

REQUERIMIENTOS: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES CONTRA INCENDIO PARA COLEGIOS DISTRITALES EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

REQUIREMENTS: INSTALLATION AND MAINTENANCE OF FIRE NETWORKS FOR DISTRICT COLLEGES IN THE CITY OF BOGOTA D.C.

ANGELA ISABEL RIOS FRESNEDA¹ – RICARDO VASQUEZ ARANGO ²

¹Ingeniera Civil de la Universidad de la Salle - Magister en Ingeniería Civil, énfasis en Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

²Ingeniero Mecánico, Director de la Especialización Gestión Integrada QHSE Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

ingearif@yahoo.es – ricardo.vasquez@escuelaing.edu.co

Recibido: -/2017 Aceptado:

RESUMEN

REQUERIMIENTOS: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES CONTRA INCENDIO PARA COLEGIOS DISTRITALES EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

Este trabajo presenta los requerimientos de la normatividad colombiana para la instalación de sistemas contra incendio a base de agua en los colegios distritales de Bogotá D.C. y está encaminado a investigar los costos directos aproximados para el año 2017 del metro cuadrado en la instalación y el presupuesto anual que requerirían la inspección, mantenimiento y prueba de las instalaciones contra incendio mencionadas.

Se contó con la información suministrada por la Secretaría de Educación referente a la planimetría de los sistemas contra incendio construidas en 37 colegios distritales y de 6 diseños próximos a construir de nuevas instituciones educativas distritales en Bogotá.

Para tener una idea de los beneficios que traerá la inversión en la construcción de las instalaciones contra incendio a base de agua se presentó un ejemplo del *costo-beneficio* por la instalación del sistema contra incendio con gabinetes para el colegio Ied Nicolás de Buenaventura ubicado en la localidad de Suba.

Palabras clave: NSR-10, NFPA, red contra incendio, instalación, inspección, mantenimiento, prueba, costo-beneficio

REQUIREMENTS: INSTALLATION AND MAINTENANCE OF FIRE NETWORKS FOR DISTRICT COLLEGES IN THE CITY OF BOGOTA D.C.

This paper presents the requirements of the Colombian regulations for the installation of fire-based water-based systems in the district schools of Bogotá D.C. And is intended to investigate the approximate direct costs for 2017 of the square meter in the facility and the annual budget that would require the inspection, maintenance and testing of the fire facilities mentioned.

Information was provided by the Secretary of Education regarding the planimetry of fire systems built in 37 district schools and 6 designs to be built next to new educational institutions in Bogotá.

To get an idea of the benefits that the investment will bring in the construction of water-based fire installations, an example of the cost-benefit for the installation of the fire system with cabinets for the school Ied Nicolás de Buenaventura located in the Locality of Suba.

Keywords: NSR-10, NFPA, Fire Network, installation, inspection, maintenance, Test, Cost-Benefit

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la instalación de sistemas contra incendio a base de agua son un requerimiento de nuestra norma constructiva NSR-10 (Norma sismo-resistente 2010) que tiene como base la norma Estadounidense NFPA (National Fire Protection Association). El objetivo principal al instalar una red contra incendio, es la de tener un mecanismo que permita controlar y/o apagar una posible conflagración que se presente en la institución educativa, protegiendo de esta manera las vidas humanas. Si hay una sola falencia en las redes contra incendio que no permita el funcionamiento del sistema en el momento necesario, su instalación habrá perdido su objetivo. Es por ese motivo que se deben invertir recursos en las labores de inspección, mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio, adicionalmente vale la pena subrayar que las inversiones que se están realizando actualmente en estas instalaciones son altas. No debemos olvidar que estas redes son diferentes a cualquier otro sistema en un edificio, colegio o industria, debido a que su prueba operativa ocurre en el momento del incendio donde es muy tarde para corregir errores.

Para tener una idea en términos monetarios de lo que representa la instalación y el mantenimiento de una red contra incendio se hace un análisis del Costo sobre el Beneficio. Como ejemplo se tomó el Colegio IED Nicolás Buenaventura para el cual el costo por implementar una red contra incendio es de \$86.907.907. Para el cálculo del beneficio de las instalaciones de red contra incendio se tomó en cuenta el valor del seguro contra incendios contratado por la Secretaría de Educación (en caso de que fuera asegurada la infraestructura del colegio) más, el ahorro en la incursión de gastos y desembolsos monetarios al momento de ocurrir un siniestro. Para el estudio se analizó el peor escenario, contemplando la pérdida total de la infraestructura, así como las indemnizaciones que la Secretaría de Educación debería cancelar a los dolientes de los

estudiantes fallecidos. Este valor asciende a \$16.869.201.946. El índice Costo Beneficio es de 0.0050, lo que representa el 0,50% de los beneficios que la Secretaría de Educación en nombre de Bogotá D.C. obtendrá al implementar un sistema contra incendio y realizarle el mantenimiento necesario para su correcta operación.

METODOLOGIA

Fuentes de Información: En la Secretaría de Educación de Bogotá D.C. se obtuvo la información digital correspondiente a los diseños de los sistemas de red contra incendio con gabinetes y/o rociadores con sus respectivas memorias para los 43 colegios distritales del estudio.

Adicionalmente se realizaron visitas a los colegios distritales del estudio para evaluar el estado de los gabinetes y los equipos de presión de los sistemas contra incendio instalados.

Análisis de la Información: La información disponible se utilizó para determinar:

- 1) Cuantos colegios tienen en funcionamiento la red contra incendio.
- 2) Cuántas veces ha sido necesario utilizar el sistema contra incendio en los colegios distritales.
- 3) El tipo de sistema contra incendio se debe instalar en los colegios distritales de acuerdo con la normativa colombiana actual.
- 4) Cantidades de obra para la instalación de las redes contra incendio con solo gabinetes y con rociadores automáticos
- 5) Costo de las instalaciones de las redes contra incendio con solo gabinetes y con rociadores automáticos.
- 6) Conocer el área construida de los 43 colegios distritales.
- 7) El valor de las instalaciones de red contra incendio con solo gabinetes y rociadores por metro cuadrado.
- 8) Evaluar los costos anuales de las inspecciones, mantenimiento y pruebas para las redes contra incendio con solo gabinetes y con rociadores.
- 9) Comparar el costo de realizar una instalación contra incendio con solo gabinetes y un sistema con rociadores automáticos.

10) Comparar el costo de las inspecciones, mantenimientos y pruebas de las redes contra incendio con solo gabinetes y con rociadores.

11) Analizar el costo-beneficio que le trae al distrito realizar una instalación contra incendio y mantenerla en funcionamiento.

RESULTADOS

Actualmente la normativa colombiana vigente para la instalación de sistemas de protección contra incendio es la NSR-10, que toma como referencia la norma norteamericana NFPA para determinar que construcciones dependiendo de su área, altura y uso necesitan redes contra incendio con rociadores y/o solo gabinetes.

De las visitas a los colegios se comprobó que tan solo 9 de los 37 colegios en estudio tiene el equipo de presión contra incendio en funcionamiento, los otros 28 colegios tienen el equipo dañado, en reparación o sin energía.

Referente a los gabinetes contra incendio se observa que solo 7 colegios tienen sus gabinetes completos y disponibles para su uso inmediato en caso de ser necesario.

Redes contra incendio con gabinetes

Con las cantidades y presupuestos obtenidos de las instalaciones de las redes contra incendio con gabinetes de los colegios distritales se obtuvo que los costos de instalación están entre \$4.309/m² y \$17.657/m², con áreas construidas que van desde 11.425m² a 2399m² respectivamente. (Ver tabla No 54).

Tabla No 1. Valor por metro cuadrado de las instalaciones de redes contra incendio con gabinetes en los colegios distritales

No	INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL BOGOTÁ D.C.	Valor Instalacion RCI a costo del año 2017 (\$)	Área Construida (m ²)	Valor RCI (\$/inst-rci/m ²)
1	Ied Ramón De Zubiria	\$42.144.214	2399	\$17.567
2	Ied Yomasa	\$41.464.840	2634	\$15.742
3	Ied Delia Zapata Olivella	\$65.089.953	4457	\$14.604
4	Ied Manuel Cepeda Vargas	\$64.119.654	4716	\$13.596
5	Ied Jacqueline Kennedy	\$52.777.403	3922	\$13.457
6	Ied Ciudadela Educativa Bosa	\$6.223.184	6509	\$13.247
7	Ied Los Laureles	\$34.584.465	2665	\$12.977
8	Ied María Mercedes Carranza	\$105.318.334	8124	\$12.964
9	Ied Las Violetas Gabriel García Márquez	\$110.128.061	8901	\$12.373
10	Ied Morisco	\$40.085.996	3284	\$12.206
11	Ied Gerardo Molina	\$86.226.240	7320	\$11.780
12	Ied Divino Maestro	\$44.422.071	3804	\$11.678
13	Ied Gabriel Mejía Betancourt	\$64.283.135	5533	\$11.618
14	Ied San José De Castilla	\$55.433.919	5061	\$10.953
15	Ied Rafael Bernal Jiménez	\$45.540.486	4526	\$10.062
16	Ied Virginia Gutiérrez	\$71.048.535	7263	\$9.782
17	Ied Holanda La Libertad- Orlando Higuíta	\$69.068.620	7120	\$9.701
18	Ied Perpetuo Socorro	\$47.770.959	4926	\$9.698
19	Ied Juana Escobar	\$59.541.153	6380	\$9.332
20	Ied Benjamín Herrera	\$61.389.049	6408	\$9.580
21	Ied Paulo Freire - Nuevo Milenio	\$84.584.543	9494	\$8.909
22	Ied Inés Elvira	\$60.307.051	7005	\$8.609
23	Ied Nicolás Buenaventura	\$77.990.662	9129	\$8.543
24	Ied Carlos Federicci	\$55.964.894	6621	\$8.453
25	Ied Kimy Pernia	\$91.051.627	11264	\$8.083

REQUERIMIENTOS: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES CONTRA INCENDIO PARA COLEGIOS DISTRITALES EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.

ANGELA ISABEL RIOS FRESNEDA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL- ÉNFASIS EN RECURSOS HIDRÁULICOS Y MEDIO AMBIENTE

No	INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL BOGOTA D.C.	Valor Instalacion RCI a costo del año 2017 (\$)	Área Construida (m ²)	Valor RCI (\$Inst-rci/m ²)
26	led Tomas Cipriano De Mosquera	\$59.737.779	7740	\$7.718
27	led Porfirio Barba Jacob	\$59.152.457	7798	\$7.586
28	led José Celestino Mutis	\$83.266.415	11177	\$7.450
29	led María Cano - El Rosal	\$90.239.517	12225	\$7.382
30	led La Pampa Gustavo Rojas Pinilla	\$77.548.472	11057	\$7.014
31	led Villas Del Diamante	\$72.256.527	10559	\$6.843
32	led Rodolfo Llinas- Bolivia	\$66.244.882	9781	\$6.773
33	led Clara Fey- Débora Arango Pérez	\$59.737.779	11943	\$5.002
34	led Charry	\$41.044.371	6436	\$6.377
35	led Kennedy	\$71.287.429	11225	\$6.351
36	led Bernardo Jaramillo	\$59.271.037	9450	\$6.272
37	led Barranquillita	\$49.232.163	11425	\$4.309

El valor promedio aproximado de instalacion de un sistema contra incendio con gabinetes es de \$9.854 rci/m².

En la gráfica No 1 se puede observar que entre mayor sea el área a construir el valor de la instalacion de la red contra incendio con gabinetes y/o mangueras se reduce.

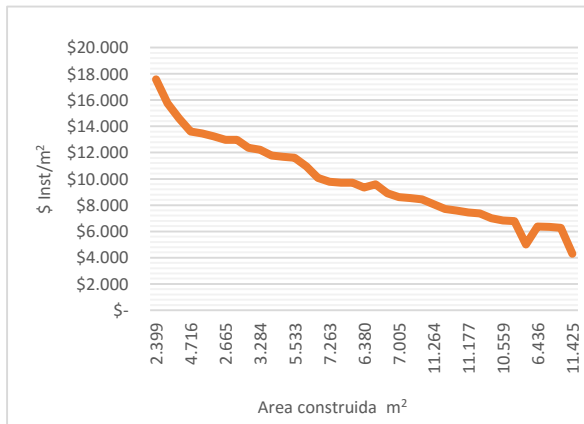


Grafico No 1. Área Construida (m²) Vs \$ Inst- rci con gabinetes/m². Elaboración propia

Al analizar la relación entre el número de gabinetes instalados en cada colegio vs el área construida se observa que los datos forman una serie de puntos sin relación alguna como se evidencia en el gráfico No 2:



Grafico No 2. Numero de gabinetes Vs Costo RCI por m². Elaboración propia

Esto indica que el número de gabinetes instalados en los colegios tiene poca incidencia en relación con el mayor o menor costo de una red contra incendio en un colegio distrital.

Redes contra incendio con rociadores

En el caso de la instalacion de la red contra incendio con rociadores se encontró que el valor de la instalacion de la red contra incendio esta entre \$51.409 ints/m² y \$85.499 inst/m², de acuerdo con los datos de la tabla No 55.

Tabla No 2. Valor por metro cuadrado de las instalaciones de redes contra incendio con rociadores en los colegios distritales

No	INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL BOGOTA D.C.	Valor Instalacion RCI a costo del año 2017 (\$)	Área Construida (m ²)	Valor RCI (\$Inst-rci/m ²)
1	led Bolonia	\$447.161.491	5230	\$85.499
2	led Britalia Lote Fiscal	\$487.262.007	6958	\$70.029
3	led La Felicidad	\$488.518.831	7918	\$61.697
4	led Madelena	\$502.201.653	9503	\$52.847
5	led Maryland	\$677.494.603	13992	\$48.420
6	led El Ensueño	\$683.324.112	13292	\$51.409

Elaboración propia

En el gráfico No 3 se muestra la relación que existe entre el área construida de cada uno de los seis (6) colegios y el valor de la instalación de la red contra incendio con rociadores por metro cuadrado.

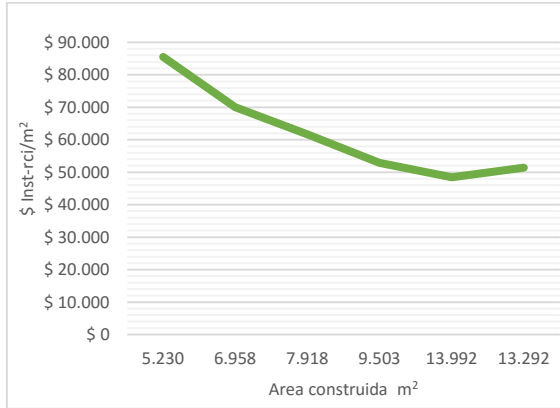


Gráfico No 3. Área Construida (m²) Vs \$ Inst-rci rociadores/m².

Se puede observar que el valor de la instalación de la red contra incendio por metro cuadrado disminuye a medida que aumenta el área construida del proyecto. Con los datos de la tabla No 55 se logra determinar un valor promedio aproximado del costo de la instalación de la red contra incendio con rociadores por metro cuadrado de construcción, de \$64.611m² (\$inst-rci/m²).

Comparativo del costo de la instalación de una red contra incendio entre gabinetes y rociadores en los colegios distritales.

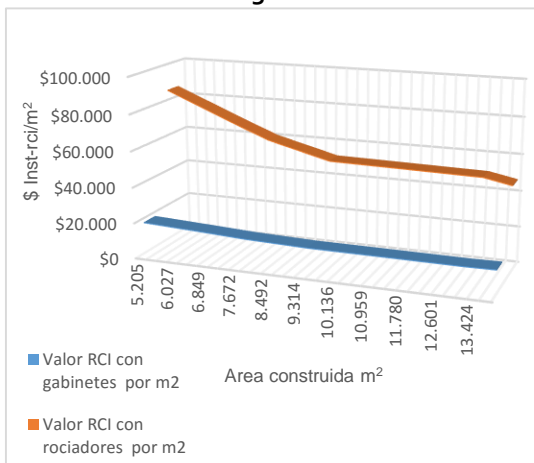


Gráfico No 4. Comparativo \$Inst-rci/m² gabinetes Vs \$Inst-rci/m² rociadores. Elaboración propia

En la gráfica No 4 se presentan el precio de la instalación de un sistema de protección contra incendio con rociadores en relación al precio de red contra incendio con gabinetes y se observa el aumento en los costos de las instalaciones diseñadas con rociadores automáticos.

Costos de inspección, mantenimiento y pruebas entre las redes contra incendio con gabinetes y los sistemas con rociadores

Se realizaron cuatro (4) presupuestos para valorar los costos de inspección, mantenimiento y prueba de los sistemas contra incendio con gabinetes y rociadores, los datos obtenidos son los siguientes:

Tabla no 3. Costos Inspección, Mantenimiento y Prueba (I, M y P), sistemas de redes contra incendio con gabinetes y rociadores

MANTENIMIENTO TIPO	GABINETES COSTO I, M y P	ROCIADORES COSTO I, M y P
2	\$ 17.101.793	\$93.498.578
3	\$ 7.784.886	\$ 5.930.993
1	\$ 5.391.434	\$ 8.964.118
4	\$ 1.949.980	\$ 5.964.118

De los datos obtenidos en la tabla No 68 se determina que los costos de inspección, mantenimiento y prueba de una red de protección contra incendio con rociadores son en promedio 1.7 veces más elevados que una red con solo gabinetes. Este valor se obtiene con los escenarios de IMP (inspección, mantenimiento y prueba) tipo 1, 3 y 4. El mantenimiento tipo 2 se excluye ya que este representa el escenario más costoso de IMP, que es el daño de las bombas contra incendio para gabinetes y rociadores; en donde la reparación de una bomba contra incendio por rociadores puede sobrepasar los \$90 millones de pesos colombianos

Comparativo de costos de inspección, mantenimiento y pruebas entre las redes contra incendio con gabinetes y los sistemas con rociadores.

En la gráfica No 5 se observa la diferencia en costos de las inspecciones, mantenimiento y pruebas de los sistemas con rociadores y los sistemas con solo gabinetes.

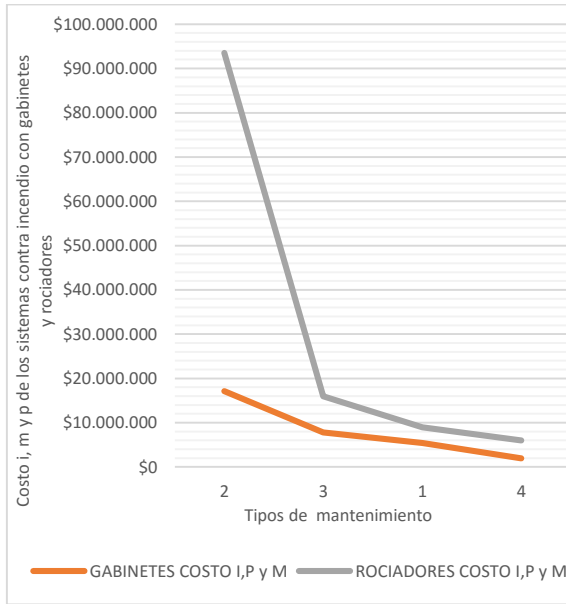


Grafico No 5. Comparativo del costo de inspección, prueba y mantenimiento de las redes contra incendio con gabinetes y rociadores Vs Tipo de mantenimiento.

En el grafico No 5 se observa la gran diferencia de precio que hay entre la reparación de una bomba contra incendio para un sistema con rociadores y la de un sistema con solo gabinetes.

Evaluación del costo-beneficio de las redes contra incendio en los colegios distritales.

A continuación se muestra cuáles es el costo del riesgo en un colegio del distrito en el que se presente un incendio y no tenga en funcionamiento el sistema de protección contra incendio.

Tomaremos como ejemplo para realizar un análisis de **costo-beneficio** de la instalación de una red contra incendio el colegio distrital Nicolás de Buenaventura. Este colegio está localizado en el barrio Villa Hermosa en la localidad de Suba. El valor de la infraestructura de este colegio para el año 2017 es de \$16.569.201.496, teniendo en cuenta que el valor aproximado de construcción por metro cuadrado es de \$1.815.007.

Se tomara como **costo** el valor de la instalación y el mantenimiento de la red contra incendio que para el año 2017 será aproximadamente de \$ 86.907.907.

Para el cálculo del **beneficio** por la instalación de un sistema contra incendio a base de agua, se tomara en cuenta el valor del seguro contra incendios por el que se aseguraría la infraestructura del colegio (en caso de que lo realizara la Secretaria de Educación de Bogotá D.C), más, el ahorro en la incursión de gastos y desembolsos monetarios al momento de ocurrir un siniestro. Para el estudio se analizó el peor escenario, contemplando la pérdida total de la infraestructura, y el supuesto fallecimiento de 30 alumnos por inhalación de gases tóxicos y/o por quemaduras. Si se presentara este escenario en el año 2017, la Secretaria de Educación de Bogotá debería realizar la construcción nuevamente del colegio y realizar las indemnizaciones correspondientes a las familias de los alumnos. Este valor sería aproximadamente de:

	AÑO 2017
Valor reconocido por la aseguradora por daños en la infraestructura	\$16.569.201.946
Valor reconocido por la aseguradora por fallecimiento de 30 alumnos	\$300.000.000
Valor total a pagar por aseguradora	\$16.869.201.946

Estos valores se obtienen teniendo en cuenta que el colegio está asegurado por el 100% de su valor y los alumnos tienen un seguro de vida por \$10.000.000 de pesos colombianos cada uno.

Si la Secretaria de Educación opta por tomar el riesgo de no tener en funcionamiento el sistema contra incendio perdería la inversión en la infraestructura con un valor presente de \$16.869.201.946 y si se proyecta a 10 años el valor ascendería a \$ 35.321.705.714, que son los costos que para el año 2027 costaría reconstruir la infraestructura y pagar la indemnización de los alumnos.

El índice costo- beneficio será de:

AÑOS	2017
Costo Rci	\$ 86.907.907
Beneficio Rci	\$ 16.869.201.946
Índice Costo-Beneficio	0,50%

Cuadro 1. Índice costo-beneficio

El índice costo – beneficio es de 0.005036, lo que representa el 0.5% de los beneficios en infraestructura y protección de la vida de los alumnos que la Secretaría de Educación obtendría por la implementación y realizar los mantenimientos eficaces y adecuados a las redes contra incendio.

CONCLUSIONES

- La normatividad en instalaciones, mantenimiento y pruebas de los sistemas contra incendio a base de agua para Colombia está basada en la NFPA (National Fire Protection Association) normas desarrolladas y establecidas por los Estados Unidos.
 - Es necesario que a las instalaciones de redes contra incendio en los colegios distritales se les haga inspección, prueba y mantenimiento semestralmente, de acuerdo con la norma internacional NFPA 25.
 - En las visitas realizadas se detectó que las redes contra incendio con gabinetes instaladas, no se les realiza el mantenimiento obligatorio y oportuno para poder usarlas en el momento necesario.
 - El costo directo de una instalación contra incendio a base de agua con gabinetes para los colegios distritales es de aproximadamente \$9.854 rci/m², mientras que los sistemas con rociadores automáticos tiene un valor aproximado de \$64.611m² rci/m².
 - Con la nueva norma NSR-10, las instalaciones de redes contra incendio deben incluir rociadores automáticos, que son 6.5 veces más costosas que las redes con solo gabinetes.
 - Los costos de inspección, mantenimiento y prueba de una red de protección contra incendio con rociadores son en promedio 1.7 veces más elevados que los de una red con solo gabinetes. Si hay daño en las bombas contra incendio el costo del mantenimiento se elevara de manera significativa sobre todo si se da el caso de que se necesite comprar un equipo nuevo. Si esto pasara en un equipo contra incendio que hace parte de un sistema con rociadores el costo por la instalación de un equipo nuevo sobrepasaría los \$90 millones de pesos colombianos.
- Si se realizan inversiones en la construcción de redes contra incendio ya sea con gabinetes y/o con rociadores, la Secretaría de Educación debe ser consciente de que también se deben realizar inversiones anuales en la inspección, mantenimiento y prueba de estas redes para cada colegio distrital.
 - La instalación de una red contra incendio costosa no significa que el sistema sea más eficiente y seguro, esto solo se lograra si se realiza un análisis a fondo de las características de la institución educativa tales como: espacios con riesgo de incendio, el tipo de material con el cual se construyó la infraestructura, características de los estudiantes entre otros; todo esto con el objetivo de elaborar procedimientos para enfrentar escenarios de incendio en los colegios.
 - Que los colegios distritales se encuentren operando a pesar de no tener en funcionamiento sus redes contra incendio indica que estas instalaciones no son prioridad para las instituciones educativas ya que no interfieren con la operación de las mismas, lo que lleva a concluir que su instalación se hace simplemente por cumplir una regla, mas no por la conciencia social que trae consigo la prevención de un incendio, sin embargo por tratarse de un mecanismo por medio del cual se protegerá la vida humana ante un posible incendio, las autoridades distritales deberán crear reglamentos

BIBLIOGRAFÍA

- **CODIGO DE SEGURIDAD HUMANA NFPA 101**, Edición 2006
- **MANUAL PARA LA INSPECCION, PRUEBA Y MANTENIMIENTO.**
- **MANUAL DE PROTECCION CONTRA INCENDIO NFPA, Vol. 1 y Vol. 2**, Quinta Edición.
- **NORMA PARA LA INSTALACION DE SISTEMAS DE ROCIADORES NFPA 13**, Edición 2007
- **NORMA PARA LA INSTALACION DE SISTEMAS DE TUBERIA VERTICAL Y MANGUERAS NFPA14**, Edición 2013
- **NORMA PARA LA INSTALACION DE TUBERIAS PARA SERVICIO PRIVADO DE**

ANGELA ISABEL RIOS FRESNEDA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL- ÉNFASIS EN RECURSOS HIDRÁULICOS Y MEDIO AMBIENTE

- INCENDIOS Y SUS ACCESORIOS NFPA 24,**
Edición 2013
- **MANUAL DE BOMBAS ESTACIONARIAS CONTRA INCENDIO NFPA 20,** Edición 2010
 - **NORMA SISMO RESISTENTE COLOMBIANA NSR-10,** Versión 2010.
 - **NORMA PARA LA INSTALACION DE CONEXIONES DE MANGUERAS CONTRA INCENDIO NTC 1669,** Versión 2.
 - **SECRETARIA DE EDUCACION DE BOGOTA,** Información digital de diseños de las redes contra incendio de 37 colegios distritales.
 - **DISEÑOS REDES CONTRA INCENDIO COLEGIOS DISTRITALES BOLONIA, SAN JOSE DE MARYLAND, IED EL ENSUELO** .Diseñador, Ing. Jorge Granados Robayo, información digital. Año 2016.
 - **DISEÑO RED CONTRA INCENDIO COLEGIOS DISTRITALES MADELENA, LA FELICIDAD.** Diseñador, HECO Ingeniería SAS, información digital. Año 2016
 - **DISEÑO RED CONTRA INCENDIO COLEGIOS DISTRITAL BRITALIA,** Diseñador, Ing. Rafael Hernández, información digital. Año 2015
 - **REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICIOS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA,** 1ª Edición 2002, Jorge Armando Granados Robayo.
 - **TESIS DE GRADO: DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO EN EDIFICACIONES. 2011** UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Camilo Andrés Niño Velandia. Año 2011
 - **INFORME DE GESTION SECRETARIA DE EDUCACION,** Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Año 2004-2007