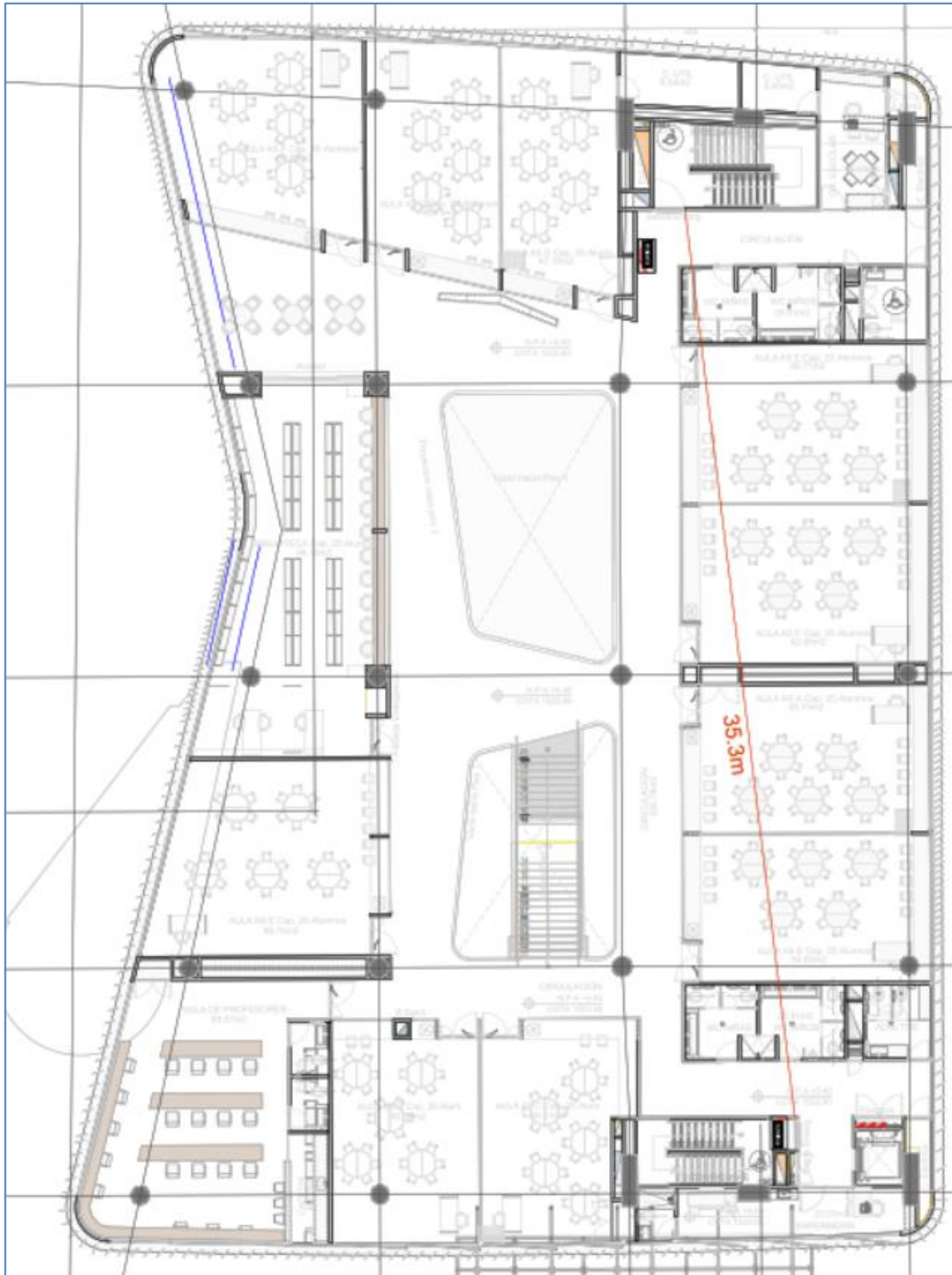


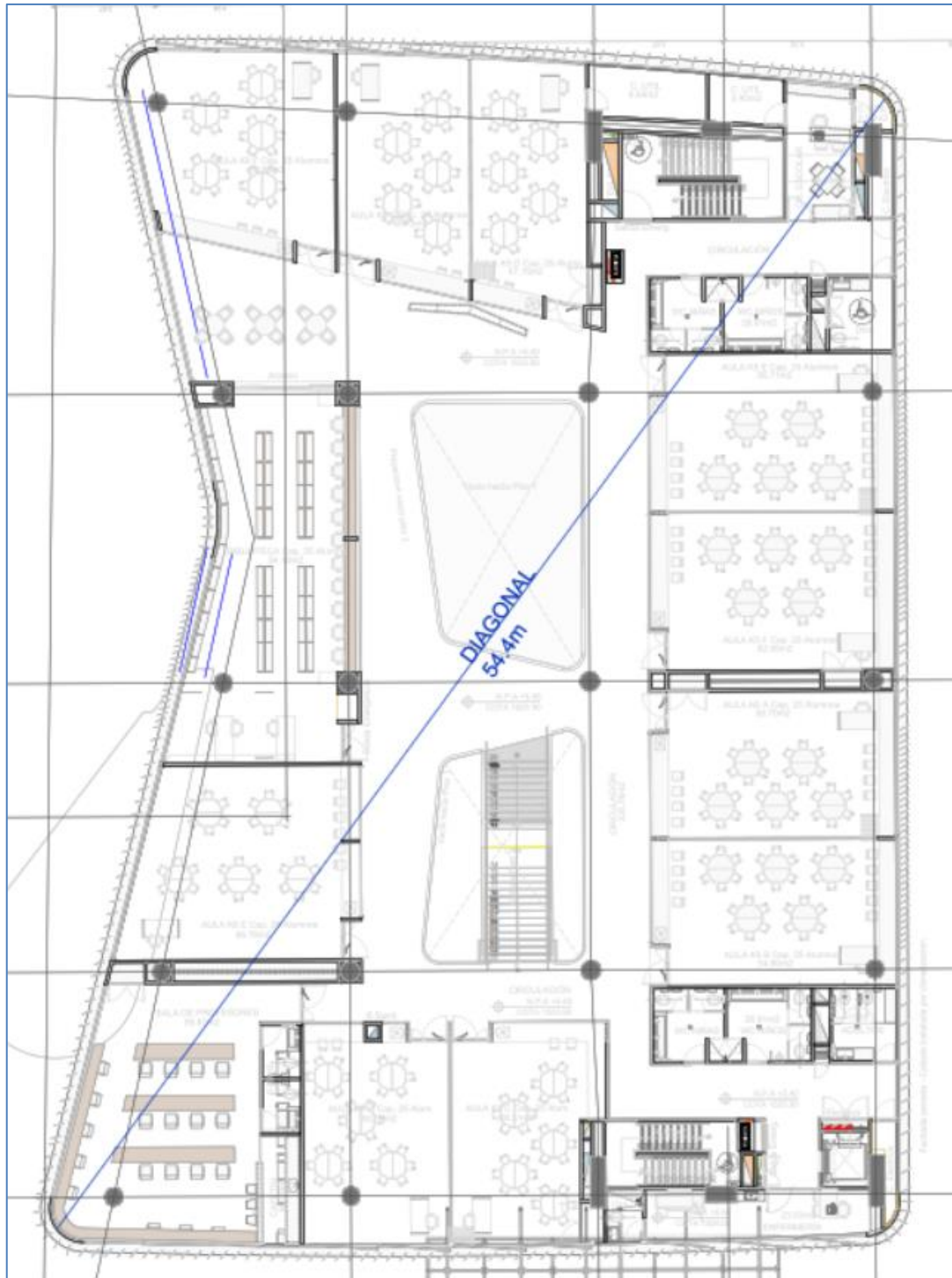
Distancia máxima 35m es menor a 60m cumple



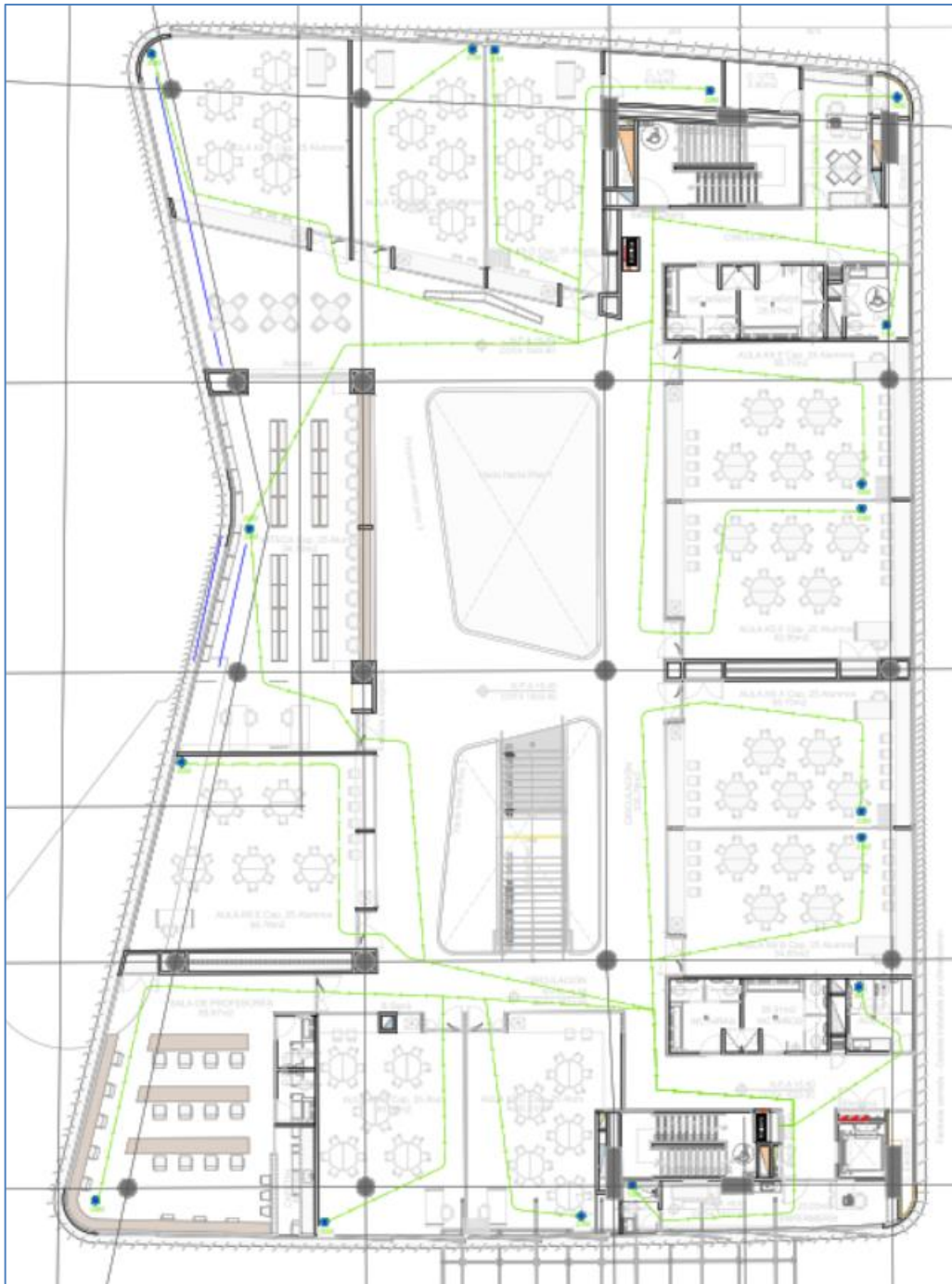
### 2.8.3. Nivel +2 Salones, biblioteca y sala de profesores

Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.





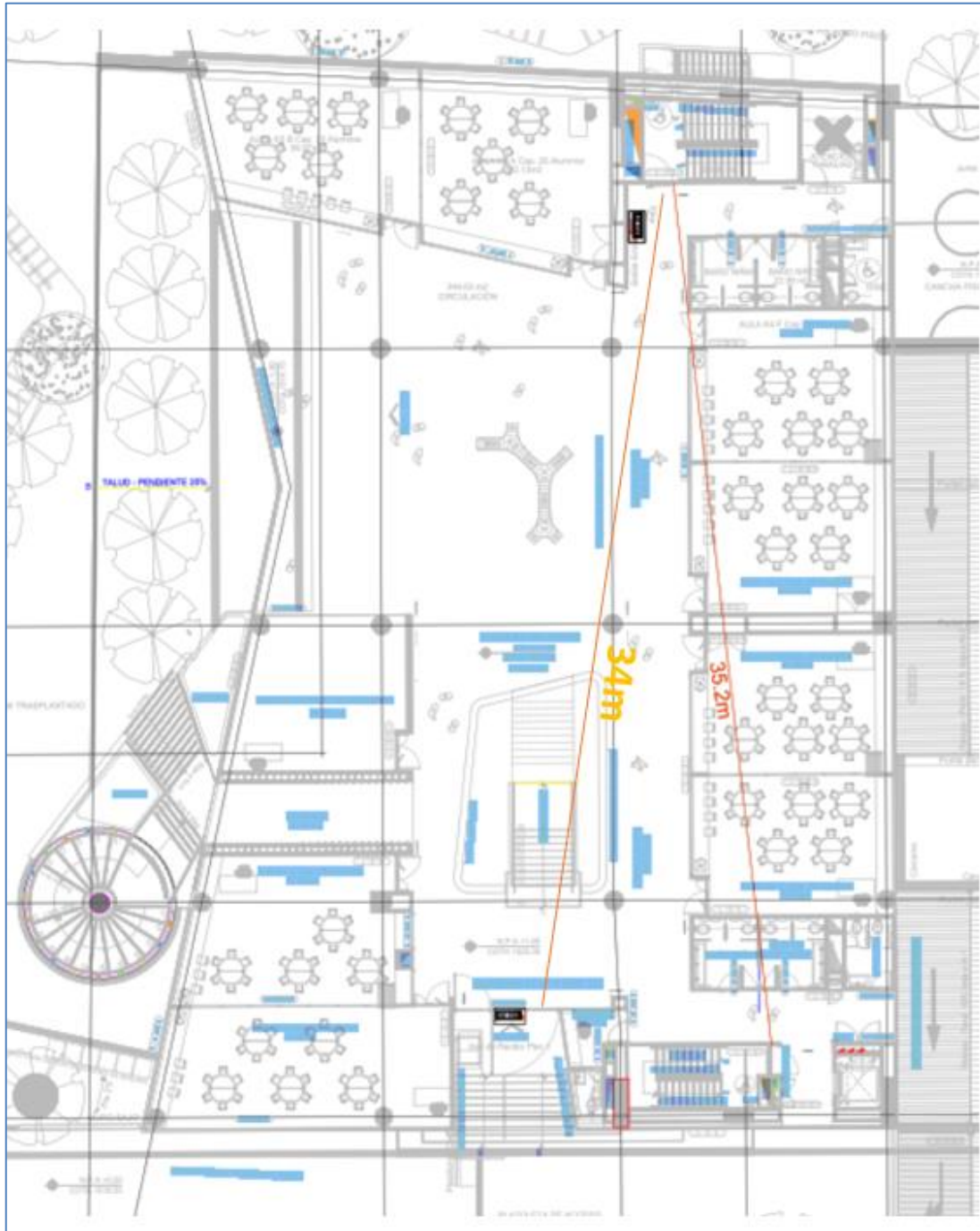
Diagonal 54.8m. Separaciones salidas 35.3m es mayor a  $54.4/3=18.1\text{m}$  cumple



Distancia máxima 40m es menor a 60m cumple

#### 2.8.4. Nivel +1 Salones y plazoleta de juegos

Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.



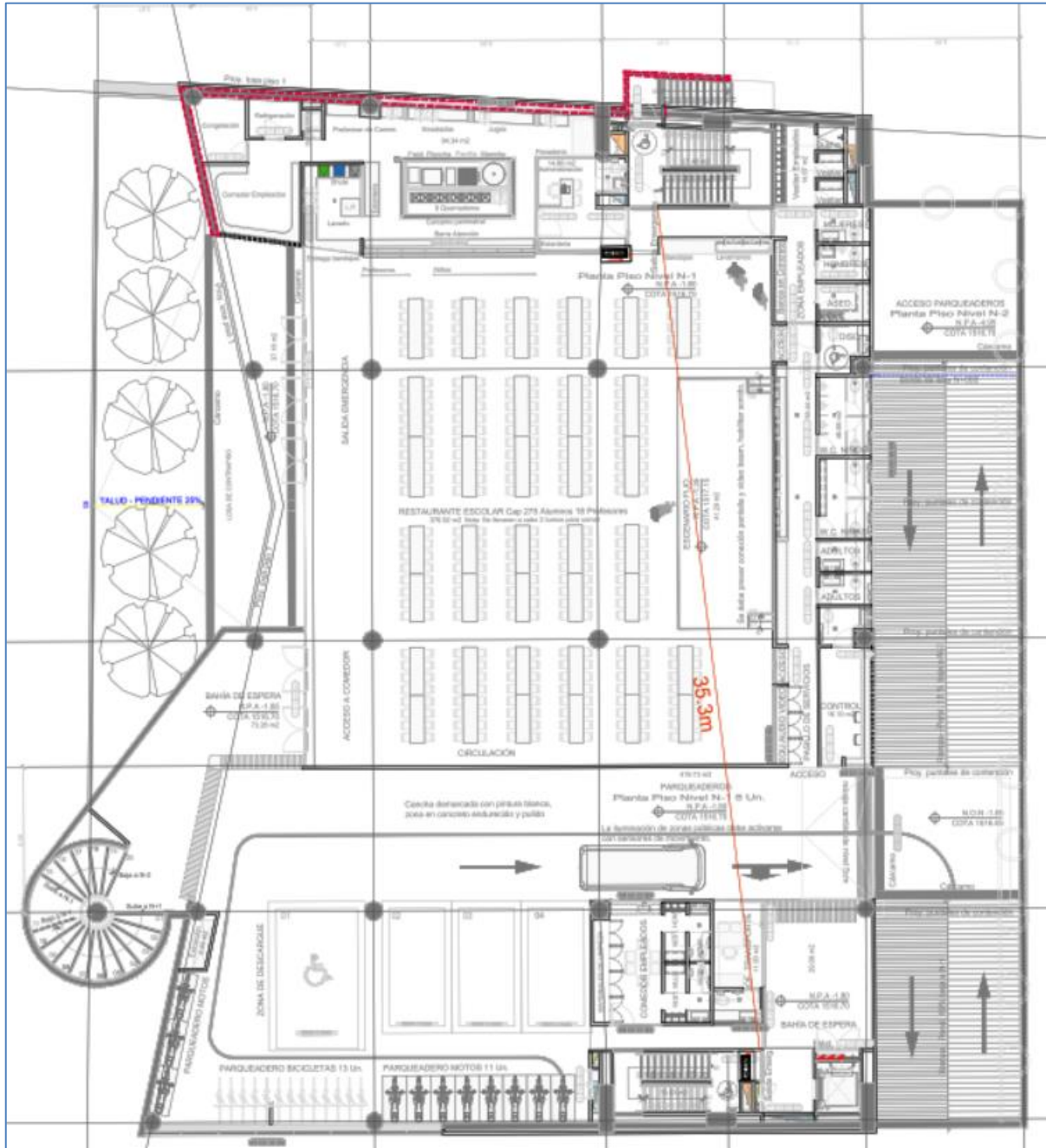


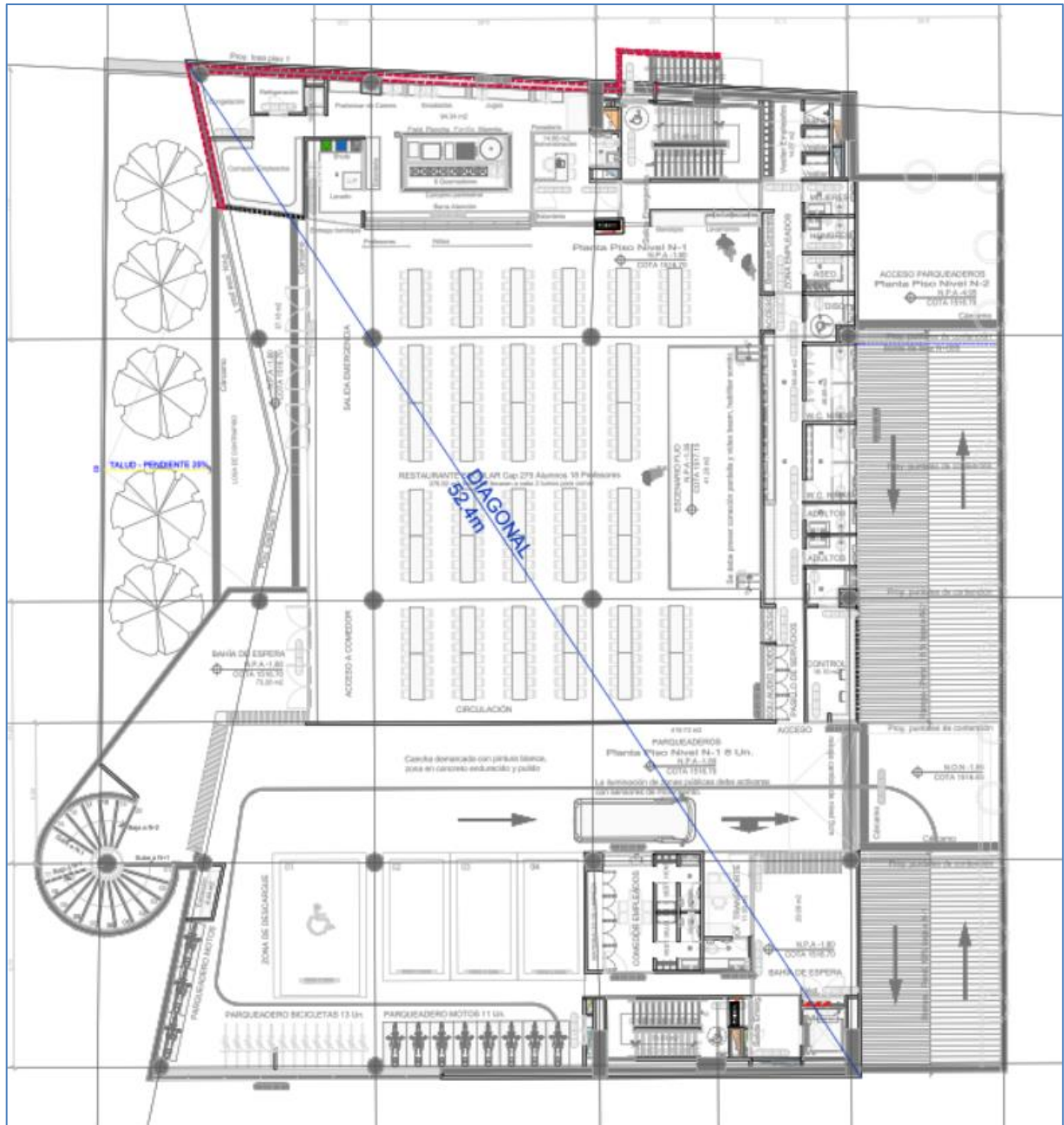


Distancia máxima 47m (suponiendo condición más exigente evacuación por la salida principal) es menor a 60m cumple

### 2.8.5. Nivel -1 Restaurante, cocina y estacionamientos

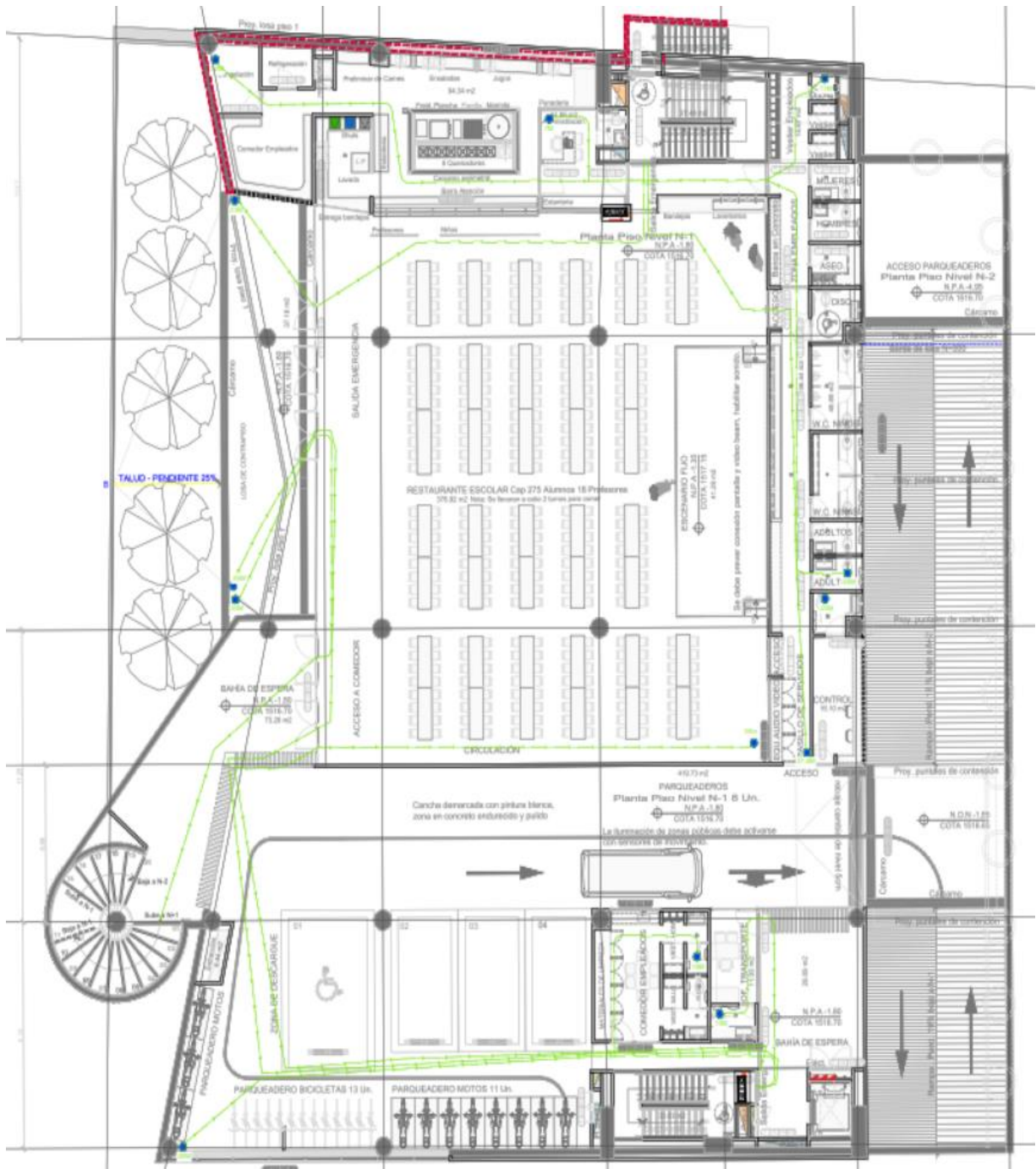
Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.





Diagonal 52.4m. Separaciones salidas 36.3m es mayor a  $52.4/3=17.4\text{m}$  cumple

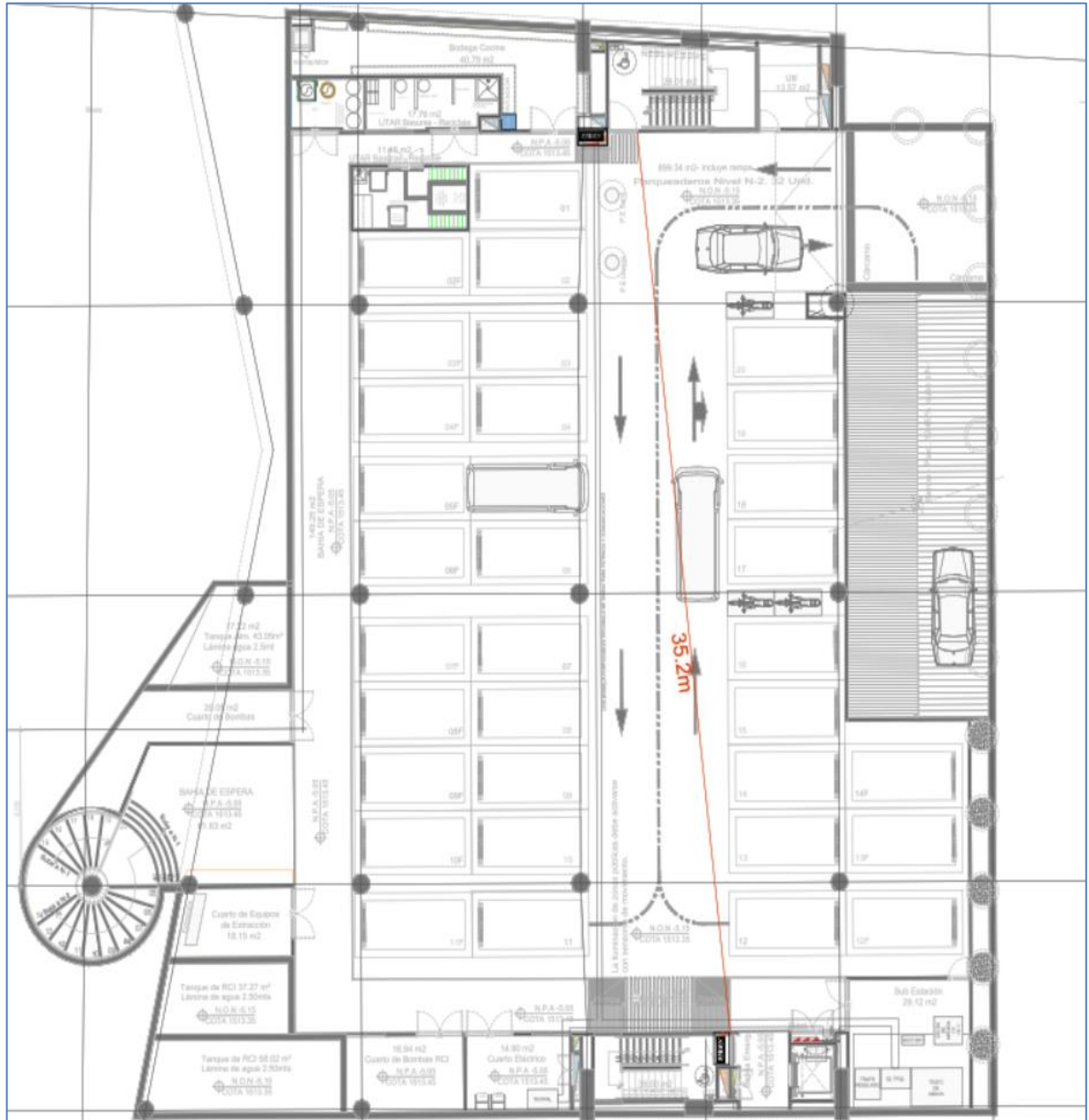


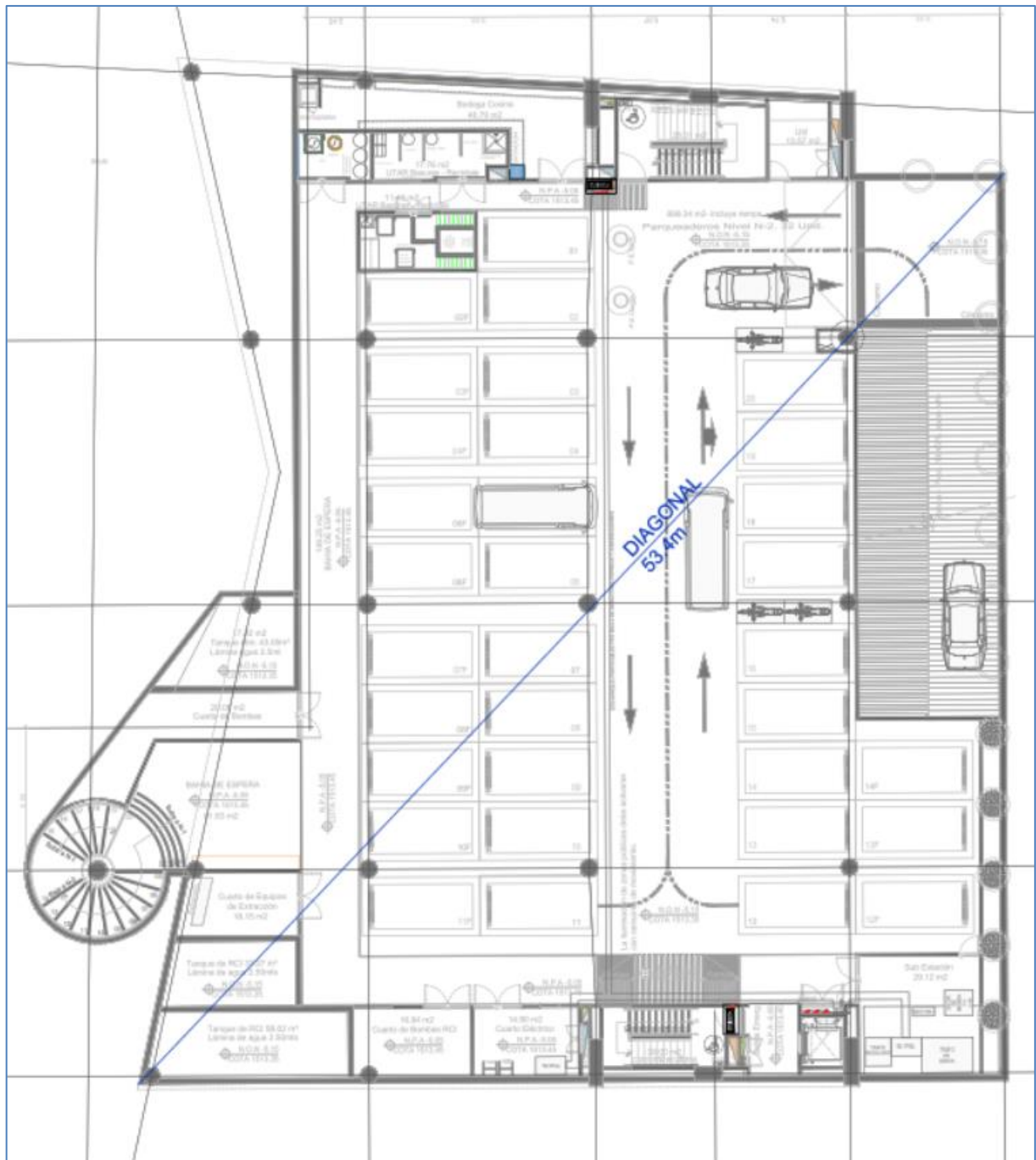


Distancia máxima 59m es menor a 75m cumple

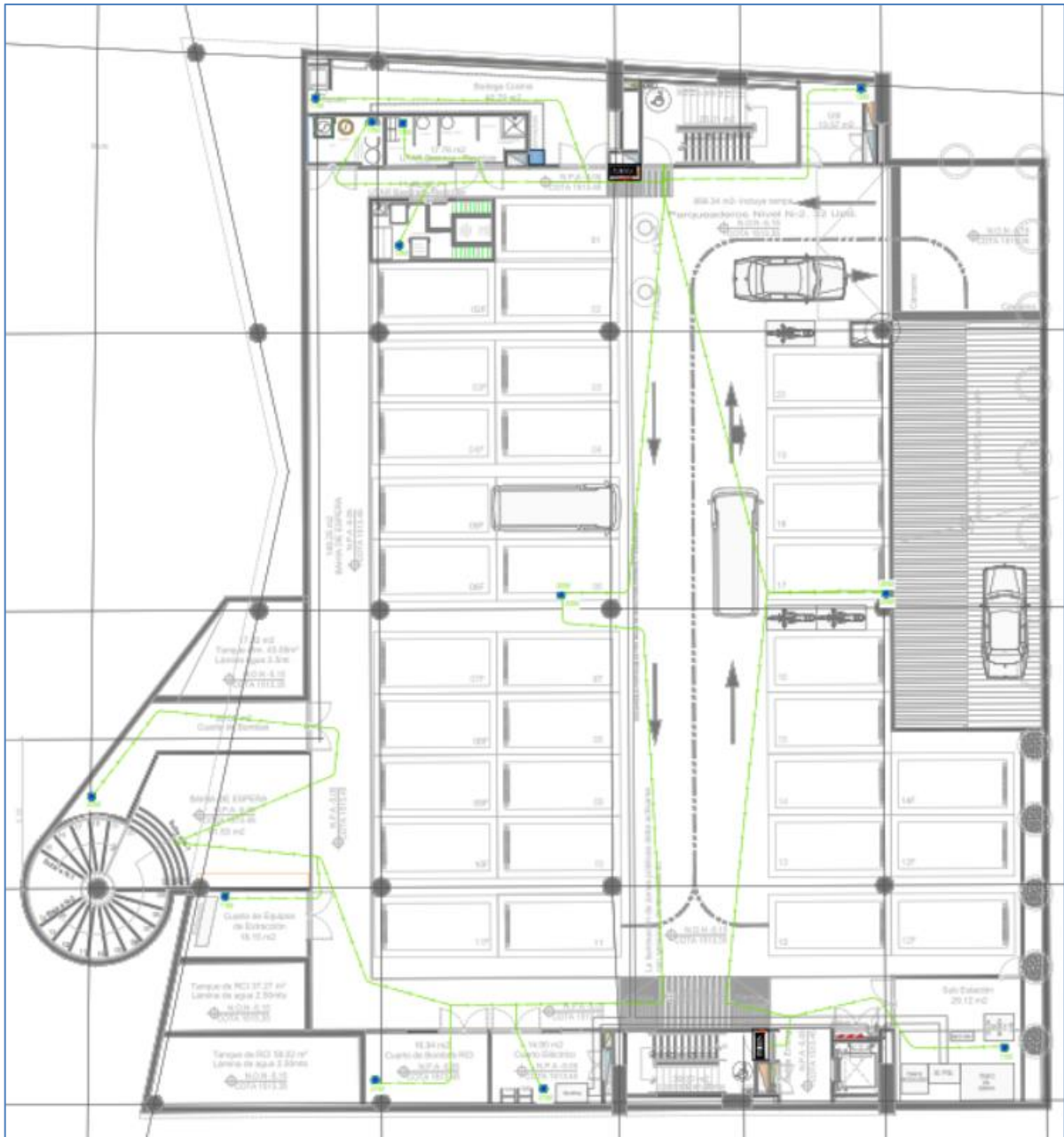
### 2.8.6. Nivel -2 Estacionamientos

Ver tablas 2,5 y 6. Ocupantes, el piso cumple lo dispuesto en Títulos J, K NSR10.





Diagonal 53.4m. Separaciones salidas 35.2m es mayor a  $53.4/3=18.4\text{m}$  cumple



Distancia máxima 47m (suponiendo condición más exigente evacuación por la salida principal) es menor a 60m cumple

## 2.9. ACCESIBILIDAD PARA MOVILIDAD REDUCIDA E INDEPENDIENTE POR USOS

A continuación, se exponen los criterios de accesibilidad desde las normas de personas de movilidad reducida y las normas urbanísticas del municipio

### 2.9.1. Accesibilidad para personas de movilidad reducida

Como ya se ha mencionado es necesario cumplir las exigencias mencionadas para personas de movilidad reducida según el Decreto 1521 de 2005, incorporadas en el Decreto 1077 de 2015 y las normas Icontec adoptadas para persona en condición de discapacidad: Rampas K.3.8.6, NTC4143-2009, Pasillos, corredores NTC4140, Escaleras NTC4145, Pasamanos NTC4201, Ascensores NTC4349.

## 2.10. PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DE RIESGO

Sobre este aspecto que se sale del presente informes se pueden seguir como guía el Manual para la elaboración de planes de emergencia y contingencias en aglomeraciones de público de carácter permanente de 2011 del Idiger, pero aún más recomendables por ser del uso específico es seguir los Lineamientos para la Elaboración del plan Escolar de Gestión de Riesgos y Cambio Climático PEGR-CC de 2015 el cual puede consultarse en:

<https://www.sire.gov.co/documents/82884/83933/ANEXO+TECNICO+PEGR-CC.pdf/bd7a3036-cb93-4459-82d1-e775053ef0ee>

Una vez construido se requieren los siguientes documentos:

Se diligencian los datos del año de construcción de las edificaciones, áreas libres y construidas en metros. Adicionalmente, el aplicativo permite adjuntar en formato PDF los documentos que exige la normatividad vigente para instituciones y establecimientos oficiales y privados, de atención integral a la primera infancia, infancia y adolescencia, instituciones educativas y de educación para el trabajo y desarrollo, según aplique. Entre éstos se cuentan:

- Licencia de construcción
- Certificado de permiso de ocupación
- Concepto de uso
- Concepto higiénico sanitario
- Concepto de Bomberos

Dentro de este Plan se menciona la importancia de contar con una camilla, por lo cual se recomienda disponer de una camilla por piso.

## 2.11. RESUMEN FINAL DE CUMPLIMIENTO.

A continuación, se resumen los aspectos generales del proyecto:

- Los criterios fundamentales a tener en cuenta en el proyecto es que su uso principal es institucional
- El edificio cuenta con un sistema automático de rociadores, sistemas de tubería vertical y extintores,
- El edificio cuenta señalización e iluminación de emergencia.
- También dispone de un sistema de detección y alarma.
- La resistencia al fuego de la estructura requerida es de dos horas para la estructura y los muros., los cuales se cumplen con un diseño estructural acorde al Título C del Reglamento NSR10.
- En los diseños técnicos se dispondrán cortes de suministro de energía, gas por parte de bomberos para cada sector de incendio acorde no sólo con el Reglamento NSR10 sino con el RETIE y la normatividad específica sobre la materia.
- Según el Decreto 1077/15 modificado por el 1203/17 y los Títulos A, I del Reglamento NSR10, que el proyecto contó con un Supervisor Técnico Independiente el cual deberá garantizar el cumplimiento de los Títulos J, K del Reglamento NSR10 entre otros aspectos quien otorgará el certificado técnico de ocupación.
- Una vez recibido el proyecto es obligación de la Administración del Colegio realizar las labores periódicas de inspección, prueba y mantenimiento de todo el Sistema de Protección Contra Incendios.
- El proyecto contó una Supervisión Técnica Independiente que verificó que los diseños de los sistemas contra incendio cumplan los requisitos de protección contra incendios medidas activas y de detección y extinción (detección, alarma, rociadores, sistemas de tubería vertical, extintores), con protección pasiva y los medios de evacuación incluida la señalización e iluminación de emergencias.
- Antes del inicio de actividades se deberá contar con Plan Escolar de Gestión de Riesgo.

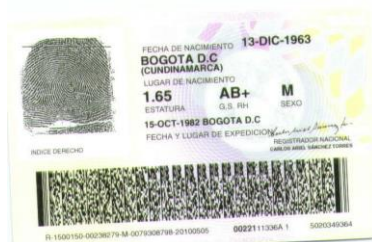
<b>RESUMEN FINAL CUMPLIMIENTO NSR10 DEL EJEMPLO EDIFICIO EDUCATIVO DE USO MIXTO COLECTIVO</b>				
<b>Aspectos Generales</b>	<b>Datos del proyecto</b>	<b>Exigencia normativa</b>	<b>Norma</b>	<b>Verificación</b>
<b>CLASIFICACIÓN GENERAL POR GRUPO DE OCUPACIÓN</b>				
Clasificación General	I-3 Institucional Educativo		Títulos J, K K.2 NSR10	Cumple
Otros Usos	Rociadores	Se permite con Rociadores automáticos	Titulo J, K NSR10	Cumple
<b>REQUISITOS MEDIOS DE EVACUACIÓN</b>				
Capacidad Salidas por piso	400 personas	300 personas	Título K K.3.3 NSR10, Tabla 5	Cumple
Cantidad de Medios de evacuación	Dos	Dos	Título K.3.4 NSR10 Literal Tablas 2, 6.7	Cumple
Separación entre salidas	Mayor a $D/3$ $35.3 > 54.8/3=18.1$	Máxima cercanía Diag/3 con rociadores $88/3 =29.3$	Título K.3.4 NSR10 Literal Tablas 6	Cumple
Descargas de salida	Dos	Dos	Título K K.3.5 NSR10,	Cumple
Corredores sin salida	< 15m	Máximo 15m con rociadores	Título K K.3.5 NSR10	Cumple
Distancias	< 60m	Máximo 60m con rociadores	Título K K.3.6 NSR10, Tabla 6	Cumple
Ancho mínimo Corredores	2.40m	2.40m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	Cumple
Ancho mínimo Puertas	1.10m	0.80m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	Cumple
Ancho mínimo Escaleras	1.44 y 1.20m	1.20m	Título K K.3.14.2 NSR10, Tabla 6	Cumple
Iluminación de Emergencia (Ver diseño eléctrico)	Sí	Sí	NSR10 RETIE RETILAP	Cumple
<b>RESISTENCIA CONTRA INCENDIOS</b>				
Categoría	I	I	J.3 NSR10 Riesgo Alto	Cumple
Resistencia al fuego Estructura (Ver diseño Estructural)	2 horas	2 horas	J.3 NSR10 Diseño Estructura	Cumple
Resistencia al fuego Muros Escaleras, Racks	2 horas	2 horas	J.3 NSR10	Cumple
Resistencia al fuego Ductos	2 horas	2 horas	J.3 NSR10	Cumple
Resistencia al fuego Puertas	1 ½ hora escaleras presurizadas	1 ½ hora escaleras presurizadas	NFPA101 Cap8	Cumple

DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS (Ver diseños eléctricos)				
Sistema automático de detección y alarma	Sí	Sí	J.4.2.4.2 NSR10 NFPA72	Cumple
Estación Manual	Sí	Sí	J.4.2.4.2 NSR10 NFPA72	Cumple
SISTEMAS Y EQUIPOS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS (Ver diseños hidráulicos)				
Rociadores Automáticos	Sí	Sí	NSR10 J.4.3.4.1 NTC2301 NFPA13	Cumple
Sistema Clase I	Automático	Manual si es <28m	NSR10 J.4.3.4.1 NTC1669 NFPA14	Cumple
Sistema Clase II	Sí	Sí. Por tener rociadores se puede omitir gabinete y dejar solo adaptador	NSR10 J.4.3.4.2 NTC1669 NFPA14	Cumple
Extintores	Sí	Sí	NSR10 J.4.3.4.3 NTC2885 Multipropósito NFPA10	Cumple

Elaboró:

*José J. Álvarez E.*

**Ing. José Joaquín Álvarez Enciso**  
**Mat 25202-26455 CND**  
**CEPI 287 Ag-2015**







Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios  
CVAD-2021-551384

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA  
COPNIA**

**EL DIRECTOR GENERAL**

**CERTIFICA:**

1. Que JOSE JOAQUIN ALVAREZ ENCISO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 79308798, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-26455 desde el 15 de Octubre de 1987, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 163.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los dieciocho (18) días del mes de Enero del año dos mil veintiuno (2021).

**Rubén Darío Ochoa Arbeláez**

Firma del titular (\*)

(\*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.  
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.  
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web [https://tramites.copnia.gov.co/Copnia\\_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart](https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart) indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
BOGOTÁ D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Consejo Directivo y el Rector de la Universidad de los Andes  
con las debidas autorizaciones legales y teniendo en cuenta que

**José Joaquín Álvarez Enciso**  
c.c. 79.308.798

ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Universidad, le otorgan, con los derechos y obligaciones correspondientes, el diploma de

**Magister en Ingeniería Civil**

El Presidente del Consejo Directivo  El Rector 

El Decano de la Facultad  La Secretaría General 

REGISTRADO  
LIBRO 11 FOLIO 95

Bogotá D.C., 27 de marzo de 2004  
P.J. Resolución N° 28 del 23 de febrero de 1949 del Ministerio de Justicia

19565





## Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios

**Certifica que:**

**JOSÉ JOAQUÍN ÁLVAREZ ENCISO**

**Participó y aprobó el Seminario sobre:  
Seguridad de la vida a través del diseño constructivo  
(basado en la norma NFPA 101)**

**Intensidad: Veinte (20) horas**

Bogotá D.C.; 3, 4 y 5 de Agosto de 2011



## Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios

**Certifica que:**

**JOSE JOAQUIN ALVAREZ ENCISO**

**Participó en el:**

**Seminario Especializado sobre Introducción a Métodos  
de Diseño de Resistencia al Fuego.**

**Intensidad: Dieciséis (16) horas**

**Ciudad y fecha**

Bogotá D.C., 26 y 27 de septiembre de 2013

  
**JAMES A. MILKE**

