

**Estudio de los Sistemas de Protección Contra
Incendios e Influencias de los mismos en el Proyecto
Arquitectónico**

**Estudio de los Sistemas de Protección Contra Incendios e
Influencias de los mismos en el Proyecto Arquitectónico**

Tesina

Facultad de Arquitectura

Universidad de la República

Marzo 2016

Autores

María de los Milagros Abal

Juan Ignacio García

Docente tutor

Mariela Cervetto

Índice

Introducción General.....	04
Descripción del caso en estudio.....	06
Formas de presentación ante la Dirección Nacional de Bomberos según el Instructivo Técnico (IT) - 01	07
Terminología de Incendio según Instructivo Técnico (IT) – 03.....	08
Requerimientos para la habilitación de bomberos.....	16
01 - Iluminación de los Medios de Egreso.....	18
02 - Señalización de emergencia.....	25
03 - Sistemas de extinción manual.....	32
04 - Seguridad estructural, compartimentación, control de materiales y revestimientos.....	36
05 - Medios de Egreso.....	39
06 - Sistema de Detección y Alarma de incendio.....	49
07 - Sistemas de Extinción de Incendios por Agua.....	59
Conclusiones finales del estudio realizado.....	65
Bibliografía.....	67

Introducción General

La presente tesina se realiza en el marco del curso de Instalaciones Electromecánicas, de la Facultad de Arquitectura. Dentro de los contenidos impartidos en el curso, es de nuestro interés desarrollar de forma exhaustiva uno de los temas allí dictados, la seguridad contra incendios. El enfoque de este trabajo, será de carácter práctico y teórico, ya que se estudiará a través de los contenidos teóricos como los mismos son aplicables a un ejemplo que perfectamente podría ser real.

Se pretende ofrecer a la sociedad información válida acerca de la protección contra incendios, a la cual le añadiremos sugerencias basadas en el bloque normativo competente, tanto a nivel nacional como regional, siempre que las mismas sean de interés. A partir de estas coordenadas es que nace la idea de estudiar la problemática que necesariamente debe abordar el arquitecto a la hora de realizar un anteproyecto, los tópicos relacionados a la seguridad contra incendios en una edificación, y que conllevan dichas instalaciones.

Los objetivos de estudio, serán de carácter general y particular, a saber: realizar un análisis en profundidad sobre qué aspectos hay que tener en cuenta al abordar la problemática de la seguridad contra incendios; aplicar dicho análisis en una edificación en concreto. En cuanto a los objetivos particulares, los mismos serán: aplicar la normativa nacional e internacional como base conceptual válida; resolver de forma acertada el proyecto que se haya elegido para aplicar dichos conceptos.

Teniendo en cuenta estas cuestiones, es que nos planteamos ciertas preguntas de investigación:

¿Cuán necesaria es la correcta protección contra incendios en una edificación?; ¿por qué es que se aplican normas internacionales además del bloque normativo nacional?; ¿cuáles son los requerimientos exigidos por la Dirección Nacional de Bomberos (de ahora en más DNB) para que dicha autoridad apruebe un edificio como correctamente protegido?

Se pretende entonces generar un vasto nivel de desarrollo en cuanto al tema planteado, que se estructurará en base al análisis del ejemplo tomado; requerimientos exigidos para su aprobación; desarrollo de los diferentes sistemas de protección y conclusiones finales.

Descripción del caso en estudio

Tomamos como caso de estudio un galpón de 2200m², ubicado en medio de un terreno libre, sin edificaciones linderas.

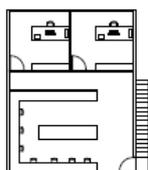
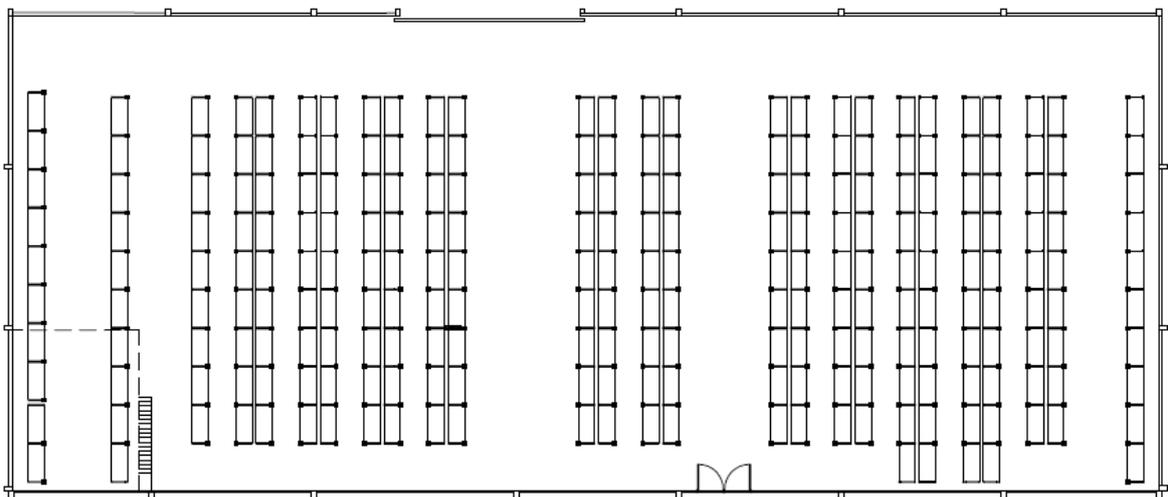
Dicho galpón consta de una estructura de cerchas con paredes y techo de chapa y una altura libre de 10m.

Posee un portón principal con un ancho libre de 11m y un portón lateral secundario con un ancho libre de 3m.

En su interior, los racks que contiene la mercadería están dispuestos de tal manera de dejar pasillos paralelos, de un ancho libre de 4,5m.

La mercadería está dispuesta en cajas de cartón, siendo principalmente elementos de plástico en su gran mayoría, pero también existe en menor medida elementos de aglomerados varios.

El edificio cuenta con un mezzanine, que contiene las oficinas administrativas. Este entrepiso tiene una superficie de 80m², dos oficinas cerradas y una oficina común.



Entrepiso
+3.00 m

Formas de presentación ante la Dirección Nacional de Bomberos según el Instructivo Técnico (IT) 01 – DNB

Las medidas de Protección Contra Incendio en las edificaciones deben ser presentadas ante el Departamento Técnico de la Dirección Nacional de Bomberos, mediante su sitio Web, para análisis por medio de (ver Tabla 1):

- a) Proyecto Técnico (PT);
- b) Proyecto Técnico Simplificado (PTS);
- c) Proyecto Técnico para Instalaciones y Ocupación Temporal (POT);
- e) Proyecto Técnico para Ocupación Temporal en Edificación Permanente (POTEP).

Tipo Proyecto	Requiere Aprobación	Requiere Certificación	Observaciones
PT	✓	✓	
PTS		✓	
POT		✓	Si supera los 6 meses de instalación deberá presentar PT
POTEP		✓	Si supera los 6 meses de instalación deberá presentar PT

Tabla 1

Para nuestro caso es aplicable el análisis por medio de un Proyecto Técnico PT.

Terminología de Incendio según Instructivo Técnico (IT) - 03

Se definen a continuación algunos de los términos aplicados en el estudio de este proyecto para la mejor comprensión del mismo.

Acceso: Camino a ser recorrido por los usuarios del piso o del sector, constituyendo la ruta de salida horizontal, para alcanzar la escalera o rampa, área de refugio o descarga para salida del recinto del evento. Los accesos pueden ser constituidos por corredores, pasajes, vestíbulos, balcones, barandas y terrazas.

Acceso a la Salida: Sección de un medio de egreso que conduce a la salida.

Acceso de Bomberos: Área de la edificación que proporcione facilidad de acceso, en caso de emergencia para los Servicios de Bomberos.

Acceso para Vehículos y Emergencia: Vías transitables con prioridad para la aproximación y operación de los vehículos y equipamientos de emergencia juntos a las edificaciones e instalaciones industriales.

Agente Extintor: Producto utilizado para extinguir el fuego.

Aislamiento del Riesgo: Medida de protección pasiva por medio de compartimentación (elementos fijos resistentes al fuego), destinado a evitar la propagación del fuego, calor y gases, entre los bloques aislados.

Alarma de Incendio: Aviso de un incendio, sonoro y/o luminoso, originado por una persona o por un mecanismo automático, destinado a alertar las personas sobre la existencia de un incendio en determinada área de la edificación.

Altura de Edificación: Medida en metros entre el punto que caracteriza la salida al nivel de descarga, sobre la proyección del paramento externo de la pared de la edificación, al piso del último nivel, excluyéndose áticos, salas de máquinas, depósitos de agua, etc. En los casos donde los subsuelos tengan ocupación distinta, de estacionamiento de vehículos, vestuarios, instalaciones sanitarias o similares, dependencias sin aprovechamiento para cualquier actividad o permanencia humana, la medición de la

altura será a partir del piso más bajo del subsuelo ocupado (ver artículo 23, del Reglamento de Protección Contra Incendio).

Análisis: Acto de verificación de las exigencias de las medidas de seguridad contra incendio de las edificaciones y áreas de riesgo, en el proceso de seguridad contra incendio.

Aprobado: Aceptación por la autoridad competente.

Área a Construir: Área proyectada no edificada.

Área Construida: Sumatoria de todas las áreas ocupables y cubiertas de una edificación.

Área de Aberturas en la Fachada de una Edificación: Superficie abierta en las fachadas (ventanas, puertas, elementos de sellado), paredes, parapetos, enrejados que no presentan resistencia al fuego y por las cuales se pueda propagar el incendio.

Área de Almacenaje: Local destinado al stock de fuegos de artificio industrializado.

Área de Edificación: Sumatoria del área a construir y del área construida de una edificación.

Área de Piso: Medida en metros cuadrados, en cualquier pavimento de una edificación, del espacio comprendido por el perímetro interno de las paredes externas y paredes corta fuego, excluyendo el área de antecámara, y de los recintos cerrados de escaleras y rampas.

Área de Riesgo: Ambiente externo a la edificación que contiene almacenamiento de productos inflamables, peligrosos, combustibles y/o instalaciones eléctricas y de gas.

Área Protegida: Área dotada de equipamiento de protección y combate contra incendio.

Autonomía de Sistema de Iluminación: Tiempo mínimo en que el sistema de iluminación de emergencia asegura los niveles de luminosidad exigidos.

Autoridad Competente: Organización, oficina o individuo responsable de aprobar un equipo, instalación o procedimientos, investido de autoridad para legislar, examinar,

aprobar y/o fiscalizar los asuntos relacionados a la seguridad contra incendio en las edificaciones y áreas de riesgo, basados en la legislación vigente.

Avisador de Alarma: Dispositivo previsto para llamar la atención de todas las personas dentro de un área de peligro, controlado por una central de alarmas.

Avisador Sonoro: Dispositivo que emite señales audibles de alerta.

Avisador Sonoro y Visual: Dispositivo que emite señales audibles y visibles de alerta combinados.

Avisador Visual: Dispositivo que emite señales visuales de alerta.

Barra Accionadora: Componente de barra antipánico, fijada horizontalmente en la cara de la hoja de la puerta, cuyo accionamiento, en cualquier punto de su longitud, libera la hoja de su posición de cierre, en sentido de la abertura.

Barra Antipánico: Dispositivo para destrabar la hoja de una puerta, de su posición de cierre, accionado mediante presión ejercida en sentido de abertura, mediante una barra horizontal fijada en cara de la misma.

Barreras Corta Fuego: Membrana, continua o una membrana discontinua formada por aberturas protegidas con una clasificación específica de protección contra el fuego, que está diseñada y construida con una determinada clasificación de resistencia al fuego, para limitar la expansión del fuego y para restringir, asimismo, el movimiento del humo.

Bocas de Incendio: Punto de toma de agua instalado en la red pública o particular, embutido en la pared, pudiendo estar en el interior de un nicho.

Brigada de Incendio: Grupo organizado de personas, voluntarias o no, entrenadas y capacitadas para actuar en prevención, evacuación de la edificación, combate a un principio de incendio y prestar los primeros auxilios, dentro de un área preestablecida, previo al arribo de los Servicios de Emergencia.

Carga de Fuego: Suma de las energías caloríficas posibles de ser liberadas por la combustión completa de todos los materiales combustibles contenidos en un espacio, inclusive el revestimiento de las paredes, divisorias, pisos y techos.

Central de Alarma: Equipamiento destinado a procesar las señales provenientes de los circuitos de detección, convirtiéndolos en indicaciones adecuadas, comandar y controlar los demás componentes del sistema.

Certificado de Capacitación de Incendio: Documento que certifica que los ocupantes de la edificación recibieron entrenamiento teórico y práctico de prevención y combate de incendio.

Compartimentación de Áreas (vertical y horizontal): Medidas de protección pasiva, constituida de elementos de construcción resistentes al fuego, destinadas a evitar o minimizar la propagación del fuego, calor y gases de la combustión, interna o externamente al edificio, sobre un nivel o para varios niveles en altura de forma consecutiva.

Compartimentación Horizontal: Medida de protección, constituida por elementos constructivos resistentes al fuego, separando ambientes, de tal modo que el incendio quede contenido en el local de origen y evite su propagación en el plano horizontal. Se incluyen en éste concepto los elementos abajo descritos:

- a) muros cortafuego de compartimentación de áreas;
- b) puertas cortafuegos en muros de compartimentación de áreas;
- c) sellado cortafuego en pasajes de las instalaciones previamente existentes en los muros de compartimentación.

Compartimentación Vertical: Medida de protección, constituida de elementos constructivos resistentes al fuego, separando los distintos niveles consecutivos de una edificación, de tal modo que el incendio quede contenido en el local de origen y se dificulte su propagación en el plano vertical. Se incluyen en dicho concepto, los elementos abajo descritos:

- a) entrepisos o losas cortafuego de compartimentación de áreas;
- b) cerramientos de ductos (shafts) por medio de muros o paredes cortafuegos;
- c) cerramientos de las cajas de escaleras por medio de muros, paredes y puertas cortafuegos;

- e) sellado cortafuego en ductos (shafts) en la altura de los pisos y/o entresijos;
- g) parapetos resistentes al fuego, separando aberturas de pisos consecutivos;

Compartimentar: Separar uno o más locales del resto.

Cuadro de Areas: Tabla que contiene las áreas individualizadas en las edificaciones y sus niveles.

Detector Automático de Incendio: Dispositivo el cual una vez sensibilizado por fenómenos físicos y/o químicos, detecta principios de incendio, pudiendo ser activado, básicamente, por calor, llama o humo.

Escalera Abierta: Escalera que no esta cerrada por paredes y porta cortafuego.

Escalera Protegida: Escalera protegida con paredes resistentes al fuego y puertas cortafuego.

Espacios Comunes (“Communicating Space”): Espacios dentro de una edificación con comunicación con espacios amplios adyacentes, en los cuales el humo proveniente de un incendio puede propagarse libremente. Los espacios comunes pueden permitir aberturas directamente dentro de espacios amplios o poder conectarse por medio de pasajes abiertos.

Extintor de incendio: Dispositivo de accionamiento manual, portátil o sobre ruedas, destinado a combatir principios de incendio.

Hidrante de Columna: Dispositivo conectado a la red pública de distribución de agua, que permite la adaptación de bombas y/o mangueras para o servicio de extinción de incendios.

Iluminación de Emergencia: Sistema compuesto por dispositivos de iluminación de ambientes para permitir la salida fácil y segura de las personas para el exterior de la edificación, como así también facilitar la ejecución de intervenciones o garantizar la continuación del trabajo en ciertas áreas, en caso de interrupción del suministro principal de energía.

Instrucción Técnica (IT): Documento técnico, elaborado por la Dirección Nacional de Bomberos, que reglamenta las medidas de seguridad contra incendio en las edificaciones y áreas de riesgo.

Manguera de Incendio: Tubo flexible, fabricado con fibras naturales o artificiales, usado para canalizar agua, solución o espuma.

Memoria Técnica: Conceptos, premisas y etapas utilizados para definir, localizar, caracterizar y detallar el proyecto del sistema de tomas de agua y bocas de incendio de una edificación, desde su concepción hasta su implantación y manutención. La misma esta compuesta de una parte descriptiva, cálculos, gráficos y tablas.

Nicho: Compartimiento, embutido o aparente, dotado de puerta, destinado a almacenar mangueras, punteros, carretel y otros equipamientos de combate a incendio, capaz de proteger contra intemperies y daños diversos.

Ocupación: Actividad o uso de la edificación.

Pared Cortafuego de Compartimentación: Elemento estructural resistente al fuego por un determinado período de tiempo, manteniendo su integridad y las características de estanqueidad contra gases y humo.

Pared Divisoria o Puerta Cortafuego: Son aquellas que atienden las exigencias de estabilidad (resistencia mecánica) y estanqueidad.

Protección Activa: Son medidas de seguridad contra incendio que dependen de una acción inicial para su funcionamiento, sea éste manual o automático. Ejemplos: extintores, bocas de incendio, rociadores automáticos, sistemas fijos de gases, etc.

Protección Pasiva: Son medidas de seguridad contra incendio que no dependen de la acción inicial para su funcionamiento. Ejemplos: compartimentación horizontal, compartimentación vertical, escalera de incendio, materiales retardantes de llama, etc.

Pulsador de Alarma: Dispositivo destinado a dar una alarma en un sistema de seguridad contra incendio, mediante la interferencia del elemento humano.

Pulsador Manual: Dispositivo destinado a dar inicio a un sistema o equipamiento de seguridad contra incendio, por la interferencia de una acción humana.

Recorridos Sin Salida: Existe un recorrido sin salida cuando un ocupante entra en un pasillo pensando que hay una salida al final y al no encontrarla, se ve obligado a volver hacia atrás por el mismo camino.

Recorridos Comunes: Un recorrido común es el trayecto que comparten dos salidas hasta que cada una tiene su propio recorrido.

Recorridos Totales: Es el recorrido total desde el punto más lejano de una edificación hasta llegar a un espacio seguro, que normalmente es el exterior del edificio a nivel de calle, pero que perfectamente puede ser una escalera protegida si la misma desemboca en el exterior. La distancia de recorrido hacia una salida debe medirse a lo largo de la línea central del recorrido natural comenzando desde el punto más distante del espacio ocupado hasta la salida más cercana a dicho punto.

Rociador automático: Dispositivo hidráulico para extinción o control de incendios que funciona automáticamente cuando su elemento termo sensible alcanza su temperatura de operación, permitiendo que el agua sea descargada sobre una área específica.

Salida de Emergencia, ruta de fuga, ruta de escape o salida: Camino continuo, debidamente protegido y señalizado, proporcionado por puertas, corredores, "halls", pasajes externos, balcones, vestíbulos, escaleras, rampas, conexiones entre túneles paralelos u otros dispositivos de salida, o combinaciones de éstos, a ser recorrido por el usuario en caso de emergencia, de cualquier punto de la edificación, recinto del evento, hasta alcanzar la vía pública o espacio abierto (área de refugio), con garantía de integridad física.

Señalización de emergencia: Conjunto de señales visuales que indican, de forma rápida y eficaz, la existencia, la localización y los procedimientos referentes a salidas de emergencia, equipamientos de seguridad contra incendios y riesgos potenciales de una edificación o áreas relacionadas a productos peligrosos.

Sistema de Detección, Señalización y Alarma: Conjunto de dispositivos de actuación automática destinados a detectar calor, humo o llama y accionar equipamientos de protección y dispositivos de señalización y alarma.

Sistema de tomas de agua y de bocas de incendio: Conjunto de dispositivos de combate a incendio compuesto por reserva de incendio, bombas de incendio (cuando se necesario), red de cañerías, tomas de agua, bocas de incendio y otros accesorios descritos en esta norma.

Tiempo Máximo de Evacuación (t): Duración considerada para que todos los ocupantes del recinto consigan llegar a un espacio libre en el exterior.

Requerimientos para la habilitación de bomberos

Para la habilitación de un proyecto por parte de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB), se debe realizar un proyecto de seguridad contra incendios según lo establecido en los Instructivos técnicos (IT) de la DNB, donde punto por punto se establecen los diferentes criterios normativos aplicables a cada sistema en particular.

La DNB permite que, en caso de ausencia de instructivo técnico particular, se apliquen criterios normativos de alguna norma internacional, dejando a criterio del técnico cuál utilizar. Para el estudio de este proyecto en particular, se decidió complementar con el bloque normativo de la National Fire Protection Association (NFPA).

La simbología aplicada para los proyectos está acorde a lo establecido por la DNB en su IT 06 aplicando también la simbología de NFPA 170 – *Standard for Fire Safety and Emergency Symbols* cuando sea necesario.

A. Requerimientos para la habilitación

La evaluación de los requerimientos solicitados por la normativa local fue realizada en base al Decreto N° 260/013 de la Dirección Nacional de Bomberos.

De acuerdo al Anexo II de dicho Decreto (Construcciones no destinadas a vivienda), el edificio denominado “Galpón” se asimila a una categoría ***I - 4 “Deposito sin proceso industrial con alta carga de fuego”***.

Los requerimientos indicados por la Tabla IV del mismo anexo, para áreas mayores a 400 m² son los siguientes:

- ◆ 01 - Iluminación de los medios de egreso
- ◆ 02 - Señalización de emergencia
- ◆ 03 - Sistemas de Extinción manual
- ◆ 04 Seguridad estructural, compartimentación, control de materiales y revestimientos
- ◆ 05 - Medios de Egreso
- ◆ 06 - Sistema de Detección y Alarma

- ◆ 07 - Sistemas de Extinción de Incendios por Agua

En los casos de ausencia de instructivos técnicos o como complemento de los mismos se usarán normas de la National Fire Protection Association (NFPA). Las normas NFPA utilizadas serán indicadas en cada caso.

B. Listado de PROYECTOS TÉCNICOS a entregar

Los proyectos técnicos adjuntos realizados se detallan a continuación, junto con la referencia correspondiente:

01 - Iluminación de los Medios de Egreso

- ◆ Especificación Técnica y ficha técnica de luminarias a utilizar
- ◆ Planos

02 - Señalización de emergencia

- ◆ Especificación Técnica
- ◆ Planos

03 - Sistemas de Extinción Manual

- ◆ Especificación Técnica y Ficha de control para mantenimiento de extintores
- ◆ Planos

04 - Medios de Egreso

- ◆ Especificación Técnica
- ◆ Planos

05 - Sistema de Detección y Alarma de incendio

- ◆ Especificación Técnica
- ◆ Planos
- ◆ Fichas técnicas de equipos a utilizar

06 - Sistema de Extinción de Incendios por Agua

- ◆ Especificación Técnica
- ◆ Memoria de Cálculos Hidráulicos
- ◆ Planos

01 - Iluminación de los Medios de Egreso

La iluminación de los medios de egreso es de vital importancia en toda edificación en que haya presencia humana, ya que la misma es la que ayudará a las personas a evacuar en caso de incendio.

El correcto diseño de la iluminación es importante para evitar recorridos sin salida, iluminar de forma adecuada los cambios de dirección en el trayecto, y todo aquello que facilite la evacuación en el menor tiempo posible.

El IT que reglamenta todo lo referido a iluminación de emergencia es el Nro 07 de la DNB.

A. Introducción

Los planos anexos y estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los criterios de diseño de la Iluminación de los medios de egreso en la edificación a analizar “galpón”.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 de la Dirección Nacional de Bomberos (Construcciones no destinadas a vivienda), dicha edificación se clasifica dentro de la categoría **I-4 “Depósito sin proceso industrial ni actividades de fraccionamiento” – alta carga de fuego-**.

Los requerimientos para este tipo de ocupación están dados por el Instructivo Técnico N°07 del Decreto N° 260/013 referente a Iluminación de Emergencia y como complemento del mismo se utilizarán la norma NFPA 101: Código de Seguridad Humana.

B. Iluminación de los medios de egreso

Los medios de egreso deben permanecer adecuadamente iluminados durante todo el período de uso del edificio, en las áreas indicadas, en condiciones normales de suministro de energía y cuando la misma cae (iluminación en emergencia).

De acuerdo al IT-03: “Terminología de Incendio”, se define Iluminación de Emergencia al sistema compuesto por dispositivos de iluminación de ambientes para permitir la

salida fácil y segura de las personas para el exterior de la edificación, como así también facilitar la ejecución de intervenciones o garantizar la continuación del trabajo en ciertas áreas, en caso de interrupción del suministro principal de energía.

Todos los equipos, componentes y su instalación que forman parte del sistema de protección contra incendios, deben estar aprobados y/o homologados por la DNB o en su defecto ser de uso específico para instalaciones de incendio.

I. Iluminación NORMAL de los Medios de Egreso

La iluminación de los accesos de salida deberá incluir las escaleras, los pasillos, los corredores, las rampas, las escaleras mecánicas y los pasadizos que conducen a una salida, que hubieren sido designados.

A su vez, la iluminación de las descargas de las salidas deberá incluir únicamente las escaleras, los pasillos, los corredores, las rampas, las escaleras mecánicas, las pasarelas y los pasadizos de salida que conducen a una vía pública, que hubieren sido designados (NFPA 101: 7.8.1.1).

Deberá ser continua durante el tiempo que las condiciones de ocupación requieren que los medios de egreso se encuentren disponibles para el uso, a menos que esté dispuesto de otra forma (NFPA 101: 7.8.1.2), que menciona que dentro de los medios de egreso deben permitirse los interruptores automáticos de iluminación mediante sensor de movimiento, siempre que los controladores de los interruptores estén equipados para operación a prueba de falla, los temporizadores de la iluminación estén calibrados para una duración mínima de quince minutos y el sensor de movimiento sea activado por el movimiento de cualquier ocupante en el área servida por la unidades de iluminación o el interruptor se activa mediante la activación del sistema de alarma de incendio en el edificio, si cuenta con él.

Los pisos y otras superficies de tránsito dentro de una salida y de las porciones del acceso a salida y de la descarga de salida designados anteriormente, deberán estar iluminados de la siguiente manera (NFPA 101: 7.8.1.3):

- ◆ La iluminación mínima para los pisos y superficies de tránsito, diferentes de las escaleras nuevas durante las condiciones de uso de la escalera, debe encontrarse dentro de un valor de al menos 1 pie-candela (10.8 lux), medido en el piso.
- ◆ La iluminación requerida debe disponerse de manera tal que la falla de una única unidad de iluminación –que se funda una bombilla eléctrica- no resulte en un nivel de iluminación menor de 0.2 pie-candela (2.2 lux) en cualquier área designada (NFPA 101: 7.8.1.4).

Se debe permitir que el equipamiento o las unidades instaladas para cumplir con los requisitos de Señalización de los Medios de Egreso NFPA 101: 7.10, también sirvan para la función de iluminación de los medios de egreso, siempre que se cumplan todos los requisitos mencionados en esta sección para dicha iluminación (NFPA 101: 7.8.1.5).

La iluminación de los medios de egreso debe provenir de una fuente considerada confiable por la Autoridad Competente (NFPA 101: 7.8.2.1). Entiéndase por fuente de energía confiable aquella que es dada por el servicio público de energía eléctrica.

Para la iluminación primaria de los medios de egreso no deben emplearse luces eléctricas activadas por baterías y otros tipos de lámparas portátiles o linternas. Las luces eléctricas activadas por baterías deben permitirse para ser usadas como una fuente de emergencia hasta el grado permitido en la NFPA 101: 7.9 referente a Iluminación de Emergencia (NFPA 101: 7.8.2.2).

II. Iluminación de Emergencia para los Medios de Egreso

Al ser considerado como edificio de almacenamiento por NFPA 101, debe proveerse de iluminación de emergencia y energía de reserva.

La iluminación de emergencia de los accesos de salida deberá incluir únicamente las escaleras, los pasillos, los corredores, las rampas, las escaleras mecánicas y los pasadizos que conducen a una salida, que hubieren sido designados. A su vez, la iluminación de emergencia de las descargas de las salidas deberá incluir únicamente las escaleras, los pasillos, los corredores, las rampas, las escaleras mecánicas, las

pasarelas y los pasadizos de salida que conducen a una vía pública, que hubieren sido designados (NFPA 101: 7.9.1.2).

Donde el mantenimiento de la iluminación dependa del cambio de una fuente de energía a otra, debe permitirse una demora de no más de 10 segundos (NFPA 101: 7.9.1.3).

Desempeño del Sistema. La iluminación de emergencia deberá proveerse por no menos de 2 horas en caso de falla de la iluminación normal. Las instalaciones de la iluminación de emergencia deberán disponerse para proveer una iluminación inicial no menor, en promedio, de 1 pie-candela (10,8 lux) y, en cualquier punto, no menos de 0,1 pie-candela (1,1 lux), medido a lo largo del camino de egreso a nivel del suelo. Deberá permitirse que los niveles de iluminación declinen a no menos, en promedio, de 0,6 pie-candela (6,5 lux), y, en cualquier punto, no menos de 0,06 pie-candela (0,65 lux) al final de las 2 horas. No deberá excederse una relación de uniformidad entre la iluminación máxima y la mínima de 40 a 1 (NFPA 101: 7.9.2.1).

Donde la relación de uniformidad de la iluminación está dada por la fórmula de: máxima iluminación en cualquier punto / mínima iluminación en cualquier punto.

Los sistemas de energía de emergencia para la iluminación de emergencia nuevos deberán ser, al menos, Tipo 10, Clase 1.5., Nivel 1, de acuerdo con la NFPA 110: *Norma para los Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia* (NFPA 101: 7.9.2.2).

El sistema de iluminación de emergencia deberá disponerse para proveer automáticamente la iluminación requerida ante el evento de cualquier interrupción de la iluminación normal debido a cualquiera de las siguientes causas (NFPA 101: 7.9.2.3):

- (1) Falla en el servicio público u en otra fuente exterior de energía eléctrica
- (2) Apertura de un ruptor o fusible
- (3) Cualquier acto(s) manual(es), incluyendo la apertura accidental de un interruptor que controla las instalaciones de iluminación normal

7.9.2.4 Los generadores de emergencia que suministran energía a los sistemas de iluminación de emergencia deberán instalarse, probarse y mantenerse de acuerdo con la NFPA 110: *Norma para los Sistemas de Energía de Reserva y de Emergencia*. Donde

sean requeridos en este Código, los sistemas de energía eléctrica almacenada deberán instalarse y probarse de acuerdo con la norma NFPA 111: *Norma sobre Sistemas de Energía Eléctrica Almacenada de Emergencia y de Reserva* (NFPA 101: 7.9.2.4).

Los equipos unitarios y los sistemas de batería de luminarias de emergencia deberán estar listados en *UL 924, Norma para Equipos de Iluminación y Energía de Emergencia* (NFPA 101: 7.9.2.5).

Las luces de emergencia accionadas por batería existentes deberán utilizar únicamente tipos confiables de baterías recargables que cuenten con instalaciones adecuadas para mantenerlas en condición de carga adecuada. Las baterías utilizadas en dichas luces o unidades deberán estar aprobadas para el uso propuesto y deberán cumplir con el NFPA 70: *Código Eléctrico Nacional* (NFPA 101: 7.9.2.6).

El sistema de iluminación de emergencia deberá estar continuamente en funcionamiento o deberá ser capaz de una operación repetitiva y automática sin intervención manual (NFPA 101: 7.9.2.7).

Ensayo periódico del equipo de iluminación de emergencia: Los sistemas de iluminación de emergencia requeridos deberán probarse de acuerdo con una de las tres opciones ofrecidas en 7.9.3.1.1, 7.9.3.1.2 o 7.9.3.1.3 (NFPA 101: 7.9.3.1).

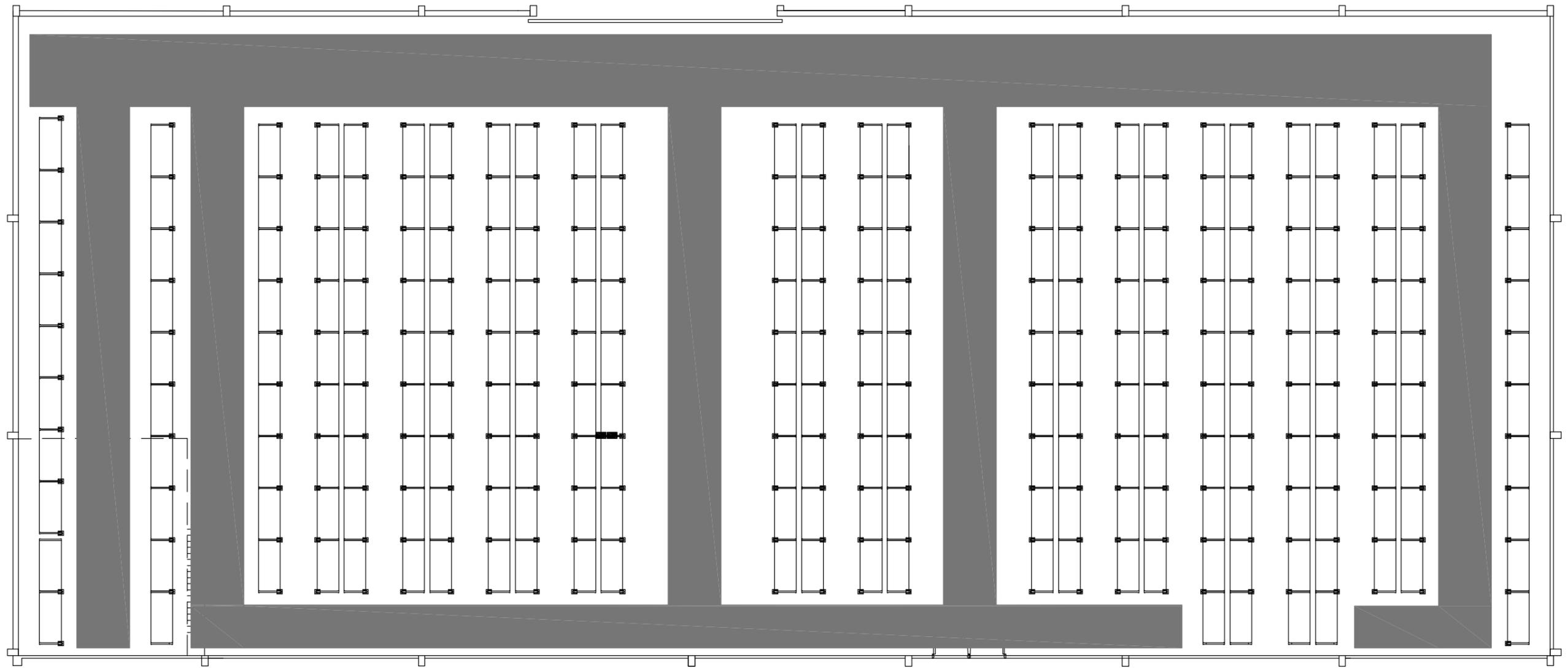
Deberá permitirse que las pruebas de los sistemas de iluminación de emergencia requeridos, se realicen de la siguiente manera (NFPA 101: 7.9.3.1.1):

- (1) Deberá realizarse un ensayo funcional en intervalos de 30 días durante no menos de 30 segundos.
- (2) Si el sistema de iluminación de emergencia es energizado por baterías, deberá realizarse anualmente una prueba funcional por no menos de 1½ horas.
- (3) El equipo de iluminación de emergencia deberá estar completamente operacional durante la duración de las pruebas requeridas por 7.9.3.1.1 (1) y 7.9.3.1.1 (2).
- (4) El propietario deberá mantener registros escritos de las inspecciones visuales y de las pruebas para la inspección por la AC.

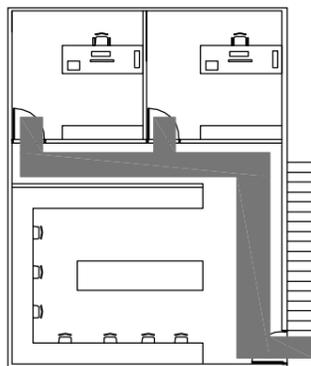
Es necesario tener el concepto de la iluminación de emergencia de los medios de egreso desde los primeros esbozos proyectuales, con el fin de poder elegir luminarias que vayan con las líneas de diseño de la edificación en su conjunto y no queden como un mero aplique que cumpla lo normativo.

En este caso debido a la gran altura del galpón, se opta por la colocación de luminarias de emergencia en los racks, dejando previsto una caseta para evitar roturas por golpes. La altura de la luminaria, estará en función del tipo de luminaria, y de la curva fotométrica de la misma. Por tal motivo es que la DNB exige que se entregue adjunto la ficha de la luminaria correspondiente.

Además, en cuanto a lo económico prever este tipo de instalaciones puede llegar a evitar un costo muy alto luego de terminado el edificio, ya que si son luminarias conectadas a un generador es necesario tener en cuenta el cableado de las mismas, y si este se realiza en la etapa de rústico se evita luego tener que romper cerramientos terminados para embutir los conductos con dichos cables.



Entrepiso +3.00 m



PLANO DE ILUMINACION
DE EMERGENCIA

REFERENCIAS

 Zonas con Iluminación de Emergencia

02 - Señalización de emergencia

La señalización de emergencia como de los equipamientos se encuentra reglamentada por el IT Nro 10 de la DNB, y también tiene una función primordial en la protección humana en las edificaciones, ya que el correcto posicionamiento de los carteles de salvamento harán que no se generen recorridos sin salida, malos entendidos en cuanto hacia donde circular, etc., generando así que no se cumplan los tiempos máximos de evacuación del edificio.

Por su parte, la señalización de los equipamientos juega un rol determinante a la hora de actuar para controlar un posible foco ígneo, ya que los mismos son los que indican donde se encuentran los extintores, las bocas de incendio, entre otras.

Es entonces de vital importancia que la señalización esté correctamente diseñada y posicionada.

A. Introducción

Los planos anexos y estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los requerimientos de la cartelería para la Señalización de Emergencia en el edificio en análisis “galpón”.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 de la Dirección Nacional de Bomberos (Construcciones no destinadas a vivienda), el “galpón” se clasifica dentro de la categoría ***I-4 “Depósito sin proceso industrial ni actividades de fraccionamiento” – alta carga de fuego-***.

Los requerimientos para este tipo de ocupación están dados por el Instructivo Técnico N°10 del Decreto N° 260/013 referente a Señalización de Emergencia y como complemento del mismo se utilizarán las normas NFPA.

B. Señalización de emergencia

Todos los equipos, componentes y su instalación que forman parte del sistema de protección contra incendios, deben estar aprobados y/o homologados por la DNB o en su defecto ser de uso específico para instalaciones de incendio.

I. De Orientación y Salvamento (ver anexo)

Las señalizaciones de orientación deben indicar claramente las rutas de salida y las acciones necesarias para su acceso y uso. Las señales deben indicar adecuadamente todos los cambios de dirección, salidas, escaleras, etc.

Se deben ubicar por encima de las puertas a una distancia de 0.10 m entre el dintel y la base del cartel, o a una altura de 1.80 m medida desde el piso terminado a la base de la señalización, ubicándose centradas en ambos casos.

La parte inferior de los carteles de egreso nuevos, deberá ubicarse a una distancia vertical no mayor de 2.30m por encima del borde superior de la abertura de egreso que se pretende designar por ese cartel. Los carteles de egreso deberán colocarse a una distancia horizontal no mayor que el ancho requerido para la abertura de egreso, medido desde el borde de la abertura de egreso que se pretende designar por ese cartel hasta el borde más cercano del cartel (NFPA 101:Código de Seguridad Humana: 7.10.1.9).

En cada ubicación donde la dirección del recorrido para alcanzar la salida más cercana no sea evidente, deberá colocarse un cartel direccional que muestre la dirección del recorrido.

Las señales de orientación de las rutas de salida deben ubicarse a un máximo de 15 m entre sí.

Los carteles de salida deberán poseer la leyenda **SALIDA** en letras fácilmente legibles u otra leyenda apropiada (NFPA 101: 7.10.3.1).

Se permitirán los pictogramas de acuerdo a NFPA 170: Standard for Fire Safety and Emergency Symbols, donde sean aprobados por la DNB (NFPA 101: 7.10.3.2).

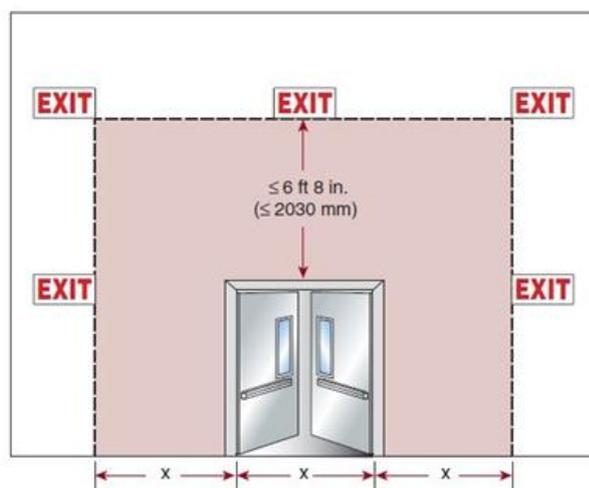


Exhibit 7.190 Maximum permitted distance of sign edge above and to the side of egress opening.

Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, deberán señalizarse mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida (NFPA 101: 7.10.1.2).

Se debe indicar adecuadamente todos los cambios de dirección, salidas, escaleras, etc.

El requisito para que la ubicación de las señales de salida sea visible desde cualquier dirección de acceso a salida se ilustra en Figura A.7.10.1.2

II. De los Equipamientos (ver Anexo)

Se debe indicar la localización de los equipamientos de combate de incendio y alarma disponible en el local.

Estación Manual de Alarma

La cartelería para estaciones manuales de alarma debe ser tal como se indica en la figura del anexo de 30x40cm; debe ser colocada a 1.80m de altura del nivel de piso terminado, libre de obstrucciones y visible

Extintores Manuales

En recintos grandes y en ciertos lugares donde no se pueden evitar completamente las obstrucciones, se deben proveer medios para indicar la localización de los extintores (NFPA 10: 6.1.3).

Donde sean usadas señales para indicar ubicación de extintores, tales señales deben cumplir con lo siguiente (NFPA 10: 6.1.3.3.3):

Deben ubicarse en la inmediata proximidad del extintor.

Deben ser visibles desde la vía normal de recorrido.

Bocas de Incendio

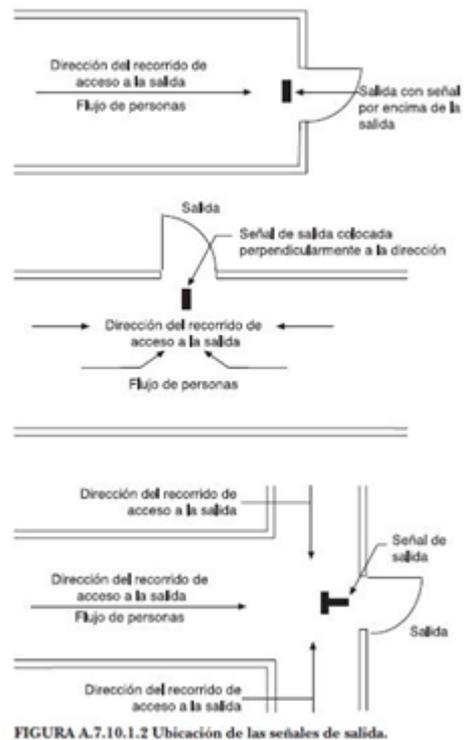


FIGURA A.7.10.1.2 Ubicación de las señales de salida.

Para el sistema de bocas de incendio que no se encuentren embutidas deberán estar pintadas de color rojo. La cartelería para las bocas de incendio, debe ser como se indica en la figura del anexo, de 30x40cm, y el mismo debe estar ubicado de tal manera que quede libre de obstrucciones y visible, a 1.80m del nivel de piso terminado, según IT-10

C. Iluminación de los carteles

Las señales de emergencia básica primaria destinados a la orientación y rescate, alarma de equipos contra incendios y extinción de incendios deberán poseer efecto luminosa o fotoluminiscentes.

Los carteles iluminados externamente y los carteles iluminados interiormente deberán ser legibles en condiciones de iluminación tanto normales como de emergencia (NFPA 101: 7.10.5.1)

I. Carteles iluminados exteriormente:

Deberán tener un nivel de iluminación de no menos de 54 lux en la superficie iluminada y deberán usar una relación de contraste no menor a 0,5 (NFPA 101: 7.10.6.3). Se refiere a una fuente de iluminación contenida fuera del área de la leyenda del dispositivo o cartel que debe iluminarse (NFPA 101: 3.3.144.1).

II. Carteles iluminados interiormente:

Deberán estar listados de acuerdo con UL 924, Norma para Equipos de Iluminación y Energía de Emergencia (NFPA 101: 7.10.7.1). Se refiere a una fuente de iluminación contenida dentro del dispositivo o leyenda que debe iluminarse (NFPA 101: 3.3.144.2).

III. Carteles fotoluminiscentes:

La parte frontal de un cartel fotoluminiscente deberá estar iluminada continuamente mientras el edificio se encuentre ocupado. Los niveles de iluminación sobre la parte frontal deberán estar de acuerdo con su listado. La iluminación utilizada para la carga deberá ser una fuente de iluminación confiable según lo determinado por la autoridad competente (NFPA 101: 7.10.7.2).

El material fotoluminiscente debe cumplir con la norma DIN 67510 (1- pigmentos y productos fotoluminiscentes. Medición e identificación del fabricante) o similar.

D. Generalidades

Los mensajes escritos en las señales deberán ser escritos en idioma español. Si es necesario utilizar otras lenguas extranjeras, se le aplicará el texto adicional en el idioma requerido.

Materiales: podrán ser de placas de plástico (PVC rígido), de chapa u otros materiales similares. Poseerán resistencia mecánica, tener un espesor no menor a 2mm.

Mantenimiento: la señalización utilizada debe someterse a inspección periódica a los efectos de su mantenimiento. Si es necesario se remplazarán cuando sus propiedades físicas y químicas ya no producen el efecto visual para el que fueron confeccionadas.

Señalización de Prohibición: se dispondrá de señales donde sea pertinente que se prohíban acciones capaces de conducir al inicio del incendio o su agravamiento, ej.: prohibido fumar, prohibido hacer fuego, etc.

Señalización de Advertencia: se colocarán en áreas o lugares donde haya materiales con potencial de riesgo de incendio, explosión, choques eléctricos y contaminación por el uso de productos peligrosos.

Siempre es posible hacer el diseño utilizando el recorrido por defecto establecido en el IT correspondiente, pero quizá por un tema estético se puede recurrir al apartado que relaciona tamaño de cartel con distancia a recorrer, lo que permite distintos tamaños, adaptando el mismo a las exigencias de diseño del ambiente en que se vaya a colocar, para evitar carteles con tamaños desproporcionados que si bien por norma puede que apliquen, desde el punto de vista arquitectónico no sea la mejor opción. Por lo tanto siempre deben ponderarse otros aspectos aparte de los criterios normativos.

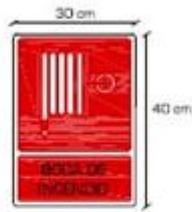
E. Anexo

Para el caso en estudio, se utilizarán los carteles correspondientes a extintores y bocas de incendio, ya que extintores sobre ruedas fueron considerados para el proyecto.

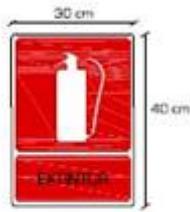
ESTACIÓN MANUAL



GABINETE DE MANGUERAS



EXTINTOR PORTÁTIL



EXTINTOR SOBRE RUEDAS



CARTEL DE SALIDA LUMINISCENTE

1 CARTEL DE SALIDA LUMINISCENTE DIRECCIONAL

3 CARTEL DE SALIDA LUMINISCENTE DIRECCIONAL RECTO

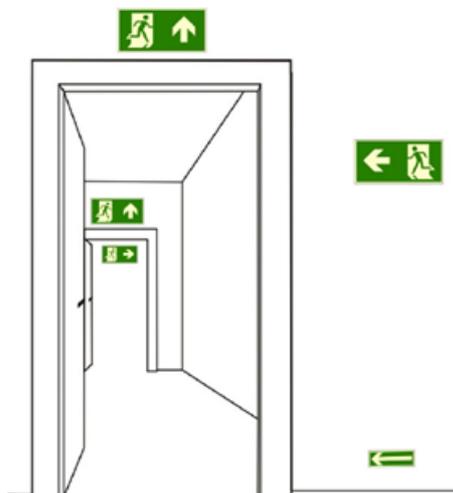
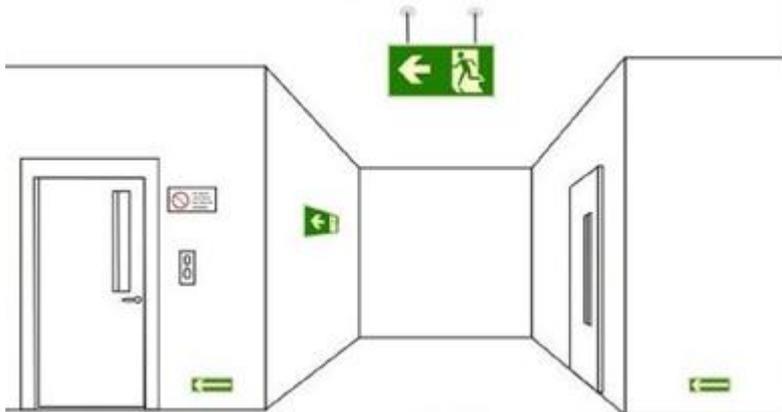


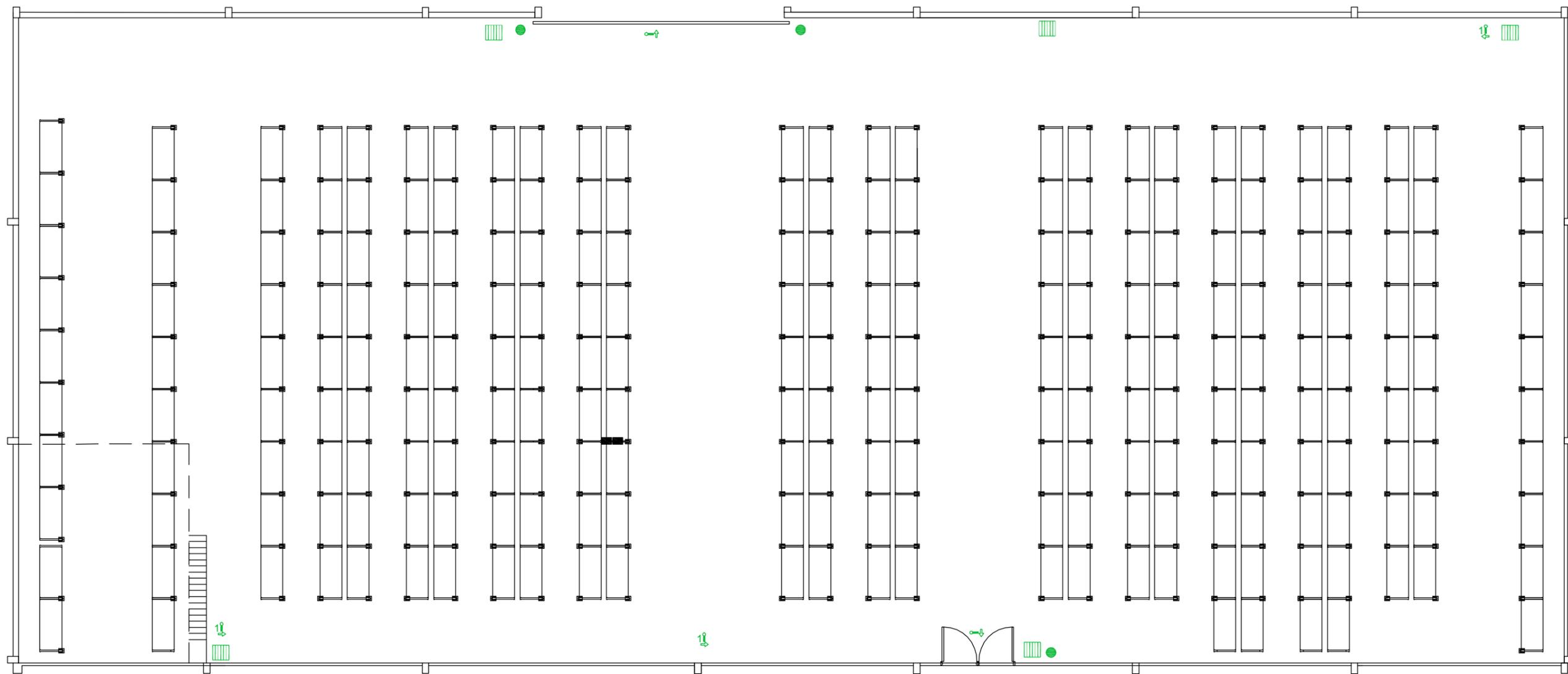
2 CARTEL DE SALIDA LUMINISCENTE BIDIRECCIONAL

4 CARTEL DE SALIDA LUMINISCENTE DIRECCIONAL ESCALERA



NOTA: LOS ELEMENTOS DEBERÁN CONTAR CON SEÑALIZACIÓN SIMILAR





02 Cartel de SALIDA luminiscente
DE Sin Escala



05 Estación manual
DE Sin Escala



03 Cartel SALIDA direccional izq o der
DE Sin Escala

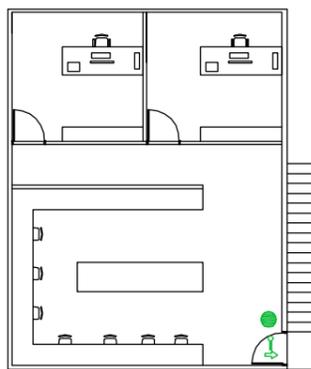


06 boca de incendio
DE Sin Escala



04 Cartel SALIDA bidireccional izq o der
DE Sin Escala

Entrepiso +3.00 m



REFERENCIAS

	Cartel de salida luminiscente. Ver detalle 02
	Cartel de salida direccional (der o izq). Ver detalle 03
	Cartel de salida bidireccional (der e izq) luminiscente. Ver detalle 04
	Señalización para estación manual. Ver detalle 05
	Señalización para gabinete de mangueras. Ver detalle 06

PLANO DE CARTELERÍA

03 - Sistemas de extinción manual

Los sistemas de extinción manual son quizá los más determinantes en evitar que el incendio se expanda, ya que de forma rápida y eficaz, se puede combatir el incendio incipiente ya sea por medio de un extinto mientras se aguarda el arribo del cuerpo de bomberos.

Los requerimientos para los extintores se encuentran en el IT Nro 04 de la DNB.

A. Introducción

Los planos anexos y estas especificaciones técnicas tienen por objetivo definir los criterios de diseño para el Sistema de Extinción Manual de Incendios en el edificio “galpón”.

El presente documento está realizado en base a los requerimientos solicitados por la Dirección Nacional de Bomberos de acuerdo a la normativa vigente, Decreto N° 260/013 y sus Instructivos Técnicos. Los requerimientos solicitados para esta clasificación, serán diseñados a través del Instructivo Técnico N° - 04 (IT - 04) referente a sistemas de protección con extintores portátiles que regula los mismos.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 (Construcciones no destinadas a vivienda), la edificación en cuestión se clasifica dentro de la categoría ***I-4 “Depósito sin proceso industrial ni actividades de fraccionamiento” –alta carga de fuego-***.

B. Disposición de las unidades extintoras

Se clasifica la ocupación como riesgo ALTO; por lo tanto los extintores deben ser distribuidos de tal forma que el usuario no recorra más de 10 m hacia un extintor (IT - 04; 5.1.3).

Se instalarán extintores del tipo químico seco “multipropósito” (Clase ABC) para fuegos en materiales celulósicos y plásticos para la protección del edificio en su conjunto.

Según ítem 5.2.1.1: Cuando los extintores fueren instalados en paredes o divisorias, la altura de fijación de su soporte se establecerá de forma tal que la parte inferior del extintor permanezca a una distancia de un metro del piso acabado.

Se distribuyen en la planta: 73 extintores del tipo ABC de 4kg cada uno, como se muestra en los planos adjuntos.

Los extintores portátiles deberán ser seleccionados, instalados, inspeccionados y mantenidos de acuerdo al IT - 04.

Todos los equipos, componentes y su instalación que forman parte del sistema de protección contra incendios, deben estar aprobados y/o homologados por la DNB o en su defecto ser de uso específico para instalaciones de incendio.

C. Inspección y Mantenimiento

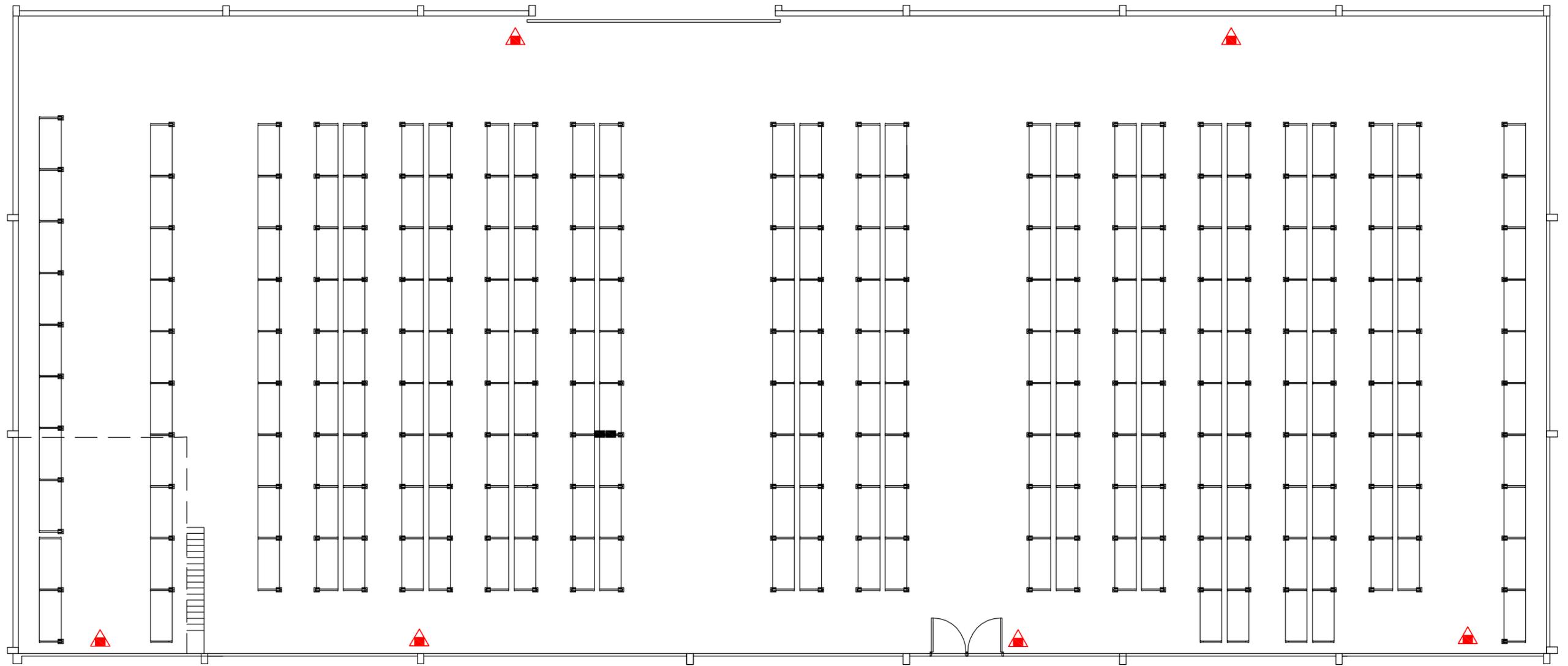
Las medidas a tomar en los casos de inspección y mantenimiento del extintor serán según UNIT 607.

La norma UNIT 607 especifica que el mantenimiento de los extintores es responsabilidad del propietario del predio a ser certificado por bomberos (Banco Hipotecario del Uruguay –BHU-). El mismo deberá verificar el estado de los extintores trimestralmente como mínimo y recargarlo cada 2 años, pudiendo realizarse antes la recarga si el nivel de presión del manómetro lo exige.

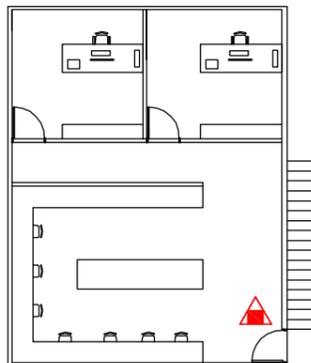
D. Anexo – planilla de presentación ante la DNB

Referencia Norma UNIT – 607

Se adjunta a continuación una planilla tipo para su control trimestral del estado de los extintores por parte del propietario:



Entrepiso +3.00 m



01 Cartel de señalización de extintor
 DE Sin Escala

REFERENCIAS

	Extintor polvo clase ABC, de 4.08 kg (9 lbs).
	Cartel de extintor polvo clase ABC. Ver detalle 01

PLANO DE EXTINTORES

04 - Seguridad estructural, compartimentación, control de materiales y revestimientos

En este punto, es necesario priorizar las características físicas de la posible edificación a construir. Deben ser tenidos en cuenta las resistencias al fuego de los diferentes materiales, de los posibles revestimientos que puedan tener tanto muros como losas; ya que una correcta decisión llevará al edificio en su conjunto a retardar la propagación de un foco ígneo incipiente.

A. Introducción

Estas especificaciones tienen por objetivo indicar los requerimientos solicitados por la Dirección Nacional de Bomberos para el edificio en análisis “galpón”, de acuerdo a la normativa vigente, Decreto N° 260/013 y las normativas internacionales NFPA para este tipo de ocupación.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 (Construcciones no destinadas a vivienda), el edificio se clasifica como una categoría ***I-4 “Depósito sin proceso industrial con alta carga de fuego”***. Esta clasificación requiere un sistema detección y alarma de incendios a instalarse en todo el edificio.

Varios de los requerimientos solicitados para esta clasificación, serán diseñados a través del cumplimiento de lo indicado en bloque normativo NFPA, para complementar o cubrir la ausencia de instructivos técnicos locales que regulen los mismos y para mejorar los niveles de seguridad del edificio.

B. Descripción del edificio

El reglamento actual de la DNB no cuenta con un instructivo respecto a la compartimentación horizontal, por lo tanto se procede para el análisis la implementación de la norma NFPA 101: *Código de Seguridad Humana*.

El edificio en estudio, dispondrá del almacenamiento de mercadería plástica. De acuerdo al Capítulo 42 de la norma NFPA 101 se clasifica como una ocupación de

almacenamiento. El mismo consta de un área de 2.200 m² , un techo de altura libre de 10m.

C. Seguridad estructural

El galpón se clasifica como una construcción Tipo II (NFPA 220: 4.3). Las paredes del mismo están constituidas por dos paredes de chapa metálica y dos paredes con muro corta fuego. Dado que se instalara un sistema de rociadores automáticos no hay requerimientos de protecciones pasivas en las paredes metálicas ni en las vigas (NFPA 101: 42.3.2).

D. Compartimentación

De acuerdo al IT-03: “Terminología de Incendio”, se define compartimentación como la medida de protección pasiva, constituida de elementos constructivos resistentes al fuego, destinadas a evitar o minimizar la propagación del fuego, calor y gases de la combustión, interna o externamente al edificio, sobre un nivel o para varios niveles en altura de forma consecutiva.

Según la Tabla IV del Anexo II del Decreto N° 260/013 de la DNB, las ocupaciones clasificadas como I-4 requieren compartimentación horizontal. Sin embargo este requerimiento puede ser sustituido por un sistema de rociadores automáticos. Dado que se instalará un sistema de rociadores automáticos el galpón no requiere compartimentación horizontal.

E. Control de materiales y revestimientos

Según la norma NFPA 101: 42.3.3.2 los acabados para las paredes interiores de muros y techos deberán ser Clase A, B, o C. Como se mencionó anteriormente las paredes del galpón serán de chapa, por lo tanto tienen acabados Clase A, cumpliendo los requerimientos establecidos por la norma.

La resistencia al fuego de los materiales determinará anchos de muros, lo que traerá aparejado modificaciones en los espacios libres interiores; anchos en las losas, que determinará las alturas libres de cada piso y la posible eliminación de un nivel

considerando el edificio en su conjunto. También deben analizarse los materiales que forman parte de aislaciones térmicas y acústicas, ya que la decisión a priori por determinado material puede llegar a ser incorrecta por no poseer la necesaria resistencia al fuego.

05 - Medios de Egreso

El estudio de los medios de egreso es quizá el mayor determinante en la arquitectura del edificio, ya que si los mismos no se cumplen es donde pueden aparecer cambios circunstanciales en el edificio, como por ejemplo tener que proyectar escaleras donde antes no las había, debido a que la capacidad de las existentes no alcanza para poder evacuar al máximo de personas que pueden contener los locales. Por lo tanto es crucial pensar en estos aspectos desde la etapa de anteproyecto, es decir lo antes posible.

A. Introducción

Los planos anexos y estas especificaciones tienen por objetivo ilustrar el análisis de los requerimientos que deben cumplir los medios de egreso (Salidas de Emergencia) en el edificio de almacenamiento “Galpón”.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 de la Dirección Nacional de Bomberos (Construcciones no destinadas a vivienda), el Galpón se clasifica dentro de la categoría ***I-4 “Depósito sin proceso industrial ni actividades de fraccionamiento” – alta carga de fuego-***.

El Decreto N° 260/013 no cuenta con un Instructivo Técnico respecto a los requerimientos que deben cumplir los medios de egreso, por lo que se adoptó como respaldo técnico la norma NFPA 101: Código de Seguridad Humana.

B. Generalidades

De acuerdo al IT-03 de DNB: “Terminología de Incendio”, se define como salida de emergencia, ruta de escape o salida: camino continuo, debidamente protegido y señalizado, proporcionado por puertas, corredores, “halls”, pasajes externos, balcones, vestíbulos, escaleras, rampas, conexiones entre túneles paralelos u otros dispositivos de salida, o combinaciones de éstos, a ser recorrido por el usuario en caso de emergencia, de cualquier punto de la edificación, recinto del evento, hasta alcanzar la vía pública o espacio abierto (área de refugio), con garantía de integridad física. (4.326).

debe entenderse que estos conceptos valen para todos los egresos (principales y de emergencia).

A su vez NFPA 101 define como Medio de Egreso al recorrido continuo y sin obstrucciones desde cualquier punto del 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 de salida (NFPA 101: 3.3.172). Comprende el recorrido vertical y horizontal e incluye los espacios intermedios como salas, puertas, vestíbulos, corredores, pasadizos, balcones, rampas, escaleras, ascensores, recintos, salidas horizontales y patios (NFPA 101: A.3.3.172).

Por lo tanto nos referiremos de ahora en adelante a los requisitos de los medios de egreso.

I. Salidas y Accesos a salidas

Es necesario hacer diferencia entre salidas y accesos a salidas. La salida es la parte de los medios de egreso que está separada del resto del edificio para proveer una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida y los accesos a salida brindan caminos sin protección desde cualquier punto ocupable del edificio para alcanzar las salidas.

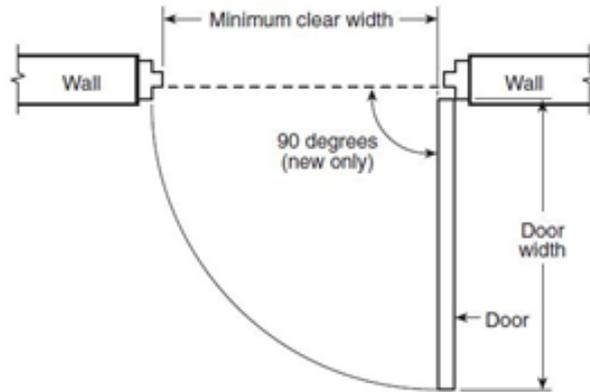
Las distancias de recorrido permitidas para las áreas de almacenamiento de riesgo ordinario en edificios con rociadores son: recorridos sin salida y recorridos comunes: 30 m y recorridos totales: 122 m. (NFPA 101:A.7.6) En el análisis de condiciones de egreso del edificio, se considera el egreso a través de las salidas más cercanas a cada sector.

La separación de componentes de los medios de egreso (puertas de acceso a salida, corredores, etc.) debe ser igual o mayor a un tercio de la diagonal mayor de la sala o de la planta que sirven.

II. Medios de Egreso

i. Componentes de los medios de egreso (NFPA 101:7.2)

Puertas: Las puertas de los medios de egreso deben tener un ancho libre mínimo de 81 cm y deben batir en la dirección de egreso donde sirva un área con contenido de riesgo alto (NFPA 101: 7.2.1.4.2).



El esquema indica cómo medir el ancho de egreso en puertas.

Batido y fuerza para abrir (NFPA 101: 7.2.1.4).

Cualquier puerta en un medio de egreso deberá ser de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote, y deberá instalarse de modo que sea capaz de batir desde cualquier posición hasta el ancho total requerido de la abertura en la que está instalada.

Se permiten las rejas o puertas de seguridad de deslizamiento horizontal o enrollables verticalmente como parte de los medios de egreso requeridos, siempre que tales rejas o puertas cumplan los siguientes criterios:

(1) Durante el período de ocupación del público general, dichas rejas o puertas deberán permanecer aseguradas en posición completamente abierta.

(2) Sobre la puerta o reja o adyacente a la misma, deberá haber un cartel durable y fácilmente visible, con letras de no menos 25 mm de altura sobre un fondo contrastante, con la leyenda: “ESTA PUERTA DEBE PERMANECER ABIERTA CUANDO EL EDIFICIO ESTÁ OCUPADO”

(3) Las puertas o rejas no deberán llevarse a la posición cerrada cuando el espacio esté ocupado.

(4) Las puertas o rejas deberán ser operables desde el interior del espacio sin necesidad de ningún conocimiento o esfuerzo especiales.

(5) Donde se requieran dos o más medios de egreso, no más de la mitad de los medios de egreso podrán estar equipados con rejas o puertas de deslizamiento horizontal o enrollables verticalmente.

Cerraduras, pestillos y dispositivos de alarma (NFPA 101: 7.2.1.5)

Las puertas deberán estar dispuestas para que sean abiertas fácilmente desde el lado de salida siempre que el edificio esté ocupado.

Deberá permitirse que las puertas exteriores posean desde el lado de salida, cerraduras operadas mediante llave, siempre que se cumplan los siguientes criterios:

(1) Sobre la puerta o en un lugar adyacente a la misma, hay un cartel durable fácilmente visible con letras de por lo menos 25 mm de altura sobre fondo contrastante, con la leyenda: “ESTA PUERTA DEBE PERMANECER SIN LLAVE CUANDO EL EDIFICIO ESTÉ OCUPADO”.

(3) El dispositivo de cierre es de un tipo fácilmente identificable cuando está cerrado.

(4) Una llave está inmediatamente disponible para cualquier ocupante en el interior del edificio cuando la puerta se encuentre cerrada con llave.

ii. Capacidad de los Medios de Egreso (NFPA 101: 7.3)

En este caso, al estar clasificado el local como de almacenamiento, no se aplica el factor de carga ocupacional. Se debe estimar el número probable de ocupación (NFPA 101: Tabla 7.3.1.2, 42.1.7).

La capacidad de los medios de egreso se calcula usando como factores de capacidad 5 mm por persona para el dimensionado de recorridos horizontales, corredores y puertas (NFPA 101: tabla 7.3.3.1).

iii. Cantidad de medios de egreso (NFPA 101: 42.2.4)

La cantidad de medios de egreso, para las ocupaciones de almacenamiento de riesgo ordinario, permite que sea de un único medio de egreso desde cualquier piso o sección, siempre que la salida se pueda alcanzar dentro de la distancia permitida como recorrido común.

Dicha distancia no se cumple, ya que el recorrido común permitido es de 30 m (NFPA 101: 42.2.5).

Por lo tanto, todos los edificios que no cumplan con este punto anterior, deberán tener no menos de dos medios de egreso separados, apartados entre sí tanto como sea practicable.

El Factor de ocupación es el cociente sobre el cual hay que dividir el área de los diferentes locales para saber la cantidad máxima de gente que puede llegar a haber dentro de los mismos.

Estos factores de ocupación se encuentran definidos en la tabla 7.3.1.2 de la Norma NFPA 101: Código Seguridad Humana.

En nuestro caso de estudio, nos interesa saber los factores de ocupación de los siguientes tipos de locales:

Depósito Mercantil: 27.9

Negocios (Oficinas): 9.3

Las áreas correspondientes a dichos locales son de 2120 m² para el local de depósito y 80m² para el área de oficinas.

Por lo tanto:

Cantidad de personas en local de depósito: $2120 / 27.9 = 76$ personas

Cantidad de personas en área de oficinas: $80 / 9.3 = 9$ personas

Estudio de las salidas:

Por norma para esta ocupación y área de la edificación, serán necesarios 2 medios de egreso.

La capacidad máxima del edificio es de 85 personas.

Para calcular el ancho libre de salida necesario para esta cantidad de personas, es necesario dividir ese número entre 0.5cm (como explicamos antes se consideran 5mm por persona).

Entonces:

$85 \text{ personas} / 0.5 = 170 \text{ cm de ancho libre de salida.}$

En este caso, contamos con un ancho libre de salida de 1400cm lo que supera ampliamente el requerido por la norma.

Otro punto a estudiar es el sentido de apertura de los diferentes medios de egreso. En el ejemplo en estudio las puertas abren hacia adentro, por lo que será necesario cambiar el sentido de apertura de modo de que abran en el sentido de la evacuación, tal como se muestra en el "Plano de Recomendaciones - Medios de Egreso".

Estudio del ancho libre necesario para la escalera:

Tomamos la cantidad de personas que se encuentra en el área de oficinas.

$\text{Cantidad de personas} / 0.76 \text{ (7,6mm por persona)} = 9 \text{ personas} / 0.76 = 12 \text{cm de ancho libre de escalera.}$

Por norma el ancho mínimo de escalera es igual a 61cm.

Es necesario tomar en cuenta el mayor ancho libre necesario, por lo que consideraremos que la escalera correspondiente al edificio debe tener un ancho libre mínimo de 61cm.

El proyecto cuenta con una escalera existente de ancho libre de 55cm, por lo que no es considerado admisible; será necesario ampliar la escalera por lo menos 6cm para llegar al mínimo requerido, tal como se muestra en el "Plano de Recomendaciones - Medios de Egreso".

Estudio de los recorridos:

Volvemos a definir los diferentes tipos de recorridos a lo que refiere la Norma NFPA 101:

Recorridos Totales: Es el recorrido total desde el punto más lejano de una edificación hasta llegar a un espacio seguro, que normalmente es el exterior del edificio a nivel de calle, pero que perfectamente puede ser una escalera protegida si la misma desemboca en el exterior. La distancia de recorrido hacia una salida debe medirse a lo largo de la línea central del recorrido natural comenzando desde el punto más distante del espacio ocupado hasta la salida más cercana a dicho punto.

Recorridos Comunes: Un recorrido común es el trayecto que comparten dos salidas hasta que cada una tiene su propio recorrido.

Recorridos Sin Salida: Existe un recorrido sin salida cuando un ocupante entra en un pasillo pensando que hay una salida al final y al no encontrarla, se ve obligado a volver hacia atrás por el mismo camino.

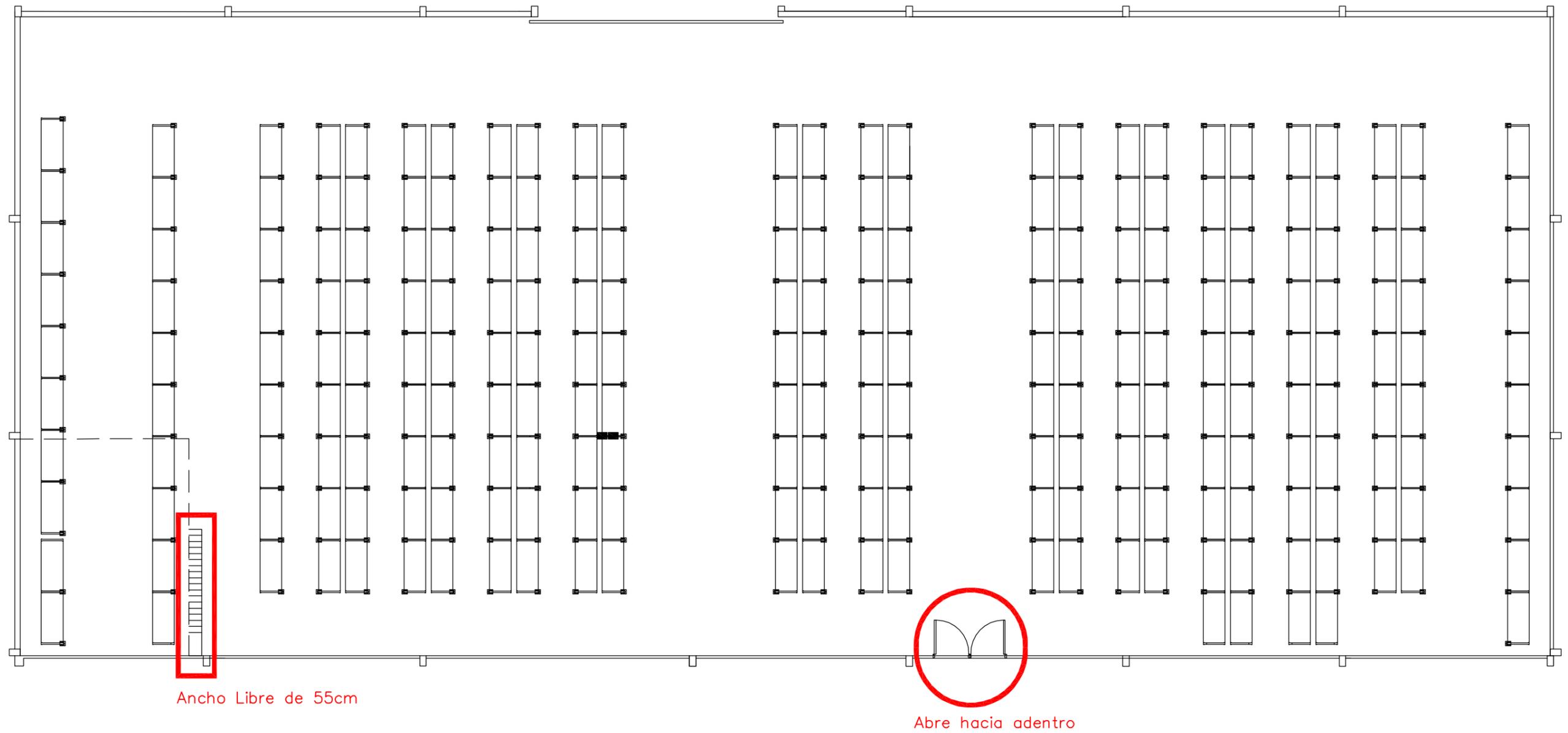
Por requerimiento normativo, un depósito con rociadores automáticos debe contar con distancias de recorrido según se indica a continuación:

_Recorrido total máximo admisible 122m

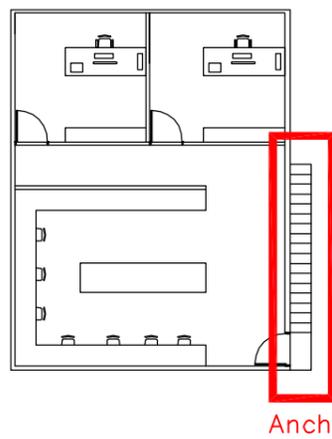
_Recorrido común máximo admisible 30m

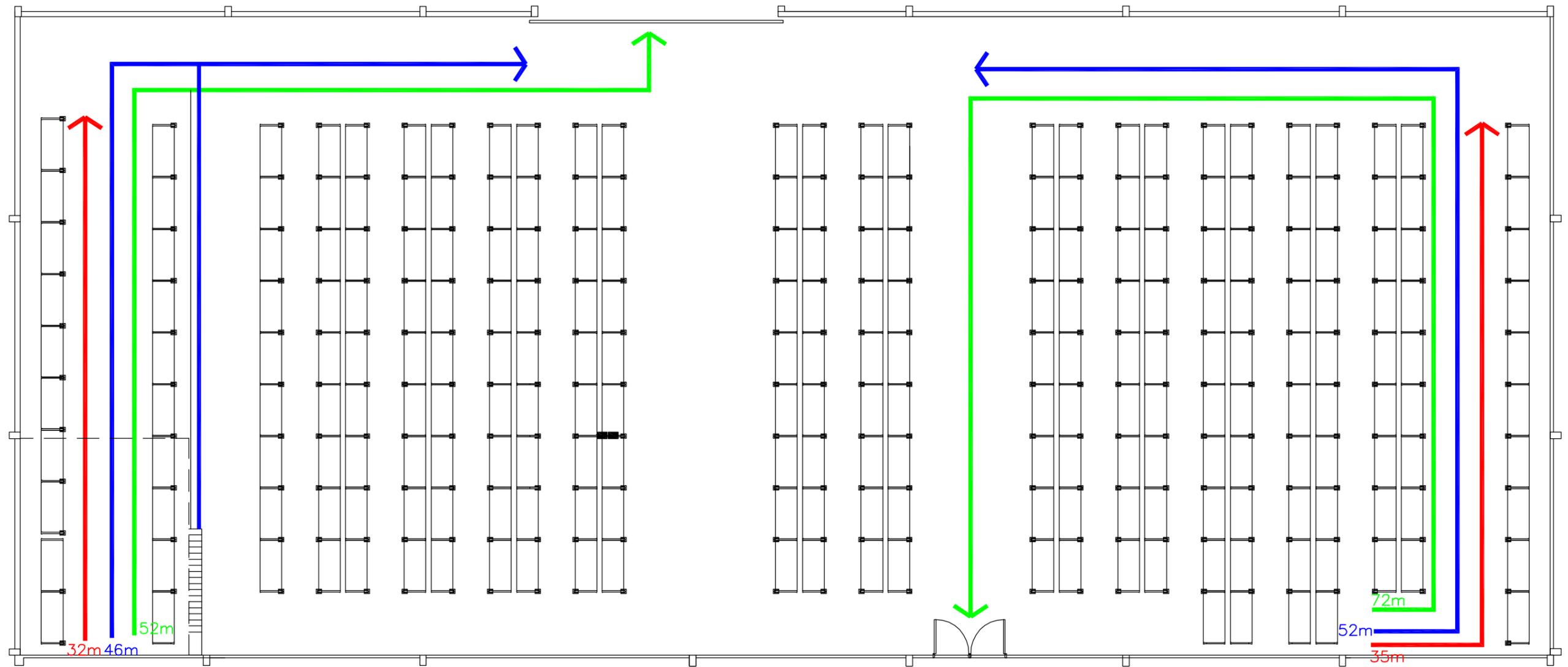
_Recorrido sin salida máximo admisible 30m.

Tal como se indica en el “Plano de estudio de Recorridos – Medios de Egreso”, estas distancias no cumplen con el máximo admisible, por lo que debe aplicarse lo establecido en el “Plano de Recomendaciones - Medios de Egreso”.

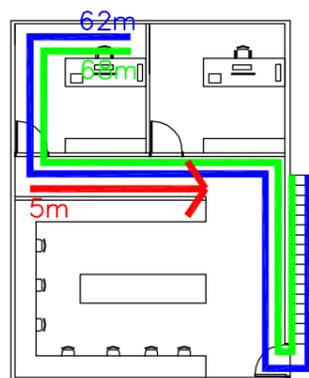


Entrepiso +3.00 m





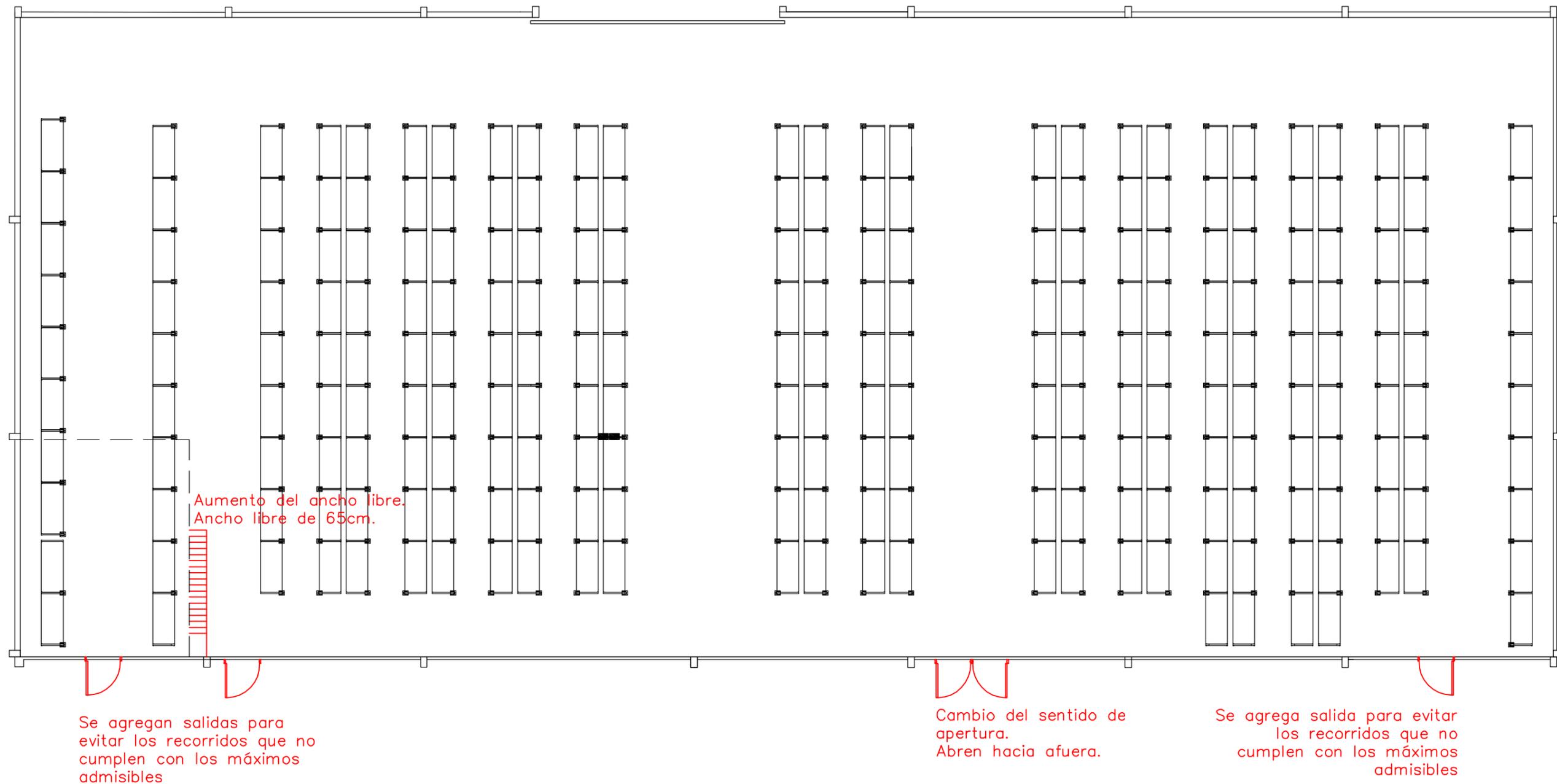
Entrepiso +3.00 m



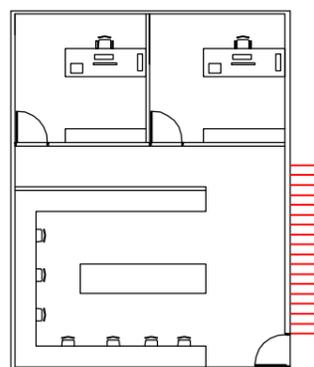
PLANO DE ESTUDIO DE
RECORRIDOS
MEDIOS DE EGRESO

REFERENCIAS

	Recorrido Total
	Recorrido Común
	Recorrido Sin Salida



Entrepiso +3.00 m



Aumento del ancho libre.
Ancho libre de 65cm.

06 - Sistema de Detección y Alarma

El sistema de detección y alarma de incendio será el encargado de dar una alarma temprana sobre un incendio incipiente, por lo que su análisis es de vital importancia a la hora de salvaguardar tanto los equipamientos como a las personas que se encuentren trabajando dentro.

Un correcto diseño del sistema de detección y alarma es la justificación para que la edificación no cuente con un sistema de rociadores automáticos, por lo que debe estudiarse de forma minuciosa cada uno de sus componentes para dar una respuesta acertada y eficiente.

Los componentes de dicho sistema están establecidos en el IT - 11 de la DNB.

A. Introducción

I. Objetivo

Estas especificaciones y los planos anexos tienen por objetivo definir los criterios de diseño del Sistema de Detección y Alarmas para la edificación en análisis “galpón”.

El objetivo principal es el de cumplir los requisitos establecidos por la normativa local de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB), aplicando las recomendaciones de las normativas internacionales NFPA para este tipo de ocupación.

El sistema de prevención y protección contra incendio de la edificación deberá interactuar para detectar y avisar de la presencia de un incendio, salvaguardar la vida e integridad de los ocupantes y permitir la eventual evacuación en forma segura.

II. Planos adjuntos

Los planos que acompañan estas especificaciones indican de manera general la ubicación de cada uno de los componentes principales del Sistema y de sus lazos de alimentación.

Los componentes podrán instalarse en los puntos definidos en los planos o trasladarse levemente durante la instalación buscando una mejor ubicación o una mayor eficiencia

y adaptándose a las interferencias de equipos e instalaciones, manteniendo los límites máximos y mínimos de distancias y separaciones requeridos por las normas aplicables. Estos ajustes serán exigidos, debiendo el Contratista satisfacerlos sin cobro de adicional alguno hasta lograr un trabajo terminado y cabal para el fin que fuera contratado, cumpliendo con las normas técnicas abajo indicadas.

III. Calidad

Todos los equipos y componentes del Sistema serán productos estándar, homologados por la autoridad competente local (DNB) y preferentemente listados para protección contra incendios por un laboratorio reconocido por la autoridad competente (UL, FM) de un único fabricante (con excepción de la tubería y del cableado).

IV. Normas

El Sistema aquí propuesto está diseñado en base a lo especificado en los siguientes documentos:

- NFPA 72, Código Nacional de Alarmas de Incendio (Edición 2013)
- NFPA 70, Código Nacional Eléctrico (Edición 2014)
- NFPA 101, Código de Seguridad Humana (Edición 2015)
- Instructivo Técnico N° 11 (2010) Dirección Nacional de Bomberos de Uruguay.

Los elementos a instalar deberán cumplir con la aprobación de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB). Todos los equipos vinculados al sistema de detección y alarma de incendio deberán estar homologados para dicho servicio por la DNB.

B. Sistema de detección y alarma

I. Descripción del edificio

Se construirá un edificio de 6.500 m² para el almacenamiento. El mismo tiene un techo a dos aguas con una altura igual a 13,7 m en la cumbre, soportado por vigas de 1 m de alma separadas 10 m a lo largo.

De acuerdo al Anexo II del Decreto N° 260/013 (Construcciones no destinadas a vivienda), el edificio se clasifica como una categoría ***I-4 “Depósito sin proceso industrial con alta carga de fuego”***. Esta clasificación requiere un sistema detección y alarma de incendios a instalarse en todo el edificio.

II. Panel de alarma de incendio

El panel de alarma de incendio principal y el panel repetidor deben instalarse en recintos que posean vigilancia las 24 hs.

III. Elementos de iniciación

i. Detectores de humo

Se instalarán detectores de humo del tipo lineal óptico en todo el galpón.

ii. Pulsadores Manuales

Se instalarán pulsadores manuales junto a cada puerta de salida. Se distribuirán de tal forma que la distancia máxima a ser recorrida por una persona, en cualquier punto del área protegida hasta el pulsador manual más próximo, no supere los 30 metros. Se instalarán a una distancia de la puerta que no exceda los 1,52 metros, a una altura entre 1,07 y 1,22 metros sobre el nivel de piso.

IV. Elementos de notificación

Se instalarán sirenas con estrobos para la notificación de alarmas de incendio.

Los elementos emitirán señales sonoras y visuales. Las características de los elementos se especifican en los planos adjuntos.

A. Descripción de equipos

Todos los equipos y componentes del Sistema serán productos estándar, homologados por la autoridad competente local (DNB) y preferentemente listados para protección contra incendios por un laboratorio reconocido por la autoridad competente (UL, FM) de un único fabricante (con excepción de la tubería y del cableado).

Todos los dispositivos suministrados deberán ser dispositivos inteligentes que permitan la identificación puntual del sensor activado, ante la eventualidad de un incendio. El sensor que dé señal de alarma, deberá visualizarse en el panel de incendio. Los módulos direccionables de entrada deben permitir asignar una dirección a un elemento convencional. Debe contar con un led bicolor destellante que indique la correcta operación del mismo.

I. Panel de alarmas de incendio

El panel de alarmas de incendio tiene como función principal la recolección de todos los datos provenientes de los diferentes dispositivos asociados a los lazos de comunicación que se encuentran distribuidos en toda la planta.

El panel de alarmas de incendio deberá tener aprobación de un laboratorio reconocido para sistemas de detección y alarma de incendios como es el caso de UL/FM.

El panel será modular, microprocesado, analógico y direccionable. Contará con al menos 8 lazos, con una capacidad mínima de 159 direcciones y con posibilidad de expansión. Los lazos deberán poder cablearse en clase A estilo 6.

Será totalmente programable desde comandos en el mismo panel y a través de un pc con el software adecuado.

El sistema debe permitir programar cualquier combinación de salidas para cada entrada. Debe soportar al menos veinte (20) ecuaciones lógicas para incorporar en la programación. El panel tendrá como interfaz con el usuario una display estándar de al menos ochenta (80) caracteres, teclado QWERTY completo y led de colores correspondientes a distintos reportes de estado (encendido, supervisión, problema, pre-alarma, alarma, señales silenciadas, seguridad).

Deberá también contar con interruptores para reconocimiento de alarma, silencio de señal, simulacro, reinicio y prueba de lámparas, relés de alarma, fallas y supervisión.

El panel debe proporcionar las siguientes características:

- Archivo de historial para un mínimo de ochocientos (800) eventos en memoria no volátil.
- Pre señal y secuencia positiva de alarma (PAS)
- Soporte para baterías de 18 – 200 Ah
- Ajuste manual de sensibilidad de sensores
- Test de sensibilidad en los sensores
- Compensación de deriva y de suavizado para sensores
- Alerta de mantenimiento
- Relés de alarma, problema y supervisión incorporados
- Capacidad para mostrar o imprimir reportes
- Verificación de alarma
- Algoritmo de detección múltiple.
- Cruce de zonas para verificación de alarma
- Ajuste día/noche de la sensibilidad de los detectores
- Reloj interno
- Dos (2) puertos RS-232
- Capacidad de manejo de hasta treinta y dos (32) paneles anunciadores

El gabinete será aprobado por la DNB y permitirá albergar las baterías de respaldo. La entrada principal de alimentación será en 220V 50Hz.

El panel deberá permitir el monitoreo de la integridad de todos los elementos vinculados a él. Se monitorearán todos los medios de interconexión de equipos y dispositivos, de modo que la existencia de una situación de falla sea indicada en el panel.

Ver secuencia de operación (Matriz de entrada y salida) en el Anexo.

II. Panel repetidor

Serán compatibles con el Panel Central de Incendio, y deberán incorporar un avisador, teclado de membrana protegido con llave de acceso, un display LCD con varias líneas para caracteres alfanuméricos y leds para visualizar el estado del sistema.

III. Detectores de humo de tipo lineal óptico

Este detector de humo opera a través de un haz proyectado de largo alcance y permite proteger áreas abiertas de grandes dimensiones. El detector debe estar formado por dos unidades, una transmisora/receptora y un reflector.

Debe contar con las siguientes características:

- Alcance ajustable desde 70 a 100 m.
- Seis niveles seleccionables de sensibilidad.
- Compensación automática para la acumulación de polvo.
- Indicadores led de funcionamiento normal, falla y alarma.

IV. Fuentes de alimentación adicionales

Adicionalmente a la fuente de alimentación principal de la red de tensión alterna, es obligatoria la instalación de fuentes de energía secundaria constituida por baterías, estas deberán ser direccionables. Todas las fuentes de alimentación (primarias y secundarias) deberán monitorearse por la presencia de voltaje en el punto de conexión del sistema. La falla de cualquiera de las fuentes deberá originar una señal en el panel de incendio.

Cada fuente de alimentación de acuerdo a lo indicado por el Instructivo Técnico 11 deberá prever respaldo de energía tal que el sistema funcione 24 horas continuas en condiciones normales (de supervisión) y en régimen de alarma debe operar durante un mínimo de 15 minutos, luego del corte de energía.

V. Módulos de monitoreo

Permitirán la supervisión de los diferentes dispositivos y equipos del sistema de protección contra incendios.

Serán instalados en proximidad de los equipos a supervisar. En aquellos lugares que posean un valor de humedad ambiente que supere las condiciones de funcionamiento especificadas de estos módulos, serán instalados en locales próximos, con valor de humedad aceptable, dentro de una caja identificada. Deberán conectarse a través de dos conductores con el Lazo de Control (SLC).

VI. Módulos de control

Son módulos de salida que serán utilizados para el control de los dispositivos audiovisuales.

La instalación de los módulos de control será de iguales características a la de los módulos de monitoreo.

VII. Estación de activación manual

Los pulsadores no deben ser del tipo rotura de vidrio. Deberán contar con llave para prueba y reset de alarma.

Debe ser de dimensiones tales que a 30m de frente o perfil pueda ser detectada por el usuario.

Deberá tener la palabra FIRE o FUEGO escrita, y contar con la indicación para su accionamiento.

VIII. Sirenas y estrobos

La señal visual de alarma debe ser dada por medio de lámparas de luz estroboscópica intermitente de bajo consumo de corriente y polarizadas. Deberán cumplir con los requerimientos de sincronización.

Los estrobos serán de color blanco o amarillo con una capacidad configurable localmente desde 15 cd hasta 185 cd, dependiendo del sector. La capacidad de los

estrobos a utilizar estará indicada en los correspondientes planos. Deberán ser aprobados por la DNB.

La señal sonora deberá ser producida por medio de cornetas o sirenas de bajo consumo de corriente. Los dispositivos deberán poseer la capacidad de ser silenciados remotamente desde el panel de alarmas del sistema contra incendio. Las sirenas serán aptas para montaje en pared, serán de color rojo, de decibeles variables y configurables localmente desde 75 dB hasta 110 dB dependiendo del sector al ser instalada. Deberán ser aprobados por la DNB.

La sirena deberá poder configurarse localmente con swiches, pudiendo seleccionar entre tres niveles de sonido, y entre un patrón de sonido de tres tiempos o continuo.

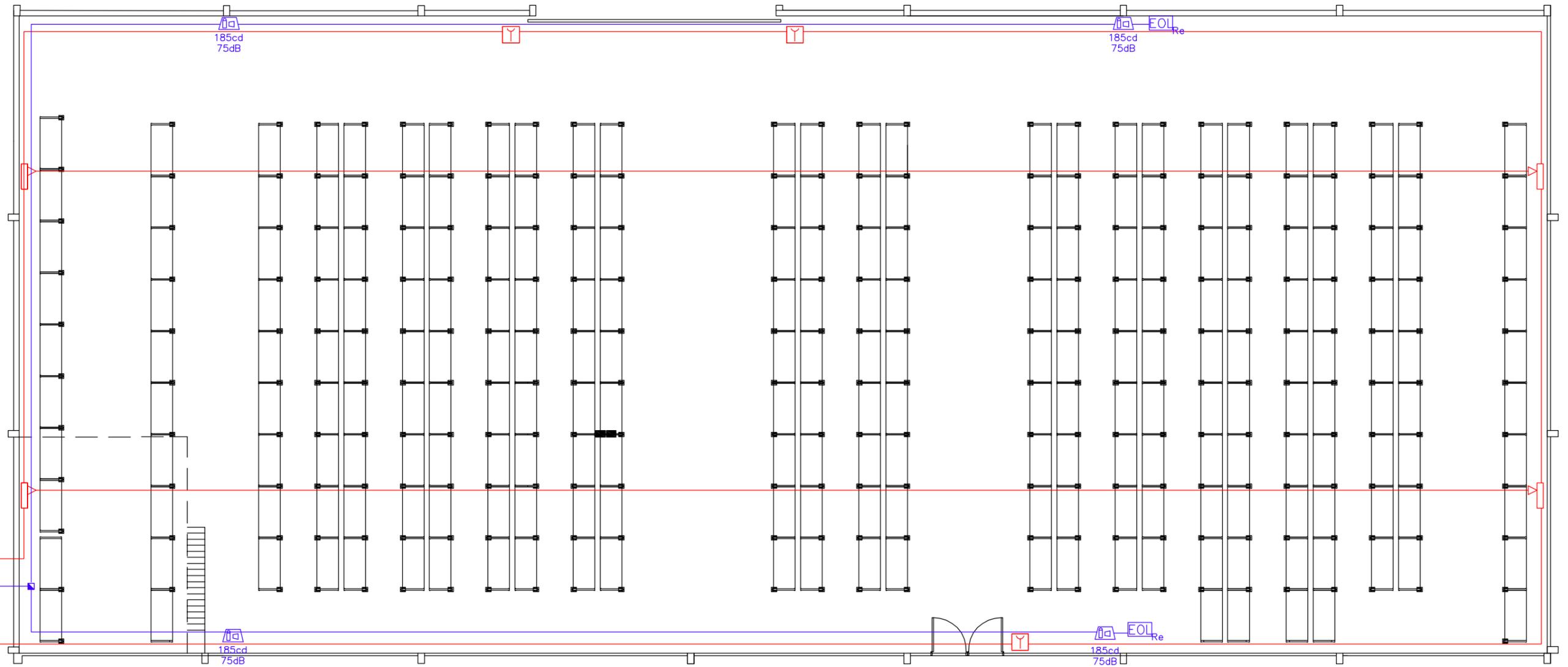
B. Servicio de mantenimiento

La revisión, reparación y conservación del Sistema de Detección y alarma de Incendio deberá realizarse por personal capacitado. Cada detector debe inspeccionarse verificando que esté conectado, calibrado, energizado, ubicado de acuerdo a las especificaciones dadas en el manual o libro de ingeniería y dentro de su ciclo de vida útil. El mantenimiento de los equipos debe cumplir con el Cap. 14 de la norma NFPA 72 y con los programas y especificaciones dadas por el fabricante. Las pruebas deben abarcar todas las funciones del sistema e incluir conductividad y resistencia de las conexiones eléctricas, suministros de energía y niveles de respuesta.

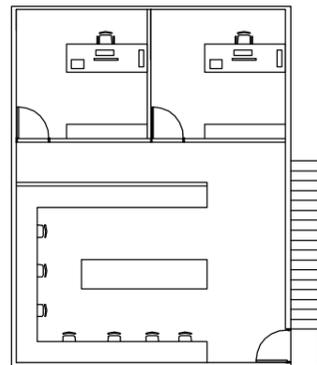
Deberá proponerse en la oferta un servicio de mantenimiento, con visitas bimestrales programadas (mantenimiento preventivo), y una visita trimestral no programada (mantenimiento correctivo).

Luego de realizado el estudio correspondiente, son arrojadas las siguientes conclusiones. Se opta por la instalación de detectores de humo de tipo lineales (barreras), que si bien tienen un mayor costo económico, es justificada su elección por

el gran tamaño del galpón y por ahorrarse una numerosa cantidad de detectores fotoeléctricos. Podría haberse establecido la utilización de elementos inalámbricos que facilitan la instalación y que evitan quizá la instalación de cielorrasos para no dejar a la vista las canalizaciones, pero debido a su alto costo económico y poca viabilidad por parte de los intereses del cliente, se optó por la tradicional instalación con cableado.



Entrepiso +3.00 m



PLANO DE DETECCIÓN Y ALARMA

REFERENCIAS

	Sirena con Estrobo en base común.
	Pulsador manual de incendio
	Transmisor/Receptor – Detector lineal óptico de humo
	Reflector – Detector lineal óptico de humo
	Resistencia de fin de línea
	Registro
	Lazo SLC – Clase A
	Lazo NAC–AUD – Clase B

07 - Sistemas de Extinción de Incendios por Agua

Este sistema junto al sistema de extinción manual por medio de extintores portátiles, son los encargados de atacar el incendio en su etapa incipiente, por lo que es determinante la correcta instalación del sistema, procurando reducir al mínimo las pérdidas tanto materiales como humanas en caso de incendio.

A. General

I. Objetivo

Estas especificaciones técnicas y los planos anexos tienen por objetivo definir el criterio de diseño del Sistema de Extinción de Incendios por Agua (en adelante “el Sistema”) para el edificio de almacenamiento “galpón”.

Los criterios de diseño adoptados, en los cuales se basó para realizar el diseño del Sistema cumplen en su totalidad con el Decreto 260/013 de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB) y con la National Fire Protection Association (NFPA).

II. Planos adjuntos

Los planos que acompañan estas especificaciones indican únicamente el Sistema de Bocas de Incendio Interiores y sus correspondientes tuberías de alimentación, debido a que adentrarse en el proyecto de rociadores automáticos conlleva a un estudio mucho mayor del tema, el cual no es de interés para esta instancia.

III. Especificaciones

Las presentes especificaciones no ofrecen un diseño detallado del Sistema objeto de la presente memoria, por considerarse que la manera más eficiente para llevar a cabo este diseño debe cumplir con las siguientes etapas y criterios:

B. Criterios de diseño

◆ Características constructivas

El “Galpón” cuenta con una superficie de 2200 m², se clasifica como una ocupación de almacenamiento según la NFPA 13, y de debe ser tratado como tal para adoptar los criterios de protección de incendios dados por dicha norma.

El almacén tiene un techo a dos aguas, con una altura igual a 10 m en la cumbre, soportado por vigas de 1 m de alma separadas 10 m a lo largo.

◆ **Clasificación de la ocupación y mercadería**

De acuerdo al Anexo II del Decreto 260/13, la clasificación de la edificación se asemeja a una ocupación **I – 4: almacenamiento sin proceso industrial ni fraccionamiento con “alta carga” de fuego.**

La mercadería se podría clasificar de acuerdo a NFPA 13: Tabla A.5.6.3, como:

- Plástico no expandido
- Encartonado
- Pallets en estanterías, espalda con espalda (in racks, back to back)

◆ **Sistema de rociadores automáticos**

El criterio de diseño adoptado tiene en cuenta el almacenamiento de **Mercadería Plástico No Expandido Encartonado**, en racks, donde la altura del techo es menor o igual a 13,7 m (45 ft) y la altura de la mercadería menor o igual a 12,2 m (40 ft).

Según NFPA 13: Tabla 17.3.3.1, se deben considerar 12 rociadores ESFR, colgantes y K=25.2 a una presión mínima de operación de 2,8 bar (40 psi). Además se requiere un caudal para mangueras de 950 L/min (250 gpm) con una duración mayor o igual a 1 hora.

El área de diseño consiste en el área que cubran los 12 rociadores más demandantes hidráulicamente. El cálculo hidráulico se debe realizar teniendo en cuenta cuatro rociadores por ramal.

La limitación del área de cada sistema está dada por la NFPA 13: 8.2.1, y no debe superar los 3.741 m² (40.253 ft²), por lo tanto el sistema podría estar conformado por dos mallas, cada una con su válvula de control, cubriendo cada una superficie de 3.250 m² (34.970 ft²).

La distribución de tuberías se podría realizar en forma de malla. La distribución típica de los rociadores automáticos podría ser de 2,5 m x 3,0 m, cubriendo un área 7,5 m² (80,7 ft²).

◆ **Sistema de mangueras – bocas de incendio interiores**

Se instalarán bocas de incendio de acuerdo a las exigencias del Instructivo Técnico N°05 de la DNB (IT – 05). Las bocas de incendio estarán ubicadas en todas las puertas de acceso a la edificación y distanciadas entre sí de tal manera que se abarquen todos los puntos de la planta. Las bocas de incendios instaladas deberán ser de uso interno y no para el Departamento de Bomberos.

Las bocas de incendio estarán equipadas con una válvula globo de ángulo, listada UL, de 45 mm y dos tramos de mangueras de 45 mm con encastres tipo storz, con su respectiva llave y puntero multipropósito. Las válvulas globo deberán ser del tipo reductoras de presión, ya que la presión en la conexión no puede superar los 7 bar (100 psi).

Tal como indica la tabla 2 del IT – 05, debemos utilizar Mangueras de Incendio Tipo 2, con un caudal de 150 l/min.

Tipo	Puntero	Manguera de Incendio		Nº de salidas	Caudal de tomas de agua en el punto más desfavorable (L/min)
		Diámetro (mm.)	Largo máximo (m)		
1	Chorro directo	25	25 ³	Simple	60 ¹ a 100 ²
2	Chorro directo & 13 mm multipropósito	45	25	Simple	150
3	Chorro directo & 16 mm multipropósito	45	25	Simple	200
4	Chorro directo & 19 mm multipropósito	45	25	Simple	300
5	Chorro directo & 25 mm multipropósito	65	25	Doble	600

◆ **Suministro de agua**

Se debe contar con un suministro de agua que cubra las mayores demandas hidráulicas del sistema a instalar.

Tabla 3
Tipo de sistemas y volumen de reserva de incendio mínima (m³)

Áreas de las Edificaciones y Áreas de Riesgo	CLASIFICACIÓN DE LAS EDIFICACIONES Y DE LAS ÁREAS DE RIESGO, CONFORME A LA TABLA 1, DEL REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (hasta 300 Mj/m ²), D-2, D-3 (hasta 300 Mj/m ²), D-4 (hasta 300 Mj/m ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (hasta 300 Mj/m ²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 y M-3.	D-1 (encima de 300 Mj/m ²), D-3 (encima de 300 Mj/m ²), D-4 (encima de 300 Mj/m ²), B-1, B-2, C-2 (encima de 300 hasta 800 Mj/m ²), C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, H-4, I-2 (encima de 300 hasta 800 Mj/m ²), J-2 y J-3 (encima de 300 hasta 800 Mj/m ²)	C-2 (encima de 800 Mj/m ²), F-1 (encima de 300 Mj/m ²), F-10, G-5, I-2 (encima de 800 Mj/m ²), J-3 (encima de 800 Mj/m ²), L-1 y M-1	I-3, J-4, L-2 y L-3	
Hasta 2.500m ²	Tipo 1 R.I. 5 m ³	Tipo 2 R.I. 8 m ³	Tipo 3 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 16 m ³	Tipo 3 R.I. 20 m ³
De 2.500m ² a 5.000m ²	Tipo 1 R.I. 8 m ³	Tipo 2 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 18 m ³	Tipo 4 R.I. 25 m ³	Tipo 4 R.I. 35 m ³
De 5.000m ² a 10.000m ²	Tipo 1 R.I. 12 m ³	Tipo 2 R.I. 18 m ³	Tipo 3 R.I. 25 m ³	Tipo 4 R.I. 35 m ³	Tipo 5 R.I. 55 m ³
De 10.000m ² a 20.000m ²	Tipo 1 R.I. 18 m ³	Tipo 2 R.I. 25 m ³	Tipo 3 R.I. 35 m ³	Tipo 5 R.I. 48 m ³	Tipo 5 R.I. 80 m ³
De 20.000m ² a 50.000m ²	Tipo 1 R.I. 25 m ³	Tipo 2 R.I. 35 m ³	Tipo 3 R.I. 48 m ³	Tipo 5 R.I. 70 m ³	Tipo 5 R.I. 110 m ³
Por encima de 50.000m ²	Tipo 1 R.I. 35 m ³	Tipo 2 R.I. 47 m ³	Tipo 3 R.I. 70 m ³	Tipo 5 R.I. 100 m ³	Tipo 5 R.I. 140 m ³

La Reserva de Incendio, tal como indica la Tabla 3 del IT – 05, deberá tener una capacidad no menor de 8 m³ suficiente para cubrir con la mayor demanda del sistema.

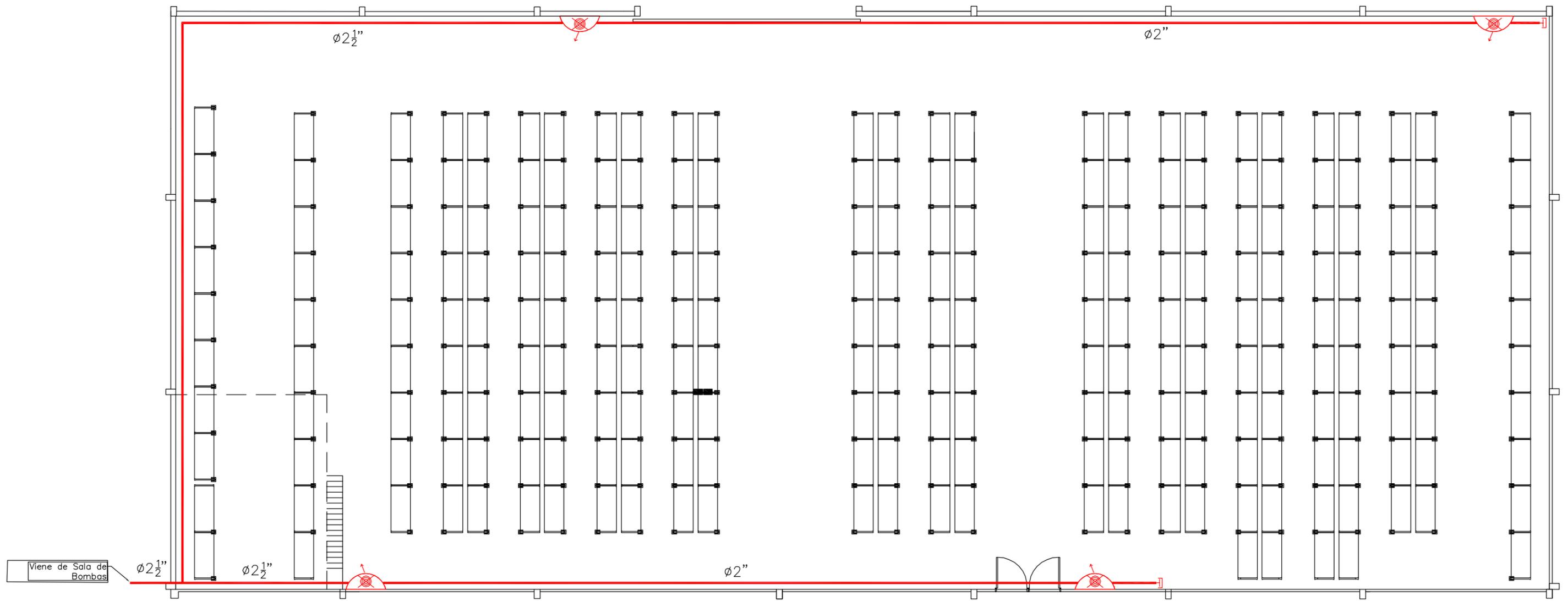
◆ **Sistema de supervisión y alarmas**

Será necesario contar con un sistema de alarmas y supervisión para las válvulas de control del sistema de rociadores automáticos. Las válvulas de control y sensores de flujo estarán monitoreadas y supervisadas por el sistema de detección y alarmas.

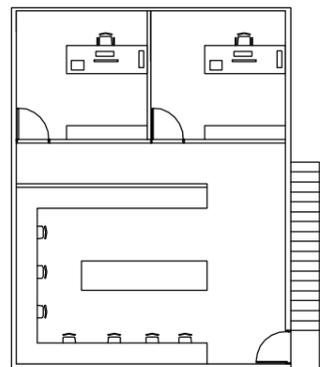
Debido al porte de dichas instalaciones, (el tamaño considerable de los gabinetes de mangueras), habrá que considerar la ubicación de los mismos desde el comienzo: será

necesario prever si los gabinetes irán embutidos en el tabique, por ende deberán reconsiderarse el ancho de los muros; o por otra parte, en caso de que los gabinetes queden por fuera del muro, habrá que prever el espacio que ocupan los mismos en el conjunto de los espacios de circulación manteniendo anchos mínimos, radios de giro, etc.

Por otro lado, en cuanto a los rociadores automáticos deberá considerarse la posibilidad de colocar un cieloraso para no dejar a la vista los elementos necesarios para esta instalación, por lo que habrá que rever las alturas libres de los locales.



Entrepiso +3.00 m



PLANO DE SISTEMAS DE
EXTINCIÓN POR AGUA

REFERENCIAS	
	Boca de Incendio Equipada
	Niple y Tapón para lavado
	Tubería HN SCH10

Conclusiones finales del estudio realizado

El objetivo fundamental de esta tesina era realizar el análisis de un proyecto basado en la Seguridad Contra Incendio e indicar en que aspectos el mismo influencia el diseño de la edificación, y por ende la importancia de tenerlo en cuenta al momento de proyectar para evitar luego un sobre costo de rediseño para el eventual cumplimiento de una habilitación ante la Dirección Nacional de Bomberos. Dicho desarrollo fue válido para exponer todos los conceptos teóricos que se deben tener en cuenta por parte del Arquitecto Proyectista y para determinar la cantidad de elementos y sistemas que forman parte de la denominada Seguridad Contra Incendio.

Es de vital importancia que dichos sistemas siempre sean tenidos en cuenta, ya que son determinantes a la hora de salvaguardar vidas ante un posible foco ígneo. El correcto funcionamiento y posicionamiento de los mismos en el edificio harán que todo se lleve a cabo como es debido ante cualquier eventualidad.

Siempre es deber del Arquitecto Proyectista basar sus decisiones ante un bloque normativo que lo valide de modo de que el proyecto sea justificado y nada quede librado al azar. En este caso fueron las normas de la National Fire Protection Association (NFPA) las utilizadas a modo de complementar la información teórica brindada por la Autoridad Competente en el tema (Dirección Nacional de Bomberos).

Para que un proyecto sea validado por la autoridad competente, la misma sugiere el complemento con otro bloque normativo para salvar vacíos existentes en la normativa nacional. Siempre deberá ser clara la normativa utilizada, de mismo modo deberá ser claramente detallado en las correspondientes especificaciones cual fue la elegida, porque ante un posible cambio en la normativa nacional vigente que invalide lo aceptado hasta la fecha, siempre será válida la utilización de normas complementarias.

Tal como fue especificado anteriormente como fruto del análisis realizado, es determinante que las decisiones arquitectónicas acompañen conceptos como los nombrados a continuación: capacidad de los medios de egreso; recorridos máximos

admisibles; anchos libres y sentidos de aperturas de puertas, anchos libres de escaleras, entre otros, de modo de una vez terminado el diseño, o peor aún, una vez construido el edificio, no sean necesarios cambios que conlleven grandes significaciones que socaven el poder de las decisiones proyectuales y espaciales, como por ejemplo en el caso de estudio podría ser la ubicación de los racks y por lo tanto la capacidad de almacenamiento del edificio, que son la esencia de cualquier proyecto de arquitectura.

También, es necesario considerar que este tipo de instalaciones necesitan de determinados espacios: salas de máquinas; salas de bombas; tanques de agua para reserva de incendio; etc., que deben proyectarse de tal modo que no se le genere un agregado al edificio, sino que armonicen con diseño original de la edificación. Normalmente, lo que ocurre en las edificaciones es que al no preverse la sala de bombas, por ejemplo, la misma aparece como un hecho aislado que nada tiene que ver con las características del edificio.

De aquí en adelante, se espera que el análisis realizado ayude a entender y aprehender el procedimiento que se debe llevar a cabo para diseñar con éxito un correcto sistema de protección contra incendio en cualquier edificación, y dejar en claro la importancia de prever el mismo en una etapa de anteproyecto, como cualquier otra instalación de la edificación, no sólo por cuestiones meramente económicas, sino también por el hecho de ser conscientes de la importancia de estos sistemas; ya que desde un tiempo a esta parte dichas instalaciones han adquirido roles determinantes en la arquitectura en su conjunto, y no como elementos aislados que forman parte de un eventual todo. Es deber primordial entender que el arquitecto como tal debe poseer los conocimientos suficientes para poder diseñar y corroborar eventuales errores, para que no quede relegado a ser un mero supervisor de tareas.

Bibliografía

- ◆ Instructivos técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB).
- ◆ NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers
- ◆ NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- ◆ NFPA 70 National Electrical Code
- ◆ NFPA 72 National Fire Alarm and Signaling Code
- ◆ NFPA 101 Life Safety Code
- ◆ NFPA 110 Standard for Emergency and Standby Power Systems
- ◆ NFPA 111 Standard on stored electrical energy emergency and standby power systems
- ◆ NFPA 170 Standard for Fire Safety and Emergency Symbols
- ◆ Ley 15.896, Ley de Prevención y Defensa contra Siniestros.