INFORME DE INGENIERIA CONCEPTUAL - SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Ministerio de Transporte – Complejo de bodegas del Archivo Central en Fontibón (Bogotá)

CONTRATO 727 DE 2025

Informe de ingeniería conceptual

30/12/2025

Ingeniero Carlos Enrique González Aragón

Especialista en ingeniería de protección contra incendios

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN 2
2 INFORMACIÓN DE ENTRADA 2
2.1 DOCUMENTOS 3
2.2 VISITA TÉCNICA 3
3 MARCO TEÓRICO Y NORMATIVO 4
4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS DIFERENTES ÁREAS 5
4.1 BODEGA 6 5
4.2 BODEGA 7 6
4.3 BODEGA 11 7
4.4 DESARROLLO DE INGENIERÍA CONCEPTUAL CONTRA INCENDIO 8
4.4.1 ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA DEL PROYECTO 8
4.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MERCANCÍA Y FORMA DE ALMACENAMIENTO 8
4.4.3 CLASIFICACIÓN DE RIESGO Y USO 9
4.4.4 DEFINICIÓN DEL TIPO DE EQUIPOS A INSTALAR 9
4.4.5 CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGENTE CONTRA INCENDIO 9
4.4.6 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO 9
4.4.7 PLANOS EN AUTOCAD 9
5 DIAGNÓSTICO 9
6 ACTIVIDADES 10
7 FIRMAS 10

Tabla de Figuras

Figura 4-1 Fachada de bodega No. 6 6
Figura 4-2 Fachada de bodega No. 7 7
Figura 4-3 Fachada de bodega No. 11 8

1 INTRODUCCIÓN

CLGA

El presente documento corresponde al Informe de Ingeniería Conceptual de Protección Contra Incendio asociado al proyecto del Archivo Central del Ministerio de Transporte, ubicado en Fontibón, ciudad de Bogotá D.C. El alcance del estudio se concentra específicamente en tres (3) bodegas destinadas al almacenamiento documental, las cuales conforman el núcleo operativo del archivo institucional.

En el marco de este estudio se desarrolla un análisis técnico de la arquitectura, el uso de las áreas, las características de la mercancía almacenada y los sistemas de protección contra incendio existentes en dichas bodegas, con el fin de establecer criterios y lineamientos para la definición de los sistemas de protección contra incendio más adecuados, desde un enfoque de ingeniería conceptual.

El análisis se elabora conforme a los lineamientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente – NSR-10, en particular los Títulos J y K, y se complementa con la aplicación de normas internacionales de referencia de la National Fire Protection Association (NFPA), entre ellas la NFPA 2010 (Norma para sistemas fijos de extinción de incendios por aerosol), NFPA 14 (Norma para la instalación de sistemas de montantes y mangueras), así como otras normas NFPA aplicables según el tipo de sistema y riesgo identificado.

Adicionalmente, se establece como criterio fundamental de diseño que, debido a la naturaleza del material protegido (archivos físicos y documentación institucional), no se contempla la implementación de sistemas automáticos de extinción a base de agua en las bodegas objeto de estudio. El uso de sistemas hidráulicos convencionales podría generar daños irreversibles al archivo documental, comprometiendo su conservación y la continuidad operativa de la Entidad.

En consecuencia, el presente estudio de ingeniería conceptual evalúa y plantea la implementación de sistemas de extinción alternativos, tales como sistemas de aerosol condensado, sistemas de agentes limpios y/o sistemas híbridos, los cuales permiten una extinción efectiva del incendio minimizando el impacto sobre el material documental almacenado. La selección del sistema más apropiado se realizará con base en criterios técnicos, normativos, de costo-beneficio y de compatibilidad con el uso del edificio, y estará sujeta a la validación y obtención del concepto técnico favorable del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá D.C., como parte integral del alcance del proyecto.

2 INFORMACIÓN DE ENTRADA

La información base del proyecto corresponde a los planos arquitectónicos suministrados por la Entidad a través del Supervisor del contrato.

Igualmente, se incorpora como insumo técnico la información obtenida durante la reunión de coordinación y las visitas técnicas realizadas los día 9 y 22 de diciembre de 2025, incluyendo registro fotográfico, verificación en campo, toma de medidas relevantes y ajustes sobre las condiciones existentes.

2.1 DOCUMENTOS

El listado de planos suministrados corresponde a lo siguiente:

- Bodega no.6.dwg
- Bodega no.7.dwg
- Fontibón Archivo.dwg
- Levantamiento.dwg
- Plano Propuesta tomas eléctricas – Bodega de Almacén.dwg

2.2 VISITA TÉCNICA

Los días 09 y 22 de diciembre de 2025, en jornada comprendida entre las 08:00 a. m. y las 5:30 p. m., se llevó a cabo la visita técnica y recorrido detallado por las Bodegas objeto de estudio. Esta actividad permitió reconocer las condiciones físicas de la edificación, realizar registro fotográfico, contrastar y verificar la información de entrada suministrada por la Entidad y efectuar los ajustes correspondientes.

Durante la visita, se contó con la presencia de personal técnico representante de la marca de aerosoles FirePro, con el fin de establecer condiciones de diseño como ubicaciones, cantidades y volúmenes requeridos de aerosol condensado. La visita fue guiada por el arquitecto Saul Vergel con el cual se fueron comentando los riesgos y las soluciones planteadas en este diseño.

En los puntos donde se identificaron variaciones respecto a los planos iniciales, se efectuaron las anotaciones pertinentes, particularmente en aspectos tales como retiro o incorporación de mobiliario fijo, modificaciones en divisiones arquitectónicas livianas o en mampostería, entre otros elementos relevantes para el análisis técnico. Lo anterior permitió consolidar una versión actualizada de la información arquitectónica del proyecto. También se realizó la cuantificación y toma de medidas de rejillas, ventilaciones y aperturas, con el fin de determinar posibles tasas de fuga del aerosol a ser tenidas en cuenta en los diseños.

A modo de anexo, se incluyen las notas y mediciones obtenidas durante el recorrido, registradas sobre las versiones arquitectónicas suministradas. Asimismo, se presentan en esta etapa los planos con la arquitectura actualizada, derivados del proceso de verificación en campo.

Nota: La actualización arquitectónica corresponde a un reconocimiento arquitectónico, mas no a un levantamiento arquitectónico, esto debido a que no está en el alcance de este proyecto, pero a futuro es recomendable y necesario realizarlo con el fin de contar con un diseño propio de la actualidad de las

edificaciones y no generar reprocesos de diseño en etapas de construcción posteriores de otras especialidades.

3 MARCO TEÓRICO Y NORMATIVO

La protección contra incendios es la especialidad que usa medios activos y pasivos para proteger la vida de los ocupantes de las edificaciones y así mismo, proteger los bienes y la continuidad de operación de los mismos.

La protección contra incendios activa comprende todos los sistemas y equipos que requieren acción o funcionamiento mecánico o humano para detectar, controlar o extinguir un incendio. Incluye elementos como detectores de humo, alarmas, rociadores automáticos convencionales, boquillas nebulizadoras, extintores portátiles, sistemas de hidrantes, agentes limpios, gases inertes y/o aerosoles. Su función es actuar directamente sobre el fuego (o alguno de los 3 elementos del triángulo del fuego) o alertar a las personas para facilitar una respuesta rápida. Por otro lado, la protección pasiva contra incendios agrupa a las medidas constructivas y a los materiales seleccionados para prevenir la propagación del fuego y el humo, protegiendo la estructura del edificio y permitiendo la evacuación segura. Ejemplos de esto son las dimensiones de las rutas de evacuación (anchos de puertas, pasillos y escaleras y longitudes de las rutas de evacuación), los muros y puertas cortafuego, los sellos intumescentes, los recubrimientos resistentes al fuego y la sectorización de áreas. En conjunto, ambos tipos de protección son esenciales para una seguridad integral contra incendios.

Los requisitos técnicos y normativos están establecidos por la ley 400 de 1997, mediante el reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR-10. El cual cuenta con dos capítulos dedicados a la protección contra incendios como lo son el Título J – Requisitos de protección contra incendios en edificaciones, y el Titulo K – Requisitos complementarios.

La NSR-10 establece ciertos parámetros, sin embargo, para los diseños específicos, se remonta a las Normas Técnicas Colombianas (NTC) o a las normas de la National Fire Protection Association (NFPA).

Para este punto, es necesario aclarar que las NTC estás desactualizadas desde el año 2007 y en su misma portada aclaran que son copias idénticas de las normas NFPA del mismo año, por lo tanto, se usan las versiones más recientes de las NFPA, como sigue:

- NFPA 13 – Norma para la instalación de sistemas de rociadores
- NFPA 14 – Norma para la instalación de montantes y mangueras
- NFPA 750 – Norma para la instalación de sistemas de agua nebulizada
- NFPA 20 – Norma para la instalación de bombas estacionarias para protección de incendios
- NFPA 72 – Código nacional de alarmas de incendios y señalización
- NFPA 12 – Norma para sistemas de extinción de incendios mediante CO2
- NFPA 2001 – Estándar sobre sistemas de extinción mediante agentes limpios

NFPA 2010 - Norma para sistemas fijos de extinción de incendios por aerosol

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS DIFERENTES ÁREAS

El proyecto corresponde al Complejo de Bodegas del Archivo Central del Ministerio de Transporte en Fontibón (Bogotá), destinado al almacenamiento de documentación y archivos institucionales, con áreas administrativas y técnicas complementarias. La edificación presenta características arquitectónicas propias de su uso institucional y condiciones específicas que inciden directamente en la estrategia de protección contra incendio.

Las bodegas objeto del presente informe son:

- Bodega 6 – Archivo General, con un área de 4.090 m².
- Bodega 7 – Caminos, con un área de 480 m².
- Bodega 11 – Archivo Gestión e Inventarios y Suministros, con un área de 1.280,5 m².

Cada una de estas bodegas es destinada al almacenamiento y archivo de documentación, estas presentan condiciones particulares de uso, carga combustible, densidad de almacenamiento y configuración arquitectónica, las cuales son analizadas individualmente para la definición de los sistemas de protección contra incendio, su clasificación de riesgo y los parámetros de diseño aplicables

4.1 BODEGA 6

Bodega con 4.090m² y más de 8 metros de altura máxima, con estructura en concreto reforzado y mampostería sencilla y entrabada. Ventanas cerradas en vidrio en las partes superiores que permiten el ingreso de luz natural. Con cubierta a dos aguas escalonadas sin caballete abierto y con cielos rasos bajos en algunos depósitos y altos en las bodegas más grandes, pero siempre ocultando la estructura de cubierta.

El uso de estas bodegas corresponde a un uso mixto entre almacenamiento de papel a modo de archivo en estantería fija y de oficinas con personal trabajando en jornada diurna.

CEGA



Figura 4-1 Fachada de bodega No. 6

4.2 BODEGA 7

Bodega con 480m² y 8.63 metros de altura máxima, con estructura en concreto reforzado y mampostería sencilla. Ventanas cerradas en vidrio en las partes superiores que permiten el ingreso de luz natural. Con cubierta a dos aguas sin caballete abierto, con cielos rasos en oficinas y bodegas auxiliares, dejando a la vista la estructura de cubierta metálica en la bodega principal.

El uso de estas bodegas corresponde a un uso mixto entre almacenamiento de papel a modo de archivo en estantería fija, de comedor, sala de juegos y oficinas con personal trabajando en jornada diurna.

CEGA



Figura 4-2 Fachada de bodega No. 7

4.3 BODEGA 11

Bodega con 1280.5 m² y 8.1 metros de altura máxima, con estructura en concreto reforzado y mampostería sencilla y pañetada. Ventanas cerradas en vidrio en las partes superiores que permiten el ingreso de luz natural. Con cubierta a dos aguas sin caballete abierto, dejando a la vista la estructura de cubierta metálica.

El uso de estas bodegas corresponde a un uso mixto entre almacenamiento de papel a modo de archivo en estantería fija y almacenamiento de materiales en desuso como equipos electrónicos, mobiliario y vehículos. Actualmente no hay uso de oficinas en esta bodega pero cuenta con un mezzanine disponible.

CEGA



Figura 4-3 Fachada de bodega No. 11

4.4 DESARROLLO DE INGENIERÍA CONCEPTUAL CONTRA INCENDIO

El desarrollo de la ingeniería conceptual de protección contra incendio para el Complejo de Bodegas del Archivo Central del Ministerio de Transporte – Fontibón (Bogotá D.C.) se fundamenta en un análisis integral de las condiciones arquitectónicas, operativas y normativas del proyecto, con el objetivo de definir criterios técnicos claros para la selección y dimensionamiento preliminar de los sistemas de protección contra incendio, priorizando la conservación del archivo documental y la seguridad humana.

4.4.1 ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA DEL PROYECTO

Se analizan las condiciones arquitectónicas de las bodegas objeto del estudio, incluyendo geometría, alturas libres, compartimentación, materiales constructivos, confinamiento de espacios y restricciones para la instalación de sistemas activos. Estas condiciones influyen directamente en la selección de tecnologías de extinción y detección compatibles con edificaciones destinadas al almacenamiento documental.

4.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MERCANCÍA Y FORMA DE ALMACENAMIENTO

La mercancía almacenada corresponde principalmente a archivos físicos y documentación institucional, caracterizados por una elevada carga combustible y alta sensibilidad a los agentes de extinción convencionales a base de agua. El almacenamiento se realiza mediante estanterías y sistemas compactos, lo cual condiciona la estrategia de protección contra incendio y la necesidad de sistemas de extinción que minimicen daños colaterales.

4.4.3 CLASIFICACIÓN DE RIESGO Y USO

CEGA

Cada una de las bodegas (Bodega 6, Bodega 7 y Bodega 11) es analizada de manera independiente, estableciendo su clasificación de uso y nivel de riesgo de incendio conforme a los criterios NFPA. Este análisis permite definir de forma preliminar los sistemas de protección contra incendio más adecuados para cada zona.

De acuerdo con los criterios NFPA, las áreas se clasifican preliminarmente como:

- Riesgo leve para áreas administrativas de oficinas, comedores, baños, pasillos y salas de juegos.
- Riesgo ordinario grupo 2 o especial para áreas de archivo, dependiendo de la densidad de almacenamiento.

4.4.4 DEFINICIÓN DEL TIPO DE EQUIPOS A INSTALAR

Se definen de manera conceptual los tipos de equipos a instalar, priorizando sistemas de aerosol condensado, compatibles con la preservación de archivos físicos y las condiciones arquitectónicas existentes. También se tienen en cuenta los sistemas de extinción manual para el cuerpo oficial de bomberos mediante gabinetes clase I.

4.4.5 CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGENTE CONTRA INCENDIO

Se establecen los criterios para el cálculo preliminar del volumen de agente requerido, considerando el volumen de los recintos, factores de diseño normativos y márgenes de seguridad establecidos por la norma aplicable y el fabricante particular.

4.4.6 SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIO

Se definen los sistemas de detección y alarma a emplear en cada una de las zonas del proyecto, conforme a NFPA 72, considerando detección temprana, señalización y notificación.

4.4.7 PLANOS EN AUTOCAD

Como parte del desarrollo de la ingeniería conceptual, se contempla la elaboración de planos en AutoCAD que incluyan la infraestructura necesaria, recorridos de redes y ubicación conceptual de los dispositivos de protección contra incendio.

5 DIAGNÓSTICO

El proyecto tiene objeto la protección contra incendios de los archivos del ministerio de transporte en las bodegas de Fontibón, esto implica que el material a proteger tiene un valor a nivel de información, bastante importante, por lo tanto, su protección debe contemplar no solo el daño por un incendio sino por la acción de un agente extintor.

El agua es permitida en este tipo de proyectos, sin embargo, la destrucción por la acción misma del chorro de agua, sea convencional, pulverizada o nebulizada, es importante. Por lo tanto, es necesario considerar un agente extintor que no ataque directamente el material protegido.

En este punto entra el agente extintor seleccionado, el cual es un aerosol condensado que ataca la reacción química del incendio. Protegiendo el material y el medio en donde se desarrolla el fuego.

El diseño de este sistema de aerosol comprende los generadores de aerosol, junto con su sistema de activación, el cual puede darse por la detección cruzada de un sistema de detectores puntuales de humo y de temperatura, como de forma manual por la acción de un operario encargado.

Todo lo anterior es referente a la protección automática contra incendios de los archivos y espacios críticos del proyecto, sin embargo, es necesario contar con una protección manual, que permita que el cuerpo de bomberos opere en caso de que un incendio se propague y la protección automática no funcione correctamente. Para esto se cuenta con un sistema clase I de tomas fijas para bomberos, con un sistema de tuberías y un equipo de bombeo con almacenamiento de agua para 30 minutos.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente desarrollo de ingeniería conceptual establece los lineamientos técnicos y normativos necesarios para avanzar hacia las etapas de ingeniería básica y de detalle, garantizando una estrategia de protección contra incendio adecuada para el archivo documental y alineada con los requerimientos del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá D.C.

6 ACTIVIDADES

Las siguientes actividades corresponden a:

- Diseño de los sistemas de protección contra incendios mencionados, es decir: Aerosoles con el sistema de detección y alarma para la protección automática y sistema de gabinetes clase I para la protección manual por parte del cuerpo oficial de bomberos.
- Entregables: Planos de planta., planos de detalle, Informe de diseño y memorias de cálculo y presupuesto

7 FIRMAS

CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ARAGÓN

Firmado digitalmente por CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ARAGÓN
Fecha: 2025.12.30 11:46:10 -05'00'

_____
CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ARAGÓN
M.P. 25202-339318 CND