INFORME DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN, ALARMA Y MONITOREO CONTRA INCENDIOS PARA LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

BOGOTÁ, COLOMBIA
DICIEMBRE DE 2024

CONTENIDO **Pág.**

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVO GENERAL 4
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
3. ALCANCES 4
4. ABREVIATURAS 5
5. ESTÁNDARES Y CÓDIGOS APLICABLES 5
6. ANÁLISIS DEL DISEÑO 5
6.1. CONCEPTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO DE DETECCIÓN DEL FUEGO 5
7. INFORMACIÓN DEL PROYECTO 7
7.1. SUPUESTOS DE DISEÑO SOBRE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE FUEGO 7
8. DISEÑO PRESCRIPTIVO BASADO EN OCUPACIÓN 7
9. REQUERIMIENTOS 8
9.1. SEÑALES DE INICIACIÓN 8
9.2. NOTIFICACIÓN A LOS OCUPANTES. 8
9.3. FUNCIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS 8
9.4. PROTOCOLO ACTUACIÓN. 9
10. PREMISAS DE DISEÑO 9
11. DISPOSITIVOS QUE COMPONEN EL SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA 10
11.1. PANEL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS 10
11.2. FUENTE AUXILIAR DE VOLTAJE 11
11.3. DETECTOR DE HUMO FOTOELÉCTRICO 12
11.4. DETECTOR TÉRMICO 13
11.5. ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA 14
11.6. MÓDULO DE SUPERVISIÓN / MONITOREO 14
11.7. MÓDULO DE CONTROL 15
11.8. SISTEMAS DE ANUNCIACIÓN 16

Índice de imágenes

Imagen 1. Conexión tipo circuitos de iniciación clase B 6
Imagen 2. Panel de incendios principal 10
Imagen 3. Fuente auxiliar de voltaje 11
Imagen 4. Detector de humo fotoeléctrico 12
Imagen 5. Patrón típico de cobertura para detectores 13
Imagen 6. Patrón típico de cobertura para detectores 13
Imagen 7. Estación manual de alarma 14
Imagen 8. Módulo de monitoreo 14
Imagen 9. Módulo de control 15
Imagen 9. Señal Audiovisual 16

Índice de tabla

Tabla 1. Descripción de ocupación según NFPA 8
Tabla 2. Descripción de ocupación según NRS-10 8
Tabla 3. Tipos de elementos de detección 9

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto "REALIZAR EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS PARA LAS INSTALACIONES DE LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA QUE CONSTA DE TRES EDIFICIOS, DOS DE CINCO PISOS, UNO DE TRES PISOS, CINCO CASAS DE CONSERVACIÓN Y DOS SÓTANOS, CON UN ÁREA TOTAL CONSTRUIDA DE 42.000 M2", se elabora el presente documento.

2. OBJETIVO GENERAL

Con este documento se pretende definir todas las dotaciones necesarias en cuanto a detección de incendios. Todas las protecciones descritas en esta ingeniería están definidas bajo el objetivo de conseguir una alerta temprana en caso de emergencia, de forma que se reduzca los daños a personas y patrimonio. El presente documento pretende expresar el enfoque de diseño, aplicando las buenas prácticas constructivas, recomendaciones y normas NFPA, definiendo la construcción y el entorno que se deben tener en cuenta para evitar el inicio y/o la propagación de un fuego haciendo que la resiliencia sea mínima ante cualquier eventualidad, para el desarrollo de esta ingeniería se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Alertar cuando se produzca un incendio.
- Preservar la vida humana, como fin primordial.
- Utilizar al 100%, materiales aprobados y estandarizados por la industria.
- Evitar la expansión del fuego.
- Evitar interrupciones de la operación.
- Restablecimiento de la operación en el menor tiempo.
- Mantenimiento periódico del sistema.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Las metas del presente documento serán las de diseñar un sistema que provea el nivel aceptable de seguridad, la protección de propiedad y el bienestar público contra los riesgos creados por un incendio, explosión y otras condiciones peligrosas.

Las alternativas planteadas para el control adecuado de los riesgos de incendio están fundamentadas en los siguientes cuatro principios:

- Protección de las vidas humanas.
- Protección de las instalaciones, maquinaria y equipos.
- Continuidad de las operaciones.
- Protección al medio ambiente.

3. ALCANCE

Este documento expone la memoria descriptiva del sistema de detección de incendios del proyecto: "SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA QUE CONSTA DE TRES EDIFICIOS, DOS DE CINCO PISOS,

UNO DE TRES PISOS, CINCO CASAS DE CONSERVACIÓN Y DOS SÓTANOS, CON UN ÁREA TOTAL CONSTRUIDA DE 42.000 M2".

4. ABREVIATURAS

- ADI: Sistema de Detección y alarma de incendios
- FACP: Fire Alarm Control Panel
- NAC: Notification Appliance Circuit
- SLC: Signaling Line Circuits
- LOOP:

5. ESTÁNDARES Y CÓDIGOS APLICABLES

Las siguientes normas son las bases de referencia para el sistema de diseño y requerimientos de construcción del sistema de detección y alarma de incendios.

- NFPA 70: Código Nacional Eléctrico, Artículo 760.
- NFPA 72: Código Nacional de Detección de Incendios y Señalización (National Fire Alarm and Signalling Code).
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana (Life Safety Code).
- NSR-10 - Código colombiano de construcciones sismorresistentes.

6. ANÁLISIS DEL DISEÑO

6.1. CONCEPTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO DE DETECCIÓN DEL FUEGO

Los sistemas de detección y alarma de incendios son fundamentales en lo que se refiere a protección ante situaciones de emergencia ocasionadas por el fuego tanto de personas, como de equipos e información.

Es por ello por lo que, se instalará un sistema de detección de incendios, conformado como mínimo por detectores, pulsadores manuales y alarmas. Todos estos sistemas estarán comandados por el Panel de Control ubicado en el cuarto CCTV en el primer nivel del bloque B.

El Sistema de Detección de Incendios y Alarma será direccionable. Todos los dispositivos están cableados en una sola vía quiere decir que el tipo de cableado diseñado es clase B. Por lo tanto, si la conexión sufriera una rotura en uno de los finales, los dispositivos perderán su comunicación. Los dispositivos direccionables habilitarán la posibilidad de una identificación rápida del detector activado. Esta filosofía de funcionamiento resulta en sistemas ideales de alarma para edificios grandes, no obstante, se ajusta a edificios de cualquier tamaño.

A continuación, se muestran los esquemas típicos de conexión de circuitos de clase B de detección y notificación:

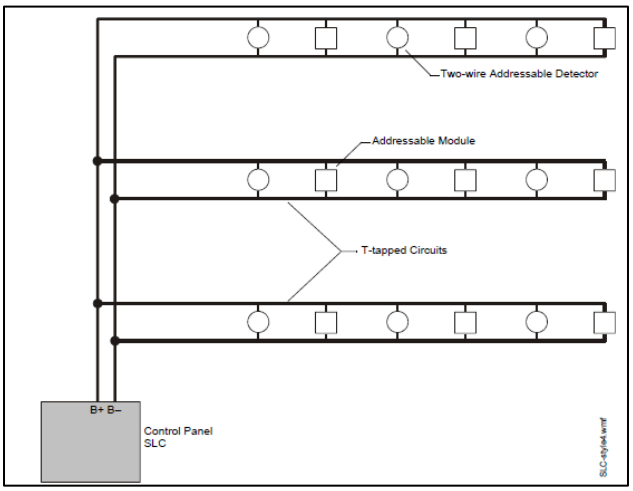


Imagen 1. Conexión tipo circuitos de iniciación clase B

Este sistema lo conforma un panel de control de incendio con una red (loop) que recoge la información de los diferentes elementos de campo y una red que lleva la información a los elementos notificadores. El panel del sistema de incendio recibirá las señales provenientes de los iniciadores, las evaluará y generará las señales de alarma, supervisión, monitoreo o falla.

Todos los circuitos de iniciación, notificación y detección deben ser supervisados con elementos de fin de línea, el cual debe ser instalado en el último dispositivo del circuito o de otra manera aceptada por la norma y deben estar listados NFPA, UL, FM, VDS, BS, CE, etc.

El panel de control de incendios debe estar conectado a un circuito de alimentación independiente y exclusivo para este dispositivo. Este circuito debe ser claramente identificado en el tablero eléctrico. Del mismo modo, los elementos que formen parte del sistema de detección y requieran de alimentación externa, tomarán la misma del sistema eléctrico de respaldo del mismo edificio.

Los conceptos básicos mínimos que identifican un evento son:

Alarma: Cuando un dispositivo de iniciación se activa, indica una condición de incendios exclusivamente, por lo que se debe reconocer directamente en el panel de alarmas de incendios.

Supervisión: Cuando un dispositivo presenta cambio de su estado de reposo indica no operatividad de un sistema que esta supervisado (generalmente componentes que complementan los sistemas de detección).
Monitoreo: Cuando se requiere conocer el cambio de estado de un elemento que se esté monitoreando (estado de puertas, controles etc.) se indica este cambio en el panel, siendo esta señal únicamente de atención y no genera estado de emergencia de incendios.

Falla: Cuando se presenta un corto circuito o se pierde la comunicación con alguno de los elementos supervisados, el panel genera una señal de alerta o falla que indica que se ha presentado una situación que debe ser atendida por el personal técnico capacitado en el sistema.

Este diseño se determinó teniendo en cuenta:

- Alta confiabilidad del sistema.
- Detección del inicio de fuego, para evitar su expansión.
- Preservar la vida humana, por medio de una adecuada notificación.
- Evitar daño en equipos, materiales e infraestructura.
- Evitar interrupciones en la operación continua.
- Restablecimiento de la operación en el menor tiempo (Resiliencia).
- Mantenimiento periódico del Sistema para garantizar su operación.

7. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

7.1. SUPUESTOS DE DISEÑO SOBRE LOS SISTEMAS DE DETECCIÓN DE FUEGO

Los siguientes son los supuestos o parámetros técnicos que se deben mantener con el objetivo de que el diseño mantenga el desempeño adecuado.

La sensibilidad de los sensores de detección obliga a que, para evitar falsas alarmas, se debe coordinar con los administradores del sistema y/o departamento para ejecutar los protocolos adecuados que se recomiendan:

- No fumar en cualquiera de las áreas.
- Al realizar mantenimientos preventivos de los aires o limpieza de filtros, coordinar para deshabilitar la zona de trabajo.
- Al realizar obras de adecuación de infraestructura como cambio de pisos, paredes etc, se debe coordinar para deshabilitar la zona de trabajo y tapar los diferentes elementos para evitar que se ensucien y puedan generar falsas alarmas o se dañen.
- Los detectores de iniciación de alarmas de deben proteger con elementos normalizados para evitar disparos accidentales o provocados con mala intensión y originen alarma o una evacuación innecesaria.
- Realizar respectivo mantenimiento a los elementos de detección con el fin de realizar limpieza y minimizar los problemas por suciedad.

8. DISEÑO PRESCRIPTIVO BASADO EN OCUPACIÓN

La clasificación de este edificio según la NFPA será:

Ocupación Múltiple de tipo mixta. En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de ocupaciones conforme lo exige NFPA 101 6.1.14.3.1. El edificio cumplirá con los requisitos más estrictos de las ocupaciones involucradas como lo indica la NFPA 101: 6.1.14.3.2.

COMPOSICIÓN DE LA OCUPACIÓN MULTIPLE MIXTA			
NIVEL	**Bloques A,B yC**	**Sótanos**	**Ductos y cuartos eléctricos**
PISO 1	Ocupación de negocios , conforme NFPA 101: Capítulo 38	Ocupación de almacenamiento, conforme NFPA 101: Capítulo 42. Correspondiente a parqueaderos de vehículos.	Ocupación industrial, conforme NFPA 101: Capitulo 40.

Tabla 1. Descripción de ocupación según NFPA

La clasificación de este edificio según la NSR-10 será:

Operación de tipo mixta y otros (M), indica en el numeral K2.8.2 indica de acuerdo con el grupo de ocupación particular en que se clasifica, y en caso de que haya conflicto de disposiciones, extendiendo a toda la edificación las que proporcionen mayor seguridad al público.

COMPOSICIÓN DE LA OCUPACIÓN MULTIPLE MIXTA			
NIVEL	**Bloques A,B yC**	**Sótanos**	**Ductos y cuartos eléctricos**
PISO 1	Ocupación comercial C, subgrupo de ocupación comercial, servicio C-1.	Ocupación almacenamiento A, subgrupo de ocupación almacenamiento de riesgo moderado A-1.	Ocupación fabril e industrial F, subgrupo de ocupación fabril e industrial de riesgo moderado F-1.

Tabla 2. Descripción de ocupación según NRS-10

9. REQUERIMIENTOS

De acuerdo con la clasificación, a continuación, se presentan los requerimientos derivados de la normativa en lo relativo a los sistemas a instalar:

9.1. SEÑALES DE INICIACIÓN

Se requerirán, conforme la norma:

a) Estaciones manuales conforme NFPA 101: 12.3.4.2.1 (1)
b) Módulos de entrada para monitoreo de sensores de flujo del sistema RCI conforme NFPA 101: 12.3.4.2.1 (2)
c) Detección de humo para asegurar una detección temprana del fuego.
d) Detección térmica puntual en otras áreas, donde por causa medio ambiental los detectores de humo estándar pueden generar falsas alarmas, como es el caso de las cafeterías.

9.2. NOTIFICACIÓN A LOS OCUPANTES.

En general el sistema de notificación deberá contar con:

a) Notificación visual y audible por tono.

Los sistemas de notificación permitirán implementar secuencias de alarma positiva.

9.3. FUNCIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Para suministrar control sobre los servicios del edificio en una situación de emergencia, se implementarán las siguientes funciones de seguridad contra incendios desde el sistema ADI:

a) Sistemas de extinción. Se requiere:

- Transmisión de la señal de alarma: Se instalarán módulos de entrada a no más de tres pies de cada sensor de flujo del sistema de RCI, para monitorear su activación.
- Señales de supervisión: Se instalarán módulos de entrada a no más de 3 pies de cada válvula de corte, para monitorear la interrupción del servicio.

9.4. PROTOCOLO ACTUACIÓN.

El inicio de la señal de alarma de incendio deberá ser propiciado por uno o más de los siguientes dispositivos, siendo la distribución a lo largo de los edificios la siguiente:

Equipos de detección	Localización
Estaciones Manuales	Circulación, salidas de emergencia y estacionamiento para vehículos.
Monitoreo Sistema de rociadores	Áreas administrativa y sótanos.
Detector de humo	Circulación, espacios administrativos, espacios técnicos y almacenes, espacios técnicos.
Detector térmico	Cafeterías.

Tabla 3. Tipos de elementos de detección

Tras el inicio de la señal de alarma, desde el panel de control se evaluará la necesidad de activar el modo de evacuación en la zona afectada.

Se establecerá por tanto un procedimiento predefinido consistente en:

- Activación de alarma de incendio automática: cuando un detector entre en alarma por la superación del nivel de oscurecimiento reportando al panel su estado de alarma, o cuando se active el módulo de monitoreo del sensor de flujo del sistema de rociadores.
- Activación de alarma de incendio manual: esta se producirá por la activación local de las estaciones manuales reportando al panel de incendios su condición de alarma.
- Activación notificación de alarma: se realizará la activación automática de las señales audibles y visuales del sistema cuando dos detectores entren en alarma o cuando una de las estaciones manuales sea activada o cuando se active el módulo de monitoreo del sensor de flujo del sistema de rociadores.

10. PREMISAS DE DISEÑO

a) Todos los techos donde se requieran detectores de tipo puntual de humo o calor son de tipo plano.
b) Donde se requieren detectores de humo y calor, todos los puntos en el techo están dentro de una distancia igual o menor a 0.7 veces la cobertura nominal de cada sensor (9.1m). Conforme NFPA 72. 17.7.3.2.3.1

c) Los cuartos donde se monitorean los paneles de detección y paneles anunciadores estarán manejados por personal entrenado y certificado las 24 horas del día, todos los días del año.
d) Los módulos de salida destinados para el control de funciones de seguridad contra incendios son de tipo contacto seco.
e) Las interfaces entre los módulos de salida o entrada y los equipos que controlan las funciones de seguridad contra incendios son accesibles y no exceden en ningún caso los 91 cm de distancia de separación, conforme lo requiere NFPA 72. Art. 21.2.4.
f) Donde se requieran dispositivos iniciadores salvo que se indique que son parte de un esquema de cobertura selectiva parcial o no requerido, se considerara una cobertura total.
g) Los notificadores de tipo visible tendrán una intensidad de luz promedio de 95cd, y una cobertura de 15 x 15 metros.
h) Los notificadores de tipo audible están ubicados en ambientes, que en ningún caso superaran los 105 dbA de intensidad de sonido.

11. DISPOSITIVOS QUE COMPONEN EL SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA

11.1. PANEL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS



Imagen 2. Panel de incendios principal

El FACP o nodo de red principal contendrá una Unidad de Procesamiento Central (CPU) basada en microprocesador y una fuente de energía. La CPU se comunicará y controlará los siguientes tipos de equipos utilizados para integrar el sistema: detectores de humo y térmicos (calor) direccionales inteligentes, módulos direccionales, y otros sistemas controlados por el sistema.

En conjunto con los módulos de control de lazo inteligentes y los módulos de expansión de lazo, el FACP principal realizará las siguientes funciones:

- Supervisar y monitorear todos los detectores direccionables inteligentes y módulos de monitoreo conectados al sistema para detectar condiciones normales, problemas y alarmas.
- Supervisar todos los circuitos de señalización y notificación en toda la instalación a través de la conexión con los módulos de monitoreo y control direccionables.

- Detectar la activación de cualquier dispositivo de inicio y la ubicación de la condición de alarma. Operar todos los dispositivos de notificación y dispositivos auxiliares según se haya programado. En caso de una falla de CPU, los módulos de lazo SLC volverán a modo degradado. Dicho modo degradado tratará los módulos de control de lazo SLC correspondientes y los dispositivos de detección asociados como una operación de dos cables convencional. Toda activación de un detector en este modo activará automáticamente los circuitos de dispositivos de notificación asociados.

El panel de control será capaz de expandirse como mínimo a 6 lazos SLC. Cada módulo admitirá hasta 318 dispositivos analógicos/direccionables para una capacidad de sistema máxima de 1908 puntos.

El panel de control de la alarma contra incendios incluirá un control de interfaz del operador con funciones integrales y un panel de anunciación que incluirá una pantalla, control estado del sistema individuales y control del sistema de alarma contra incendios.

11.2. FUENTE AUXILIAR DE VOLTAJE



Imagen 3. Fuente auxiliar de voltaje

Fuente de energía direccionable de cargador. La fuente de energía direccionable auxiliar es una fuente de energía remota de 24 VDC utilizada para energizar los dispositivos de notificación y los dispositivos en campo que requieran energía regulada de 24 VDC.

- La fuente de energía direccionable del sistema de detección de incendios proporcionará 10.0 amperios de energía general DC de 24 voltios. La fuente de energía tendrá 0.5 amperios adicionales de energía auxiliar de 24 VCC para usar dentro del mismo gabinete que la fuente de energía.
- La fuente de energía direccionable comprobará si existen fallas de carga de la batería, pérdida de energía de CA, caída de tensión, falla de batería, pérdida de NAC y detección opcional de falla de conexión a tierra. En caso de una condición de problema, la fuente de energía direccionable informará el incidente y la dirección aplicable al FACP a través del SLC.

- La fuente de energía direccionable tendrá una opción de retardo de pérdida de energía CA. Si se utiliza esta opción y la fuente de energía direccionable experimenta una pérdida de energía de CA, se demorará la información del incidente al FACP. Se podrá programar un tiempo de retardo de cero, dos, ocho o dieciséis horas.
- La fuente de energía direccionable se monta en la caja trasera del FACP o en su propia caja casera con cubierta, montada en la superficie.
- Cuando se selecciona para circuitos del dispositivo de notificación, los circuitos de salida serán programables individualmente para operación continua, tiempo de marcha, doble etapa o temporales.
- Cuando se seleccionan como circuito del dispositivo de notificación, los circuitos de salida de la fuente de energía direccionable tendrán la opción de codificarse mediante el uso de un codificador de zona universal.
- La fuente de energía direccionable entrará en interfaz y se sincronizará con otras fuentes de energía del mismo tipo. El cableado necesario para la interfaz de varias fuentes de energía direccionables será un cable de par trenzado único sin blindar.
- Una fuente individual o varias fuentes de energía direccionables en interfaz tendrán la opción de utilizar un cargador externo para la carga de baterías. Las fuentes de energía en interfaz tendrán la opción de compartir la energía de las baterías de respaldo.

11.3. DETECTOR DE HUMO FOTOELÉCTRICO



Imagen 4. Detector de humo fotoeléctrico

Los detectores de humo fotoeléctricos inteligentes utilizarán el principio fotoeléctrico (de dispersión de luz) para medir la densidad del humo y, con un comando del panel de control, enviarán datos al panel que representan el nivel analógico de densidad del humo. El detector se debe adquirir con su respectiva base.

La cobertura máxima del detector será de 80m2 y la distancia máxima horizontal desde cualquier punto hasta el detector será de 6.4m tal como se indica en el patrón indicado en la siguiente figura.

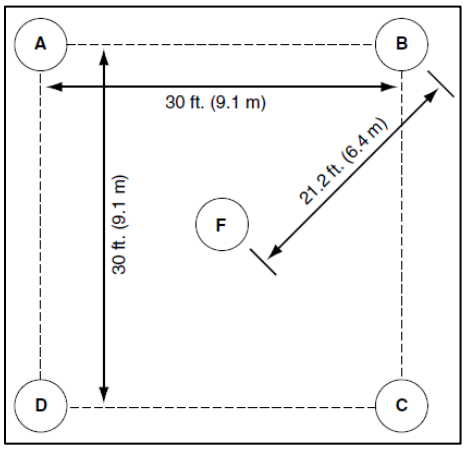


Imagen 5. Patrón típico de cobertura para detectores

11.4. DETECTOR TÉRMICO



Imagen 6. Patrón típico de cobertura para detectores

Los detectores térmicos inteligentes serán dispositivos direccionables con un valor nominal de 135 grados Fahrenheit (58 grados Celsius) y tendrán un elemento de tasa de aumento con un valor nominal de 15 grados F (9.4 grados C) por minuto. Los detectores térmicos se conectarán mediante dos cables al circuito de línea de señalización del panel de control de alarma contra incendios. El detector se debe adquirir con su respectiva base.

La cobertura máxima del detector será de 30m2 y la distancia máxima horizontal desde cualquier punto hasta el detector será de 3.9m.

11.5. ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA



Imagen 7. Estación manual de alarma

Las estaciones manuales de alarma contra incendios de activación manual direccionables, con un comando del panel de control, envían datos al panel que representan el estado del interruptor manual y el estado del módulo de comunicación direccionable. Usarán una traba de reinicio de prueba operada con llave y estarán diseñadas de modo que, después de una operación de emergencia real, solo se puedan regresar al uso normal mediante una llave.
Todas las estaciones operadas tendrán una indicación visual positiva de la operación y utilizarán un reinicio tipo llave.

Las estaciones manuales de alarmas contra incendio manuales deben fabricarse en un termoplástico con propiedades térmicas, eléctricas, ópticas y mecánicas óptimas que aseguren la resistencia y durabilidad.

11.6. MÓDULO DE SUPERVISIÓN / MONITOREO



Imagen 8. Módulo de monitoreo

Estos módulos son direccionables y son dispositivos que se conectan directamente al lazo de comunicación. La salida de estos equipos se utilizará la supervisión o monitoreo de varios equipos y/o señales.

Para este diseño se están utilizando para las siguientes aplicaciones.

- Supervisión de las válvulas de corte y sensor de flujo de los riser del sistema de extinción.
- Supervisión de la bomba contra incendios.

Se suministrarán módulos de monitoreo direccionables para conectar una zona de IDC supervisada de dispositivos de iniciación de alarma convencionales (cualquier dispositivo de contacto seco normalmente abierto) con uno de los SLC del panel de control de la alarma contra incendios.

La zona de IDC será apropiada para el funcionamiento Clase B. Se suministrará un LED que parpadeará en condiciones normales, para indicar que el módulo de monitoreo está funcionando y en comunicación normal con el panel de control.

11.7. MÓDULO DE CONTROL



Imagen 9. Módulo de control

Estos dispositivos supervisaran el cableado de las señales de notificación siempre y cuando sea instalada la resistencia de fin de línea.

Estos módulos son conectados al Loop de comunicaciones del sistema y a los Riser NAC´S, activarán los periféricos a los cuales se encuentran conectados.

Se proporcionarán módulos de control direccionables para supervisar y controlar el funcionamiento de un circuito convencional de dispositivos de notificación, con energía de 24 VCC, compatibles.

El NAC del módulo de control se cableará para clase B con una clasificación de corriente de 2 amp.

11.8. SISTEMAS DE ANUNCIACIÓN

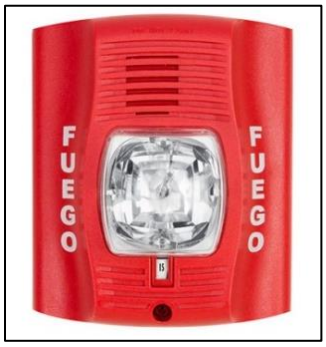


Imagen 10. Señal Audiovisual

Los elementos de notificación son los encargados, como su nombre lo indica, de indicar que un evento se está llevando a cabo cuando se inicia un proceso de pre o alarma, de monitoreo o supervisión en respuesta a un evento automático o manual que se genere en las diferentes áreas protegidas. Estos equipos son audibles y/o lumínicos.

Para la notificación de alarmas se utilizarán dispositivos independientes. Los dispositivos de notificación (luces estroboscópicas y sirenas) deben ser programados en el sistema para activación automática en respuesta a un elemento detector, permitiéndose la opción de programar un tiempo de retardo (antes de la activación) para verificación del evento. Este retardo no puede ser mayor de 180 segundos de acuerdo con las normas vigentes. La señal de luz y sirena servirá para llamar la atención sobre un evento que se presente.

Para este diseño se contemplaron el siguiente tipo de señales de notificación:

- Señal audiovisual de pared.
- Señal visual de pared

---FIN DEL INFORME DE INGENIERÍA---

Realizó	Revisó	Aprobó
Ivonne Prieto S. **Ingeneiro de proyectos**	**Ecson A. Rodruiguez** **Gerente comercial**	**Javier R. Rocha** **Gerente de oepraciones**