

# **Análisis de brecha entre los sistemas de Protección Contra Incendios del Edificio Andrés Vesalio Guzmán de la UCIMED y el cumplimiento con el Reglamento Nacional de protección Contra Incendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica y las normas NFPA aplicables.**

Elaborado por Josephe Andre Fallas Martínez, abril 2022

## **RESUMEN**

Con el propósito de aumentar la resiliencia organizacional de UCIMED, se hace un robusto estudio donde se evalúa el cumplimiento del Sistema fío contra incendios y el sistema de detección y alarma contra incendios del Edificio Guzmán, este estudio expone las mejoras que se deben realizar. El riesgo de incendios es alto ya que se cuenta con un nivel de deficiencia alto. Por medio de consulta con profesionales expertos en la materia, visitas de campo y un análisis de las normas aplicables, se determina la brecha que debe cerrar la organización para poder contar con sistemas de detección y combate que se encuentren funcionales en el momento de una emergencia. Se plantea como objetivos el diagnosticar los sistemas de protección contra incendios del edificio Guzmán de UCIMED según parámetros y requisitos establecidos en la normativa vigente, como también el cumplimiento con el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios.

## **ABSTRACT**

With the purpose of increasing the organizational resilience of UCIMED, a robust study is carried out where the compliance of the fire protection system and the fire detection and alarm system of the Guzmán Build is evaluated, this study exposes the improvements that must be made. The risk of fires is high since there is a high level of deficiency. Through consultation with expert professionals in the field, field visits and an analysis of the applicable regulations, the gap that the organization must close in order to have detection and combat systems that are functional at the time of an emergency is determined. . The objectives are to diagnose the fire protection systems of the UCIMED Guzmán building according to parameters and requirements established in current regulations, as well as compliance with the National Fire Protection Regulation.

## **Introducción**

En Costa Rica según datos del Benemérito Cuerpo de Bomberos se registraron un total de 1061 incendios estructurales en el año 2019 y en el 2020 un total de 918, con una media de 3 incendios diarios. De los incendios investigados por Ingeniería de Bomberos, las principales causas de fuente de ignición fueron por calentamiento de cables o conductores eléctricos, exposición a llama abierta y en tercer lugar el calentamiento de equipos eléctricos (Bomberos, 2021).

Siendo la amenaza de Incendio un riesgo mapeado en los procesos de UCIMED propiamente en la herramienta de análisis de amenazas y vulnerabilidad del Plan de Preparativos y Respuesta ante Emergencias versión 2022, los incendios tienen en este edificio una clasificación de amenaza probable con un vulnerabilidad media, donde se requieren controles de intervención inmediatos para controlar la vulnerabilidad y evitar incendios dentro de las instalaciones o si se dan, asegurar que su daño hacia las personas e infraestructura será el menor (Plan de Emergencias, 2022).

Es por todo esto que es importante realizar un diagnostico para identificar el cumplimiento con las normas aplicables a la prevención y actuación contra incendios.

Se hace todo un abordaje que va desde la identificación de cada uno de los apartados del Reglamento Nacional de Protección contra Incendios, donde por medio de una lista de verificación

y visitas en campo se determina el nivel de cumplimiento, como también se acude a consejo técnico profesional al Benemérito Cuerpo de Bomberos y a profesionales electromecánicos expertos en las normas NFPA. Como conclusión a esta revisión, este documento expone la ruta a seguir para alcanzar el cumplimiento total del edificio con las normas aplicables en protección contra incendios.

## **Objetivos**

Se plantea como objetivos el diagnosticar los sistemas de protección contra incendios del edificio Guzmán de UCIMED según parámetros y requisitos establecidos en la normativa vigente, como también el cumplimiento con el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios.

Además de,

- Verificar el cumplimiento del sistema de detección y alarma contra incendios acorde con los requisitos de la normativa vigente.
- Verificar el cumplimiento con la norma de Seguridad Humana NFPA 101, evaluando los componentes de cada uno de los medios de egreso del Edificio Guzmán.

## **Justificación:**

En Costa Rica según la última estadística de incendios que comprende del periodo 31 de diciembre 2019 al mismo día del 2020, se presentaron un total de mil novecientos setenta y nueve incendios de tipo estructurales, siendo estos datos únicamente incendios registrados por el despacho de emergencias 9-1-1, posicionándose la mayor cantidad de incendios en San José con un total de 334 casos. De los incendios atendidos por bomberos, un total de 22 consumiente más de 300 metros cuadrados cada uno, siendo fuegos en grandes magnitudes. Y dentro de las principales causas de ignición de los investigados, un total de 24 incendios se debieron al calentamiento de cables o conductores eléctricos, 18 fueron por exposición a llamas abiertas y 17 por el calentamiento de equipos eléctricos (Ingeniería bomberos, 2022).

En la Ley 8228 del Benemérito Cuerpo de Bomberos se establece que:

*“Las instalaciones, construcciones, obras civiles o plantas industriales, según se establezca, deberán contar con los requerimientos técnicos, las previsiones y los requisitos de edificación; asimismo, cumplirán lo estipulado en la normalización técnica y en el Reglamento de la presente Ley” (Art 14, 2008).*

Motivo por el cual el Benemérito Cuerpos de Bomberos ha elaborado el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, el cual fue enviado a consulta pública mediante Gaceta Nº 103 del 2019 y aprobado en el 2020 donde el Consejo Directivo del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, en la sesión 0163 del 29 de octubre 2020 Mediante Acuerdo VI donde también se acordó derogar el Reglamento General sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios de la versión 2013 aprobado (Bomberos, 2020). Siendo este un reglamento de acatamiento y disposición obligatoria en las edificaciones de UCIMED.

Reglamento que indica que la totalidad del paquete normativo de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA por sus siglas en inglés) es de aplicación obligatoria. Según lo

establecido en el artículo 66 del Decreto N° 37615-MP, Gaceta N° 66 del 05 de abril del 2013, organismo internacional especializado en materia de prevención, seguridad humana y protección contra incendios (Bomberos, 2020).

### **Preguntas generadoras:**

1. ¿El edificio Guzmán de UCIMED cuenta con la suficiente protección contra incendios?
2. ¿Se ha verificado antes el cumplimiento con el Reglamento Nacional de Protección contra Incendios?
3. ¿Es necesario acompañarnos y asesorarnos de personal experto en la materia?
4. ¿Se contempla la brecha identificada en el cumplimiento dentro de la aprobación de nuevos proyectos de inversión para la actualización de los equipos que no cumplen al día de hoy?
5. ¿Se tienen identificadas las normas NFPA vinculantes?
6. ¿Los medios de egreso, detección y alarma de incendios, los sistemas estructurales pasivos y los sistemas de supresión de incendios están en cumplimiento con la NFPA?

### **Métodos**

El tema en cuestión fue estudiado por medio de una visita técnica al Edificio Guzmán por parte del personal experto de Ingeniería de bomberos realizada en el mes de noviembre del año 2021 donde por medio de especialistas y acompañamiento del Departamento institucional de Salud Ocupacional y Ambiente se evaluó el sistema fijo contra incendios actual según parámetros y requisitos establecidos en la normativa actual, se verificó el funcionamiento, programación, cobertura y cumplimiento del sistema de detección y alarmas contra incendio, además del cumplimiento con los requisitos asociados a la seguridad humana, medios de egresos y sus componentes.

Se realizaron inspecciones de campo, aplicando técnicas de observación y efectuando pruebas operativas y de rendimiento en los sistemas de protección contra incendio. Además, se verificó el cumplimiento con las normas actuales usando una lista de verificación predefinida por el equipo investigador.

Además, es importante resaltar que en materia de protección contra incendios el cumplimiento y estándar de verificación responde a una robusta legislación nacional y normativa de la NFPA (national fire protection association por sus siglas en ingles) adoptada por el Benemérito Cuerpo de Bomberos. Toda la metodología se basa en la verificación del cumplimiento normativo y su análisis de brecha.

### **Resultados**

El Edificio Guzmán se encuentra ubicado en Costa Rica, San José, Mata Redonda, cuenta con un total de 14.329 metros cuadrados de construcción, con una antigüedad de 37 años después de construido. Tiene un sistema fijo contra incendios con una bomba eléctrica la cual no cumple con requisitos normativos y una nueva distribución de tuberías y gabinetes contra incendio clase III (Informe bomberos, 2021), entendiéndose los gabinetes clase III como gabinetes con conexión para mangueras industriales de 1 ½ pulgadas y mangueras de bomberos de 2 ½ pulgadas.

Acorde con la NFPA 101 la ocupación del Edificio Guzmán se define como ocupación de negocios en sus aulas y oficinas, ocupación industrial de riesgo bajo en sus laboratorios y bodegas de reactivos y una tercera ocupación de reuniones públicas en sus auditorios (NFPA, 2021).

El edificio cuenta con un tanque de agua de reserva contra incendios, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 64 metros cúbicos, el cual es compartido con el agua potable de consumo humano. El tanque de agua no cumple con normativa ya que su reserva para incendios es desconocida. Se cuenta con un contrato para la construcción de un nuevo tanque de agua independiente solo para reserva de incendios.

El Sistema de bombeo de agua es mediante una bomba eléctrica vertical de turbina de marca desconocida, con capacidad de bombeo desconocida, potencia y presión también desconocida. Al realizar las pruebas de presión y caudal en el punto crítico se obtuvo una presión dinámica de 30 psi, un caudal de 368 galones por minuto y una presión residual de 40 psi. Concluyendo que los resultados de las pruebas no cumplen con lo establecido en la norma NFPA 20 y el reglamento de protección contra incendios (Bomberos, 2021).

El edificio cuenta con un sistema de detección de humo, detección de fugas de gas licuado de petróleo, detección de altas temperaturas y estaciones de activación manual, todo programado a un panel de control marca Simplex modelo 4100U. Realizando recorrido en sitio se identifica que la cobertura del sistema es insuficiente, hay porciones en los niveles de piso que no tienen la cantidad suficiente de dispositivos de activación y la cantidad de armas audibles y luces tipo estroboscópicas tampoco son suficientes .

En el recorrido se identificaron detectores de humo con daños mecánicos y al verificar la instalación, hay tramos donde el cableado de los lazos de los detectores no está entubado, sin cumplir términos básicos de la norma vigente.

En cuanto a la seguridad pasiva, se determina que todo recinto cuenta con al menos dos medios de salida, se cumple con los anchos y dimensiones de pasillos, puertas y cada componente de los medios de egreso. Sin embargo, áreas como el auditorio 3 debe dotarse de puertas certificadas contra fuego con medios de apertura certificados y listados para evacuación.

## **Discusión**

Durante el recorrido de inspección se observó que la torre de aulas y el edificio administrativo no poseen cobertura de los sistemas de protección activa contra incendios (sistema de conexiones de mangueras en gabinetes clase III). En cumplimiento con NFPA 13 en su apartado 8.11 se debe extender la cobertura de los gabinetes a todas las áreas y aposentos del Edificio Guzmán, utilizando dispositivos adecuados a cada riesgo y las disposiciones dictadas por la norma.

La Unidad de bombeo del sistema fijo contra incendios no posee placas de identificación de los listados para uso de incendio. Tanto la bomba como su motor deben estar listados para su uso en incendio, certificando así que poseen las características demandadas por el sistema contra incendio ante una situación de emergencia. Acorde con la NFPA 20 en su apartado 4.7.1, se debe reemplazar la unidad de bombeo existente por equipo listado y aprobado para su uso en incendio. Se debe considerar para este nuevo equipo, que la tasa de flujo mínima para la demanda hidráulica debe ser de 2840 l/min (750 galones por minuto).

El tanque de agua con la reserva de incendio es insuficiente. De acuerdo con la información suministrada por la administración, el tanque de almacenamiento de agua tiene 64 m<sup>3</sup> de capacidad, este debe poseer capacidad para almacenar al menos 114 m<sup>3</sup> (30 118 galones). En

cumplimiento con la NFPA 22, apartado 14.1.7.1.1 se debe instalar una tubería de succión independiente para uso distinto del de la protección contra incendio, por encima del nivel de la cantidad de agua requerida como reserva de incendio o bien la construcción de un nuevo tanque exclusivo para incendios y no compartido con el agua potable del edificio.

En cumplimiento con la NFPA 72 Se debe extender la cobertura de los sistemas de detección y alarma a todas las áreas y aposentos de la universidad, utilizando los dispositivos adecuados a cada tipo de riesgo y las disposiciones dictadas por la normativa correspondiente. Además, las estaciones manuales deben de estar ubicadas dentro de los 1.52 m de la abertura de la salida en cada una de las puertas del edificio. Se debe proveer una estación manual en cada salida.

La aceptación del sistema fijo contra incendios y el sistema de alarmas y detección de Universidad Autónoma de Ciencias Médicas en su edificio Guzmán se califica como “no cumple” ya que el esquema de pruebas del sistema fijo se encuentra inconcluso y el sistema de detección no brinda cobertura al 100% del edificio. Se deben aplicar mejoras urgentes para disminuir la vulnerabilidad de emergencias por incendio.

### **Referencias bibliográficas**

- *Bomberos de Costa Rica, Unidad de Ingeniería (2020). Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios (ed 2020). San José, Costa Rica.*
- *Republica de Costa Rica, Poder Ejecutivo (2008). Ley 8228 del Benemérito Cuero de Bomberos de Costa Rica (versión 4). San José, Costa Rica.*
- *Bomberos de Costa Rica, Unidad de Ingeniería (2021). Reporte de Incendios Investigados del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2020. San José, Costa Rica*