"CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LEVANTAMIENTOS, DIAGNÓSTICOS, DISEÑOS Y PRESUPUESTOS DE LAS REDES CONTRA INCENDIO (INCLUYENDO DETECCIÓN) DEL PALACIO DE JUSTICIA LA DORADA CALDAS.

ANEXO 8.2.1

DISEÑO SISTEMA AUTOMATICO DE DETECCION Y ALARMA

INGENIERIA Y DISEÑO DE OCCIDENTE SAS

DIRECTOR DE CONSULTORIA

CARLOS ANDRÉS SÁNCHEZ CASTAÑO INGENIERO CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

DISEÑADOR

MANUELA BENJUMEA OCAMPO

INGENIERO CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

Rama Judicial
Consejo Superior de la Judicatura
República de Colombia

RONEY BARTOLO FLÓREZ
SUPERVISOR

MANIZALES, JULIO 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS Y ALCANCE 4
2.1 OBJETIVO GENERAL 4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
2.3 Alcance y limitaciones 5
3. LOCALIZACION DEL PROYECTO 6
4. MARCO LEGAL 6
4.1 Normativa de referencia 6
5. DISEÑO DEL SISTEMA de deteccion de incendio 7
5.1 Sistema de entradas 8
5.1.1 DETECTORES DE TEMERATURA 8
5.1.2 DETECTORES DE HUMO 8
5.1.3 MODULOS DE MONITOREO: 9
5.1.4 ESTACIONES MANUALES O PULSADORES DE ALARMA 10
5.2 SISTEMA DE SALIDAS 12
5.2.1 SIRENAS ESTROBOSCOPICAS 12
5.3 PANEL DE CONTROL 13
5.3.1 DISEÑO PANEL DE CONTROL 13
5.4 cableado Y TUBERIA 14
6. BIBLIOGRAFIA 14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detectores de humo y temperatura. 9
Tabla 2. Módulos de monitoreo. 10
Tabla 3. Estaciones Manuales. 11
Tabla 4. Sirenas estroboscópicas. 12
Tabla 5. Puntos Conectados al Panel de Control. 13

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del municipio de La Dorada y ubicación del proyecto.... 6
Ilustración 2. Estación manual cerca de salidas de evacuación. 11
Ilustración 4. Ubicación Panel de Control Sótano. 14

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla el diseño y desarrollo del sistema de detección y alarma contra incendios del Edificio Palacio de Justicia La Dorada, situado en el municipio de la Dorada del departamento de Caldas. Esta estructura de tres (3) pisos, con un nivel de sótano destinado a parqueaderos, archivo y cuartos de máquinas, ha sido objeto de un estudio conforme a las normativas NSR-10 Título J y K, y la normativa NFPA 72.

Este informe se fundamenta en levantamientos detallados y visitas de campo, recogiendo hallazgos y recomendaciones esenciales para el diseño del sistema de detección y alarma. El objetivo principal es garantizar la seguridad de los ocupantes del edificio mediante un sistema automático que alerte de manera efectiva ante la generación de conatos de incendio. El presente documento también incluye las medidas recomendadas para mitigar riesgos y cumplir con los estándares de detección y alarma, conforme a los requisitos establecidos en el contrato CE – 22 – 2024.

Con esta base, se presenta el diseño integral del sistema, destacando su función crucial en la protección y alerta temprana dentro de las instalaciones del Palacio de Justicia La Dorada, contribuyendo así a la salvaguarda de vidas y propiedades en caso de emergencia.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño del sistema automático de detección y alarma del edificio Palacio de Justicia La Dorada, ubicado en Municipio de La Dorada, Caldas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar si existe un sistema automático de detección y alarma.
- Definición de criterios para el diseño acorde a la normatividad vigente.
- Realizar los cálculos y análisis necesarias para seleccionar los equipos requeridos dados los requerimientos de diseño.
- Elaboración de planos y cantidades de obra para la implementación del sistema de detección.
-

2.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

El sistema automático de detección y alarma contra incendios del Edificio Palacio de Justicia La Dorada, se basará en un sistema de supervisión que utiliza detectores de incendio y estaciones manuales para la entrada de señales, y dispositivos de notificación como sirenas para la salida o reacción. Estos elementos estarán interconectados mediante un panel central encargado de procesar todas las señales recibidas. En caso necesario, el panel activará los sistemas correspondientes para llevar a cabo maniobras destinadas a prevenir o controlar incendios, además de activar las sirenas de alerta.

El diseño del proyecto para el Palacio de Justicia La Dorada, se ejecutará conforme a las directrices establecidas en la normativa nacional NSR10 y la normativa internacional NFPA 72.

El contratista encargado de la instalación deberá revisar exhaustivamente toda la información antes de iniciar las actividades. Cualquier modificación que pueda afectar los diseños presentados deberá ser comunicada y aprobada por el diseñador y/o la entidad responsable del sistema automático de detección y control de incendios.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el municipio de la Dorada en el Departamento de Caldas. Su extensión territorial es de 574 km². El proyecto se encuentra en la Carrera 2#16, en las coordenadas 5.455091° N y -74.662997° O.

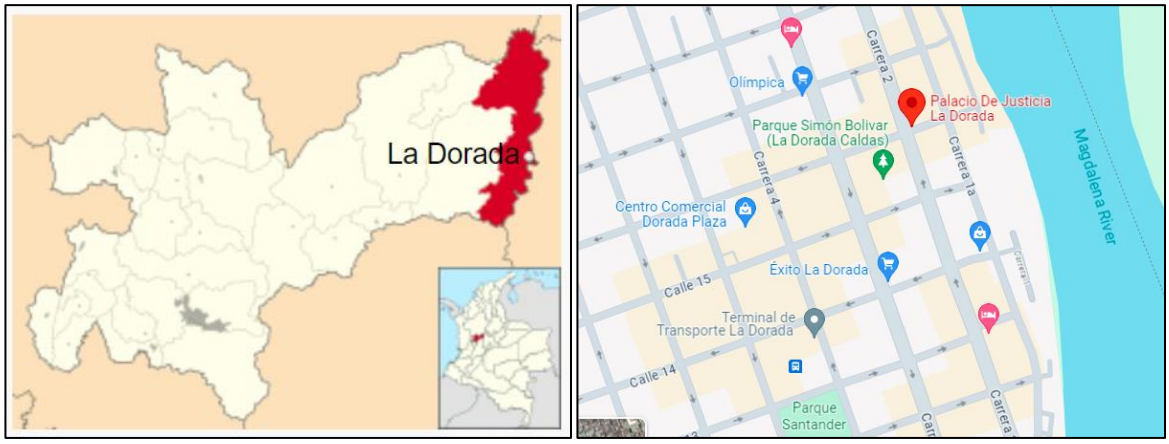


Ilustración 1. Localización del municipio de La Dorada y ubicación del proyecto.
Fuente: Wikipedia-Google Maps.

4. MARCO LEGAL

4.1 NORMATIVA DE REFERENCIA

El diseño realizado del sistema de detección y alarma de incendios se basó en la norma sismo-resistente (NSR-10) y la última edición de la normativa nacional e internacional en seguridad contra incendios vigente para el caso de diseño, teniendo presentes las normas de la National Fire Protection Association (NFPA).

Entre las principales normas se tienen:

- NSR 10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, títulos J y K.
- NFPA 1 – Código Uniforme de Protección Contra Incendios. Ed. 2021.

- NFPA 3 – Práctica recomendada para el condicionamiento de Sistemas de Protección contra Incendios y Seguridad Humana.
- NFPA 12 – Norma para sistemas extintores de dióxido de carbono.
- NFPA 13 – Norma para la Instalación de Rociadores Automáticos. Ed. 2019.
- NFPA 14 – Norma para la Instalación de Sistemas de Manguera. Ed. 2019.
- NFPA 20 – Norma para la Instalación de Bombas de Incendio Centrífugas. Ed. 2019.
- NFPA 22 – Norma para Tanques de Agua Sistemas de Protección Contra Incendios. Ed. 2018.
- NFPA 24 – Norma de Instalación de Redes contra Incendios y sus Accesorios. Ed. 2022.
- NFPA 25 – Norma para la Inspección, Prueba y Mantenimiento de Sistemas contra Incendios a Base de Agua. Ed. 2020.
- NFPA 72 - Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización. Ed 2016.
- NFPA 101 – Código de Seguridad Humana.
- NFPA 550 – Guía del Árbol De Decisiones Para La Seguridad Contra Incendios.
- NFPA. Manual de Protección Contra Incendios.

5. DISEÑO DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO

El diseño incluirá un sistema de entradas que emplea detectores de incendios tanto de humo como térmicos, módulo de monitoreo y estaciones manuales, junto con un sistema de salidas que emplea dispositivos de notificación como sirenas estroboscópicas.

Todos estos componentes estarán conectados a un panel central que procesará todas las señales recibidas, y de ser necesario, activará los sistemas pertinentes

para realizar acciones destinadas a prevenir o controlar incendios, además de activar las alarmas audibles de alerta.

Es importante mencionar que todos los dispositivos deben contar con sellos de calidad UL (Underwriter Laboratories), donde el fabricante asegura y certifica que el producto cumple con los requisitos de producción y seguridad requeridos.

5.1 SISTEMA DE ENTRADAS

El Palacio de Justicia La Dorada estará equipado con un sistema de supervisión que incluirá detectores de humo instalados en oficinas, bodegas, archivos y pasillos. Además, se colocarán detectores térmicos en cuartos de máquinas, cuartos eléctricos, UPS y cocinetas. Adicionalmente, dispondrá de módulos de monitoreo de flujo en las válvulas de cierre del sistema de rociadores y estaciones manuales o pulsadores de alarma cerca de las salidas de evacuación.

5.1.1 DETECTORES DE TEMERATURA

Son dispositivos diseñados para monitorear e identificar cambios significativos en la temperatura ambiente. Funcionan mediante un detector neumático donde el aire caliente dentro de un tubo o cámara se expande, aumentando la presión y activando un mecanismo de alarma.

5.1.2 DETECTORES DE HUMO

Son dispositivos fotoeléctricos que utilizan luz para detectar la presencia de partículas de humo. Cuando el humo entra en la cámara del sensor, interrumpe el haz de luz, cambiando la cantidad de luz recibida por el detector (diodo receptor).

5.1.2.1 Ubicación de los detectores

Los detectores deben ser puntuales, estar ubicados en el techo y cubrir todas las áreas de la edificación con un radio de cobertura de Ø = 128 metros.

Para el montaje de los detectores en la edificación, se tendrá en cuenta una localización en el centro de un rectángulo de 9.0 x 9.0 metros, donde la distancia del centro del detector a cualquier extremo no deberá de exceder 6.4 metros.

A continuación, se presenta una tabla que muestra la cantidad de detectores de humo y térmicos propuestos para el sistema automatizado de detección y alarma de La Dorada.

PISO	DETECTORES DE HUMO	DETECTORES TERMICOS
SOTANO	13	4
PISO 1	24	1
PISO 2	20	1
PISO 3	21	1

Tabla 1. Detectores de humo y temperatura.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.3 MODULOS DE MONITOREO:

son detectores de flujo instalados en las válvulas de cierre del sistema de rociadores de la red contra incendio. Su función es identificar el paso de agua a través de las tuberías, activándose cuando el flujo excede una velocidad predeterminada.

Generalmente, el agua dentro de las tuberías que conducen a los rociadores permanece estancada. Cuando se abre un rociador el agua se mueve a través de las tuberías. Este cambio en la rapidez con que se mueve el agua activa el sensor que, a su vez, envía una señal al panel de alarma contra incendios o un dispositivo de notificación.

PISO	MODULOS DE MONITOREO
SOTANO	1
PISO 1	1

PISO	MODULOS DE MONITOREO
PISO 2	1
PISO 3	1

Tabla 2. Módulos de monitoreo.
Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 ESTACIONES MANUALES O PULSADORES DE ALARMA

La estación manual es un aparato que está diseñado para ser activado en caso de incendio tirando de una palanca (doble acción). Al ser activado, informa de inmediato a la central de detección de incendios.

5.1.4.1 Ubicación de las estaciones manuales

- La distancia Máxima de Recorrido desde cualquier parte de la instalación a la estación manual más cercana debe ser de 61 Metros.

- La Altura a considerar según las recomendaciones de la NFPA 72 en la Sección 17.14.5, no debe ser menor a 42" (1.07 mts) ni mayor a 48" (1.22 mts) con relación al piso terminado.

- Las estaciones manuales deben estar localizadas a no más de 5" (1.50 metros) de la salida de cada piso. NFPA 72 en la Sección 17.14.8.4.

- En pasillos con áreas mayores a 40" (12 metros), es recomendable la instalación de dos estaciones manuales, una a cada lado. NPFA 72 en la Sección 17.14.8.6.

- Deben ser visibles, sin obstrucciones, accesible y de un color que contraste con el fondo del área en que se monte, rojo preferiblemente.

El Palacio de Justicia La Dorada, estará equipado con dos estaciones manuales de doble acción por piso, en sus escaleras de evacuación ubicadas a no más de 1.50 metros de la salida.

PISO	ESTACIONES MANUALES
SOTANO	2
PISO 1	2
PISO 2	2
PISO 3	2

Tabla 3. Estaciones Manuales.
Fuente: Elaboración propia.

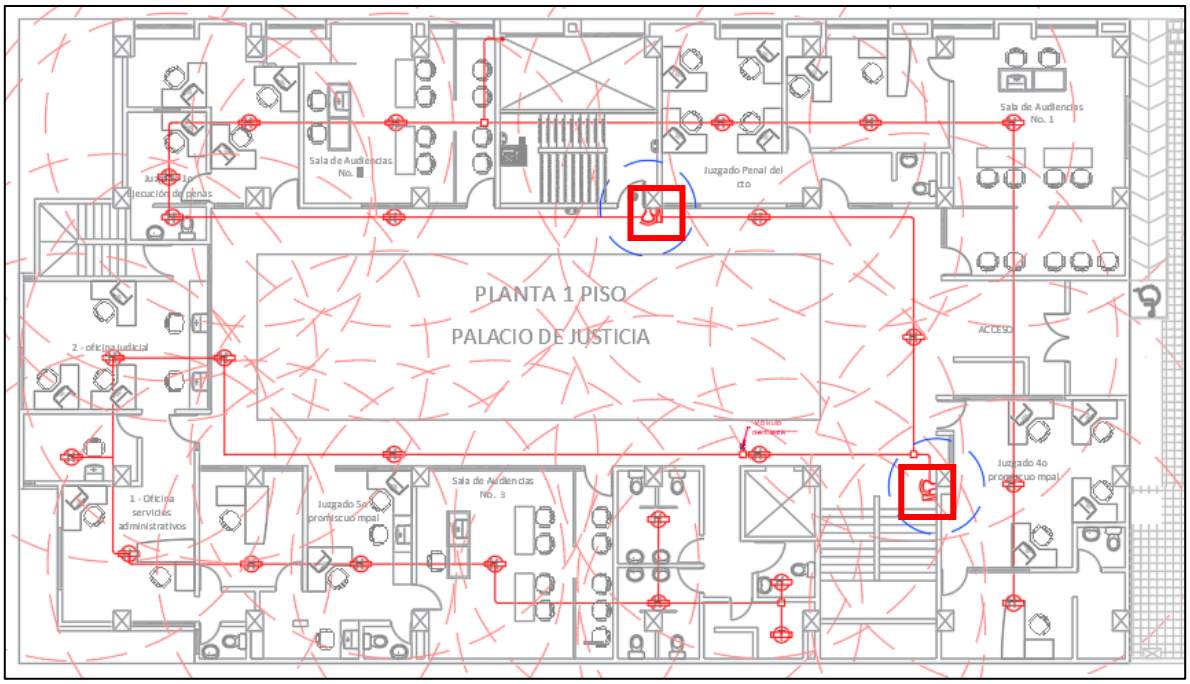


Ilustración 2. Estación manual cerca de salidas de evacuación.
Fuente: Elaboración propia.

5.2 SISTEMA DE SALIDAS

5.2.1 SIRENAS ESTROBOSCOPICAS

Son dispositivos de notificación multipropósito al ser audiovisuales, cuentan con una sirena, altavoz y luz estroboscópica. Pueden servir como una sirena normal, o reproducir mensajes al contar con una entrada de audio.

5.2.1.1 Ubicación de las sirenas:

- Deben ir instaladas por encima de la estación manual.
- La Altura a considerar según las recomendaciones de la NFPA 72 en la Sección 18.4.8, debe encontrarse en un rango de 80" (2.03 metros), y no mayor de 96" (2.44mts) desde el suelo.
- Cuando el techo es bajo, los dispositivos deberán estar montados a no menos de 6" (150 mm) del techo.
- La separación máxima de los dispositivos no excederá de 100 pies (30 mts).
- Se debe garantizar una notificación Audible como mínimo 15 dB por encima del Ruido Ambiente.

El Palacio de Justicia La Dorada, estará equipado con sirenas estroboscópicas ubicadas por encima de las estaciones manuales, motivos por los cuales se contará con dos sirenas por piso.

PISO	Sirenas estroboscópicas
SOTANO	2
PISO 1	2
PISO 2	2
PISO 3	2

Tabla 4. Sirenas estroboscópicas.
Fuente: Elaboración propia.

5.3 PANEL DE CONTROL

El Edificio del Palacio de Justicia La Dorada, no cuenta con un sistema automático de detección y alarma, por lo que se propone la instalación de un panel ubicado en el cuarto UPS del sótano, al cual Irán conectados todos los dispositivos del sistema.

5.3.1 DISEÑO PANEL DE CONTROL

Para el diseño del panel de control a emplear, es necesario conocer cuántos puntos o dispositivos requieren estar vinculados, para ello se utiliza la información de la siguiente tabla:

Piso	N° de puntos conectados al panel de control			
	Detectores de Humo	Detectores Térmicos	Estación Manual	Módulos de Monitoreo
SOTANO	13	4	2	1
PISO 1	24	1	2	1
PISO 2	20	1	2	1
PISO 3	21	1	2	1
TOTAL	78	7	8	4

Tabla 5. Puntos Conectados al Panel de Control.
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en este diseño, el número total de puntos de entrada es aproximadamente 100, lo cual requiere la instalación de un único panel capaz de monitorear y controlar todos estos dispositivos. Se propone que este panel sea instalado en el cuarto UPS ubicado en el sótano del Edificio Palacio de Justicia La Dorada.

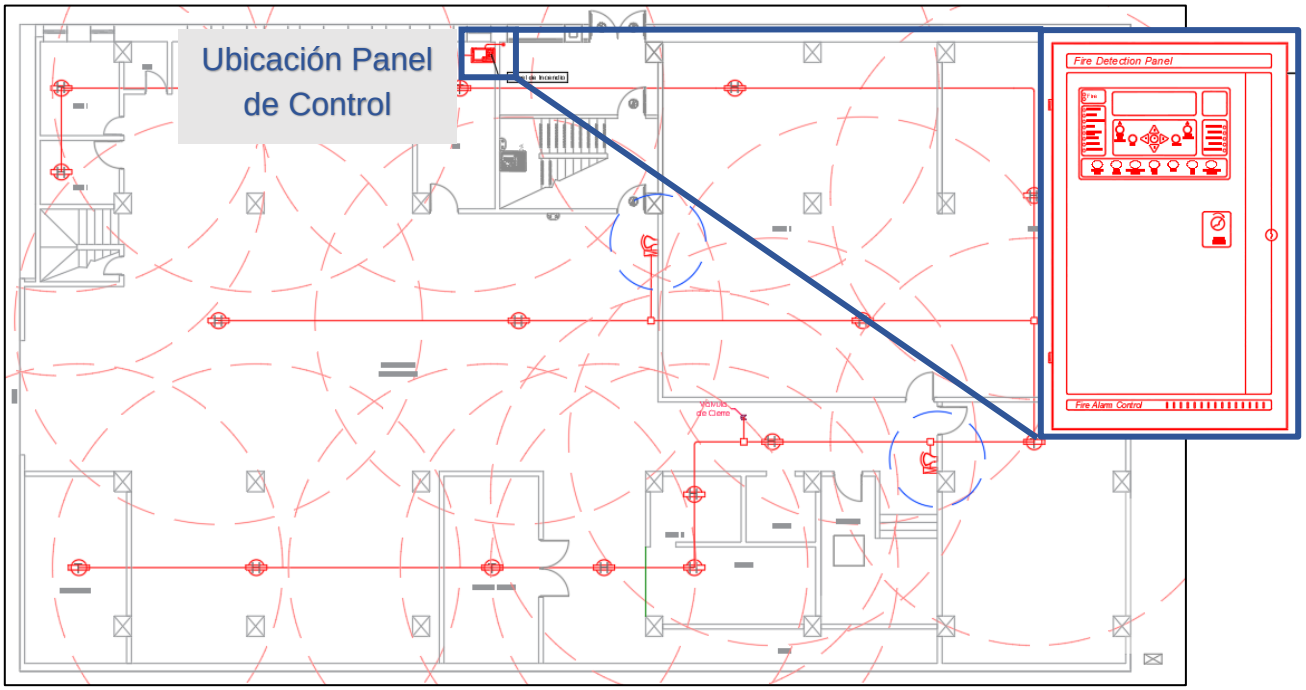


Ilustración 3. Ubicación Panel de Control Sótano.
Fuente: Planos de diseño.

5.4 CABLEADO Y TUBERIA

El cableado que se recomienda para complementar el diseño del sistema automático de detección y alarma es FPLR Clase B, calibre 18 o 16, el cual debe ser en serie y a dos hilos.

La tubería se propone EMT exclusiva, es decir, solo debe estar dispuesta con el cableado del sistema automático de detección y alarma, garantizando así la integridad y seguridad de la red contra incendios.

6. BIBLIOGRAFIA

- AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica –. 2012. REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. BOGOTA D.C.: s.n., 2012.

- AIS, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 2014. Guía práctica para la aplicación de los títulos J y K, medios de evaluación y protección contra incendio NSR-10. Bogotá: s.n., 2014.
- National Fire Protection Association. NFPA 72 – Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización., 2016.

Carlos Andrés Sánchez Castaño
Ingeniero Civil Especialista en Hidráulica
M.P. 17202-330073 CLD

Manuela Benjumea Ocampo
Ingeniera Civil Especialista en Hidráulica
M.P. 051037-0575318 CLD