

# REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS POR AGUA Y ESPUMA PARA LA BASE DE COMBUSTIBLE DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JOSÉ MARTÍ

Rehabilitation of the water and foam fire extinguishing system for the fuel base of the José Martí international airport

Francisco Muñoz López  
Andy Gómez Perea  
Dalia Famada García

UEB Prosef  
[francisco.lopez@seisa.cu](mailto:francisco.lopez@seisa.cu)

## RESUMEN

La protección contra incendios a escala industrial, es un aspecto importante a considerar para el funcionamiento estable de la economía de un país, por cuanto con su adecuada y efectiva implementación, contribuye a la preservación de las personas involucradas en los procesos, así como los bienes y recursos invertidos en las instalaciones con fines industriales. Este trabajo presenta un grupo de soluciones ejecutivas para la Rehabilitación de los Sistemas de Extinción de incendios por agua y espuma de la Base de Combustible del Aeropuerto Internacional "José Martí". Para lograr una actuación efectiva de los sistemas mencionados ante un conato de incendio, se revisó y actualizó el diseño de los mismos, tomando como base las normas vigentes, nacionales e internacionales, que rigen la protección contra incendios en Bases de Almacenamiento de Líquidos Inflamables y Combustibles.

## ABSTRACT

Fire protection on an industrial scale is an important aspect to consider for the stable functioning of a country's economy, because with its adequate and effective implementation, it contributes to the preservation of the people involved in the processes, as well as the assets and resources invested in facilities for industrial purposes. This work presents a group of executive solutions for the Rehabilitation of the Water and Foam Fire Extinguishing Systems of the Fuel Base of the "José Martí" International Airport. In order to achieve an effective performance of the aforementioned systems in the event of a fire, their design was reviewed and updated, taking as a basis the current national and international regulations that govern protection against fires in Storage Bases for Flammable Liquids and Fuels.

## SUMARIO

Rehabilitación del sistema de extinción de incendios por agua y espuma para la base de combustible del aeropuerto internacional José Martí .....	3
Resumen .....	3
Introducción .....	4
Desarrollo .....	4
Conclusiones .....	5
Referencias bibliográficas .....	5

## Palabras clave

diseño  
incendio  
rehabilitación  
instalación  
seguridad

## Keywords

design  
fire  
rehabilitation  
installation  
security

Fecha recibido:  
11 / 11 / 2022

Fecha publicación:  
08 / 01 / 2024

## INTRODUCCIÓN

La Base de Combustible de ECASA está destinada a garantizar los servicios de aseguramiento del combustible para la aviación. Ocupa una extensión territorial de 50000 m<sup>2</sup> y dispone de 8 Depósitos verticales de almacenamiento de combustible, (4) de 5000 m<sup>3</sup> y (4) de 1000 m<sup>3</sup>, los cuales se encuentran debidamente identificados de acuerdo al producto que contienen e instalados en cubetos o diques diseñados para contener el 100% del producto en caso de derrame. De acuerdo a los procedimientos técnicos establecidos en SEISA, se ejecutó un Diagnóstico de los Sistemas de Extinción para evaluar el estado técnico operativo de los mismos. Tras el análisis de los resultados, se determinó la necesidad de Rehabilitar y modernizar el Sistema de Extinción de Incendios de la referida entidad, para dar cumplimiento a las normativas vigentes de protección contra incendios.

## DESARROLLO

### DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXTINCIÓN INSTALADOS

La base cuenta con un sistema de protección contra incendios compuesto por: sistema de enfriamiento por agua y sistema de extinción por espuma, redes de tuberías independientes para agua y espuma de 6" y 4" en buen estado de conservación, equipo de bombeo formado por bomba jockey, bomba principal eléctrica, y bomba principal diésel, además de bomba dosificadora de espuma y depósito de espumógeno de 500 gl, (2) cisternas soterradas con suficiente reserva de agua (600 m<sup>3</sup>), hidrantes, gabinetes exteriores portamangueras y electroválvulas y válvulas manuales en algunos casos. Se inspeccionó el total de hidrantes instalados y los gabinetes exteriores portamangueras, obteniéndose los siguientes resultados:

- Todos los hidrantes de agua y espuma se encuentran obsoletos y presenta altos niveles de corrosión.
- Algunos gabinetes no se encuentran completamente equipados, al no contar con todos los elementos necesarios para el enfrentamiento a un conato de incendio.
- Existen gabinetes que presentan deterioro, puesto que no están preparados para su instalación a la in-

temperie. La mayoría de ellos no poseen los elementos principales para el combate de un incendio (tales como manguera y lanza de tres efectos, manómetro) o se encuentran en mal estado técnico u obsoletos.

Tanques de almacenamiento. La instalación cuenta con un Sistema de enfriamiento por agua en forma de anillo en la parte superior de los tanques de 5000 m<sup>3</sup>, así como el sistema de extinción por espuma el cual consta de 2 cámaras por tanque. La entrada de cada red (enfriamiento y espuma) se controla por medio de electroválvulas independientes con accionamiento remoto desde el cuarto de Control.

Los (4) tanques de 1000 m<sup>3</sup> están protegidos por una cámara de espuma y no poseen enfriamiento por agua. Según la capacidad de almacenamiento y tal como establece la Tabla 1 de la NC 96-02-18-1987: "Bases de almacenamiento de petróleo y sus derivados", esta base se clasifica como Categoría II y por ende la protección de cada tanque requiere de sistema estacionario (anillo) de enfriamiento por agua y un sistema de extinción por cámaras de espuma.

Equipo de Bombeo Contra Incendios (EBCI). El grupo de bombeo contra incendios está formado por una bomba centrífuga de cámara partida ARMSTRONG con motor eléctrico, una bomba jockey vertical y una bomba centrífuga de cámara partida ARMSTRONG con motor diésel, todas en régimen de funcionamiento manual. La pizarra de control de la bomba eléctrica está fuera de servicio por deterioro de los contactos magnéticos. No están conectados al sistema de emergencia.

Estado técnico y valoración del equipo de bombeo contra incendios. Las carcasas de las bombas presentan alto nivel de deterioro. El equipo sólo es posible activarlo en régimen manual de funcionamiento (arranque manual) y no de forma automática.

Los conductos de succión de las bombas no son independientes (colector de succión común) lo que aparejado a que el depósito de agua está en un nivel más bajo que las bombas, y no poseen un sistema automático de cebado, no se garantiza el adecuado funcionamiento de las bombas y es probable la ocurrencia del fenómeno de la cavitación y sus graves consecuencias.

## SOLUCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS

Tomando en consideración el estado técnico de los sistemas diagnosticados, se adoptaron las siguientes soluciones ejecutivas:

Equipo de Bombeo Contra Incendios:

- Sustituir y modernizar el Equipo de bombeo existente, por un equipo de similares características técnicas (Caudal y carga).

Sistema Exterior de Agua Contra Incendios:

- Rediseñar la red exterior de tuberías, para establecer un anillo cerrado de 6" alrededor de los tanques de 5000 m<sup>3</sup>, obteniéndose así un mejor equilibrio hidráulico de las mallas.
- Adicionar una segunda entrada a los semianillos de agua y espuma en cada tanque de 5000 m<sup>3</sup>, para garantizar que los sistemas de protección instalados sean redundantes.
- Sustituir y modernizar los hidrantes y gabinetes exteriores portamangueras.
- Sustituir y modernizar las electroválvulas existentes para garantizar la correcta integración con el SADI.
  - Rediseñar, en los Tanques de Combustible de 1000 m<sup>3</sup>, el sistema de extinción por espuma en cada tanque, lo cual requiere la selección de un nuevo modelo de cámara de espuma que cumpla con el requerimiento normativo de instalar como mínimo dos cámaras por tanque.
- Diseñar e implantar el sistema de enfriamiento por agua en los tanques de 1000 m<sup>3</sup>.

## CONCLUSIONES

El análisis de los resultados del diagnóstico técnico efectuado en la Base de Combustible AIJM, pone de manifiesto que la falta de mantenimiento y atención especializada, conjuntamente con la obsolescencia tecnológica de los sistemas de extinción de incendios en las instalaciones industriales, ocasiona una respuesta ineficiente ante un conato de incendio, con las consecuentes pérdidas de vidas humanas y daños a la economía.

Por lo cual se decide ejecutar las siguientes acciones:

- Modernizar los sistemas de extinción por agua y espuma en los Tanques de combustible para cumplir con las normativas vigentes de protección contra incendios.
- Rehabilitar el equipamiento instalado en la red exterior de agua contra incendios (Hidrantes, Gabinetes exteriores portamangueras y electroválvulas).
- Modernizar el sistema de impulsión por agua y espuma que protege la Base de combustible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NC 96-02-18-1987: Bases de almacenamiento de petróleo y sus derivados
- NC 212-2019: Suministro de Agua Contra Incendios. Requisitos generales.
- NC 213-2002: Instalaciones de Rociadores Automáticos de Agua. Requisitos para la proyección, instalación, verificación y mantenimiento.
- NFPA 30 Código de Líquidos Inflamables y Combustibles Edición 2015.
- NC 96-02-01: Resistencia al fuego de las construcciones. CEN. Marzo 1988