

Pre - Diseño de la red contra incendio del edificio Alberto E. Ariza de la
Universidad Santo Tomas

HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS

Universidad Santo Tomas
Facultad ingeniería Civil
Bogotá D, C
2018

Pre - Diseño de la red contra incendio del edificio Alberto E. Ariza de la
Universidad Santo Tomas

HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS

Trabajo de grado para la obtención de título de ingeniero civil

Universidad Santo Tomas
Facultad ingeniería Civil
Bogotá D, C
2018

Nota de Aceptación:

Director: Ing. Jorge Humberto Benavides Santamaría

Firma Jurado

Firma Jurado

Bogotá D.C. Enero 2018

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
OBJETIVOS.....	12
1. CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO	13
1.1. PRINCIPIOS DEL FUEGO	13
1.2. CLASIFICACIÓN DEL FUEGO	14
1.3. LA TEORIA DEL FUEGO	15
1.3.1 Química Del Fuego	15
1.3.2 Combustión	15
1.3.3 Combustible (Agente Reductor)	16
1.3.4 Comburente (Agente Oxidante)	16
1.3.5 Temperatura de Ignición	16
1.3.6 Reacción en cadena o química	16
1.3.7 Triángulo Del Fuego.....	17
1.3.8 El tetraedro del fuego	18
2. FACTORES DE INCENDIO EN EDIFICIOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	20
2.1. COMPORTAMIENTO DE LOS INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS	20
2.2. SEGURIDAD EN LOS INCENDIOS PARA LAS EDIFICACIONES	22
2.2.1. Prevención de incendios	23
2.2.2. Control de incendios.....	23
2.2.3 Control del eterno expuesto	24
2.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS.....	24
2.4. SISTEMA DE RED CONTRA INCENDIO	26
3. FUNDAMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS	28
3.1. ESTRATEGIA DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	28

3.1.1.	Prevención de la ignición	28
3.1.2.	Control y extinción del incendio.....	29
3.2.	CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	31
4.	ANALISIS DE NORMAS	33
4.1.	NORMA NFPA.....	33
4.1.1.	Código de Seguridad Humana NFPA 101.....	33
4.1.2.	Código de Protección extra para los Recursos Culturales NFPA 909	34
4.1.2.1.	Prevención de incendios.....	34
4.1.2.2.	Planificación para la protección del fuego	35
4.1.3.	Norma para la Instalación de Sistema de Rociadores NFPA 13	36
4.1.3.1.	Clasificación de las Ocupaciones	36
4.1.3.2.	Sistema de Rociadores Automáticos	37
4.1.3.3.	Método de diseño	41
4.1.4.	Norma de Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios NFPA 20.....	44
4.2.	TITULO J NSR-10. REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES.....	45
4.3.	NORMA PARA INSTALACIÓN DE CONEXIONES DE MANGERAS CONTRA INCENDIO NTC-1669	48
4.3.1.	Localización de conexiones de manguera	50
4.3.2.	Caudales para la conexión de bomberos	51
5.	DISEÑO HIDRAULICO	52
6.	PRESUPUESTO.....	59
7.	CONCLUSIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA.....	65
	ANEXOS	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación del Fuego	14
Tabla 2 Requisitos de Suministro de Agua para Sistemas de Rociadores	41
Tabla 3 Requisitos para Demanda de Chorros de Manguera y Duración del Suministro del Agua.....	42
Tabla 4 Valores de C de Hazen - Williams.	43
Tabla 5 Longitudes Equivalentes de Tubería de Acero Cédula 40.	43
Tabla 6 Tubería para Riesgo Leve.....	44
Tabla 7 Área construida y caudal mínimo requerido por casa hidrante que debe instalarse.	46
Tabla 8 Instalación de detectores de acuerdo con el grupo de ocupación.	47
Tabla 9 Presupuesto	60

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Triangulo del fuego.....	17
Grafica 2 Tetraedro del fuego	19
Grafica 3 Acumulación de gases	20
Grafica 4 Standard for Installation of Sprinkler System.....	42
Grafica 5 Punto Crítico de la red contra incendios.....	52
Grafica 6 Sistema de Datos de Fire Splinkers Desing	53
Grafica 7 Resultados del Sistema de Rociadores de Fire Splinkers Desing.....	54
Grafica 8 Esquema Vertical RIC	55
Grafica 9 Caudal Vs Cabeza de Altura	56
Grafica 10 Resultados del Sistema Vertical de Pipe Flow	57

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Planos Edificio Alberto E. Ariza de la Universidad Santo.....	68
Anexo 2 Datos Generales Programa Fire Splinkers Desing	69
Anexo 3 Datos de los Nodos Programa Fire Splinkers Desing	70
Anexo 4 Informe Cálculo de Rociadores.....	72
Anexo 5 Datos Generales Pipe Flow	83
Anexo 6 Informe de Resultados de Vertical RIC de Pipe Flow	84
Anexo 7 APU	90

RESUMEN

En este de proyecto de grado se presenta un pre – diseño de la red contra incendios para las instalaciones del edificio Alberto E. Ariza (Arcos) de la Universidad Santo Tomas basado en la norma National Fire Protection Association (NFPA), analizando los diferentes factores de incendio que se pueden generar en una edificación así como los fundamentos generales de la seguridad contra incendios.

El pre – diseño cuenta con un sistema de rociadores automáticos y gabinetes contra incendio, utilizando programas especializados como Fire Splinkers Desing para el cálculo de los rociadores y Pipe Flow para calcular los gabinetes y la capacidad de la bomba. Este sistema se realizó bajo los requisitos mínimos de la norma National Fire Protection Association (NFPA) 13 Standard for the installation of sprinkler systems.

Finalmente se presenta el presupuesto del proyecto, en el que se tienen en cuenta los diferentes materiales, las herramientas, los equipos y mano de obra necesarios para la puesta en marcha de la instalación de la red contra incendios.

Palabras Claves

Red contra Incendios, NFPA, Seguridad contra Incendios, Sistema de rociadores y Gabinetes

ABSTRACT

This degree project provides a pre - network design fire installations of the building Alberto e. Ariza (arches) of the Santo Tomas University based on the National Fire Protection Association (NFPA), analyzing different factors a fire that can be generated in a building as well as the General basics of fire safety.

The pre - design has a system of automatic sprinklers and cabinets against fire, using specialized programs such as Fire Splinkers Desing for the rocidadores and Pipe Flow calculation to calculate the cabinets and the capacity of the pump. This system was carried out under the minimum requirements of National Fire Protection Association NFPA 13 Standard for the installation of sprinkler systems.

Finally there is the budget of the project, which takes into account the different materials, tools, equipment and labor necessary for the start-up of the installation of the network fire.

Key words

Network against fire, NFPA, fire sprinklers, cabinets safety

INTRODUCCIÓN

El edificio Alberto E. Ariza (Arcos) de la Universidad Santo Tomas actualmente no cuenta con el sistema de red contra incendio, generando insuficiente cubrimiento en el momento de presentarse una emergencia lo que podría ocasionar daños materiales y pérdidas de vidas humanas.

Por lo tanto, en el presente proyecto se ve la necesidad de aplicar una metodología investigativa de análisis de riesgos que proporcione la red óptima contra incendios para el edificio Alberto E. Ariza (Arcos), que provea las medidas de seguridad mínimas prescritas por organizaciones nacionales e internacionales tales como reducir los tiempos de respuestas ante emergencias, disminuir los posibles costos derivados del combate de incendios y posteriores reparaciones para el reinicio de actividades cotidianas.

Adicionalmente, este trabajo permitirá ampliar y aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Civil, haciendo énfasis en el diseño de redes contra incendios, dejando una herramienta de investigación y texto de consulta para los profesionales de esta disciplina.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar el pre-diseño de red contra incendios del edificio Alberto E. Ariza (Arcos) de la Universidad Santo Tomas ubicado en la localidad de Chapinero, específicamente en el barrio Marly, para ofrecer las medidas de seguridad mínimas en la institución.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de evaluación de riesgos para este tipo de edificación.
- Calcular la presión y el caudal para la manguera de los gabinetes de cada piso.
- Diseñar el sistema de los rociadores automáticos para los auditorios y salones.
- Calcular el presupuesto mediante el estudio del pre-diseño de la red contra incendio para la edificación.

1. CARACTERÍSTICAS DEL FUEGO

1.1. PRINCIPIOS DEL FUEGO

El fuego es una reacción de combustión que se caracteriza por la emisión de calor acompañada de humo, de llamas o de ambos, generando una rápida elevación de luz y temperatura¹, es decir, es una reacción con la combinación continua de un combustible (agente reductor) con ciertos elementos, entre los cuales predomina el oxígeno libre o combinado, generalmente es el oxígeno de la atmosfera de la tierra. (Agente oxidante).²

Un incendio es una ocurrencia de fuego no intervenida que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir heridas muy graves y hasta la muerte,³ generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente por quemaduras graves.

En las edificaciones los incendios pueden empezar con fallas de las instalaciones eléctricas o instalaciones de gas, como las calderas, chimeneas, accidentes en la cocina, niños jugando con mecheros, o accidentes que implican otras fuentes de fuego, como velas y cigarrillos. El fuego puede propagarse rápidamente a otras estructuras,⁴ especialmente a aquellas en las que no se cumple con las normas básicas de seguridad.

Los incendios se diferencian de las explosiones cuando surgen en casos donde el combustible y el oxidante no están previamente mezclados. La velocidad de combustión esta entonces limitada, más por el aporte del combustible y oxidante al

¹ INGENIERÍA RURAL. Instalaciones de protección contra incendios. Escuela universitaria de Ingeniería técnica agrícola de ciudad real. P 3.

² GUTIERREZ ALEXIS. Diseño básico del sistema contra incendio para biblioteca central de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga. 2004. P. 30

³ PROAÑO ANDRES. Diseño moderno de sistemas de agua para protección contra incendios. Quito. 2012. P.4

⁴ PROAÑO ANDRES. Op. Cit. P 5.

fuego, que por la velocidad de la reacción química básica que tiene lugar en el seno de las llamas. Esta velocidad de reacción es generalmente tan rápida, que consume todo el combustible y el material oxidante disponible para alimentar la reacción en poco tiempo. En los incendios el proceso básico de combustión en fase gaseosa tiene lugar en finas llamas laminares, denominada llamas difusoras, que separan las regiones ricas en vapores combustibles de las regiones ricas en el material oxidante. El vapor combustible y el material oxidante avanzan por difusión hacia esas llamas laminares donde se combinan y originan productos de combustión y calor que a su vez se alejan de aquellas por difusión.⁵

1.2. CLASIFICACIÓN DEL FUEGO

Los fuegos se clasifican según sus extintores de acuerdo como se observa en la Tabla 1.⁶

Tabla 1 Clasificación del Fuego

COMBUSTIBLES ORDINARIOS		Son los fuegos en materiales combustibles comunes, tales como: madera, papel, textiles, cauchos y plásticos termoestables. La extinción de estos tipos de fuego suele realizarse con agua, extintores con base en polvo químico seco, gas halón. La simbología internacional lo representa como un triángulo con la letra A en su interior.
LIQUIDOS INFLAMABLES		Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, gases, grasas, alquitrán, bases de aceite para pinturas, solventes, lacas, alcoholes, gases inflamables y plásticos termoplásticos. Los extintores que se emplean para combatirlos son aquellos que contienen dióxido de carbono o los polvos químicos secos, espuma química y líquidos vaporizantes. La simbología internacional es un cuadro rojo con la letra B en su interior.

⁵ GUTIERREZ ALEXIS. Op. Cit. P. 12

⁶ SOTELO NIDIA – CORTES RAUL. Evaluación de riesgos y diseño del sistema de red general contra incendios para la instalaciones de la Universidad Santo Tomas comprendidas entre las calles 51 y 52 con carreras 9 y 13 . Colombia. 2004 p 1

EQUIPO ELECTRICO		Son los fuegos sobre equipos eléctricos energizados y donde la conductividad eléctrica del medio de extinción es importante y su mecanismo no es una combustión sino una ignición. Para el combate de este tipo de fuego se recomienda el empleo de extintores con base en polvo químico, de monóxido de carbono y de gas halón. La simbología internacional es un círculo azul con una letra C en su interior.
METALES COMBUSTIBLES		Son los fuegos que se producen por algunos metales al entrar en contacto con el agua bajo ciertas condiciones físicas y químicas. Algunos combustibles tales como: Magnesio, Sodio, Litio, Potasio, Circonio, Titanio, entre otros. Se debe emplear extintores de polvo químico seco. La simbología internacional es una estrella de cinco puntas amarilla con una letra D en su interior.

Fuente: Adaptado de ADUARMA. Empresa de extintores y equipos contra incendios. Perú, 2015

1.3. LA TEORIA DEL FUEGO

1.3.1 Química Del Fuego

Un incendio es la manifestación de una combustión incontrolado. En ella intervienen materiales combustibles o una amplia gama de gases, líquidos y sólidos que se utilizan en la industria y el comercio. Estos materiales, normalmente están constituidos por carbono y son denominados como sustancias combustibles, estas sustancias presentan una gran variedad en cuanto a su estado físico y químico. Se diferencian en la facilidad con que se inicia este (ignición), la velocidad con que se desarrolla (propagación de la llama) y la intensidad del mismo (velocidad de liberación de calor).⁷

1.3.2 Combustión

La combustión es una reacción exotérmica auto-alimentante que abarca un combustible en su fase condensada, en fase gaseosa, o en ambas fases por el

⁷ GUTIERREZ ALEXIS. Op. Cit. P. 3

oxígeno atmosférico y, la emisión de luz. Por otro lado, es un proceso físico-químico mediante el cual una sustancia bajo ciertas condiciones especiales, cede electrones o esta sustancia oxida a otra sustancia llamada agente oxidante mediante una generación de energía. Esta se produce por oxidación rápida de una materia.⁸

1.3.3 Combustible (Agente Reductor)

Es un material que puede ser oxidado, por lo tanto en la terminología química es un agente reductor. Como combustibles se puede nombrar el carbón, celulosa, madera, ceras, caucho, nafta, gas, metano, hidrógeno, propano, uranio, titanio, zinc, etc. Los combustibles pueden estar en cualquier estado de agregación (sólido, líquido, gaseoso), pero se debe aclarar que lo que arde con llama son los gases de combustión.

1.3.4 Comburente (Agente Oxidante)

Es un agente que puede oxidar a un combustible y al hacerlo esto se reduce a sí mismo. En este proceso el agente oxidante obtiene electrones tomándolos del combustible.

1.3.5 Temperatura de Ignición

Esta propiedad es la mínima temperatura a que una sustancia (sólida o líquida) debe ser calentada para iniciar una combustión que se sostenga por sí misma independiente de las fuentes externas de calor.⁹

1.3.6 Reacción en cadena o química

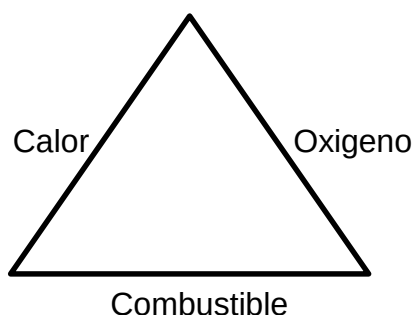
La eliminación del este cuarto factor significa intervenir un proceso químico y por consiguiente habrá una extinción química, aunque además pueda estar presente una extinción física.

⁸ MARTINEZ MANUEL . Principios y conceptos del fuego. Colombia. 2009 p 4

⁹ RAVIGNANI EMILIO. Quimica del fuego. Argentina p 1

1.3.7 Triángulo Del Fuego

El fuego requiere tres elementos para existir, siendo cada elemento dependiente de los otros para producir combustión. Estos tres elementos son, oxígeno o agente oxidante, combustible o agente reductor y calor como se muestra en la Grafica 1. Para que el fuego se inicie es necesario que estén presentes los tres elementos en la proporción y combinación adecuadas. Y por tal razón mantener separados los tres elementos del triángulo del fuego es la base para prevenir los incendios, y remover uno o más de estos elementos del triángulo para extinguirlo.¹⁰



Grafica 1 Triangulo del fuego
Fuente: Autor

El primer elemento del triángulo del fuego es el oxígeno, que por sí mismo no arde si no solamente mantiene la combustión, algunos elementos químicos o combinación de ellos pueden causar una liberación de oxígeno dentro del triángulo, estas sustancias son agentes de oxidación u oxidantes.

La segunda parte del triángulo de fuego es el combustible, el cual puede ser sólido, líquido o gaseoso, el combustible se encuentra en estos estados y puede sufrir algunos cambios para transformarse en gas e iniciar una combustión.

¹⁰ GUTIERREZ ALEXIS. Op. Cit. P. 32

La tercera parte del triángulo del fuego es el calor, esta energía aumenta la temperatura del combustible al punto de desprender los suficientes vapores para que ocurra la ignición¹¹.

1.3.8 El tetraedro del fuego

Es necesario que exista un cuarto factor para que un incendio se sostenga y aumente su tamaño. Este factor es la reacción de cadena que se produce entre el combustible y el agente oxidante. El triángulo de fuego se altera al incluir en él la reacción en cadena, formando una figura multidimensional con cuatro caras interdependientes llamada tetraedro, a medida que el fuego arde, las moléculas del combustible se reducen más dentro de la llamas¹².

Aumenta la temperatura, lo cual a su vez demanda más oxígeno y continúa la reacción en cadena. Este proceso continuara hasta que las sustancias involucradas se trasladen a áreas más finas de llama. Mientras exista suficiente combustible, oxígeno, y mientras la temperatura se mantenga la reacción en cadena propagara el proceso de combustión.

La razón de usar un tetraedro y no un cuadrado es que cada uno de los elementos de los cuatro está directamente relacionados. Los elementos son:

- Material combustible (agente reductor)

Son los elementos que en presencia de energía de activación pueden iniciar la combustión, el material combustible puede ser cualquiera entre sólido, liquido o gas. La mayoría de los sólidos y líquidos se convierten en vapores o gases antes de entrar a la combustión¹³.

¹¹ Ibid. p 32.

¹² SOTELO NIDIA – CORTES RAUL. Op. Cit. P. 3

¹³ MARTINEZ MANUEL. Op. Cit. P. 6

- Comburente (agente oxidante)

Son los elementos oxidantes de la reacción de combustión capaces de absorber electrones de otros átomos diferentes. El aire que respiramos es oxígeno, siendo este agente un comburente que puede activar el proceso de combustión¹⁴.

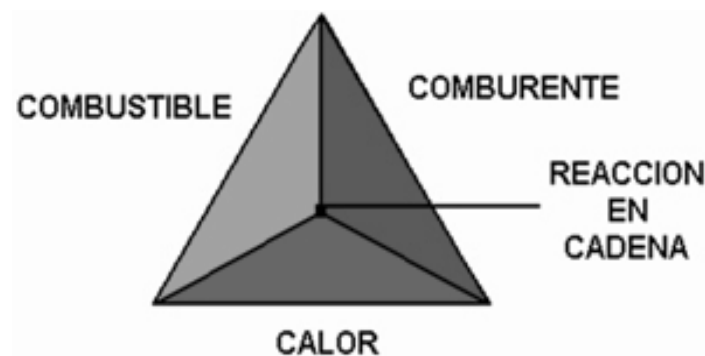
- Energía de activación – Calor

Es la cantidad de energía que se necesita aportar al sistema inhibido para darle la posibilidad de entrar en la reacción, en este punto se despiden suficientes vapores que permiten que ocurra la ignición.

- Reacción en cadena

Es el proceso gradual con una velocidad de reacción exponencial positiva, puede ocurrir cuando el resto de los elementos están presentes en las condiciones y proporciones apropiadas del fuego¹⁵.

Las investigaciones realizadas durante los últimos años han descubierto que detrás del frente de llama existen unas series de reacciones químicas, son las responsables que se produzcan la formación de la cadena formándose la teoría del tetraedro del fuego, como se observa en la Grafica 2¹⁶.



Grafica 2 Tetraedro del fuego

Fuente: Adaptado de BIZKAIA. Consejo regional de la diputación. Perú, 2012

¹⁴ Ibid. p 6.

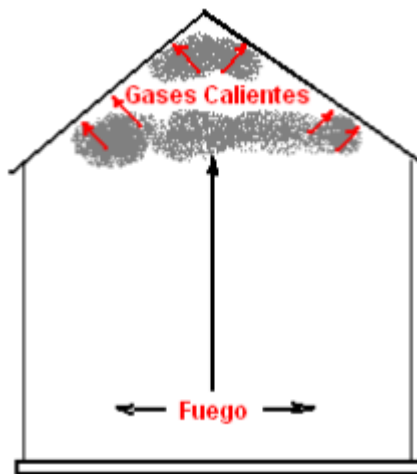
¹⁵ Ibid. p 6.

¹⁶ RAVIGNANI EMILIO. Op. Cit. P. 2

2. FACTORES DE INCENDIO EN EDIFICIOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.1. COMPORTAMIENTO DE LOS INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS

Cuando se genera un incendio en un recinto cerrado, como se muestra en la Grafica 3, los gases calientes y los humos generados durante la combustión se almacenan en el mismo, transfiriendo el calor generado por los elementos de combustión. Los gases calientes y humos procedentes de la combustión tienden a ascender y tener menos densidad que el aire existente, se acumulan preferentemente bajo el techo o cubierta del recinto cerrado donde ocurre el incendio¹⁷.



Grafica 3 Acumulación de gases
Fuente: Adaptado de CARCAMO. Incendios de origen eléctrico. Barcelona, 2007

Acorde como aumenta el incendio, se generan los gases calientes de tal forma, quedan depositados en la cubierta o techo, el grueso de la capa de gases en el recinto confinado depende de la altura libre piso a piso, distribuyendo los agujeros de ventilación y el tipo de combustión que esté produciendo, de esta forma el

¹⁷ CARCAMO MARIO. Técnicas de investigación de incendios. Incendios de origen eléctrico. Barcelona. 2007. P. 17

responsable mayor o menor de la formación de gases según los elementos que estén plena propagación de fuego¹⁸.

Los incendios se producen por cantidades grandes de gases y humo que se pueden propagar fácilmente por la edificación, realizando un incremento de temperatura inclusivamente en zonas alejas del incendio. Estos factores afectan a la seguridad de las personas, a la facilidad de extinción y a la seguridad de los bienes materiales y constructivos de las edificaciones.

Las edificaciones poseen conductos de instalaciones verticales como horizontales en un falso techo. Existe un eminente peligro en caso que el incendio ocupe estos espacios de los conductos que no estén correctamente sellados, pueden propagar el incendio a todo el edificio.

El comportamiento del conjunto de elementos constrictivos constituye un factor importante a tener en cuenta en el desarrollo del incendio, ya que dichos elementos experimentan, con los incrementos de temperatura, una pérdida progresiva de rigidez y resistencia, lo que puede provocar el colapso de la estructura¹⁹.

El comportamiento del fuego está asociado con el humo, generalmente de una naturaleza tal que reduce la visibilidad y los gases de combustión son tóxicos. Los aspectos de los desarrollos de un incendio que son importantes con respecto al control de riesgos para la potencial de ignición, crecimiento del fuego y propagación del humo.

Se debe tener en cuenta el proceso de ignición esta función del tiempo y la temperatura, el combustible sometido a una alta temperatura por un periodo corto de tiempo no puede inflamarse, pero el mismo combustible puede hacerlo cuando esté sometido a una temperatura más baja pero un periodo de un tiempo más largo.

¹⁸ CARCAMO MARIO. Op. Cit. P 17.

¹⁹ CAMPOS ANDRES. Incendios en edificios de gran altura. Valencia. 1997. P. 35

El crecimiento del fuego es la etapa más importante respecto a la seguridad de incendio en edificaciones, exactamente es la etapa de crecimiento del fuego inciertamente se convierte en inhabitable, sabiendo que puede alcanzar unos niveles de riesgos muy críticos. El combustible es también un factor importante al primer momento de un incendio encontrando unas características donde se produce el desarrollo de sí mismo. El material de combustión cerca de una pared tendrá una mayor rapidez de desarrollo del fuego, el material se calienta y refleja calor hacia el combustible, reduciendo la forma de pérdida de calor del sistema de combustión.

La propagación del humo y del fuego pone en peligro a la edificación más allá de la zona concreta donde se origina el fuego, el comportamiento del fuego genera una diferencia de presión positiva que tiende a empujar el humo afuera de la zona de origen hacia otros sectores de la edificación. Los incendios siguen los caminos propios de desplazamiento como, las puertas, pasillos, escaleras, sin embargo existen otros caminos donde el humo y los gases pueden introducirse y se debe tener en cuenta que son las chimeneas, espacios huecos, trampas y ventanas exteriores que pueden ayudar a la propagación del fuego y humo²⁰.

2.2. SEGURIDAD EN LOS INCENDIOS PARA LAS EDIFICACIONES

En las edificaciones están considerado los factores de riesgos en una agrupación con los ocupantes y el incendio, incluyendo diferentes métodos de seguridad para disminuir los riesgos. Se encuentran estrategias de seguridad que han sido complementadas por conceptos de seguridad contra incendio como, la prevención contra incendio, control de incendios y control del entorno expuesto.

²⁰ PAULS, J.L. Manual de proteccion contra incendios.Tercera edicion. Madrid. 1968. P. 678

2.2.1. Prevención de incendios

Tiene el potencial de eliminar la necesidad, de tomar cualquier otro tipo de medida de seguridad, pero no se ha encontrado ninguna estrategia donde se pueda eliminar en su totalidad la ignición no deseada. Las consideraciones de la prevención contra incendios son muy relativas dependiendo la fuente de energía, los combustibles y los mecanismos donde puedan entrar en contacto.

Las primordiales fuentes de ignición como la energía eléctrica, pueden ser controladas mediante normativas adecuadas, usando diferentes sistemas de prevención contra incendios como un sistema de rociadores o un sistema de gabinetes para evitar la propagación del incendio en la edificación.

2.2.2. Control de incendios

Las estrategias para el control de fuego pueden ser contempladas con métodos para reducir la propagación del fuego, mejorando el control de la velocidad del y calor por modificaciones de posibles combustibles, el control de procesos de combustión por extinción manual o automática. La transformación de los combustibles puede reducir la producción de productos peligrosos, en caso que el incendio sea altamente despreciable, pero difícil de controlar.

Los sistemas de extinción deberán ser evaluados en términos de su capacidad para controlar el desarrollo del fuego, antes que los productos de combustión alcancen niveles críticos no deseados, usando sistemas de controlador de humos que primordialmente es considerado como sistemas de seguridad para la vida humana.²¹

Los objetivos de la estrategia de control de incendio es reducir los riesgos y controlar los riesgos de crecimiento del fuego y la propagación de gases calientes y humo, sabiendo que si estos factores se llegan a controlar disminuyen el impacto de un incendio en los ocupantes y edificación expuesta a este problema.

²¹ GUTIERREZ ALEXIS. Op. Cit. P. 57

2.2.3 Control del eterno expuesto

El control del entorno comprende en tomar una acción adecuada de emergencia para controlar el desarrollo del fuego, dependiendo las características constructivas de la edificación. Para iniciar el control del entorno, se debe mirar las actividades de detección, estas funciones pueden ser realizadas por equipos automáticos o por los ocupantes de la edificación, las acciones que pueden realizar las personas en un incendio incluyen, la evacuación, refugio y activación de los equipos contra incendio que se encuentran en la edificación.

Los sistemas de salida de seguridad deben ser evaluados en términos de adecuación y confiabilidad, los componentes estructurales que determinan la capacidad de evacuar a su totalidad la edificación y controlar un colapso en un tiempo largo y seguro. Los factores de credibilidad incluyen mensajes de alerta, instrucciones, señalización, luces de emergencia y protección de las vías de evacuación contra el fuego, humo y gases tóxicos.²²

2.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Un sistema de protección contra incendios está conformado principalmente por las fuentes de abastecimiento, estación de bombeo, líneas de distribución, equipos de detección de humo o fuego y los elementos de supresión. Diseñadas para controlar el fuego y en algunas ocasiones detenerlo, en caso de hacerlo debe actuar de tal manera que proteja a las personas y las instalaciones.²³

Localmente se cuenta con reglamentos y acuerdos ministeriales, donde el cuerpo de bomberos de cada localidad son los encargados de verificar su cumplimiento. Estas normativas están orientadas a controles proactivos que evitan el inicio del

²² PAULS, J.L. Op. Cit. P. 587

²³ NIETO ANDREA. Diseño de un sistema de proteccion contra incendio en una planta envasadora de gas licuado de petroleo. Guayaquil. 2012. P. 2

fuego o su propagación y controles reactivos que son sobre el uso de extintores, rociadores y gabinetes contra incendio.

Los sistemas de tuberías secas, consiste en sistemas de rociadores abiertos, conectados a ramales de tuberías normales llenos de aire presión o completamente vacíos, al momento de accionarse el elemento detector automático o detección humana, este envía una señal que apertura las válvulas de diluvio para los rociadores en la línea de suministro de agua, haciendo que el agua fluya por los ramales y se descargue a través de los rociadores.²⁴

Los siguientes sistemas permiten la protección de la edificación o construcción contra incendios:

- Sistema de Agua. Su mecanismo consiste en quitar calor al fuego ya que toma grandes cantidades de calor al evaporarse, es el agente extintor más empleado, debido a su abundancia y a su relativo bajo costo. Es utilizado en fuegos clase A²⁵.
- Sistemas Secos o Pre-acción. Se utilizan en zonas de riesgo ordinario y extra como cuartos eléctricos y refrigerados, es apto para fuegos clase A y C.
- Sistema de Espumas. Se usan en riesgos especiales donde se almacenan combustibles, líquidos inflamables y algunas sustancias químicas, son aptos para fuego clase B.
- Sistema de Agentes Limpios. Se usan en riesgos especiales en donde no puede haber conductividad eléctrica durante la extinción y en donde el agente extintor no pueda producir residuos o dañe el material almacenado. Estos sistemas se utilizan generalmente en cuartos de datos, museos y librerías, aptos para fuegos clase A, C y D²⁶.

²⁴ NIETO ANDREA. Op. Cit. P. 2.

²⁵ CRUZ LINCOLN. Diseño de un sistema contra incendios para el área de producto terminado de una planta elaborada de pinturas. Ecuador. 2010 p 2

²⁶ PROAÑO ANDRES. Diseño moderno de sistemas de agua para protección contra incendios. Quito. 2012. P.6

Se debe tener en cuenta que cada edificación es un caso diferente y depende del uso o la ocupación a la cual está destinada la edificación para poder determinar el sistema de protección contra incendio adecuada.

Adicionalmente, según la norma NTC 1669 Y 2301 cada uno de los sistemas anteriormente mencionados deben cumplir requisitos de caudal, presión, residual en cada salida, presión máxima y mínima en el sistema, volumen del tanque, entre otras.²⁷

2.4. SISTEMA DE RED CONTRA INCENDIO

La red contra incendios es el conjunto de medidas que se disponen en edificaciones, fábricas, construcciones, y todo tipo de entidades para protegerlos contra la acción del fuego.²⁸ Para poder determinar las medidas de prevención es de vital importancia conocer los diferentes sistemas de detección de incendios, tales como:

- Sistema de detección de incendios convencional. Las instalaciones de detección de incendios convencionales son concebidas para una máxima duración y mínimo mantenimiento, además de su facilidad de manejo, por lo que son muy comunes en locales comerciales.
- Sistema de Detección y Alarma. Los sistemas de detección y alarma tienen por objeto descubrir rápidamente el incendio y transmitir la noticia para iniciar la extinción y evacuación.
- Sistema de Rociadores Automáticos. Los sistemas de rociadores automáticos desempeñan simultáneamente dos funciones con idéntica eficacia: detección y extinción de incendios. Los sistemas se activarán automáticamente para controlar el fuego.

²⁷ NIÑO CAMILO, Diagnostico de los sistemas de protección contra incendios en edificaciones. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. 2001. P 24

²⁸ BOSQUES FLOR. Diseño de un sistema contra incendio en base a la normativa NFPA. Riobamba, Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo.2013.p 6.

- Sistema con Hidratante. Los sistemas con hidrantes son equipos que suministran gran cantidad de agua en poco tiempo, se conecta y forma parte íntegramente de la red de agua específica de protección contra incendios del establecimiento a proteger, permite la conexión de mangueras y equipos de lucha contra incendios.
- Sistema con Extintores. Son los dispositivos de control de incendios más utilizados a nivel no profesional, por su conveniencia, costo y disponibilidad. Los extintores como dispositivos de control tienen como base la acción del agente extintor que contiene que ataca uno de los cuatro elementos del tetraedro de fuego.²⁹

²⁹ BOSQUES FLOR. Op. Cit. P. 8.

3. FUNDAMENTOS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LA CONTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

3.1. ESTRATEGIA DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La estrategia correcta de seguridad contra incendios se basa en dos etapas fundamentales; la prevención de la ignición, el control y extinción del incendio. Teniendo en cuenta que se puede conformar tácticas para el incendio que comprendan las instalaciones de la edificación u los planes de acción.

3.1.1. Prevención de la ignición

La seguridad contra incendio es el aislamiento de fuentes potenciales de calor con posibles combustibles que se encuentran en lugar y puedan llegar a interactuar en un determinado tiempo, los ingenieros siguen las normas de construcción para brindarles la seguridad y funcionalidad de la edificación.

La mayoría de incendios ocurren por la indolencia de los ocupantes de la edificación al no respetar las normas establecidas por los constructores de un edificio, almacenando combustibles, sobrecargando las líneas eléctricas y haciéndole cambios estructurales a la edificación, el proceso de prevención se basa principalmente en el control.³⁰

- Control sobre las fuentes de energía: Ya sea por la eliminación de la fuente de calor o bien por la adecuada velocidad de la liberación de calor.
- Control de la interacción fuente combustible: Eliminando o acotando a los límites seguros a la transferencia del calor o bien el transporte del combustible.³¹
- Control de combustibles: Eliminando o bien reduciendo a límites seguros de almacenamiento de distribución.

³⁰DEMISA. Seguridad Contra Incendio. Buenos Aires, Argentina. 2015.p 11.

³¹ Ibid. p 12.

3.1.2. Control y extinción del incendio

El control del fuego compone uno de los pilares de la sociedad moderna actual. Su uso y control, ha progresado al mismo ritmo que se ha ampliado el conocimiento de los elementos que rigen su desarrollo, así como entornos y los componentes del medio que deben de tener lugar para que se produzca el paso de un fuego incipiente a un incendio descontrolado. El control y la definitiva extinción del incendio involucran a medidas tales como:

- Control del proceso de combustión

Aquí se aplican todas las condiciones necesarias que sean efectivas para retardar el proceso de combustión e impedir que el incendio se desate y se propague. A tal fin se deben detectar los riesgos que ayuden al crecimiento del incendio vinculados implícitamente con el combustible. Algunos parámetros a tener en cuenta son: propagación de las llamas, tasa de liberación de calor, cantidad de combustible disponible para alimentar el fuego, liberación de gases tóxicos y humo. Este último punto es de gran importancia dado que la mayoría de las muertes que se producen en un incendio son por intoxicación al inhalar dichos gases.³²

- Control del fuego por construcción

Aquí nos referimos a los detalles constructivos que ayudan a minimizar la propagación del incendio. Las barreras tales como paredes, divisiones y pisos retrasan el avance del fuego. La efectividad de las mismas está dada por los materiales de construcción y detalles constructivos pueden ser puertas, ventanas, conductos de ventilación, etc. Aunque inusual, un incendio de grandes proporciones puede poner en falla al sistema estructural del edificio.³³

³² DEMSA. Op. Cit. P. 12.

³³ Ibid. p 12.

- Supresión del fuego:

La clave del éxito de la supresión del fuego radica en la detección y alerta temprana de un incendio para poder así activar los mecanismos de extinción adecuados. Los mecanismos de detección pueden basarse en sensores de humo o bien de variaciones del régimen de calor. Cualquiera de los métodos que se elija deberá detectar el incendio, alertar y proveer del tiempo suficiente tanto para evacuar a los ocupantes del edificio, como para activar las medidas de supresión con las que se cuenta.

- Mecanismos de supresión automáticos:

Son mecanismos que alertan, detectan y extinguen un incendio de forma automática. Los más comunes son aquellos sistemas con rociadores de agua, espumas y gases limpios. La gran ventaja de estos radica en la pronta intervención al actuar directamente sobre el fuego y en que no se ven afectados por factores tales como el humo y calor.³⁴

- Mecanismos de supresión manuales:

Estos sistemas requerirán de la operación humana para su empleo. Detectado el incendio, se procederá a dar alarma al cuartel de bomberos y ocupantes del lugar, procediendo a su evacuación. Se deberá juzgar la apropiada intervención de las personas presentes en el lugar para extinguir el fuego. Si fuese adecuado por sus conocimientos, experiencia y entrenamiento se procederá a dar combate al incendio en su etapa inicial. Los agentes más empleados en este tipo de supresión son las mangueras de agua contra incendio y los extintores de polvos químicos secos y espumas sintéticas.³⁵

³⁴ DEMSA. Op. Cit. P. 13.

³⁵ Ibid. p 13.

3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

La clasificación de los riesgos es un método eficaz para razonar el nivel del mismo para cada área o estructura, con el grado de importancia que tiene los objetos planteados para la protección contra incendio.

Para poder determinar el grado de importancia y el tipo adecuado del sistema de detección y protección contra incendios para la edificación es de vital importancia la identificación del posible riesgo que se genera, así como su debido control. A continuación, se establecen los tipos de riesgos de acuerdo a la norma NFPA:

- Riesgo Leve. Edificaciones en donde la cantidad de material presente es baja, su combustibilidad es baja en términos de madera. Edificaciones de este estilo son apartamentos u oficinas, escuelas, iglesias, clubes, hospitales, salas de computadores y restaurantes.
- Riesgo Moderado. Edificaciones en donde se encuentran materiales que puedan arder con relativa rapidez y que produzcan mucho humo o que la carga de combustible sea alta. Edificaciones de este estilo son garajes, plantas de cemento, plantas procesadoras de alimentos, fábrica de joyas, lavanderías, fábricas de vidrio.
- Riesgo Alto. Edificaciones en donde se encuentran materiales que arden con rapidez o se producen humos, vapores tóxicos o exista posibilidades de explosión. En esta categoría se encuentran la fábricas procesadoras de algodón, batanes textiles, plantas de procesamiento y almacenamiento de líquidos inflamables, plantas de fabricación de madera prensada y fábrica de colchones de espuma.³⁶

También se debe tener en cuenta que clasificación de riesgos puede tener la edificación según los criterios dados por la norma NFPA 551:

³⁶NFPA. NFPA 551. Categorías del riesgo. 2009

- Despreciable. El impacto de las pérdidas será tan bajo que no tendrá un efecto representativo en la vida de las personas, las instalaciones y sus operaciones. Este nivel de riesgo no requiere protección.
- Marginal. Las pérdidas tendrán impacto en las instalaciones, que pueden tener que suspender brevemente algunas operaciones. Puede ser necesario invertir algo de dinero para que en las instalaciones se reanuden las operaciones. Podría haber lesiones personales menores. El nivel del riesgo no requiere protección si son tomadas medidas de prevención; podría requerir protección si la importancia del área lo amerita.³⁷
- Critico. Las pérdidas tendrán un alto impacto en las instalaciones, que pueden tener que suspender las operaciones. Puede ser necesario invertir una significativa suma de dinero para que las instalaciones reanuden todas las operaciones. Debido a este evento podría haber paro de operaciones parcial. Podría haber lesiones personales y posiblemente víctimas fatales. Este nivel del riesgo requiere protección dedicada o fija para la protección, según las prácticas recomendadas.
- Catastrófico. El incendio provocará una o más víctimas fatales, el impacto en las instalaciones es de destrucción total lo que podrá generar un cierre de largo plazo o permanente. Debido a este evento podría haber paro de operaciones total de las instalaciones. Este nivel del riesgo requiere protección fija (activa y pasiva) y controles operacionales, según las prácticas recomendadas.

³⁷ SOTELO MIGUEL. Diseño conceptual del sistema hidráulico de protección contra incendios para la universidad católica de Colombia sede el claustro en la ciudad de Bogotá D.C. 2014. Universidad Catolica

4. ANALISIS DE NORMAS

4.1. NORMA NFPA

La NFPA (National Fire Protection Association), es la única asociación mundial cuya meta es mejorar por medio de la ciencia y educación, la protección de la vida humana y de propiedad contra incendios, la NFPA está reconocida internacionalmente y referenciada en las normas reglamentarias nacionales. Este compendio de las normas es considerado como una fuente autorizada de datos técnicos y recomendaciones para el campo de la prevención, protección y contra incendio.

4.1.1. Código de Seguridad Humana NFPA 101

El código está dirigido para aquellos aspectos de la construcción, la protección y ocupaciones necesarias para minimizar el peligro para la vida humana en los incendios, incluyendo humo, emanaciones y situaciones de pánico. El código de la seguridad humana en el capítulo 15 habla sobre las ocupaciones educativas existente con sus requisitos generales, y de igual manera se hablara de los requerimientos que se plantean en el diseño de una red contra incendio en un una edificación educativa.

Lo importante que se debe tener en cuenta es la subdivisión de los espacios que se nombran en el numeral 15.3.7.1 del código de Seguridad humana NFPA 101, los edificios escolares deberán estar subdivididos en comportamiento mediante barreras contra humo que cumplan al menos una de las siguientes condiciones:

- La máxima superficie de un comportamiento incluyendo la superficie acumulada de todos los pisos que tengan una atmosfera común, que supere los 30.000 ft² (2800 m²).
- La longitud o ancho del edificio que superan 300 ft (91 m).

- En las áreas de oficinas y administrativas, se encuentran clasificadas como “ocupaciones de oficinas”, según la norma NFPA101 en el numeral 3.3.188.3, se define como, ocupación utilizada para llevar cuentas y registros, donde no se llevan a cabo procesos de producción almacenamiento o ventas de productos.
- Salones de clase y auditorias, están clasificados como “ocupaciones de reuniones”, según la norma NFPA101 en el numeral 3.3.190.2, tiene como concepto, ocupación utilizada para albergar a 50 o más personas, para deliberaciones, culto, entretenimiento, comida, bebidas, diversión o usos similares. En estas ocupaciones tienen en cuenta las áreas de salones de conferencias, gimnasios y auditorios.

4.1.2. Código de Protección extra para los Recursos Culturales NFPA 909

El código NFPA 909 constituye unos requerimientos mínimos para la protección y prevención del fuego, de tal manera poder darle una adecuada seguridad contra incendio a los patrimonios culturales, también a la seguridad de las personas que trabajan en ellas y lo visitan.

4.1.2.1. Prevención de incendios.

En el código de protección extra para los recursos culturales recomiendan diferentes ítems para aplicar a las construcciones:

- Las escaleras, corredores, puertas y cualquier otro medio de salida deben estar libres de combustibles, recipientes de basura y otros materiales.
- Los cuartos eléctricos y mecánicos deben permanecer libres de combustibles y cerrados.
- El trabajo en caliente, no debe ser permitido, a menos que no haya ninguna otra alternativa viable, un permiso de trabajo en caliente debe ser emitido para autorizar el trabajo.

- Las construcciones culturales deben tener un sistema para la protección para las tormentas eléctricas.
- Los aparatos eléctricos deben ser conectados a un circuito eléctrico del edificio que esté protegido.
- Los equipos y aparatos eléctricos, incluyendo las instalaciones temporales, deben cumplir con la norma NFPA 70 y los códigos locales.

4.1.2.2. Planificación para la protección del fuego

Sistema de alarma y detención de incendios, se encuentra que estos sistemas deben ser diseñados e instalados de acuerdo con los requisitos de la norma NFPA 72 National Fire Alarm Code. Los detectores automáticos deben ser instalados en cada área y espacio donde las condiciones lo permitan.

El plan de protección contra el fuego, recomienda tener una seguridad adecuada para desarrollar un plan de protección contra el incendio, el plan debe ser perfeccionado por los responsables de la construcción, dividiendo los objetivos de seguridad y ejecutando el estudio para determinar los peligros de incendios potenciales y existentes, esto debe incluir un procedimiento de inspección anual de documentación y procesos de acciones correctivas.

Adicionalmente, se encuentra el sistema automático de supresión, se deben diseñar e instalar de acuerdo a las normas o códigos correspondientes a la NFPA, este sistema aportará una eliminación automática del fuego en las áreas de almacenamiento mayores de 47 m².

En el plan de evacuación se implementa un método de manejo de emergencias, y se formaliza un ejercicio anual para asegurar el manejo del plan por parte del personal, esta idea debe cumplir los siguientes criterios:

- Ejercicios para adaptación de circunstancias y visitas grandes que pueden crearse por los eventos y exhibiciones especiales.

- Precauciones de la seguridad de fuego para eventos, cuando las condiciones normales de operación cambian esporádicamente.

4.1.3. Norma para la Instalación de Sistema de Rociadores NFPA 13

Esta norma suministra los requerimientos mínimos para el diseño e instalación del sistema de rociadores automáticos, exclamando las características y adecuaciones del abastecimiento de agua y la selección de rociadores, tuberías, accesorios, válvulas, entre otros.

El objeto de esta norma es proporcionar un grado de protección contra incendio razonable, para la vida humana y los bienes materiales, a través de la normalización de los requisitos de diseño, instalación y ensayo de estos sistemas, basado en principios de ingeniería confiable, información provenientes de ensayos y experiencia en el campo.³⁸

4.1.3.1. Clasificación de las Ocupaciones

En la norma se clasifica las ocupaciones refiriéndose únicamente a la instalación de rociadores y a su abastecimiento de agua, mirando las siguientes especificaciones:

- Ocupaciones de Riesgo Leve: Ocupaciones donde la cantidad y/o combustible de los contenidos es baja, y se esperan incendios con bajo índice de liberación de calor.

Estas son las ocupaciones de riegos leves, Iglesias, Clubes, Hospitales, Centros Educativos, Museos, Residencias, Teatros y Auditorios.

- Ocupaciones de Riesgo Ordinario: Riesgo Ordinario Grupo 1, ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustible es moderada, las pilas de almacenamiento no superan los 2.4 m de altura y se esperan incendios con índice de liberación de calor moderado. Manejando

³⁸ NFPA 13. Norma para la Instalación de Sistema de Rociadores. ED 1996. P- 13-5.

ocupaciones como, parqueaderos, plantas electrónicas, panaderías, lavanderías, áreas de servicios de restaurante.

Riesgo Ordinario Grupo 2, donde se encuentra la combustibilidad baja, la cantidad de combustible es moderada a alta, las pilas de almacenamiento de combustible no superan 3,7 m de altura, y se esperan incendios con índices de liberación de calor moderados a altos. Estas son las ocupaciones que manejan este grupo, plantas químicas, destilerías, librerías, establos, Plantas de proceso de papel, reparación de autos, trabajo de madera.

- Ocupaciones de Riesgo Extra: Ocupaciones donde la cantidad y la combustibilidad de los contenidos es muy alta y están presentes los líquidos inflamables o combustibles, polvos u otros materiales que introducen la probabilidad de existencia de incendios con un rápido desarrollo y elevados índices de liberación de calor. El riesgo extra tiene dos grupos diferentes de exposición como:

Riesgo Extra Grupo 1, incluyen las ocupaciones descritas anteriormente con la presencia de poco o ningún líquido inflamable o combustible, los hangares, aceite hidráulico, procesos de impresión.

El Riesgo Extra Grupo 2, incluyen las ocupaciones anteriores con cantidades moderadas a considerables de líquidos inflamables o combustibles, donde se resguarden cantidades importantes de productos combustibles, asfaltos, carbones, solventes, procesamientos de plásticos.

4.1.3.2. Sistema de Rociadores Automáticos

El sistema de rociadores automáticos consiste en una serie de tuberías con boquillas de descarga en el área a cubrir. Cuando se produce un incendio, el calor procedente del fuego funde un fusible, se produce la rotura y se libera el agua que cae sobre el incendio.³⁹

³⁹ NFPA 13. Manual de Inspección. Pruebas y mantenimiento para la protección contra incendio. 1996.

La norma NFPA 13 establece unos requerimientos específicos para cada tipo de tubería que se deben tener en cuenta para los sistemas de rociadores automáticos, estos son:

- Sistema de Tubería Húmeda. Se trata de un sistema de tubería llena de agua y al suministro de agua, de tal forma que su descarga ocurra inmediatamente después que el rociador es iniciado por el fuego, el sistema se opera de manera manual después de que se inicia el fuego y se controla. Este sistema maneja diferentes accesorios como, la válvula de control, cheque, sensor de flujo, manómetro, entre otros.⁴⁰
- Sistema de Tubería Seca. Este sistema consiste en tener sus tuberías llenas de aire, o inclusive de nitrógeno a presión que mantienen la válvula del sistema completamente cerrada, el aire a presión se controla automáticamente mediante un compresor de aire. Cuando el incendio activa el rociador, la presión de la tubería desciende y la válvula de la tubería seca permite del agua hacia los rociadores.⁴¹
- Sistema de Pre acción. Utiliza los rociadores automáticos conectados a la tubería que contiene aire, está bajo presión, con un sistema de detección suplementario en las mismas zonas donde se encuentran ubicados los rociadores. El sistema de detección acciona la válvula que admite el flujo del agua dentro del sistema de rociadores contrarrestando el incendio.
- Sistema de Diluvio. Es un sistema de rociadores abiertos con la tubería conectada al suministro de agua, cuando se inicia un incendio la válvula le da paso al flujo del agua donde se detecta la variación del calor.

En las instalaciones de las redes contra incendio se encuentran diferentes tipos de rociadores que se pueden utilizar, los Rociadores Estándar (SR) este tipo de rociador posee un elemento térmico con índice de tiempo de respuestas mayor o

⁴⁰ NFPA 13. Op. Cit. P. 40.

⁴¹ Ibid. p 40.

igual a $80(\text{m/s})^{1/2}$, también encontramos el Rociador de Respuesta Rápida (QR), posee un elemento térmico con índice de tiempo de respuesta menor o igual a $50(\text{m/s})^{1/2}$.

Rociador de Respuesta Rápida y Supresión Temprana (QRES), maneja un tipo de rociador de respuesta rápida, que tiene un elemento térmico que índice el tiempo de respuesta menor o igual $50(\text{m/s})^{1/2}$, listado por su capacidad de proporcionar una supresión para incendios en riesgos de incendios específicos. Se encuentran Rociadores de Gota Grande, este tipo de rociado es capaz de generar una cantidad de gotas de gran tamaño, se conoce por su capacidad de proporcionar el mejor control de incendio para un nivel de riesgo extra.

Los Rociadores de Pulverización, tiene la capacidad de proporcionar el control de los incendios para un amplio rango de riesgos y este rociador funciona a grandes presiones para eliminar con gran facilidad el fuego de la zona seleccionada. Los Rociadores Abiertos, no poseen accionares ni elementos de respuesta al calor de los incendios.

Los rociadores están definidos de acuerdo a la orientación del deflector, de acuerdo a la norma NFPA 13 encontramos estos tipos de rociadores:

- Rociadores Pendiente (Pendent), el rociador está diseñado de tal forma que el chorro de agua es dirigido contra el deflector, en forma cónica, según el numeral 1-4.5.3 de la NFPA 13.⁴²
- Rociadores Montantes (Uprighth), el rociador está diseñado de tal forma de que el chorro de agua está dirigido hacia arriba contra los deflectores, en forma cónica, según el numeral 1-4.5.3 de la NFPA 13.⁴³
- Rociadores Laterales (Sidewall), el rociador está diseñado de tal forma con los deflectores espaciales para descargar la mayor parte del agua lejos de la pared, tiene una configuración parecida a un cuarto de un esfera, con una

⁴² NFPA 13. Op. Cit. P. 44.

⁴³ Ibid. p 13.

pequeña parte de la descarga de agua dirigida a la pared, según el numeral 1-4.5.3 de la NFPA 13.⁴⁴

La norma en el numeral 5-4 NFPA 13, especifica los usos de los rociadores que se deben tener en cuenta cómo; los rociadores montantes y de pendiente se permiten utilizar en todos los riesgos y en cualquier tipo de estructura, los rociadores de respuesta rápida no se permiten usar en riesgos extra.

El almacenamiento general, en estantería como llantas de caucho, rollos de papel, donde la densidad mínima de aplicación sea de 0,34 gpm/ft², se utilizan unos rociadores con un K = 8.0 o más grandes. Los rociadores laterales solo deben utilizarse para riesgo leve y ordinario con estructura no obstruida.

Las principales características de un rociador se definen mediante la habilidad para controlar o extinguir el fuego, y algunas de estas se encuentra mediante la sensibilidad térmica, que es una medida de rapidez con la cual el elemento térmico opera, manejando una medida de la sensibilidad térmica que es la RTI “Response Time Index”, que lo cataloga según el tiempo de respuesta, como:⁴⁵

- Rociador de Respuesta Rápida (QR), el tipo de rociador que posee un elemento térmico con índice de respuesta menor o igual a 50 (m/s)^{1/2}.
- Rociador estándar (SR), el tipo de rociador que posee un elemento térmico con índice de tiempo mayor o igual 80 (m/s)^{1/2}.
- Rociador de Supresión Temprana y Respuesta Rápida (ESFR), se encuentra este tipo de rociador de respuesta rápida, que maneja el índice térmico de respuesta a 50 (m/s)^{1/2}, con una capacidad de proporcionar una supresión de incendios de alto riesgo.
- Rociador de pulverización, tiene una capacidad de proporcionar el control de los incendios en un amplio rango para los diferentes tipos de riesgos que están contemplados.

⁴⁴ NFPA 13. Op. Cit. P. 44.

⁴⁵ GUTIERREZ ALEXIS. Op. Cit. P. 110.

- Rociadores de Gota Grande, este rociador es capaz de producir unas grandes capacidades de agua para proporcionar el control de incendio de un riesgo extra.

4.1.3.3. Método de diseño

Teniendo en cuenta las ocupaciones de la Universidad Santo Tomas, se considera que se encuentra en un riesgo leve y se debe utilizar rociadores de respuesta rápida (QR). Para la determinación de los requerimientos mínimos de suministro de agua en las ocupaciones de riesgo leve se manejan los datos de la Tabla 2.

Tabla 2 Requisitos de Suministro de Agua para Sistemas de Rociadores

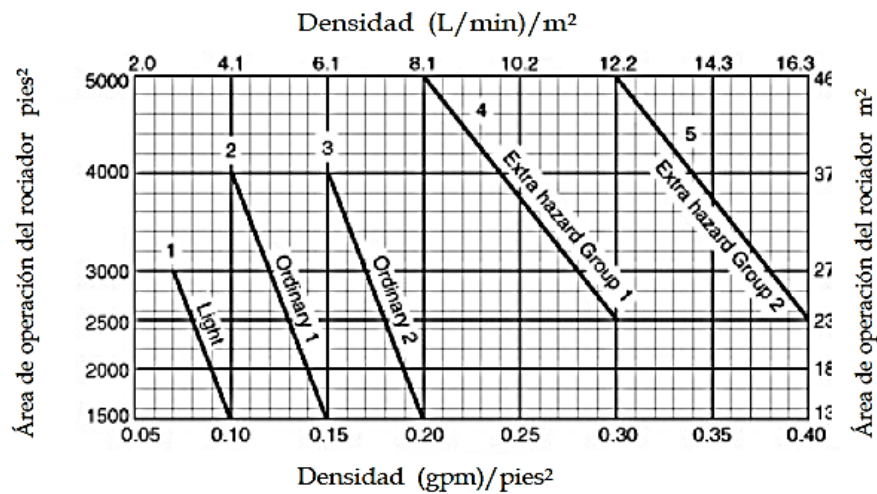
Clasificación de la Ocupación	Presión Residual Mínima Requerida	Flujo en la tubería vertical de alimentación	Duración en Minutos
Riesgo Leve	15 psi	500 - 750 gpm	30 - 60
Riego Ordinario	20 psi	850 - 1500 gpm	60 - 90

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

- Calculo Hidráulico

El suministro de agua requerida exclusivamente para rociadores deben calcularse a partir de las curvas de área vs densidad como se muestra en la Grafica 4, los cálculos deben satisfacer cualquier punto individual y ubicado dentro de la gráfica correspondiente, se tendrá en cuenta la cantidad de agua para adicionarle la demanda para las mangueras determinada según la

Tabla 3.



Gráfica 4 Standard for Installation of Sprinkler System

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

Tabla 3 Requisitos para Demanda de Chorros de Manguera y Duración del Suministro del Agua.

Clasificación de la ocupación	Manguera Interiores (gpm)	Duración en Minutos
Riesgo Leve	0.50 ó 100	30
Riesgo Ordinario	0.50 ó 100	60 - 90
Riesgo Extra	0.50 ó 100	90 - 120

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

En el cálculo hidráulico se debe tener en cuenta las pérdidas por fricción en las tuberías utilizando la Formula 1 de Hazen-Willmas, y teniendo en cuenta los valores de C, como se demuestran en la Tabla 4.

Formula 1 Hazen - Williams

$$p = \frac{4.52 * Q^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Donde:

p = Resistencia por fricción, PSI.

Q = Flujo, en gpm.

D = Diámetro interior real de la tubería, en pulgadas.

C = Coeficiente de perdida por fricción.

Tabla 4 Valores de C de Hazen - Williams.

Tubería	C
Fundición de hierro o fundición dúctil sin recibimiento interior	100
Acero negro (Sistemas de Tubería seca)	100
Acero negro (Sistemas de Tubería húmeda)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Cobre o Acero Inoxidable	150
Fundición de hierro o fundición dúctil revestida de cemento	140

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

La longitud de tuberías equivalentes para los accesorios se utiliza para determinar los valores específicos de la perdida por fricción, para válvulas y accesorios utilizados en el sistema, como se puede observar en la Tabla 5.

Tabla 5 Longitudes Equivalentes de Tubería de Acero Cédula 40.

ACCESORIOS Y VALVULAS	3/4"	1"	1-1/4"	1-1/2"	2"	2-1/2"	3"	4"	6"
CODO 45°	1	1	1	2	2	3	3	4	7
CODO 90°	2	2	3	4	5	6	7	10	14
TEE O CRUZ	4	5	6	7	10	12	15	20	30
V. MARIPOSA	-	-	-	-	7	7	10	12	10
V. CORTINA	-	-	-	-	1	1	1	2	3
V. RETENCION	-	5	7	9	11	14	16	22	32

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

- Procedimiento de Cálculo Hidráulico

Teniendo en cuenta el diseño debe aclarar el área mayor de la demanda hidráulica, los sistemas de tuberías deben ser diseñados hidráulicamente utilizando la densidad de diseño y las áreas de operación de acuerdo a la curva de área vs densidad.

La densidad se debe calcular sobre la base del área de operación de los rociadores, el área cubierta por cualquier rociador utilizado en el diseño y el cálculo hidráulico. La resultante de multiplicar las distancias horizontales medidas entre los rociadores del ramal y entre los otros ramales.

Los rociadores en el área de diseño y en el resto del sistema diseñado hidráulicamente, debe descargar la tasa de flujo por lo menos igual al mínimo de la aplicación de agua estipulada manejando el área de operación de los rociadores. Los cálculos se deben comenzar en el rociador hidráulicamente el más remoto o lejano del sistema, la descarga de cada rociador debe basarse en la presión calculada en cada rociador. Los ramales no deben superar los 8 rociadores, sobre ninguno de los lados de una tubería principal, los diámetros de los ramales de la tubería deben estar de acuerdo a la Tabla 6.

Tabla 6 Tubería para Riesgo Leve

Diámetro de la Tubería	Numero de Rociadores
Ø 1"	2 Rociadores
Ø 1-1/4"	3 Rociadores
Ø 1-1/2"	5 Rociadores
Ø 2"	10 Rociadores
Ø 2-1/2"	30 Rociadores
Ø 3"	60 Rociadores

Fuente: Adaptado de NFPA 13. Standar for the Installation of Sprinkler Systems. EEUU, 1996

Los cálculos de las pérdidas por accesorios, se basan por la longitud equivalente de la tubería de los tramos donde se encuentran los accesorios, debe excluirse la perdida de fricción de los accesorios conectados directamente al rociador.

4.1.4. Norma de Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios NFPA 20

Las bombas contra incendio, son unas máquinas diseñadas para aumentar la presión del agua, manejando una succión y una descarga para el suministro del agua para abatir el incendio. La bomba puede ser arrancada manualmente sin embargo su encendido es automático, activado a través de una caída de presión,

los motores que mueven las bombas pueden ser eléctricos o diésel, los caudales suministrados pueden variar entre 25 gpm a 5000 gpm.

Las bombas contra incendio son necesarios cuando la presión requerida por el sistema es superior a la que puede proporcionar el abastecimiento de agua. Normalmente se usan dos tipos de bombas, las bombas centrífugas que se utiliza agua en carga y las bombas verticales de turbina que se abastecen de agua en estado estático como un estanque o aljibe.

Las bombas están diseñadas para suministrar un volumen específico de agua, medido normalmente en galones por minuto, a una presión medida en PSI (Lb/ in²) y velocidad de bombeo concreta.

Los requerimientos generales de las bombas contra incendio deben tener en cuenta el impulsor, el controlador, el suministro de agua y el suministro de energía, deben estar protegidos contra la posible interrupción del servicio debido a daños, los requerimientos de la tubería de succión de las bombas deberá ser uno en cada succión, con todas las bombas funcionando a un 150% de la capacidad nominal, la presión del manómetro en las bridas de la succión debe ser de 0 psi o mayor.

4.2. TITULO J NSR-10. REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN EDIFICACIONES

Toda edificación deberá cumplir con los requerimientos mínimos de protección contra incendios establecidos en el título J, mediante el tipo de la edificación, y su grupo de ocupación, algunos requisitos a tener en cuenta es reducir en todo lo posible el riesgo de incendios en edificaciones, evitar la propagación del fuego tanto dentro de las edificaciones como hacia las estructuras aledañas, facilitar las tareas de evacuación de los ocupantes de las edificaciones en caso de incendio, minimizar el riesgo de colapso de la estructura durante las labores de evacuación y extinción.

En el numeral J.2.2 del título J de la NSR-10, los interiores de las edificaciones deben tener un lugar de fácil acceso para el cuerpo de bomberos e instalarse dispositivos para interrumpir el suministro de gas, electricidad y otros fluidos combustibles, inflamables o comburentes. Para la protección de las instalaciones eléctricas deben cumplirse los requerimientos dados por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el código eléctrico colombiano (NTC 2050).

Los hidrantes se deben instalar por lo menos para una cantidad mínima de un área específica de acuerdo a la Tabla 7, cada hidrante debe tener suministro permanente de agua y por lo menos un caudal específico. Las edificaciones que no se encuentren en la Tabla 7 es necesario proporcionar por lo menos un hidrante por cada 5000 m² de área construida. La parte superior de los hidrantes es indispensable pintarse de acuerdo con su caudal y siguiendo las normas internacionales, como se establece a continuación⁴⁶:

- El color rojo, tiene caudales hasta de 32 litros por segundo (L/s).
- El color amarillo, tiene caudales entre 32 litros por segundo (L/s) y 63 litros por segundo (L/s).
- El color verde, tiene caudales superiores 63 litros por segundo (L/s).

Tabla 7 Área construida y caudal mínimo requerido por cada hidrante que debe instalarse.

Edificación	Área/hidrante, m²	Caudal L/s
Educación	1000	63
Cines, teatros, auditorios y discotecas.	500	63
Recintos deportivos	500	63
Locales comerciales	1000	63
Estacionamientos	1000	63
Hospitales	500	63
Residencias	5000	32
Almacenamiento	500	63

Fuente: Adaptado de TITULO J NSR-10. Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones, 2010

⁴⁶ TITULO J. Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones NSR - 10. 2010. P- J4.

Es necesario que los hidrantes estén situados no más de 100 m de distancia de un acceso al edificio, los demás deberán estar razonablemente repartidos por el perímetro de la edificación y ser accesibles para los vehículos del servicio del cuerpo de bomberos. Toda edificación de más de cinco (5) pisos deberá contar con la instalación de una red contra incendio con una válvula de retención, de uso exclusivo para el cuerpo de bomberos, por lo menos una salida por piso de fácil acceso a la boca de entrada para la conexión de los carros bomba y en cada piso para la conexión de mangueras.

Tabla 8 Instalación de detectores de acuerdo con el grupo de ocupación.

Grupo	Subgrupo	Condición	Tipo de detector	Ubicación
C, I, A	I-4, Seguridad Pública, I-5, Servicio Público	Zonas de alto riesgo	Térmicos y/o de humo y alarma sonora	Se ubicaran pulsadores manuales de alarma de incendios y repartidos adecuadamente.
I, L	I-3, Educación	Si la superficie total construida es mayor de 5.000 m ² o más de tres (3) pisos.	Térmicos y/o de humo y alarma sonora	- Se dispondrán pulsadores manuales en el interior de los locales de edificaciones clasificadas en las categorías de riesgo I y II. - No será necesario la utilización de detectores térmicos o de humo cuando exista una instalación de rociadores automáticos de agua.

Fuente: Adaptado de TITULO J NSR-10. Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones, 2010

De acuerdo al numeral J.4.3.4 del título J de la NSR-10, el grupo de ocupación I (Institucional), para los rociadores automáticos se requiere que estén protegidos por un sistema aprobado y eléctricamente supervisado de rociadores automáticos de acuerdo con la última versión del código para el suministro y distribución de agua para la extinción de incendios en los edificios, como se observa en la Tabla 8, se deben tener en cuenta algunas recomendaciones para los rociadores automáticos como:

- En la totalidad de edificios con área total construcción de 2000 m² o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).
- En la totalidad del edificio con más de cuatro pisos o 12 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).
- En la totalidad del edificio con uno o más pisos bajos el nivel del suelo, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

Las tomas fijas de agua para bomberos, están clasificadas en el grupo I, debe estar protegida con tomas e instalaciones de mangueras para la extinción de los incendios diseñadas de acuerdo a la norma, cumpliendo las siguientes recomendaciones:

- En los edificios de más de tres pisos o 9 metros de altura, lo que sea mayor sobre el nivel de la calle.
- Los edificios donde en uno de sus pisos, la distancia a cualquier punto de acceso más cercano para el cuerpo de bomberos es mayor de 30 m.
- Cuando el edificio está protegido con un sistema de rociadores, las tomas fijas para bomberos se diseñaran teniendo en cuenta lo recomendado por la última versión del código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios y con la norma para la instalación de sistema de rociadores.

4.3. NORMA PARA INSTALACIÓN DE CONEXIONES DE MANGERAS CONTRA INCENDIO NTC-1669

El diseño del sistema para conexión de mangueras contra incendio está determinado por la altura del edificio, la clasificación de ocupación, el área por piso, el diseño del sistema de evacuación, el caudal, la presión residual requerida, la distancia entre la conexión de manguera y la fuente para el abastecimiento, cuando se utilicen dispositivos de regulación de presión, estos deben ser aprobados para

ser instalados dentro del rango de condiciones previstas de caudal máximo y mínimo.

Las limitaciones de presión máxima en cualquier punto del sistema nunca debe exceder los 350 psi (24 bar), cuando la presión residual a la salida de una conexión de manguera 1-1/2 pulgadas (40 mm) exceda los 100 psi (6,9 bar), se debe suministrar un dispositivo de regulación de presión aprobado para limitar la presión residual de flujo.⁴⁷

Los dispositivos de regulación de presión deben permitir que varias zonas sean alimentadas por solo una bomba complementada con uno o varios dispositivos de regulación bajo algunas condiciones como:⁴⁸

- Permitir el uso de dispositivo regulador de presión para controlar la presión en la zona baja.
- Contar con válvulas que permitan aislar el dispositivo regulador de presión para permitir su mantenimiento y reparación.
- Los dispositivos reguladores de presión se deben instalar de forma tal que la falla de cualquiera de los dispositivos no permita que la presión exceda de 175 psi (12,1 bar) en más de dos conexiones de manguera.
- Instalar el dispositivo regulador de presión a no más 2,31 metros sobre el piso.
- Las conexiones de bomberos se deben conectar hacia el lado del sistema, aguas abajo de la válvula de corte localizada después del dispositivo.
- Los dispositivos reguladores de presión deben contar con una válvula de alivio de presión conforme a las recomendaciones del fabricante.

⁴⁷ NTC 1669. Norma para la instalación de conexiones de manguera contra incendio. Segunda Edición. P 30.

⁴⁸ NTC 1669. Op. Cit. P. 31.

4.3.1. Localización de conexiones de manguera

Las conexiones y estaciones de manguera deben tener libre acceso, sin obstrucciones y localizadas a una altura no menos de 3 pies (0,90 m) o a más de 5 pies (1,50m) sobre el acabado del piso. La conexión de manguera no debe quedar obstruida por la operación de la puerta abierta o cerrada o cualquier otro tipo de objeto localizado en su proximidad, se encuentra diferentes clases de conexión a mangueras.

Sistema Clase I. Están provistos con conexiones de manguera de 2-1/2 pulgadas (65mm), y deben cumplir unos requerimientos mínimos; en todas las escaleras de evacuación requeridas y cada uno de los descansos intermedios entre niveles de piso, a la salida de las rutas de evacuación y ubicadas en cada lado del muro adyacente a la abertura de la salida, es necesario instalar las conexiones de manguera adicionales cuando lo requiera el cuerpo de bomberos o la autoridad competente si la distancia entre la conexión de manguera y la salida de emergencia en cualquiera de los pisos es superior a 150 pies (45,7 m) cuando la edificación no cuente con rociadores automáticos, o cuando la distancia sea superior a 200 pies (61m) cuando la edificación cuente con rociadores automáticos.

Sistema Clase II. Se solicita tener estaciones de manguera con conexiones de 1-1/2 pulgadas (40 mm) de diámetro, la distancia del recorrido en cada uno de los pisos de la edificación no debe ser mayor a 130 pies (39,7 m) desde la conexión de manguera. Cuando se utilice manguera de menos de 1-1/2 pulgadas (40 mm) dicha distancia no podrá ser mayor a 120 pies (36,5 m), las distancias se deben medir a lo largo de la ruta de recorrido desde la conexión de manguera hacia el punto de descarga.

Sistema Clase III. Tienen las conexiones de manguera conforme a lo requerido tanto para sistemas clase I como clase III. Cuando la edificación está completamente protegida mediante un sistema de rociadores automáticos aprobado conforme a la norma NFPA 13, no se requiere estaciones de manguera clase II para uso por

personal entrenado, sujeto a la aprobación de los bomberos y la autoridad competente.

4.3.2. Caudales para la conexión de bomberos

Los caudales mínimos para los sistemas clase I y clase III, para la red principal hidráulicamente más remota debe ser de 500 gpm (1.893 L/min). Cuando la red principal maneja los sistemas de clase I y III y abastece tres o más conexiones de manguera en cualquier piso, el caudal mínimo para la red de mayor demanda está establecido en 750 gpm (2.840 L/min).

El caudal mínimo para una red adicional es de 250 gpm (946 L/min) para las edificaciones totalmente equipadas con rociadores automáticos. Cuando el área de piso excede de 80.000 ft² (7.432 m²), la segunda red principal más remota debe estar diseñada para abastecer 500 gpm (1.893 L/min).

El sistema clase II, maneja un caudal mínimo para la conexión de manguera hidráulicamente más remota de 100 gpm (379 L/min), no se requiere un caudal adicional cuando este provista más de una conexión de manguera.

Los requisitos de cálculo hidráulico para los sistemas clase I y III, deben estar basados en 250 gpm (946 L/min) en las dos conexiones de manguera hidráulicamente más remotas de la red principal, también cuando los sistema abastecen tres o más conexiones de manguera en cualquier piso, la tubería se debe dimensionar para proveerle el caudal requerido para todas las redes principales conectadas a tal modo que el caudal no exceda los 1.250 gpm (4.731 L/min)

En el sistema clase II los requerimientos de cálculo hidráulico están basados en el suministro a la red de 100 gpm (379 L/min) en la conexión de manguera hidráulicamente más remota en la red principal a la presión mínima residual requerida, la tubería de suministro común que sirve a múltiples redes principales se debe calcular y dimensionar para un suministro de 100 gpm (379 L/min).

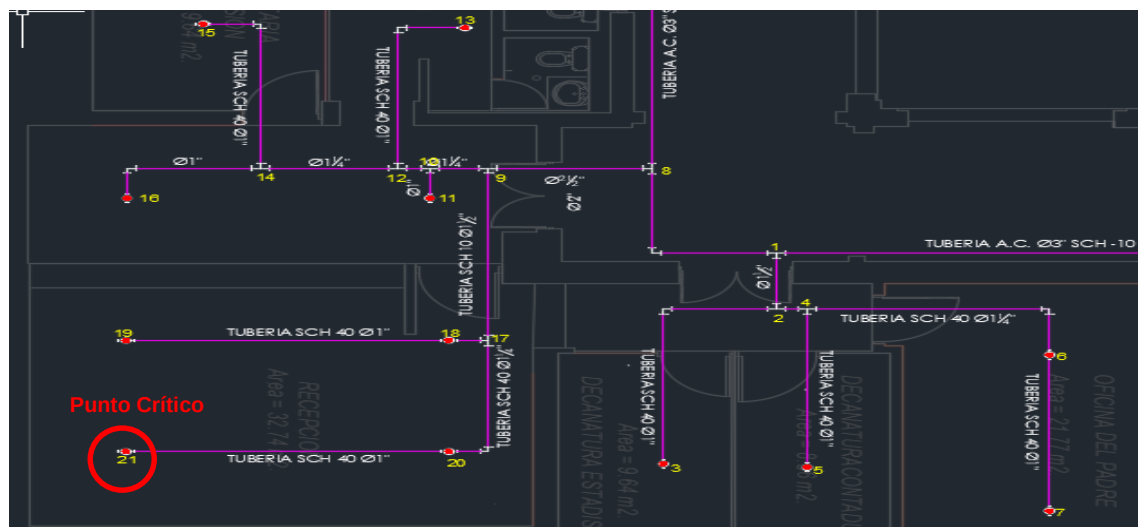
5. DISEÑO HIDRAULICO

5.1. Pre dimensionamiento de la red contra Incendio

De acuerdo a la clasificación de riesgo de las normas NFPA y NSR10, el edificio Alberto E. Ariza de la Universidad Santo Tomas se encuentra en un riesgo leve como se indica en el capítulo 4, cumpliendo con las especificaciones de presión residual mínima de 15 PSI y el flujo en la tubería vertical de 500gpm.

Adicionalmente se tiene en cuenta que para la curva de área vs densidad se toma el dato que hace referencia al riesgo leve siendo este, una densidad de 0.10 gpm/ft² y un área de operación máxima de 3.000 ft². Por otro lado el requisito necesario de demanda para el chorro de la manguera es de 100gpm.

De igual manera se realiza el trazado de los rociadores sobre el plano del edificio Alberto E. Ariza respetando los requerimientos de separación mínima de 4.60 x 4.60 metros entre cada uno de ellos según la norma NFPA 13 como se observa en el Anexo 1. Para ello se tiene en cuenta el punto más lejano del sistema que se encuentra situado en el tercer piso en la recepción de la facultad de economía como se observa en la Grafica 5.



Grafica 5 Punto Crítico de la red contra incendios
Fuente: Autor

La salida de los rociadores es de ½” con un coeficiente K de 5.6. Al mismo tiempo se hace el trazado de la red de gabinetes teniendo en cuenta el área estipulada de diseño para lo cual se tienen dos gabinetes tipo III por piso.

Para el dimensionamiento de la tubería se tiene en cuenta la Tabla 6 del capítulo 4, en el que se indica la cantidad de rociadores por ramales y así determinar el diámetro de la tubería.

5.2. Calculo Hidráulico

Para el cálculo hidráulico de la red contra incendios de la Universidad Santo Tomas en primer lugar se utiliza el programa Fire Splinkers Desing que determina la presión residual y el caudal óptimo en los rociadores. Para ello se diligencia la información general del proyecto en el programa como se observa en el Anexo 2 haciendo énfasis en la norma NFPA 13.

Adicionalmente se ingresan los parámetros seleccionados en el pre dimensionamiento como se observa en la Grafica 6, así mismo se especifica que la marca usada para los rociadores es Vitaulic con una salida de ½” a una temperatura de reacción de 135°F.

General Project Data									
Project Data		Client Data		Company Data		Building Data		System Data	
In Rack Sprinkler Allow	gpm	0		Hazard Description		Light Hazard			
Inside Hose Stream Allow	gpm	0		Min Desired Density		gpm/ft²	0.1		
Outside Hose Strm Allow	gpm	0		Sprinkler System Type:		Wet			
Default Pipe Material:		4		Area of Sprinkler Operation		ft²	1500		
Default K-Factor:	K	5.6		Max Area Per Sprinkler		ft²	130		
Sprinkler Model:		2704		Hydrant Test Date:					
Sprinkler Make:		VICTAULIC		Source of Info.:					
Temperature Rating:	F	135		Hydrant ID:					
Sprinkler Size:		0.5		Hydrant Elevation		ft	0		
Labor Rate	\$/hr	0		☐ Exterior Hose Flow		gpm	500		
Other Labor Hours	hr	0		Test Static Pressure		psi	0		
Other Material Costs	\$	0		Test Residual Pressure		psi	0		
Primary Type of Discharge		Sprinkler		Test Flow Rate		gpm	0		

Grafica 6 Sistema de Datos de Fire Splinkers Desing
Fuente: Autor

Luego de especificar los parámetros iniciales se diligencia la información necesaria desde la estación de control utilizando la ruta crítica para hallar los 15 puntos de rociadores, en este caso se tiene en cuenta los nodos asignados, la cedula de la tubería, la longitud, el diámetro, el coeficiente del rociador, la elevación de la tubería y por ultimo las perdidas por accesorios, como se muestra en el Anexo 3.

Luego de validar la información diligenciada se obtiene el informe del Anexo 4. generado por el programa, en donde se obtiene el resultado de todas las iteraciones por cada nodo dando a conocer que se va a tener una presión en demanda de 65.12psi y un caudal de demanda de 297.1gpm, como se observa en la Grafica 7.

Water Supply Test Data

Source Of Information:

Test Hydrant ID:

Date Of Test:

Hydrant Elevation:

0 ft

Static Pressure:

0,00 psi

Test Flow Rate:

0,00 gpm

Test Residual Pressure:

0,00 psi

Calculated System Flow Rate:

297,10 gpm

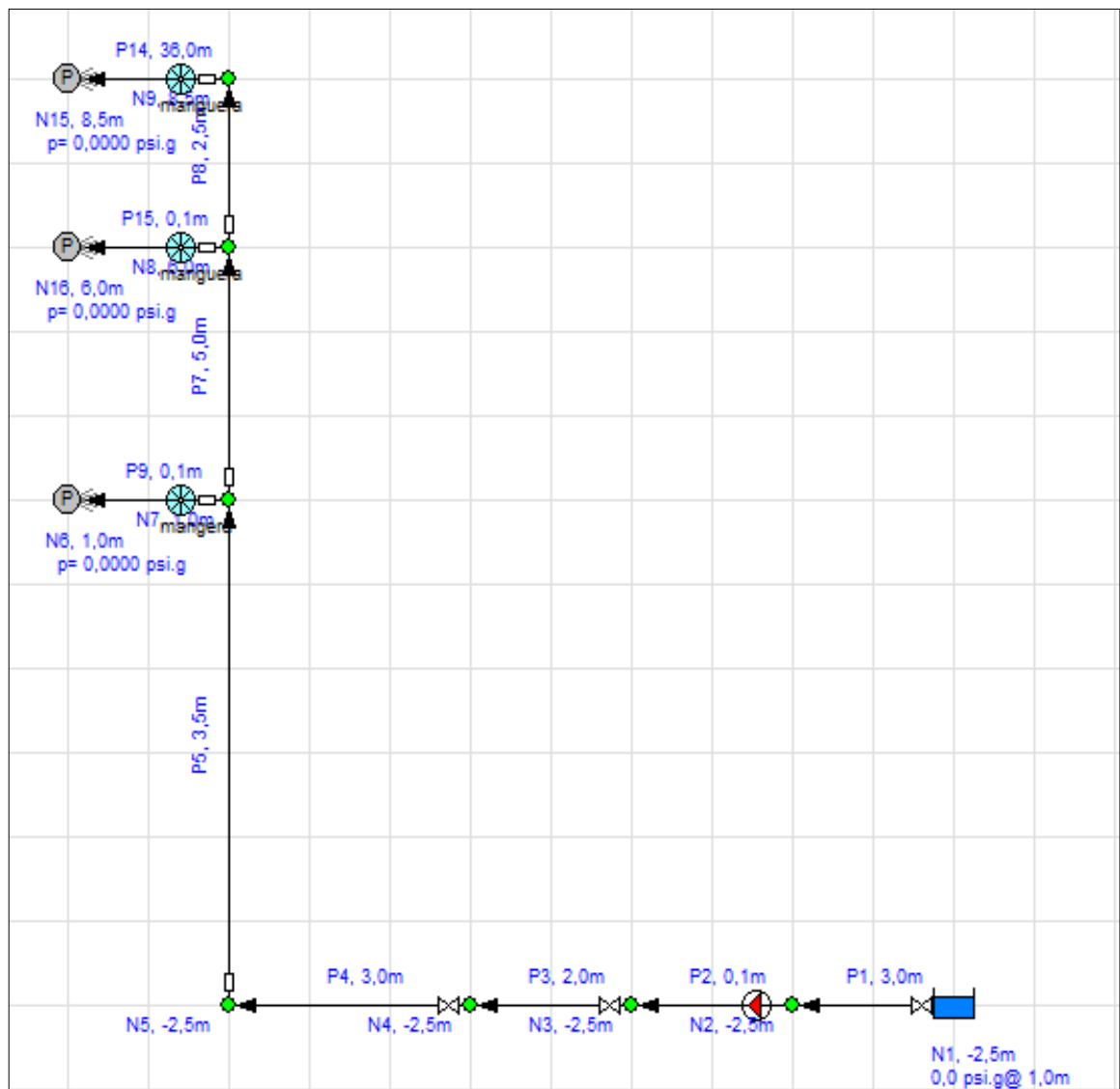
Calculated Inflow Residual Pressure:

65,12 psi

*Grafica 7 Resultados del Sistema de Rociadores de Fire Splinkers Desing
Fuente: Autor*

Posteriormente se realiza el cálculo del esquema vertical desde el tanque hasta el gabinete usando el programa hidráulico Pipe Flow, para determinar la presión y el caudal óptimo para vencer la altura dinámica. Para ello se diligencia la información general del proyecto en el programa como se observa en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Luego se ingresan los parámetros seleccionados en el pre dimensionamiento, se realiza el esquema como se observa en la Grafica 8, de esta manera se especifica la altura que hay en los tramos de tubería y el tanque del agua, en los tramos de tubería se inserta el número de accesorios a utilizar y automáticamente el programa calcula sus respectivas perdidas.



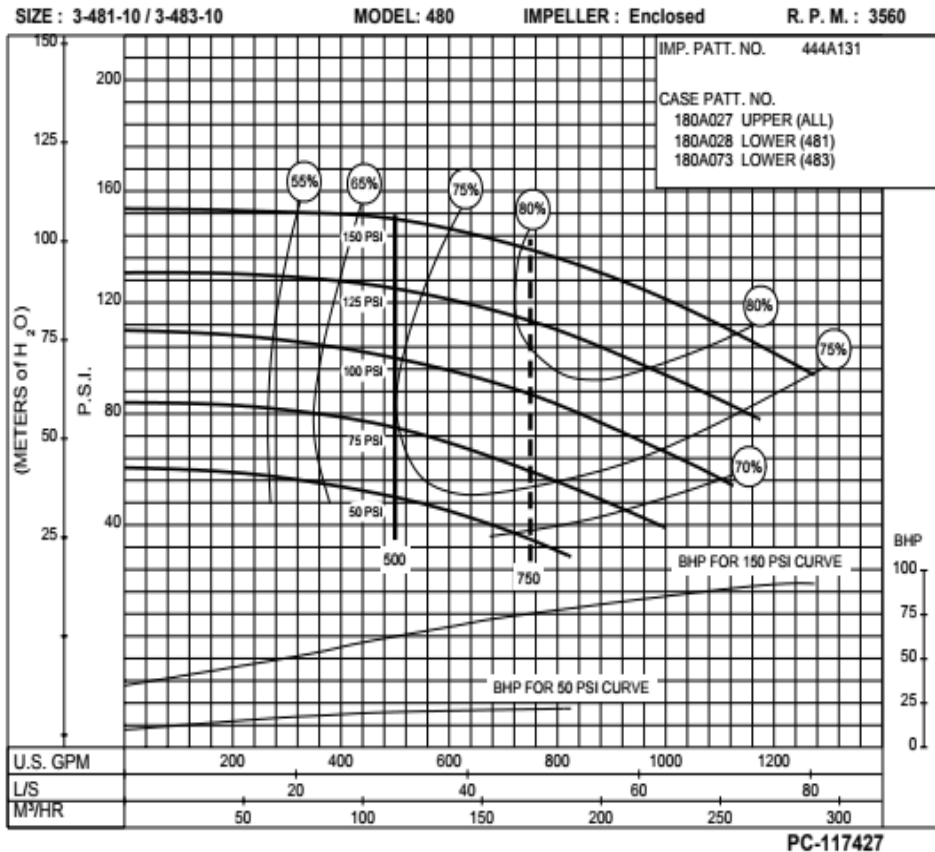
Grafica 8 Esquema Vertical RIC
Fuente: Autor

De acuerdo a la norma NFPA 20, en el riesgo leve o ligero se utiliza una bomba de 500 gpm, en la Grafica 9 se seleccionó este tipo de bomba para utilizarla en el programa Pipe Flow, para el cálculo óptimo del caudal y la presión del sistema a identificar.

500 G.P.M. 912 SERIES
ELECTRIC MOTOR DRIVE

Section **912** Page **403**
Date **January 2001**

Supersedes Section 912 Page 403
Dated October 2000



**50
to
150
P.S.I.**

Grafica 9 Caudal Vs Cabeza de Altura
Fuente: Aurora Pump

Luego de validar la información diligenciada se obtiene el informe del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** generado por el programa Pipe Flow, en donde se obtiene el resultado de las operaciones por cada nodo dando a conocer que se va a tener una presión en demanda por cada uno de ellos en psi y un caudal de demanda en gpm, como se observa en la Grafica 10.

Pump Data Name: Pump Catalog: AURORA Manufacturer: AURORA PUMP Type: 480 Size: 3-481-10 Stages: 0 Speed: 3560 Rpm Impeller Diam: 250,000 mm Min Speed: Not Specified Max Speed: Not Specified Min Diam: Not Specified Max Diam: Not Specified	Fluid Data Fluid: Water Density: 998,000000 kg/m ³ Viscosity: 1,0020 cP Temperature: 20,000 °C Vapor Pressure: 0,3481 psi.a Atm Pressure: 10,0000 psi.a Design Curve Shutoff Head: 154,0000 psi.g Shutoff dP: 154,0000 psi.g BEP: 0,0% @ 0,00 US gpm Power at BEP: Not known NPSHr at BEP: 0,0000 psi.g Max Flow Power: Not known	Operating Notes Pref. Op. Region: 0% - 0% of BEP Pref. Flow Range 0,00 - 0,00 US gpm Notes: Data Point Flow: 774,52 US gpm Head: 121,4423 psi.g Efficiency: 0,00% Power: Not known NPSHr: 0,0000 psi.g
--	---	---

*Grafica 10 Resultados del Sistema Vertical de Pipe Flow
Fuente: Autor*

Se complementa la bomba de incendio con una bomba Jockey multietapas de 4 HP, para mejorar la presión del sistema. De acuerdo a los resultados obtenidos se va manejar una bomba de caudal de 500gpm con una velocidad en el motor de 3.560 RPM cumpliendo los parámetros dados en la Grafica 9, el programa Pipe flow maneja automáticamente los datos del agua de $998 \frac{kg}{m^3}$ y la temperatura donde el sistema va a trabar que es aproximadamente de 20°C, analizando los resultados la bomba va a trabajar a 774,52gpm con una eficiencia del 80% manejando una presión de 121,4 psi, cumpliendo la presión mínima requerida por los gabinetes tipo III que es de 100 psi.

Por otro lado para calcular el volumen del tanque se tiene presente la Formula 2 establecida por la norma NFPA 13, en la que se indican el caudal del rociador (Qroc), que en este caso son 150gpm, el caudal de la manquera (Qmang) siendo 100gpm y el tiempo mínimo del tipo de riesgo, que de acuerdo a la norma NFPA 13 para riesgo leve que se maneja en este proyecto son 30 minutos.

Formula 2 Volumen del Tanque

$$V_{Tanque} = (Q_{roc} + Q_{mang}) \times tiempo$$

$$V_{Tanque} = (150 \text{ gpm} + 100 \text{ gpm}) \times 30 \text{ min}$$

$$V_{Tanque} = 7500 \text{ galones}$$

$$V_{Tanque} = 28 \text{ m}^3$$

Finalmente se obtiene que el volumen del tanque debe estar en 7.500 galones que representan aproximadamente 28m³ de agua, de esta manera se da cumplimiento a los requerimientos establecidos por la norma internacional NFPA.

6. PRESUPUESTO

El presupuesto calculado para el pre – diseño de la red contra incendios para la Universidad Santo Tomas se basa de acuerdo al material, mano de obra, equipos y herramientas como se observa en el anexo 7.

La inversión del proyecto se muestra en la Tabla 9 en la que se detallan los costos unitarios y totales de cada material que se requiere, está se encuentra dividida en 11 ítems que son:

- Cuarto de Bombas
- Medidor de red contra incendio
- Red de distribución contra incendio
- Red de drenaje
- Soportes
- Válvulas
- Estaciones de control y drenaje
- Rociadores
- Pintura
- Gabinetes
- Suministro y montaje de aparatos

De esta manera el costo total del proyecto es de \$413.455.204 COP en donde \$357.165.864 COP corresponden a los costos directos y \$53.574.880 COP de costos indirectos.

Tabla 9 Presupuesto

 RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA Contratante: Fecha de elaboración: Elaboró: H.I.C.C. No. Cotización: 1 Universidad Santo Tomas 4/01/2018 Version de la Licitacion: 1 COD- 2018-01-04					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR	
				UNITARIO	TOTAL
1,0	CUARTO DE BOMBAS				
	SE INCLUYE EN ESTE CAPITULO LA MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, TUBERIA Y ACCESORIOS PARA LA INSTALACION DENTRO DEL CUARTO DE BOMBAS PARA LA RED CONTRA INCENDIO, SE INCLUYE LA CONEXIÓN DENTRO DEL TANQUE.				
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø6"	ML	15,00	\$ 89.974	\$ 1.349.610
	TUBERIA ACERO GALVANIZADO SCH 40 Ø2"	ML	5,00	\$ 38.918	\$ 194.590
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø6"	UN	17,00	\$ 102.627	\$ 1.744.659
	ACCESORIO HG Ø2"	UN	11,00	\$ 11.443	\$ 125.873
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø6"	UN	33,00	\$ 43.355	\$ 1.430.715
	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø6"	UN	4,00	\$ 1.149.041	\$ 4.596.164
	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø4"	UN	1,00	\$ 888.076	\$ 888.076
	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø2"	UN	1,00	\$ 336.475	\$ 336.475
	NIPLE PASAMURO ACERO INOX. Ø6"	UN	1,00	\$ 460.321	\$ 460.321
	NIPLE PASAMURO ACERO INOX. Ø4"	UN	1,00	\$ 284.794	\$ 284.794
	COPA EXCENTRICA 6"x4"	UN	1,00	\$ 212.580	\$ 212.580
	COPA EXCENTRICA 6"x2"	UN	2,00	\$ 200.682	\$ 401.364
	CHEQUE CORTINA Ø6"	UN	1,00	\$ 1.527.756	\$ 1.527.756
	CHEQUE CORTINA Ø2"	UN	1,00	\$ 215.473	\$ 215.473
	VALOR CAPITULO				\$ 13.768.450
2,0	MEDIDOR DE RED CONTRA INCENDIO				
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø4"	ML	3,00	\$ 58.244	\$ 174.732
	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø4"	UN	2,00	\$ 888.076	\$ 1.776.152
	SUMINISTRO Y MONTAJE MEDIDOR DE Ø4"	UN	1,00	\$ 2.134.642	\$ 2.134.642
	FILTRO EN "Y" Ø4"	UN	1,00	\$ 387.977	\$ 387.977
	ADAPTADOR BRIDADO Ø4"	UN	6,00	\$ 156.809	\$ 940.854
	BRIDA UNION RANURADA - ACERO Ø4"	UN	6,00	\$ 218.910	\$ 1.313.460
	VALOR CAPITULO				\$ 6.727.817

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR	
				UNITARIO	TOTAL
3,0	RED DE DISTRIBUCION CONTRA INCENDIO				
	SE INCLUYE EN ESTE CAPITULO LA MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, TUBERIA Y ACCESORIOS PARA LA INSTALACION DE LA RED DE AGUA FRIA CONTRA INCENDIO DESDE LA SALIDA DEL CUARTO DE BOMBAS HASTA LA CONEXION A GABINETES.				
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø6"	ML	27,00	\$ 89.974	\$ 2.429.298
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø4"	ML	10,00	\$ 58.244	\$ 582.440
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø3"	ML	793,00	\$ 46.525	\$ 36.894.325
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø2-1/2"	ML	63,00	\$ 37.884	\$ 2.386.692
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø2"	ML	37,00	\$ 29.534	\$ 1.092.758
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø1-1/2"	ML	393,00	\$ 20.654	\$ 8.117.022
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø1-1/4"	UN	411,00	\$ 17.654	\$ 7.255.794
	TUBERIA ACERO CARBON SCH-40 Ø1"	ML	453,00	\$ 14.552	\$ 6.592.056
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø6"	UN	18,00	\$ 102.627	\$ 1.847.286
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø4"	UN	14,00	\$ 40.440	\$ 566.160
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø3"	UN	196,00	\$ 28.282	\$ 5.543.272
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø2-1/2"	UN	29,00	\$ 21.384	\$ 620.136
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø2"	UN	31,00	\$ 16.478	\$ 510.818
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø1-1/2"	UN	186,00	\$ 15.165	\$ 2.820.690
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø1-1/4"	UN	214,00	\$ 14.525	\$ 3.108.350
	ACCESORIO HG Ø1"	UN	213,00	\$ 5.657	\$ 1.204.941
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø6"	UN	31,00	\$ 43.355	\$ 1.344.005
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø4"	UN	27,00	\$ 29.289	\$ 790.803
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø3"	UN	442,00	\$ 21.680	\$ 9.582.560
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø2-1/2"	UN	58,00	\$ 18.687	\$ 1.083.846
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø2"	UN	36,00	\$ 16.187	\$ 582.732
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø1-1/2"	UN	293,00	\$ 14.346	\$ 4.203.378
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø1-1/4"	UN	330,00	\$ 14.016	\$ 4.625.280
	TEE MECANICA RANURADA Ø2-1/2" X Ø1-1/2"	UN	2,00	\$ 44.797	\$ 89.594
	TEE MECANICA RANURADA Ø2-1/2" X Ø1"	UN	14,00	\$ 44.797	\$ 627.158
	STRAP Ø1-1/2" X Ø1"	UN	64,00	\$ 27.897	\$ 1.785.408
	STRAP Ø1-1/4" X Ø1"	UN	109,00	\$ 26.718	\$ 2.912.262
	VALOR CAPITULO				\$ 109.199.064

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR	
				UNITARIO	TOTAL
4,0	RED DE DRENAJE				
	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø2"	ML	11,00	\$ 29.534	\$ 324.874
	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø2"	UN	22,00	\$ 16.478	\$ 362.516
	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø2"	UN	55,00	\$ 16.187	\$ 890.285
	VALOR CAPITULO				\$ 1.577.675
5,0	SOPORTES				
	SOPORTE DE Ø6"	UN	22,00	\$ 11.294	\$ 248.468
	SOPORTE DE Ø4"	UN	9,00	\$ 10.617	\$ 95.553
	SOPORTE DE Ø3"	UN	664,00	\$ 9.808	\$ 6.512.512
	SOPORTE DE Ø2-1/2"	UN	47,00	\$ 9.109	\$ 428.123
	SOPORTE DE Ø2"	UN	33,00	\$ 8.516	\$ 281.028
	SOPORTE DE Ø1-1/2"	UN	322,00	\$ 7.878	\$ 2.536.716
	SOPORTE DE Ø1-1/4"	UN	345,00	\$ 7.389	\$ 2.549.205
	SOPORTE DE Ø1"	UN	380,00	\$ 6.128	\$ 2.328.640
	VALOR CAPITULO				\$ 14.980.245
6,0	VALVULAS				
	VALVULA TIPO MARIPOSA Ø4"	UN	2,00	\$ 786.822	\$ 1.573.644
	VALVULA TIPO MARIPOSA Ø6"	UN	2,00	\$ 989.975	\$ 1.979.950
	CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO Ø4"	UN	1,00	\$ 870.991	\$ 870.991
	VALVULA DE ALIVIO Ø1-1/2"	UN	9,00	\$ 480.893	\$ 4.328.037
	VALVULA DRENAJE-PRUEBA-VISOR Ø1-1/4"	UN	4,00	\$ 627.987	\$ 2.511.948
	VALVULA DE ALIVIO Ø2-1/2"	UN	9,00	\$ 894.757	\$ 8.052.813
	SIAMESA Ø4"x Ø2-1/2"x Ø2-1/2" (Suministro y Montaje)	UN	1,00	\$ 1.180.747	\$ 1.180.747
	CABEZAL DE PRUEBA Ø4"x Ø2-1/2"x Ø2-1/2" (Suministro y Montaje)	UN	1,00	\$ 2.532.610	\$ 2.532.610
	VALOR CAPITULO				\$ 23.030.740
7,0	ESTACIONES DE CONTROL Y DRENAJE				
	VALVULA TIPO MARIPOSA Ø2"	UN	5,00	\$ 571.579	\$ 2.857.895
	SENSOR DE FLUJO Ø2"	UN	5,00	\$ 324.275	\$ 1.621.375
	CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO Ø2"	UN	5,00	\$ 378.953	\$ 1.894.765
	VALVULA DRENAJE-PRUEBA-VISOR Ø1-1/4"	UN	10,00	\$ 627.987	\$ 6.279.870
	MANOMETRO GLICERINA - Ø2"	UN	5,00	\$ 63.181	\$ 315.905
	VALOR CAPITULO				\$ 12.969.810
8,0	ROCIADORES				
	PUNTO HIDRAULICO ROCIADORES Ø1/2" NIPLE L=0,20 cm	UN	228,00	\$ 24.516	\$ 5.589.648
	ROCIADOR PENDENT QR-K=5,6 Ø1/2" (Suministro)	UN	214,00	\$ 30.822	\$ 6.595.908
	ROCIADOR UP RIGHT QR-K=5,6 Ø1/2" (Suministro)	UN	14,00	\$ 30.822	\$ 431.508
	MANO DE OBRA - MONTAJE ROCIADORES	UN	228,00	\$ 10.836	\$ 2.470.608
	VALOR CAPITULO				\$ 15.087.672

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR	
				UNITARIO	TOTAL
9,0	PINTURA				
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø6"	ML	41,00	\$ 7.154	\$ 293.314
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø4"	ML	10,00	\$ 6.411	\$ 64.110
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø3"	ML	793,00	\$ 6.121	\$ 4.853.953
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø2-1/2"	ML	63,00	\$ 5.727	\$ 360.801
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø2"	ML	48,00	\$ 5.682	\$ 272.736
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1-1/2"	ML	393,00	\$ 4.976	\$ 1.955.568
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1-1/4"	ML	411,00	\$ 4.799	\$ 1.972.389
	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1"	ML	453,00	\$ 4.122	\$ 1.867.266
	VALOR CAPITULO				\$ 11.640.137
10,0	GABINETES				
	DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTC 1669, INCLUYEN VALVULAS RESTRICTORAS EN ESCUADRA O ANGULO DE 90°, MANGUERA EN CAUCHO O POLIESTER, BOQUILLA DE CHORRO Y NEBLINA, LLAVE SPANER, HACHA PICO DE 4,5 LB CON CABO DE MADERA.				
	GABINETE DE INCENDIO TIPO III. (suministro y montaje)	UN	9,00	\$ 1.758.314	\$ 15.824.826
	VALOR CAPITULO				\$ 15.824.826
11,0	SUMINISTRO Y MONATAJE DE APARATOS				
	EQUIPO RED CONTRA INCENDIO S/N ESPECIFICACION	UN	1,00	\$ 126.578.699	\$ 126.578.699
	EQUIPO JOCKEY S/N ESPECIFICACION	UN	1,00	\$ 4.721.919	\$ 4.721.919
	MONTAJE EQUIPO SISTEMA CONTRA INCENDIO	UN	1,00	\$ 981.950	\$ 981.950
	MONTAJE BOMBA JOCKEY	UN	1,00	\$ 76.860	\$ 76.860
	VALOR CAPITULO				\$ 132.359.428
	TOTAL COSTOS DIRECTOS				\$ 357.165.864
	ADMINISTRACION	8,00%			\$ 28.573.269
	IMPREVISTOS	3,00%			\$ 10.714.976
	UTILIDADES	4,00%			\$ 14.286.635
	TOTAL COSTOS INDIRECTOS				\$ 410.740.744
	IVA 19% (SOBRE UTILIDADES)	19,00%			\$ 2.714.461
	VALOR TOTAL				\$ 413.455.204

Fuente: Autor

7. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo del proyecto, la Universidad Santo Tomas cuenta ahora con un pre – diseño de la red contra incendios específicamente en el edificio Alberto E. Ariza que cumple los requerimientos mínimos de la norma NFPA. Se recomienda a la Universidad evaluar la instalación la red de tal manera que tenga una capacidad de respuesta adecuada en caso de incendio.
- Por medio del estudio de riesgos y teniendo en cuenta las ocupaciones de la Universidad Santo Tomas es considerada como un riesgo leve o ligero por su tipo de almacenamiento.
- Los sistemas de rociadores automáticos cumplen los requerimientos mínimos de la norma NFPA teniendo un caudal diseñado de 297.10 gpm y una presión residual de 65.12psi, Este sistema es el método más seguro y práctico para la extinción y control de incendios con tiempo de respuesta óptimo.
- Acorde al diseño calculado y cumpliendo la presión mínima de los gabinetes tipo III la bomba recomendada va a trabajar a 774.5 gpm con una eficiencia optima del 80% y operando con una presión de 121.4 psi. De acuerdo a las capacidades se recomienda un tanque de almacenamiento de 28 m³.
- De acuerdo al estudio de la red contra incendio la inversión que realizaría la Universidad Santo Tomas es de aproximadamente \$413.455.204 COP

BIBLIOGRAFÍA

10, N. . (2010). TITULO J. *NSR - 10*, J4.

Aguilera, P. (2010). Estudio tecnico de instalaciones de proteccion contra incendio en un edificio de oficinas . *UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID*, 20.

Bosques, F. (2013). Diseño de un sistema constra incendios en base a la norma NFPA, para la Empresa Metarúrgica Ecuatoriana Adelca C.A. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 10-15.

Campos, A. (1997). *Incendio en edificio de gran altura*. Valencia: Centro Tecnológico del Fuego.

Carcamo, M. (2007). *Tecnicas de investigacion de incendios. Incendios de origen electrico*. Barcelona: Universitat Autonoma de Barcelona.

Cedillo, I. (2011). Diseño del sistema de bomba de agua contra incendio para una instalacion petrolera. *Universidad Nacional Autonoma de Mexico*, 25.

Colombiana, N. T. (2007). Norma para la instalaciones de conexiones de mangueras contra incendio. *NTC 1669*, 30-45.

Cruz, L., & Martinez, E. (2010). *Diseño de un sistema contra incendios para el área de producto terminado de una planta elaborada de pinturas*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Litoral (EPSOL).

Demsa. (2015). Seguridad Contra Incedio. En Desma, *Seguridad Contra Incedio* (págs. 10-15). Buenos Aires: Tercera Edicion.

Guitierrez, A., & Luna, M. (2004). Diseño basico del sistema contra incendio para la biblioteca central de la Universidad Industrial de Santander. *Universidad Industrial de Santander*, 15-25.

Jose, M. (2009). Principias y conceptos del fuego . *Prevencion y seguridad integral*, 4-15.

Ministerio de Ambiente, V. y. (1997). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sismica.

NFPA. (1996). Manual de Inspección. Pruebas y mantenimiento para la protección contra incendio. *NFPA*, 50.

- NFPA. (1996). Norma para la Instalacion de Sistemas de Rociadores NFPA 13. *National Fire Protection Association*, 13-14.
- NFPA. (22 de Octubre de 2016). *National Fire Protection Association* . Obtenido de <http://www.nfpa.org/>
- Nieto, A. (2012). Diseño de un sistema de proteccion contra incendio de una planta envasadora de gas licuado de petroleo. *Litoral*, 2-7.
- Nieto, A. (2013). Diseño de un sistema de protección contra incendio de una Planta Envasadora de Gas Licuado de Petroleo. *Escuela Superior Politecnica del Litoral*, 1-3.
- Niño, C. (2001). *Diagnóstico de los Sistemas de Protección Contra Incendios en Edificaciones*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Pauls, J. (1986). Manual de proteccion contra incendio . En J. Pauls, *Manual de proteccion contra incendio* (pág. 678). Madrid: MAPFRE.
- Quishpe, F. (2015). *Diseño de las instalaciones hidrosanitarias y el sistema contra incendios del edificio residencial GRUNN*. Quito: Universidad Central del Ecuador .
- Ramirez, J. (2005). Clasificacion del fuego. *Cenapred*, 11-12.
- Ravignani, E. (2006). *Quimica del fuego*. Buenos Aires: Capital Federal.
- Real, E. U. (23 de Octubre de 2016). *Instalaciones de Protección Contra Incendios*. Ciudad Real: Ingeniería Rural.
- Sotelo, M. (2014). *Diseño Conceptual del Sistema Hidráulico de Protección Contra Incendios para la Universidad Católica de Colombia Sede el Claustro en la Ciudad de Bogotá D.C.* Bogotá : Universidad Católica de Colombia.
- Zarate, G. (2012). *Diseño de la instalación hidráulica, sanitaria, pluvial y sistema protección contra incendio*. México D.F: Instituto Politécnico Nacional escuela superior de ingenieria mecanica y electrica .

ANEXOS

Anexo 1 Planos Edificio Alberto E. Ariza de la Universidad Santo

Anexo 2 Datos Generales Programa Fire Splinkers Desing

General Project Data

Project Data Client Data Company Data Building Data System Data

Project Title: Pre-Diseño de la red conta incendio

Designed By: Hector Ivan Castellanos

Date: 11/10/2017

Code Reference: NFPA 13

Approving Agency: Humberto Perez

Comment:

☐ Include this comment on reports

General Project Data

Project Data Client Data Company Data Building Data System Data

Client Name: Universidad Santo Tomas

Address: Carrera 9 # 51 -11

City, State ZIP Code: Bogota, Colombia

Phone: 5878797

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

General Project Data

Project Data Client Data Company Data Building Data System Data

Company Name: Proyecto de Grado

Representative: Hector Ivan Castellanos

Address: Calle 160 # 57 - 50

City, State ZIP Code: Bogota

Phone: 300 467 8749

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

General Project Data

Project Data Client Data Company Data Building Data System Data

Building Name: Edificio Alberto Ariza

Building Owner: Universidad Santo Tomas

Contact at Building: Humberto Perez

Address of Building: Carrera 9 # 51 - 11

City, State ZIP Code: Bogota

Phone at Building: 5878797

Fax at Building:

Comment:

☐ Include this comment on reports

Anexo 3 Datos de los Nodos Programa Fire Splinkers Desing

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe		Delete Pipe		Sort Pipe		Clear Pipe		Mark Inflow Node		Unmark Inflow Node		CPLD			
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len ft	KFact K DfIt=5.59	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
50	3	3.0	0.0	39.4	65.12	0.0		0.0	E11T	440.2	Active				
1		211.15	0.0	39.4	31.38	0.0		0.0	0.0	0	Active				
1	3	1.5	0.0	39.4	31.38	0.0		0.0	T	13.6	Active				
2		3.61	0.0	39.4	27.63	0.0		0.0	0.0	0	Active				
2	4	1.0	0.0	39.4	27.63	0.0		0.0	E	15.9	Active				
3		13.94	5.59	39.4	23.94	0.0		0.0	0.0	0	Active				
2	4	1.25	0.0	39.4	27.63	0.0		0.0	T	7.6	Active				
4		1.64	0.0	39.4	24.51	0.0		0.0	0.0	0	Active				
4	4	1.0	0.0	39.4	24.51	0.0		0.0	T	15.5	Active				
5		10.5	5.59	39.4	21.28	0.0		0.0	0.0	0	Active				
4	4	1.25	0.0	39.4	24.51	0.0		0.0	E	15.1	Active				
6		12.07	5.59	39.4	21.62	0.0		0.0	0.0	0	Active				

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe		Delete Pipe		Sort Pipe		Clear Pipe		Mark Inflow Node		Unmark Inflow Node		CPLD			
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len ft	KFact K DfIt=5.59	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
6	4	1.0	5.59	39.4	21.62	0.0		0.0		10.2	Active				
7		10.17	5.59	39.4	19.65	0.0		0.0	0.0	0	Active				
1	3	3.0	0.0	39.4	31.38	0.0		0.0	E2T	58.8	Active				
8		9.84	0.0	39.4	29.36	0.0		0.0	0.0	0	Active				
8	3	2.0	0.0	39.4	29.36	0.0		0.0	T	17.9	Active				
9		5.91	0.0	39.4	24.73	0.0		0.0	0.0	0	Active				
9	4	1.25	0.0	39.4	24.73	0.0		0.0	T	6.5	Active				
10		0.5	0.0	39.4	20.99	0.0		0.0	0.0	0	Active				
10	4	1.0	0.0	39.4	20.99	0.0		0.0		1.6	Active				
11		1.64	5.59	39.4	20.66	0.0		0.0	0.0	0	Active				
10	4	1.25	0.0	39.4	20.99	0.0		0.0	T	7.6	Active				
12		1.64	0.0	39.4	18.58	0.0		0.0	0.0	0	Active				

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len ft	KFact K D/ft=5.59	Spk Elev ft	Press Est psi	Spk Area ft²	Area Grp	NSpk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status			
12	4	1.0	0.0	39.4	18.58	0.0		0.0	E	13.2		Active			
13		11.15	5.59	39.4	16.42	0.0		0.0	0.0	0					
12	4	1.25	0.0	39.4	18.58	0.0		0.0	T	10.9		Active			
14		4.92	0.0	39.4	16.98	0.0		0.0	0.0	0					
14	4	1.0	0.0	39.4	16.98	0.0		0.0	E	13.2		Active			
15		11.15	5.59	39.4	15.0	0.0		0.0	0.0	0					
14	4	1.0	0.0	39.4	16.98	0.0		0.0	E	7.9		Active			
16		5.91	5.59	39.4	15.74	0.0		0.0	0.0	0					
9	3	1.5	0.0	39.4	24.73	0.0		0.0	T	21.2		Active			
17		11.15	0.0	39.4	19.17	0.0		0.0	0.0	0					
17	4	1.25	0.0	39.4	19.17	0.0		0.0		1.6		Active			
18		1.64	5.59	39.4	18.9	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len ft	KFact K D/ft=5.59	Spk Elev ft	Press Est psi	Spk Area ft²	Area Grp	NSpk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status			
18	4	1.0	5.59	39.4	18.9	0.0		0.0		10.8		Active			
19		10.83	5.59	39.4	17.06	0.0		0.0	0.0	0					
17	4	1.25	0.0	39.4	19.17	0.0		0.0	E	10.9		Active			
20		7.87	5.59	39.4	16.84	0.0		0.0	0.0	0					
20	4	1.0	5.59	39.4	16.84	0.0		0.0		10.8		Active			
21		10.83	5.59	0.0	30.72	0.0		0.0	0.0	0					
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0		Active			
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0					
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0		Active			
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0					
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0		Active			
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0					

PRE-DISEÑO DE LA RED CONTRA INCENDIO
Fire Sprinkler Reports

for

Universidad Santo Tomas

Carrera 9 # 51 -11
Bogota, Colombia

Prepared By:

Hector Ivan Castellanos

Proyecto de Grado

Calle 160 # 57 - 50

Bogota

300 467 8749

11/10/2017



General Project Data Report (Inputs may have changed)

General Data

Project Title:	Pre-Diseño de la red conta incendio	Project File Name:	U SANTO TOMAS..fiw
Designed By:	Hector Ivan Castellanos	Date:	11/10/2017
Code Reference:	NFPA 13	Approving Agency:	Humberto Perez
Client Name:	Universidad Santo Tomas	Phone:	5878797
Address:	Carrera 9 # 51 - 11	City, State Zip Code:	Bogota, Colombia
Company Name:	Proyecto de Grado	Representative:	Hector Ivan Castellanos
Company Address:	Calle 160 # 57 - 50	City And State:	Bogota
Phone:	300 467 8749		
Building Name:	Edificio Alberto Ariza	Building Owner:	Universidad Santo Tomas
Contact at Building:	Humberto Perez	Phone at Building:	5878797
Address Of Building:	Carrera 9 # 51 - 11	City, State Zip Code:	Bogota

Project Data

Description Of Hazard:	Light Hazard	Sprinkler System Type:	Wet
Design Area Of Water Application:	1500 ft²	Maximum Area Per Sprinkler:	130 ft²
Default Sprinkler K-Factor:	5,60 K	Default Pipe Material:	SCHED 40 WET STEEL
Inside Hose Stream Allowance:	0,00 gpm	Outside Hose Stream Allowance:	0,00 gpm
In Rack Sprinkler Allowance:	0,00 gpm		
Sprinkler Specifications			
Make:	VICTAULIC	Model:	2704
Size:	0,5	Temperature Rating:	135 F

Water Supply Test Data

Source Of Information:		Date Of Test:	
Test Hydrant ID:			
Hydrant Elevation:	0 ft	Static Pressure:	0,00 psi
Test Flow Rate:	0,00 gpm	Test Residual Pressure:	0,00 psi
Calculated System Flow Rate:	297,10 gpm	Calculated Inflow Residual Pressure:	65,12 psi

Calculation Project Data

Calculation Mode:	Demand		
HMD Minimum Residual Pressure:	15,00 psi	Minimum Desired Flow Density:	0,10 gpm/ft²
Number Of Active Nodes:	22		
Number Of Active Pipes:	21	Number Of Inactive Pipes:	0
Number Of Active Sprinklers:	12	Number Of Inactive Sprinklers:	0



Fire Sprinkler Input Data

Node Input Data (Inputs may have changed)

Node No.	Node Description Branch Description	Area Group Branch Dia. (in)	Sprinkler KFactor (K) Branch Len. (ft)	Pressure Estimate (psi) Branch Std Fittings	Node Elev (ft) Branch Non- Std Fittings (ft)	Non-Sprinkler Flow (gpm) Branch Sprk KFactor (K)
1	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	31,38 ----	39,40 0,0	0,00 0,00
2	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	27,63 ----	39,40 0,0	0,00 0,00
3	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	23,94 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
4	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	24,51 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
5	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	21,28 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
6	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	21,62 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
7	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	19,65 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
8	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	29,36 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
9	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	24,73 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
10	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	20,99 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
11	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	20,66 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
12	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	18,58 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
13	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	16,42 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
14	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	16,98 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
15	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	15,00 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
16	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	15,74 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
17	No Discharge ----	0,000	N/A 0,0	19,17 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
18	Sprinkler ----	0,000	5,59 0,0	18,90 ----	39,37 0,0	0,00 0,00



Fire Sprinkler Input Data

Node Input Data (cont'd)

Node No.	Node Description Branch Description	Area Group Branch Dia. (in)	Sprinkler KFactor (K) Branch Len. (ft)	Pressure Estimate (psi) Branch Stnd Fittings	Node Elev (ft) Branch Non- Stnd Fittings (ft)	Non-Sprinkler Flow (gpm) Branch Sprk KFactor (K)
19	Sprinkler ----	---- 0,000	5,59 0,0	17,06 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
20	Sprinkler ----	---- 0,000	5,59 0,0	16,84 ----	39,37 0,0	0,00 0,00
21	Sprinkler ----	---- 0,000	5,59 0,0	30,72 ----	0,00 0,0	0,00 0,00
50	No Discharge ----	---- 0,000	N/A 0,0	65,12 ----	39,40 0,0	0,00 0,00



Fire Sprinkler Input Data

Pipe Input Data (Inputs may have changed)

Beg. Node	End. Node	Pipe Description	Nominal Diameter (inch)	Type Group	Fitting Data	Nominal Length (feet)	Fitting Length (feet)	Total Length (feet)	CFactor (gpm/inch-psi)
50	1	SCHED 10 WET STEEL	3,000	0	E11T	211,15	229,00	440,15	120
1	2	SCHED 10 WET STEEL	1,500	0	T	3,61	10,00	13,61	120
2	3	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0	E	13,94	2,00	15,94	120
2	4	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	T	1,64	6,00	7,64	120
4	5	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0	T	10,50	5,00	15,50	120
4	6	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	E	12,07	3,00	15,07	120
6	7	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0		10,17	0,00	10,17	120
1	8	SCHED 10 WET STEEL	3,000	0	E2T	9,84	49,00	58,84	120
8	9	SCHED 10 WET STEEL	2,000	0	T	5,91	12,00	17,91	120
9	10	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	T	0,50	6,00	6,50	120
10	11	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0		1,64	0,00	1,64	120
10	12	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	T	1,64	6,00	7,64	120
12	13	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0	E	11,15	2,00	13,15	120
12	14	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	T	4,92	6,00	10,92	120
14	15	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0	E	11,15	2,00	13,15	120
14	16	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0	E	5,91	2,00	7,91	120
9	17	SCHED 10 WET STEEL	1,500	0	T	11,15	10,00	21,16	120
17	18	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0		1,64	0,00	1,64	120
18	19	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0		10,83	0,00	10,83	120
17	20	SCHED 40 WET STEEL	1,250	0	E	7,87	3,00	10,87	120
20	21	SCHED 40 WET STEEL	1,000	0		10,83	0,00	10,83	120



Fire Sprinkler Output Data

Overall Node Groupings Output Data (Inputs may have changed)

Pipe Segment Beg. Node	End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	Non-Sprinkler Flow In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)
1	50	0	0,00	0,00	0,00	0,00	31,38	
1	2	0	0,00					
1	8	0	0,00					
2	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	27,63	
2	3	0	0,00					
2	4	0	0,00					
3	2	0	0,00	27,35	0,00	0,00	23,94	0,00045
4	2	0	0,00	0,00	0,00	0,00	24,51	
4	5	0	0,00					
4	6	0	0,00					
5	4	0	0,00	25,79	0,00	0,00	21,28	0,00030
6	4	0	0,00	25,99	0,00	0,00	21,62	0,00036
6	7	0	0,00					
7	6	0	0,00	24,78	0,00	0,00	19,65	0,00019
8	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	29,36	
8	9	0	0,00					
9	8	0	0,00	0,00	0,00	0,00	24,73	
9	10	0	0,00					
9	17	0	0,00					
10	9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	20,99	
10	11	0	0,00					
10	12	0	0,00					
11	10	0	0,00	25,41	0,00	0,00	20,66	0,00049
12	10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	18,58	
12	13	0	0,00					
12	14	0	0,00					
13	12	0	0,00	22,65	0,00	0,00	16,42	0,00019
14	12	0	0,00	0,00	0,00	0,00	16,98	
14	15	0	0,00					
14	16	0	0,00					
15	14	0	0,00	21,65	0,00	0,00	15,00	0,00015
16	14	0	0,00	22,18	0,00	0,00	15,74	0,00018
17	9	0	0,00	0,00	0,00	0,00	19,17	
17	18	0	0,00					
17	20	0	0,00					
18	17	0	0,00	24,30	0,00	0,00	18,90	0,00037
18	19	0	0,00					
19	18	0	0,00	23,09	0,00	0,00	17,06	0,00019



Fire Sprinkler Output Data

Overall Node Groupings Output Data (cont'd)

Pipe Segment Beg. Node	End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)
20	17	0	0,00	22,94	0,00	0,00	16,84	0,00025
20	21	0	0,00					
21	20	0	0,00	30,98	0,00	0,00	30,72	0,00008
50	1	0	0,00	0,00	0,00	0,00	65,12	



Fire Sprinkler Output Data

Overall Pipe Output Data (Inputs may have changed)

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	q (gpm) Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PT-(psi)
1	0,00	39,40	0,00	31,38	1,50	0,00	0,27539	3,61	3,748
2	0,00	39,40	0,00	27,63	1,682	103,91	T	10,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	15,00	0	13,61	3,748
1	0,00	39,40	0,00	31,38	3,00	0,00	0,03457	9,84	2,034
8	0,00	39,37	0,00	29,36	3,260	193,19	E2T	49,00	-0,013
	SCHED 10 WET STEEL				120	7,43	0	58,84	2,021
2	0,00	39,40	0,00	27,63	1,00	0,00	0,23231	13,94	3,704
3	5,59	39,37	27,35	23,94	1,049	27,35	E	2,00	-0,013
	SCHED 40 WET STEEL				120	10,15	0	15,94	3,691
2	0,00	39,40	0,00	27,63	1,25	0,00	0,41026	1,64	3,134
4	0,00	39,37	0,00	24,51	1,380	76,56	T	6,00	-0,013
	SCHED 40 WET STEEL				120	16,42	0	7,64	3,121
4	0,00	39,37	0,00	24,51	1,00	0,00	0,20833	10,50	3,229
5	5,59	39,37	25,79	21,28	1,049	25,79	T	5,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	9,57	0	15,50	3,229
4	0,00	39,37	0,00	24,51	1,25	0,00	0,19188	12,07	2,892
6	5,59	39,37	25,99	21,62	1,380	50,77	E	3,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	10,89	0	15,07	2,892
6	5,59	39,37	25,99	21,62	1,00	0,00	0,19351	10,17	1,968
7	5,59	39,37	24,78	19,65	1,049	24,78	----	0,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	9,20	0	10,17	1,968
8	0,00	39,37	0,00	29,36	2,00	0,00	0,25835	5,91	4,626
9	0,00	39,37	0,00	24,73	2,157	193,19	T	12,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	16,96	0	17,91	4,626
9	0,00	39,37	0,00	24,73	1,25	0,00	0,57509	0,50	3,738
10	0,00	39,37	0,00	20,99	1,380	91,89	T	6,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	19,71	0	6,50	3,738
9	0,00	39,37	0,00	24,73	1,50	0,00	0,26278	11,16	5,559
17	0,00	39,37	0,00	19,17	1,682	101,31	T	10,00	0,000
	SCHED 10 WET STEEL				120	14,63	0	21,16	5,559
10	0,00	39,37	0,00	20,99	1,00	0,00	0,20271	1,64	0,332
11	5,59	39,37	25,41	20,66	1,049	25,41	----	0,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	9,43	0	1,64	0,332
10	0,00	39,37	0,00	20,99	1,25	0,00	0,31598	1,64	2,414
12	0,00	39,37	0,00	18,58	1,380	66,48	T	6,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	14,26	0	7,64	2,414
12	0,00	39,37	0,00	18,58	1,00	0,00	0,16393	11,16	2,157
13	5,59	39,37	22,65	16,42	1,049	22,65	E	2,00	0,000
	SCHED 40 WET STEEL				120	8,41	0	13,15	2,157



Fire Sprinkler Output Data

Overall Pipe Output Data (cont'd)

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	q (gpm) Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PT-(psi)
12	0,00	39,37	0,00	18,58	1,25	0,00	0,14617	4,92	1,596
14	0,00	39,37	0,00	16,98	1,380	43,83	T	6,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	9,40	0	10,92	1,596
14	0,00	39,37	0,00	16,98	1,00	0,00	0,15075	11,16	1,983
15	5,59	39,37	21,65	15,00	1,049	21,65	E	2,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	8,04	0	13,15	1,983
14	0,00	39,37	0,00	16,98	1,00	0,00	0,15759	5,91	1,246
16	5,59	39,37	22,18	15,74	1,049	22,18	E	2,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	8,23	0	7,91	1,246
17	0,00	39,37	0,00	19,17	1,25	0,00	0,16890	1,64	0,277
18	5,59	39,37	24,30	18,90	1,380	47,39	----	0,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	10,16	0	1,64	0,277
17	0,00	39,37	0,00	19,17	1,25	0,00	0,21451	7,87	2,333
20	5,59	39,37	22,94	16,84	1,380	53,92	E	3,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	11,57	0	10,87	2,333
18	5,59	39,37	24,30	18,90	1,00	0,00	0,16978	10,83	1,838
19	5,59	39,37	23,09	17,06	1,049	23,09	----	0,00	0,000
		SCHED 40 WET STEEL			120	8,57	0	10,83	1,838
20	5,59	39,37	22,94	16,84	1,00	0,00	0,29258	10,83	3,168
21	5,59	0,00	30,98	30,72	1,049	30,98	----	0,00	-17,047
		SCHED 40 WET STEEL			120	11,50	0	10,83	-13,879
50	0,00	39,40	0,00	65,12	3,00	0,00	0,07665	211,15	33,736
1	0,00	39,40	0,00	31,38	3,260	297,10	E11T	229,00	0,000
		SCHED 10 WET STEEL			120	11,42	0	440,15	33,736



Fire Sprinkler Output Data

Overall Sprinkler Output Data (Inputs may have changed)

Flowing Sprinkler Node No.	Area Group Code	Sprinkler KFactor (K)	Sprinkler Elevation (feet)	Residual Pressure (psi)	Flowing Area (ft²)	Flowing Density (gpm/ft²)	Sprinkler Discharge (gpm)
3		5,59	39,37	23,94	130,00	0,210	27,35
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,210	27,35
5		5,59	39,37	21,28	130,00	0,198	25,79
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,198	25,79
6		5,59	39,37	21,62	130,00	0,200	25,99
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,200	25,99
7		5,59	39,37	19,65	130,00	0,191	24,78
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,191	24,78
11		5,59	39,37	20,66	130,00	0,195	25,41
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,195	25,41
13		5,59	39,37	16,42	130,00	0,174	22,65
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,174	22,65
15		5,59	39,37	15,00	130,00	0,167	21,65
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,167	21,65
16		5,59	39,37	15,74	130,00	0,171	22,18
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,171	22,18
18		5,59	39,37	18,90	130,00	0,187	24,30
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,187	24,30
19		5,59	39,37	17,06	130,00	0,178	23,09
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,178	23,09
20		5,59	39,37	16,84	130,00	0,176	22,94
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,176	22,94
21		5,59	0,00	30,72	130,00	0,238	30,98
Sub Totals For Non-Group					130,00	0,238	30,98
Totals For All Groups					1560,00	0,190	297,10



Fire Sprinkler Output Summary (Inputs may have changed)

Hydraulically Most Demanding Sprinkler Node

HMD Sprinkler Node Number: 15
 HMD Actual Residual Pressure: 15,00 psi
 HMD Actual GPM: 21,65 gpm

Sprinkler Summary

Sprinkler System Type: Wet
 Specified Area Of Application: 1500,00 ft²
 Minimum Desired Density: 0,100 gpm/ft²
 Application Average Density: 0,198 gpm/ft²
 Application Average Area Per Sprinkler: 125,00 ft²
 Sprinkler Flow: 297,10 gpm
 Average Sprinkler Flow: 24,76 gpm

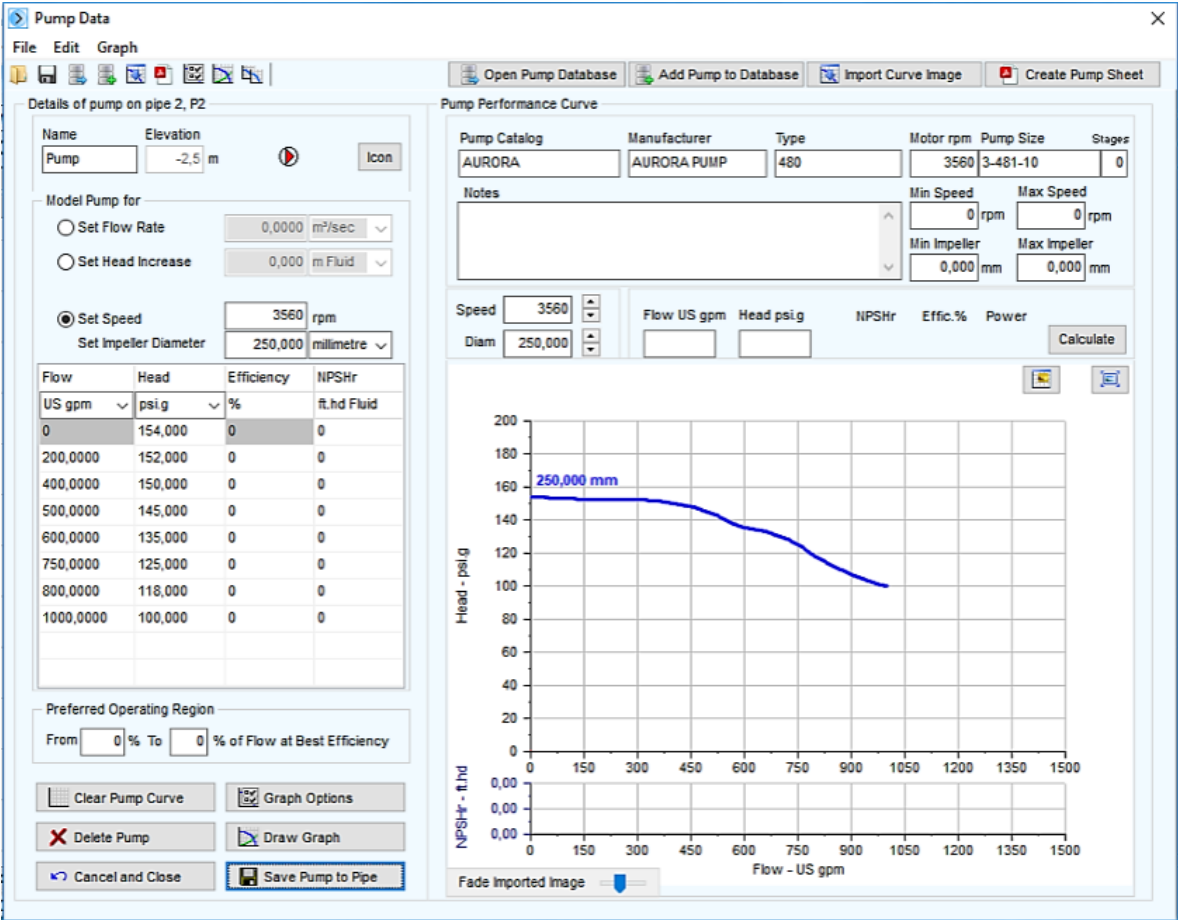
Flow Velocity And Imbalance Summary

Maximum Flow Velocity (In Pipe 0 - 0) 0,00 ft/sec
 Maximum Velocity Pressure (In Pipe 0 - 0) 0,00 psi
 Allowable Maximum Nodal Pressure Imbalance: 0,0010 psi
 Actual Maximum Nodal Pressure Imbalance: 0,0009 psi
 Actual Average Nodal Pressure Imbalance: 0,0001 psi
 Actual Maximum Nodal Flow Imbalance: 0,0005 gpm
 Actual Average Nodal Flow Imbalance: 0,0001 gpm

Overall Network Summary

Number Of Unique Pipe Sections: 21
 Number Of Flowing Sprinklers: 12
 Pipe System Water Volume: 104,87 gal
 Sprinkler Flow: 297,10 gpm
 Non-Sprinkler Flow: 0,00 gpm
 Minimum Required Residual Pressure At System Inflow Node: 65,12 psi
 Demand Flow At System Inflow Node: 297,10 gpm

Anexo 5 Datos Generales Pipe Flow





Pipe Flow Design 1

Results Data

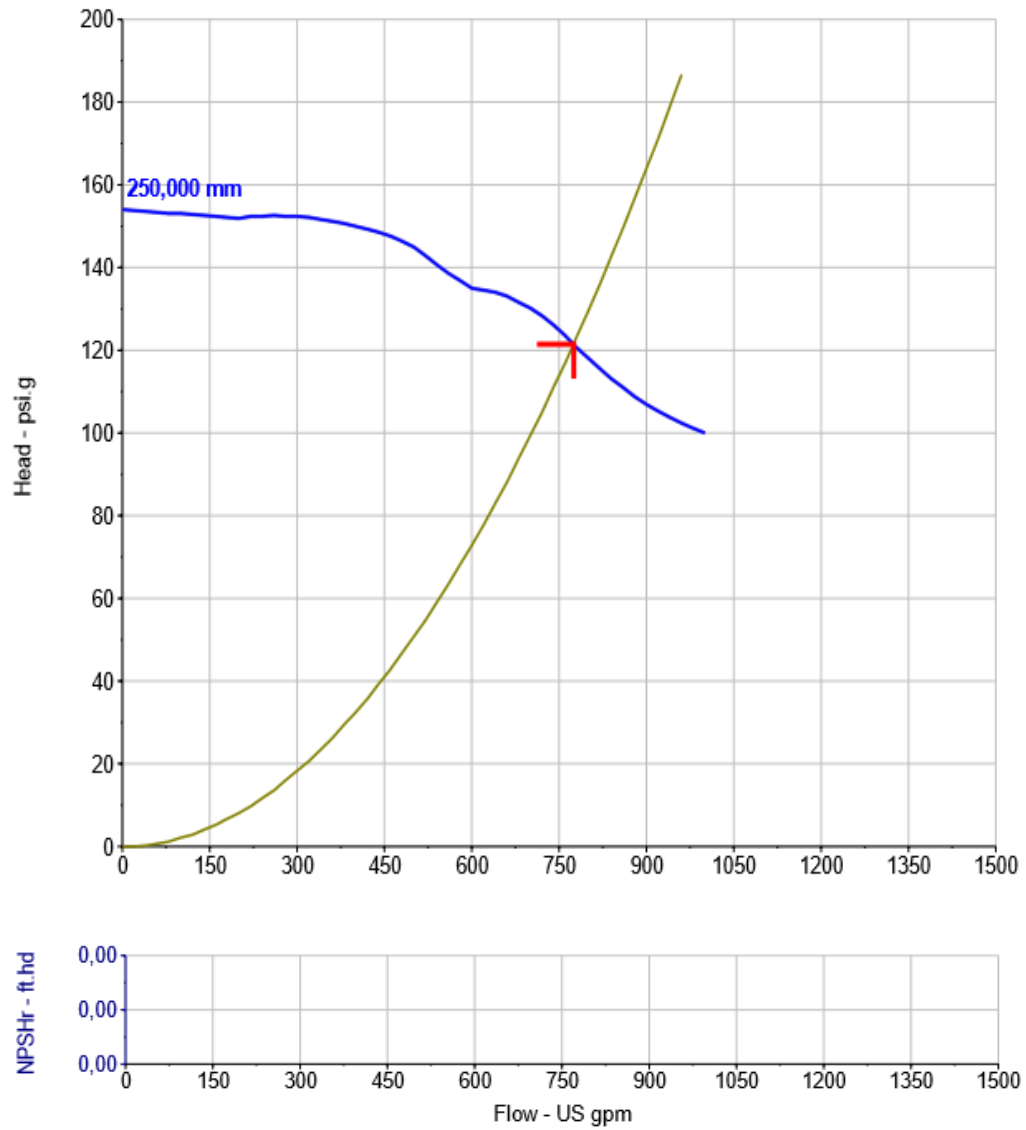
Fluid Data

Zone	Fluid Name	Chemical Formula	Temperature °C	Pressure psi.g	Density kg/m³	Centistokes	Centipoise	Vapour Pressure psi.a	State
1	Water	H2O	20,000	0,0000	998,000000	1,000000	1,002000	0,348091	Liquid

Pump Data

Pipe Id	Pipe Name	Pump Name	Speed rpm	Pref. Op From US gpm	Pref. Op To US gpm	Flow In/Out US gpm	Velocity m/sec	Suction Pressure psi.g	Discharge Pressure psi.g	Pump Head (+) psi.g	Pump NPSHr ft.hd (absolute)	Pump NPSHa ft.hd (absolute)	Pump Efficiency Percentage	Pump Power Horsepower
2	P2	Pump	3560	0,00	0,00	774,52	2,386	1,0583	122,5006	121,442	0,000	24,75	Not known	Not Known

Pump Data Name: Pump Catalog: AURORA Manufacturer: AURORA PUMP Type: 480 Size: 3-481-10 Stages: 0 Speed: 3560 Rpm Impeller Diam: 250,000 mm Min Speed: Not Specified Max Speed: Not Specified Min Diam: Not Specified Max Diam: Not Specified	Fluid Data Fluid: Water Density: 998,000000 kg/m³ Viscosity: 1,0020 cP Temperature: 20,000 °C Vapor Pressure: 0,3481 psi.a Atm Pressure: 10,0000 psi.a	Operating Notes Pref. Op. Region: 0% - 0% of BEP Pref. Flow Range: 0,00 - 0,00 US gpm Notes:
	Design Curve Shutoff Head: 154,0000 psi.g Shutoff dP: 154,0000 psi.g BEP: 0,0% @ 0,00 US gpm Power at BEP: Not known NPSHr at BEP: 0,0000 psi.g Max Flow Power: Not known	Data Point Flow: 774,52 US gpm Head: 121,4423 psi.g Efficiency: 0,00% Power: Not known NPSHr: 0,0000 psi.g



Pipe Data

Pipe Id	Pipe Name and Notes	Inner Diameter Inch	Length m	Mass Flow kg/sec	Vol Flow US gpm	Velocity m/sec	dP Total Loss psi	Entry Pressure psi.g	Exit Pressure psi.g
1	P1	6,357	3,000	48,7669	774,52	2,386	0,3612	1,4195	1,0583
2	P2	6,357	0,100	48,7669	774,52	2,386	-121,4381	1,0583	122,4964
3	P3	6,357	2,000	48,7669	774,52	2,386	1,1269	122,4964	121,3695
4	P4	6,357	3,000	48,7669	774,52	2,386	0,5219	121,3695	120,8475
5	P5	6,357	3,500	48,7669	774,52	2,386	5,3010	120,8475	115,5465
7	P7	6,357	5,000	31,9398	507,27	1,563	7,2410	115,5465	108,3056
8	P8	4,260	2,500	15,6486	248,53	1,705	3,7106	108,3056	104,5949
9	P9	3,260	0,100	16,8270	267,25	3,131	115,5465	115,5465	0,0000
14	P14	3,260	36,000	15,6486	248,53	2,912	104,5949	104,5949	0,0000
15	P15	3,260	0,100	16,2912	258,74	3,031	108,3056	108,3056	0,0000

Pipe Fittings

Pipe Id	Pipe	Fitting Position	Description	Imperial Size	Metric Size	Database Ref	K Value	Quantity	K Total	Entry K Total	Exit K Total
1	P1	Start of Pipe	Standard Bend	6"	150 mm	SB	0,4500	1	0,4500		
1	P1	Start of Pipe	Gate Valve	6"	150 mm	Gate	0,1200	1	0,1200		
										0,5700	0,0000
2	P2	No Fittings									
3	P3	Start of Pipe	Butterfly Valve	6"	150 mm	Bfly	0,6800	1	0,6800		
3	P3	Start of Pipe	Swing Check Valve	6"	150 mm	SwCh	1,8500	1	1,8500		
										2,5300	0,0000
4	P4	Start of Pipe	Through Tee	6"	150 mm	TT	0,2800	1	0,2800		
4	P4	Start of Pipe	Butterfly Valve	6"	150 mm	Bfly	0,6800	1	0,6800		
										0,9600	0,0000
5	P5	Start of Pipe	Standard Bend	6"	150 mm	SB	0,4500	1	0,4500		
										0,4500	0,0000
7	P7	Start of Pipe	Through Tee	6"	150 mm	TT	0,2800	1	0,2800		
										0,2800	0,0000
8	P8	Start of Pipe	Through Tee	4"	100 mm	TT	0,3400	1	0,3400		
										0,3400	0,0000
9	P9	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1,0800	1	1,0800		
9	P9	Start of Pipe	Sudden contraction	N/A	N/A	SuCon	0,6900	1	0,6900		
										1,7700	0,0000
14	P14	Start of Pipe	Standard Bend	3"	80 mm	SB	0,5300	1	0,5300		
14	P14	Start of Pipe		N/A	N/A		0,6900	1	0,6900		
										1,2200	0,0000
15	P15	Start of Pipe	Branch Tee	3"	80 mm	BT	1,0800	1	1,0800		
15	P15	Start of Pipe		N/A	N/A		0,6900	1	0,6900		
										1,7700	0,0000

Components

Pipe Id	Pipe Name	Inner Diameter inch	Comp. Name	Comp. Type	Comp. Value	Flow US gpm	Mass Flow kg/sec	Comp. Loss psi
9	P9	3,260	manguera	Cv	25,0000	267,25	16,8270	114,2748
14	P14	3,260	manguera	Cv	25,0000	248,53	15,6486	98,8293
15	P15	3,260	manguera	Cv	25,0000	258,74	16,2912	107,1134

Node Data

Node Id	Node Type	Node	Elevation m	Liquid Level m	Surface Press. psi.g	Press. at Node psi.g	HGL at Node psi.g	Demand In (Mass) kg/sec	Demand Out (Mass) kg/sec	Demand In (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream US gpm	Demand Out (Vol) @ Fluid Zone Density Downstream US gpm
1	Tank	N1	-2,500	1,000	0,0000	1,4195	-2,1292	N/A	N/A	N/A	N/A
2	Join Point	N2	-2,500	N/A	N/A	1,0583	-2,4904	0,0000	0,0000	0,00	0,00
3	Join Point	N3	-2,500	N/A	N/A	122,4964	118,9476	0,0000	0,0000	0,00	0,00
4	Join Point	N4	-2,500	N/A	N/A	121,3695	117,8207	0,0000	0,0000	0,00	0,00
5	Join Point	N5	-2,500	N/A	N/A	120,8475	117,2988	0,0000	0,0000	0,00	0,00
6	Demand Pressure	N6	1,000	N/A	0,0000	0,0000	1,4195	N/A	N/A	N/A	N/A
7	Join Point	N7	1,000	N/A	N/A	115,5465	116,9660	0,0000	0,0000	0,00	0,00
8	Join Point	N8	6,000	N/A	N/A	108,3056	116,8225	0,0000	0,0000	0,00	0,00
9	Join Point	N9	8,500	N/A	N/A	104,5949	116,6606	0,0000	0,0000	0,00	0,00
15	Demand Pressure	N15	8,500	N/A	0,0000	0,0000	12,0657	N/A	N/A	N/A	N/A
16	Demand Pressure	N16	6,000	N/A	0,0000	0,0000	8,5169	N/A	N/A	N/A	N/A

Energy Data

Pipe Id	Pipe Name	Energy Loss To Pipe Friction	Energy Loss To Pipe Fittings	Energy Loss To Pipe Components	Energy Loss To Pipe Control Valves	Energy Loss To Pump Inefficiency	SUBTOTAL Loss Pipe Items + Pump	Energy Loss To Discharge Pressure	Energy Loss To Change in Elevation	TOTAL USED Sum of All Items
		Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower	Horsepower
1	P1	0,057050	0,106138	0,000000	0,000000	N/A	0,163188	0,000000	0,000000	0,163188
2	P2	0,001902	0,000000	0,000000	0,000000	Efficiency Not Specified	0,001902	0,000000	0,000000	0,001902
3	P3	0,038033	0,471104	0,000000	0,000000	N/A	0,509137	0,000000	0,000000	0,509137
4	P4	0,057050	0,178759	0,000000	0,000000	N/A	0,235809	0,000000	0,000000	0,235809
5	P5	0,066558	0,083793	0,000000	0,000000	N/A	0,150351	0,000000	2,244655	2,395006
7	P7	0,027825	0,014648	0,000000	0,000000	N/A	0,042473	0,000000	2,100194	2,142666
8	P8	0,013099	0,010373	0,000000	0,000000	N/A	0,023472	0,000000	0,514484	0,537956
9	P9	0,002498	0,195775	17,814866	0,000000	N/A	18,013139	0,000000	0,000000	18,013139
14	P14	0,727345	0,108529	14,327990	0,000000	N/A	15,163864	0,000000	0,000000	15,163864
15	P15	0,002273	0,177663	16,166746	0,000000	N/A	16,346682	0,000000	0,000000	16,346682

Anexo 7 APU

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		

ITEM:	1,01	DESCRIPCION: TUBERIA ACERO GALVANIZADO SCH 40 Ø2"	UNIDAD:	ML
-------	-------------	--	---------	-----------

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO GALV. SCH-40 Ø2"	ML	1,05	\$ 24.395	\$ 25.615
LOCTIGAS FUERZA ALTA	UN	0,01	\$ 5.800	\$ 58
TOTAL MATERIALES				\$ 25.673

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,12000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 12.523
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 12.523

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 38.918
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.113
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.168
UTILIDAD	4%	\$ 1.557
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 296
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 6.134

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 45.052
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	1.02	DESCRIPCION:	ACCESORIO HG Ø1"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TEE HG Ø1"	UN	0,35	\$ 2.380	\$ 833
CODO 90° HG Ø1"	UN	0,33	\$ 1.809	\$ 597
UNION HG Ø1"	UN	0,33	\$ 1.357	\$ 448
LOCTIGAS FUERZA MEDIA	UN	0,01	\$ 5.800	\$ 58
TOTAL MATERIALES				\$ 1.936

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 903

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02700	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.818
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.818

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 5.657
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 453
IMPREVISTOS	3%	\$ 170
UTILIDAD	4%	\$ 226
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 43
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 892

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 6.549
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	1,03	DESCRIPCION:	ACCESORIO HG Ø2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TEE HG Ø2"	UN	0,35	\$ 7.973	\$ 2.791
CODO 90° HG Ø2"	UN	0,33	\$ 6.307	\$ 2.081
UNION HG Ø2"	UN	0,33	\$ 4.296	\$ 1.418
LOCTIGAS FUERZA MEDIA	UN	0,01	\$ 5.800	\$ 58
TOTAL MATERIALES				\$ 6.348

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05100	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 921
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 921

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 4.174
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 4.174

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 11.443
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 915
IMPREVISTOS	3%	\$ 343
UTILIDAD	4%	\$ 458
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 87
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.803

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 13.246
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	1,04	DESCRIPCION:	COPA EXCÉNTRICA 6"x2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
COPA EXCÉNTRICA 6"x2" SCH 40	UN	1,00	\$ 35.053	\$ 35.053
SELLANTE FUERZA ALTA UR 77 x 40 GR	UN	0,12	\$ 5.800	\$ 696
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-40 Ø6"	ML	0,10	\$ 104.852	\$ 10.485
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-40 Ø2"	ML	0,10	\$ 18.281	\$ 1.828
TOTAL MATERIALES				\$ 48.062

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
EQUIPO DE SOLDADURA - LINCON	0,50000	UN	1,00	\$ 80.290	\$ 40.145
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 41.048

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,10000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 10.436
CUADRILLA SOLDADURA	0,60000	DIA	1,00	\$ 168.560	\$ 101.136
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 111.572

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 200.682
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 16.055
IMPREVISTOS	3%	\$ 6.020
UTILIDAD	4%	\$ 8.027
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 1.525
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 31.627

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 232.309
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	1,05	DESCRIPCION:	COPA EXCENTRICA 6"x4"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
COPA EXCENTRICA 6"x4" SCH 40	UN	1,00	\$ 42.816	\$ 42.816
SELLANTE FUERZA ALTA UR 77 x 40 GR	UN	0,12	\$ 5.800	\$ 696
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-40 Ø6"	ML	0,10	\$ 104.852	\$ 10.485
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-40 Ø4"	ML	0,10	\$ 59.627	\$ 5.963
TOTAL MATERIALES				\$ 59.960

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
EQUIPO DE SOLDADURA - LINCON	0,50000	UN	1,00	\$ 80.290	\$ 40.145
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 41.048

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,10000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 10.436
CUADRILLA SOLDADURA	0,60000	DIA	1,00	\$ 168.560	\$ 101.136
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 111.572

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 212.580
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 17.006
IMPREVISTOS	3%	\$ 6.377
UTILIDAD	4%	\$ 8.503
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 1.616
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 33.502

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 246.082
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	1,06	DESCRIPCION:	ADAPTADOR BRIDADO Ø4"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
BRIDA ACERO Ø4" (Soldar)	UN	1,00	\$ 62.837	\$ 62.837
EMPAQUE BRIDA	UN	0,50	\$ 12.045	\$ 6.023
SOLDADURA FONDEO 60-10	KG	0,12	\$ 7.000	\$ 840
SOLDADURA PRESENTACION 70-18	KG	0,12	\$ 7.000	\$ 840
TOTAL MATERIALES				\$ 70.540

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,07000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.264
EQUIPO DE SOLDADURA - LINCON	0,05000	UN	1,00	\$ 80.290	\$ 4.015
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 5.279

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,13000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 13.566
CUADRILLA SOLDADURA	0,40000	DIA	1,00	\$ 168.560	\$ 67.424
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 80.990

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 156.809
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 12.545
IMPREVISTOS	3%	\$ 4.704
UTILIDAD	4%	\$ 6.272
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 1.192
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 24.713

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 181.522
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2,01	DESCRIPCION:	TUBERIA ACERO CARBON SCH-40 Ø1"		UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-40 Ø1"	ML	1,05	\$ 8.401	\$ 8.821
TOTAL MATERIALES				\$ 8.821

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04800	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 5.009
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.009

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 14.552
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.164
IMPREVISTOS	3%	\$ 437
UTILIDAD	4%	\$ 582
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 111
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.294

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 16.846
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.02	DESCRIPCION: TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø1-1/4"			UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø1-1/4"	ML	1,05	\$ 10.866	\$ 11.409
TOTAL MATERIALES				\$ 11.409

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,08000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.445
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.445

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04600	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 4.800
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 4.800

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 17.654
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.412
IMPREVISTOS	3%	\$ 530
UTILIDAD	4%	\$ 706
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 134
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.782

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 20.436
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.03	DESCRIPCION:	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø1-1/2"		UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø1-1/2"	ML	1,05	\$ 12.393	\$ 13.013
TOTAL MATERIALES				\$ 13.013

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,14000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 2.528
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 2.528

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04900	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 5.113
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.113

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 20.654
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.652
IMPREVISTOS	3%	\$ 620
UTILIDAD	4%	\$ 826
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 157
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 3.255

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 23.909
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.04	DESCRIPCION:	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø2"		UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø2"	ML	1,05	\$ 15.437	\$ 16.209
TOTAL MATERIALES				\$ 16.209

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,16000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 2.889
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 2.889

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,10000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 10.436
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 10.436

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 29.534
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.363
IMPREVISTOS	3%	\$ 886
UTILIDAD	4%	\$ 1.181
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 224
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.654

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 34.188
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.05	DESCRIPCION: TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø2-1/2"			UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø2-1/2"	ML	1,05	\$ 20.065	\$ 21.068
TOTAL MATERIALES				\$ 21.068

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,18000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 3.250
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 3.250

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,13000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 13.566
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 13.566

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 37.884
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.031
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.137
UTILIDAD	4%	\$ 1.515
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 288
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 5.971

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 43.855
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.06	DESCRIPCION:	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø3"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø3"	ML	1,05	\$ 24.969	\$ 26.217
TOTAL MATERIALES				\$ 26.217

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,20000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 3.611
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 3.611

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,16000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 16.697
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 16.697

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 46.525
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.722
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.396
UTILIDAD	4%	\$ 1.861
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 354
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 7.333

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 53.858
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2.07	DESCRIPCION: TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø4"			UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø4"	ML	1,05	\$ 31.981	\$ 33.581
TOTAL MATERIALES				\$ 33.581

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,21000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 3.792
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 3.792

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,20000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 20.871
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 20.871

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 58.244
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 4.660
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.747
UTILIDAD	4%	\$ 2.330
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 443
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 9.180

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 67.424
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2,08	DESCRIPCION:	TUBERIA ACERO NEGRO SCH 10 Ø6"		UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO NEGRO SCH-10 Ø6"	ML	1,05	\$ 56.887	\$ 59.732
TOTAL MATERIALES				\$ 59.732

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,23000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 4.153
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 4.153

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,25000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 26.089
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 26.089

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 89.974
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 7.198
IMPREVISTOS	3%	\$ 2.699
UTILIDAD	4%	\$ 3.599
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 684
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 14.180

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 104.154
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2,09	DESCRIPCION:	NIPLE PASAMURO ACERO INOX. Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø4" SCH 40	ML	0,550	\$ 292.800	\$ 161.040
RUANA EN LAMINA NEGRA x 1/8"	UN	1,800	\$ 21.370	\$ 38.466
SOLDADURA FONDEO 60-10	KG	0,30	\$ 7.000	\$ 2.100
SOLDADURA PRESENTACION 70-18	KG	0,24	\$ 7.000	\$ 1.680
TOTAL MATERIALES				\$ 203.286

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
EQUIPO DE SOLDADURA - LINCON	0,01300	UN	1,00	\$ 80.290	\$ 1.044
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.947

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,08400	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 8.766
CUADRILLA SOLDADURA	0,42000	DIA	1,00	\$ 168.560	\$ 70.795
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 79.561

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 284.794
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 22.784
IMPREVISTOS	3%	\$ 8.544
UTILIDAD	4%	\$ 11.392
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 2.164
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 44.884

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 329.678
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	2,10	DESCRIPCION:	NIPLE PASAMURO ACERO INOX. Ø6"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø6" SCH 40	ML	0,550	\$ 546.032	\$ 300.317
RUANA EN LAMINA NEGRA x 1/8"	UN	1,700	\$ 21.370	\$ 36.329
SOLDADURA FONDEO 60-10	KG	0,40	\$ 7.000	\$ 2.800
SOLDADURA PRESENTACION 70-18	KG	0,30	\$ 7.000	\$ 2.100
TOTAL MATERIALES				\$ 341.546

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
EQUIPO DE SOLDADURA - LINCON	0,01400	UN	1,00	\$ 80.290	\$ 1.124
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 2.027

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,08500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 8.870
CUADRILLA SOLDADURA	0,64000	DIA	1,00	\$ 168.560	\$ 107.878
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 116.748

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 460.321
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 36.826
IMPREVISTOS	3%	\$ 13.810
UTILIDAD	4%	\$ 18.413
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 3.498
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 72.547

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 532.868
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,01	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø1-1/4"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø1-1/4"	UN	0,50	\$ 9.534	\$ 4.767
TEE ACERO RANURADO Ø1-1/4"	UN	0,50	\$ 13.481	\$ 6.740
TOTAL MATERIALES				\$ 11.507

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02200	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.296
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.296

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 14.525
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.162
IMPREVISTOS	3%	\$ 436
UTILIDAD	4%	\$ 581
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 110
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.289

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 16.814
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,02	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø1-1/2"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø1-1/2"	UN	0,50	\$ 9.881	\$ 4.940
TEE ACERO RANURADO Ø1-1/2"	UN	0,50	\$ 14.414	\$ 7.207
TOTAL MATERIALES				\$ 12.147

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02200	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.296
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.296

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 15.165
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.213
IMPREVISTOS	3%	\$ 455
UTILIDAD	4%	\$ 607
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 115
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.390

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 17.555
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3.03	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø2"	UN	0,50	\$ 10.120	\$ 5.060
TEE ACERO RANURADO Ø2"	UN	0,50	\$ 16.175	\$ 8.087
TOTAL MATERIALES				\$ 13.147

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.609
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.609

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 16.478
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.318
IMPREVISTOS	3%	\$ 494
UTILIDAD	4%	\$ 659
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 125
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.596

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 19.074
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,04	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø2-1/2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø2-1/2"	UN	0,50	\$ 13.439	\$ 6.719
TEE ACERO RANURADO Ø2-1/2"	UN	0,50	\$ 21.624	\$ 10.812
TOTAL MATERIALES				\$ 17.531

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.131
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.131

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 21.384
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.711
IMPREVISTOS	3%	\$ 642
UTILIDAD	4%	\$ 855
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 162
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 3.370

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 24.754
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3.05	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø3"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø3"	UN	0,50	\$ 17.753	\$ 8.876
TEE ACERO RANURADO Ø3"	UN	0,50	\$ 30.064	\$ 15.032
TOTAL MATERIALES				\$ 23.908

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 28.282
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.263
IMPREVISTOS	3%	\$ 848
UTILIDAD	4%	\$ 1.131
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 215
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.457

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 32.739
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,06	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø4"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø4"	UN	0,50	\$ 25.551	\$ 12.776
TEE ACERO RANURADO Ø4"	UN	0,50	\$ 45.536	\$ 22.768
TOTAL MATERIALES				\$ 35.544

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 4.174
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 4.174

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 40.440
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.235
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.213
UTILIDAD	4%	\$ 1.618
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 307
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 6.373

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 46.813
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3.07	DESCRIPCION:	ACCESORIO ACERO RANURADO Ø6"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CODO ACERO RANURADO Ø6"	UN	0,50	\$ 71.182	\$ 35.591
TEE ACERO RANURADO Ø6"	UN	0,50	\$ 122.191	\$ 61.096
TOTAL MATERIALES				\$ 96.687

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,05000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 5.218
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.218

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 102.627
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 8.210
IMPREVISTOS	3%	\$ 3.079
UTILIDAD	4%	\$ 4.105
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 780
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 16.174

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 118.801
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,10	DESCRIPCION:	ACOPLE RÍGIDO RANURADO - ACERO Ø1-1/4"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RÍGIDO RANURADO Ø1-1/4"	UN	1,00	\$ 11.207	\$ 11.207
TOTAL MATERIALES				\$ 11.207

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02000	DÍA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.087
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.087

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 14.016
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.121
IMPREVISTOS	3%	\$ 420
UTILIDAD	4%	\$ 561
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 107
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.209

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 16.225
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,11	DESCRIPCION:	ACOPLE RÍGIDO RANURADO - ACERO Ø1-1/2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RÍGIDO RANURADO Ø1-1/2"	UN	1,00	\$ 11.537	\$ 11.537
TOTAL MATERIALES				\$ 11.537

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.087
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.087

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 14.346
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.148
IMPREVISTOS	3%	\$ 430
UTILIDAD	4%	\$ 574
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 109
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.261

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 16.607
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,12	DESCRIPCION:	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RIGIDO RANURADO Ø2"	UN	1,00	\$ 12.856	\$ 12.856
TOTAL MATERIALES				\$ 12.856

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.609
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.609

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 16.187
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.295
IMPREVISTOS	3%	\$ 486
UTILIDAD	4%	\$ 647
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 123
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.551

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 18.738
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 3,13	DESCRIPCION: ACOPLE RÍGIDO RANURADO - ACERO Ø2-1/2"	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RÍGIDO RANURADO Ø2-1/2"	UN	1,00	\$ 14.834	\$ 14.834
TOTAL MATERIALES				\$ 14.834

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.131
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.131

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 18.687
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.495
IMPREVISTOS	3%	\$ 561
UTILIDAD	4%	\$ 747
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 142
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 2.945

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 21.632
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,14	DESCRIPCION:	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø3"		UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RIGIDO RANURADO Ø3"	UN	1,00	\$ 17.306	\$ 17.306
TOTAL MATERIALES				\$ 17.306

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 21.680
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.734
IMPREVISTOS	3%	\$ 650
UTILIDAD	4%	\$ 867
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 165
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 3.416

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 25.096
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,15	DESCRIPCION:	ACOPLE RIGIDO RANURADO - ACERO Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RIGIDO RANURADO Ø4"	UN	1,00	\$ 24.393	\$ 24.393
TOTAL MATERIALES				\$ 24.393

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,04000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 4.174
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 4.174

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 29.289
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.343
IMPREVISTOS	3%	\$ 879
UTILIDAD	4%	\$ 1.172
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 223
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.617

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 33.906
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,16	DESCRIPCION:	ACOPLE RÍGIDO RANURADO - ACERO Ø6"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
ACOPLAMIENTO RÍGIDO RANURADO Ø6"	UN	1,00	\$ 37.415	\$ 37.415
TOTAL MATERIALES				\$ 37.415

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,05000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 5.218
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 5.218

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 43.355
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.468
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.301
UTILIDAD	4%	\$ 1.734
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 329
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 6.832

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 50.187
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,17	DESCRIPCION:	TEE MECANICA RANURADA Ø2-1/2" X Ø1"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TEE MECANICA RANURADA 2-1/2"x1"	UN	1,00	\$ 40.944	\$ 40.944
TOTAL MATERIALES				\$ 40.944

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.131
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.131

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 44.797
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.584
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.344
UTILIDAD	4%	\$ 1.792
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 340
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 7.060

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 51.857
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,18	DESCRIPCION:	TEE MECANICA RANURADA Ø2-1/2" X Ø1-1/2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TEE MECANICA RANURADA 2-1/2"x1-1/2"	UN	1,00	\$ 40.944	\$ 40.944
TOTAL MATERIALES				\$ 40.944

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.131
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.131

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 44.797
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 3.584
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.344
UTILIDAD	4%	\$ 1.792
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 340
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 7.060

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 51.857
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,19	DESCRIPCION:	STRAP Ø1-1/4" X Ø1"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
STRAP 1-1/4"x1"	UN	1,00	\$ 22.344	\$ 22.344
TOTAL MATERIALES				\$ 22.344

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 26.718
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.137
IMPREVISTOS	3%	\$ 802
UTILIDAD	4%	\$ 1.069
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 203
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.211

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 30.929
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,20	DESCRIPCION:	STRAP Ø1-1/2" X Ø1"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
STRAP 1-1/2"x1"	UN	1,00	\$ 23.523	\$ 23.523
TOTAL MATERIALES				\$ 23.523

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 27.897
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.232
IMPREVISTOS	3%	\$ 837
UTILIDAD	4%	\$ 1.116
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 212
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.397

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 32.294
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	3,21	DESCRIPCION:	BRIDA UNION RANURADA - ACERO Ø4"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
BRIDA UNION RANURADA - ACERO Ø4"	UN	1,00	\$ 214.536	\$ 214.536
TOTAL MATERIALES				\$ 214.536

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 722
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 722

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 218.910
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 17.513
IMPREVISTOS	3%	\$ 6.567
UTILIDAD	4%	\$ 8.756
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 1.664
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 34.500

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 253.410
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4,01	DESCRIPCION:	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø2"	UN	1,00	\$ 297.500	\$ 297.500
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 297.964

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,11000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.986
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.986

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,35000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 36.525
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 36.525

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 336.475
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 26.918
IMPREVISTOS	3%	\$ 10.094
UTILIDAD	4%	\$ 13.459
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 2.557
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 53.028

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 389.503
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4.02	DESCRIPCION:	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø4"	UN	1,00	\$ 822.290	\$ 822.290
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 822.754

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,15000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 2.708
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 2.708

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,60000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 62.614
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 62.614

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 888.076
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 71.046
IMPREVISTOS	3%	\$ 26.642
UTILIDAD	4%	\$ 35.523
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 6.749
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 139.960

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.028.036
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4.03	DESCRIPCION:	VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø6"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA VASTAGO ASCENDENTE Ø6" BRIDADO	UN	1,00	\$ 1.061.480	\$ 1.061.480
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 1.061.944

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,20000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 3.611
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 3.611

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,80000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 83.486
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 83.486

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 1.149.041
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 91.923
IMPREVISTOS	3%	\$ 34.471
UTILIDAD	4%	\$ 45.962
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 8.733
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 181.089

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.330.130
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4.04	DESCRIPCION:	CHEQUE CORTINA Ø2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CHEQUE CORTINA Ø2"	UN	1,00	\$ 203.490	\$ 203.490
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 203.954

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,06000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.083
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.083

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,10000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 10.436
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 10.436

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 215.473
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 17.238
IMPREVISTOS	3%	\$ 6.464
UTILIDAD	4%	\$ 8.619
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 1.638
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 33.959

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 249.432
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4.05	DESCRIPCION:	CHEQUE CORTINA Ø6"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CHEQUE CORTINA Ø6" HIERRO	UN	1,00	\$ 1.486.667	\$ 1.486.667
CINTA TEFLON	UN	2,00	\$ 928	\$ 1.856
TOTAL MATERIALES				\$ 1.488.523

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,15000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 2.708
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 2.708

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,35000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 36.525
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 36.525

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 1.527.756
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 122.220
IMPREVISTOS	3%	\$ 45.833
UTILIDAD	4%	\$ 61.110
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 11.611
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 240.774

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.768.530
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	4,06	DESCRIPCION:	FILTRO EN "Y" Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
FILTRO EN Y Ø4"	UN	1,00	\$ 347.480	\$ 347.480
TOTAL MATERIALES				\$ 347.480

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,22000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 3.972
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 3.972

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,35000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 36.525
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 36.525

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 387.977
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 31.038
IMPREVISTOS	3%	\$ 11.639
UTILIDAD	4%	\$ 15.519
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 2.949
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 61.145

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 449.122
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5.01	DESCRIPCION:	PUNTO HIDRAULICO ROCIADORES Ø1/2" NIPLE L=	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TUBERIA ACERO CARBON CON CONSTURA SCH-40 Ø1"	ML	0,25	\$ 12.245	\$ 3.061
TEE ACERO NEGRO Ø1"	UN	1,00	\$ 2.347	\$ 2.347
REDUCCION COPA 1"x1/2"	UN	1,00	\$ 1.440	\$ 1.440
SELLANTE FUERZA ALTA UR 77 x 40 GR	UN	0,15	\$ 5.800	\$ 870
TOTAL MATERIALES				\$ 7.718

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
SECCION ANDAMIO	0,02000	UN	1,00	\$ 12.038	\$ 241
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.144

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,15000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 15.654
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 15.654

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 24.516
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 1.961
IMPREVISTOS	3%	\$ 735
UTILIDAD	4%	\$ 981
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 186
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 3.863

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 28.379
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5.02	DESCRIPCION:	ROCIADOR PENDENT QR-K=5,6 Ø1/2" (Suministro)	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SPRINKLER PENDENT - QR - K=5,6	UN	1,00	\$ 30.822	\$ 30.822
TOTAL MATERIALES				\$ 30.822

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ -

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL MANO DE OBRA					\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 30.822
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.466
IMPREVISTOS	3%	\$ 925
UTILIDAD	4%	\$ 1.233
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 234
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.858

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 35.680
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5,03	DESCRIPCION:	ROCIADOR UP RIGHT QR-K=5,6 Ø1/2" (Suministro)	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SPRINKLER UP-RIGHT - QR - K=5,6	UN	1,00	\$ 30.822	\$ 30.822
TOTAL MATERIALES				\$ 30.822

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ -

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL MANO DE OBRA					\$ -

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 30.822
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 2.466
IMPREVISTOS	3%	\$ 925
UTILIDAD	4%	\$ 1.233
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 234
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 4.858

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 35.680
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 5.04	DESCRIPCION: MANO DE OBRA - MONTAJE ROCIADORES	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL MATERIALES				\$ -

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
SECCION ANDAMIO	0,02000	UN	1,00	\$ 12.038	\$ 241
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.144

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,09287	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 9.692
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 9.692

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 10.836
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 867
IMPREVISTOS	3%	\$ 325
UTILIDAD	4%	\$ 433
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 82
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.707

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 12.543
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVÁN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5.10	DESCRIPCIÓN:	GABINETE DE INCENDIO TIPO III. (suministro y montaje)	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
GABINETE TIPO III	UN	1,00	\$ 1.477.088	\$ 1.477.088
VIDRIO GABINETE DE SEGURIDAD	UN	1,00	\$ 137.528	\$ 137.528
ANCLAJES T30	UN	12,00	\$ 561	\$ 6.732
TOTAL MATERIALES				\$ 1.621.348

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,65000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 11.737
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 11.737

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	1,20000	DÍA	1,00	\$ 104.357	\$ 125.229
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 125.229

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 1.758.314
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 140.665
IMPREVISTOS	3%	\$ 52.749
UTILIDAD	4%	\$ 70.333
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 13.363
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 277.110

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 2.035.424
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5,11	DESCRIPCION:	SIAMESA Ø4"x Ø2-1/2"x Ø2-1/2" (Suministro y M	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SIAMESA 4"x2-1/2"x2-1/2"	UN	1,00	\$ 1.067.362	\$ 1.067.362
TOTAL MATERIALES				\$ 1.067.362

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,50000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 9.028
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 9.028

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	1,00000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 104.357
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 104.357

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 1.180.747
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 94.460
IMPREVISTOS	3%	\$ 35.422
UTILIDAD	4%	\$ 47.230
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 8.974
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 186.086

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.366.833
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5.12	DESCRIPCION:	CABEZAL DE PRUEBA Ø4"x Ø2-1/2"x Ø2-1/2" (Sur)	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA TIPO ANGULAR UL/FM Ø2-1/2"	UN	3,00	\$ 253.232	\$ 759.696
CODO 90° HG Ø4"	UN	2,00	\$ 31.654	\$ 63.308
CODO 90° HG Ø3"	UN	3,00	\$ 17.374	\$ 52.122
SELLADOR ETERNA A-53 x 1/8 GALON	UN	0,50	\$ 6.960	\$ 3.480
CABEZAL DE PRUEBA	UN	1,00	\$ 1.432.651	\$ 1.432.651
TOTAL MATERIALES				\$ 2.311.257

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,70000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 12.639
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 12.639

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	2,00000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 208.714
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 208.714

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 2.532.610
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 202.609
IMPREVISTOS	3%	\$ 75.978
UTILIDAD	4%	\$ 101.304
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 19.248
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 399.139

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 2.931.749
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	5,13	DESCRIPCION:	SUMINISTRO Y MONTAJE MEDIDOR DE Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
MEDIDOR AGUA OMEGA CLASE R80 Ø4"	UN	1,00	\$ 2.079.085	\$ 2.079.085
SELLADOR ETERNA A-53 x 1/8 GALON	UN	0,50	\$ 6.960	\$ 3.480
TOTAL MATERIALES				\$ 2.082.565

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,11000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.986
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.986

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,48000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 50.091
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 50.091

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 2.134.642
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 170.771
IMPREVISTOS	3%	\$ 64.039
UTILIDAD	4%	\$ 85.386
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 16.223
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 336.419

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 2.471.061
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 5,14	DESCRIPCION: MONTAJE BOMBA JOCKEY	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL MATERIALES				\$ -

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,50000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 9.028
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 9.028

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,65000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 67.832
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 67.832

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 76.860
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 6.149
IMPREVISTOS	3%	\$ 2.306
UTILIDAD	4%	\$ 3.074
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 584
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 12.113

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 88.973
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 5,15	DESCRIPCION: MONTAJE EQUIPO SISTEMA CONTRA INCENDIO	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
TOTAL MATERIALES				\$ -

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 18.056
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 18.056

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	9,23650	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 963.894
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 963.894

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 981.950
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 78.556
IMPREVISTOS	3%	\$ 29.459
UTILIDAD	4%	\$ 39.278
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 7.463
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 154.756

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.136.706
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 6.01	DESCRIPCION: SOPORTE DE Ø1"	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø1"	UN	1,00	\$ 1.057	\$ 1.057
ANCLAJES T15	UN	4,00	\$ 427	\$ 1.707
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 4.125

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,01400	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 1.461
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.461

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 6.128
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 490
IMPREVISTOS	3%	\$ 184
UTILIDAD	4%	\$ 245
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 47
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 966

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 7.094
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.02	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø1-1/4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø1-1/4"	UN	1,00	\$ 1.379	\$ 1.379
ANCLAJES T15	UN	4,00	\$ 427	\$ 1.707
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 4.447

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02300	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.400
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.400

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 7.389
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 591
IMPREVISTOS	3%	\$ 222
UTILIDAD	4%	\$ 296
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 56
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.165

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 8.554
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.03	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø1-1/2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø1-1/2"	UN	1,00	\$ 1.868	\$ 1.868
ANCLAJES T15	UN	4,00	\$ 427	\$ 1.707
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 4.936

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02300	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.400
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.400

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 7.878
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 630
IMPREVISTOS	3%	\$ 236
UTILIDAD	4%	\$ 315
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 60
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.241

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 9.119
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.04	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø2"	UN	1,00	\$ 2.365	\$ 2.365
ANCLAJES T20	UN	4,00	\$ 462	\$ 1.848
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 5.574

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02300	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.400
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.400

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 8.516
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 681
IMPREVISTOS	3%	\$ 255
UTILIDAD	4%	\$ 341
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 65
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.342

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 9.858
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.05	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø2-1/2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø2-1/2"	UN	1,00	\$ 2.958	\$ 2.958
ANCLAJES T20	UN	4,00	\$ 462	\$ 1.848
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 6.167

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02300	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.400
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.400

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 9.109
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 729
IMPREVISTOS	3%	\$ 273
UTILIDAD	4%	\$ 364
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 69
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.435

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 10.544
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 6.06	DESCRIPCION: SOPORTE DE Ø3"	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø3"	UN	1,00	\$ 3.465	\$ 3.465
ANCLAJES T20	UN	4,00	\$ 462	\$ 1.848
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 6.674

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02484	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.592
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.592

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 9.808
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 785
IMPREVISTOS	3%	\$ 294
UTILIDAD	4%	\$ 392
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 74
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.545

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 11.353
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.07	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø4"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø4"	UN	1,00	\$ 3.878	\$ 3.878
ANCLAJES T30	UN	4,00	\$ 561	\$ 2.244
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 7.483

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02484	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.592
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.592

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 10.617
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 849
IMPREVISTOS	3%	\$ 319
UTILIDAD	4%	\$ 425
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 81
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.674

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 12.291
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	6.08	DESCRIPCION:	SOPORTE DE Ø6"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SOPORTE METALICO Ø6"	UN	1,00	\$ 4.555	\$ 4.555
ANCLAJES T30	UN	4,00	\$ 561	\$ 2.244
VARILLA ROSCADA CINCADA Ø1/4"	ML	0,80	\$ 1.702	\$ 1.361
TOTAL MATERIALES				\$ 8.160

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,03000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 542
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 542

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,02484	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 2.592
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 2.592

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 11.294
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 904
IMPREVISTOS	3%	\$ 339
UTILIDAD	4%	\$ 452
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 86
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.781

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 13.075
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,01	DESCRIPCION:	VALVULA DE ALIVIO Ø1-1/2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA DE ALIVIO Ø1-1/2"	UN	1,00	\$ 458.745	\$ 458.745
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 459.209

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04500	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 813
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 813

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,20000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 20.871
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 20.871

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 480.893
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 38.471
IMPREVISTOS	3%	\$ 14.427
UTILIDAD	4%	\$ 19.236
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 3.655
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 75.789

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 556.682
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7.02	DESCRIPCION:	VALVULA DE ALIVIO Ø2-1/2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA DE ALIVIO Ø2-1/2"	UN	1,00	\$ 867.391	\$ 867.391
CINTA TEFLON	UN	0,50	\$ 928	\$ 464
TOTAL MATERIALES				\$ 867.855

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,04500	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 813
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 813

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,25000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 26.089
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 26.089

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 894.757
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 71.581
IMPREVISTOS	3%	\$ 26.843
UTILIDAD	4%	\$ 35.790
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 6.800
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 141.014

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.035.771
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,03	DESCRIPCION:	CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO Ø2"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO UL/FM Ø2"	UN	1,00	\$ 333.317	\$ 333.317
TOTAL MATERIALES				\$ 333.317

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,42000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 43.830
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 43.830

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 378.953
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 30.316
IMPREVISTOS	3%	\$ 11.369
UTILIDAD	4%	\$ 15.158
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 2.880
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 59.723

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 438.676
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,04	DESCRIPCION:	CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CHEQUE AMORTIGUADO RANURADO UL/FM Ø4"	UN	1,00	\$ 825.355	\$ 825.355
TOTAL MATERIALES				\$ 825.355

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,42000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 43.830
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 43.830

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 870.991
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 69.679
IMPREVISTOS	3%	\$ 26.130
UTILIDAD	4%	\$ 34.840
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 6.620
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 137.269

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.008.260
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,05	DESCRIPCION:	SENSOR DE FLUJO Ø2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
SENSOR DE FLUJO DE Ø2"	UN	1,00	\$ 306.815	\$ 306.815
TOTAL MATERIALES				\$ 306.815

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,15000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 15.654
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 15.654

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 324.275
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 25.942
IMPREVISTOS	3%	\$ 9.728
UTILIDAD	4%	\$ 12.971
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 2.464
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 51.105

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 375.380
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA: 4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS	
ITEM: 7,06	DESCRIPCION: VALVULA TIPO MARIPOSA Ø2"	UNIDAD: UN	

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA MARIPOSA BRIDADO Ø2"	UN	1,00	\$ 546.814	\$ 546.814
TOTAL MATERIALES				\$ 546.814

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,22000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 22.959
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 22.959

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 571.579
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 45.726
IMPREVISTOS	3%	\$ 17.147
UTILIDAD	4%	\$ 22.863
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 4.344
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 90.080

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 661.659
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7.07	DESCRIPCION:	VALVULA TIPO MARIPOSA Ø4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA MARIPOSA BRIDADO Ø4"	UN	1,00	\$ 741.186	\$ 741.186
TOTAL MATERIALES				\$ 741.186

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,42000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 43.830
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 43.830

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 786.822
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 62.946
IMPREVISTOS	3%	\$ 23.605
UTILIDAD	4%	\$ 31.473
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 5.980
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 124.004

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 910.826
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7.08	DESCRIPCION:	VALVULA TIPO MARIPOSA Ø6"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA MARIPOSA BRIDADO Ø6"	UN	1,00	\$ 920.337	\$ 920.337
TOTAL MATERIALES				\$ 920.337

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,65000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 67.832
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 67.832

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 989.975
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 79.198
IMPREVISTOS	3%	\$ 29.699
UTILIDAD	4%	\$ 39.599
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 7.524
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 156.020

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 1.145.995
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,09	DESCRIPCION:	VALVULA DRENAJE-PRUEBA-VISOR Ø1-1/4"	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
VALVULA DRENAJE - PRUEBA - VISOR Ø1-1/4" - UL/FM	UN	1,00	\$ 603.222	\$ 603.222
TOTAL MATERIALES				\$ 603.222

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,10000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 1.806
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 1.806

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,22000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 22.959
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 22.959

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 627.987
----------------------------	-------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 50.239
IMPREVISTOS	3%	\$ 18.840
UTILIDAD	4%	\$ 25.119
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 4.773
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 98.971

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 726.958
-----------------------------	-------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	7,10	DESCRIPCION:	MANOMETRO GLICERINA - Ø2"	
				UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
MANOMETRO GLICERINA DE 0-200 PSI Ø3"	UN	1,00	\$ 58.626	\$ 58.626
TOTAL MATERIALES				\$ 58.626

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,05000	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 903
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 903

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	0,03500	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 3.652
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 3.652

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 63.181
----------------------------	------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 5.054
IMPREVISTOS	3%	\$ 1.895
UTILIDAD	4%	\$ 2.527
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 480
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 9.956

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 73.137
-----------------------------	------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,01	DESCRIPCION:	EQUIPO RED CONTRA INCENDIO S/N ESPECIFICACION	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
EQUIPO DE RED CONTRA INCENDIO	UN	1,00	\$ 125.873.294	\$ 125.873.294
TOTAL MATERIALES				\$ 125.873.294

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	UN	1,50	\$ 18.056	\$ 27.084
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 27.084

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	6,50000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 678.321
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 678.321

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 126.578.699
----------------------------	-----------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 10.126.296
IMPREVISTOS	3%	\$ 3.797.361
UTILIDAD	4%	\$ 5.063.148
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 961.998
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 19.948.803

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 146.527.502
-----------------------------	-----------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8.02	DESCRIPCION:	EQUIPO JOCKEY S/N ESPECIFICACION	UNIDAD: UN

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
EQUIPO JOCKEY	UN	1,00	\$ 4.538.299	\$ 4.538.299
TOTAL MATERIALES				\$ 4.538.299

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	1,00000	UN	1,50	\$ 18.056	\$ 27.084
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 27.084

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA HIDRAULICA	1,50000	DIA	1,00	\$ 104.357	\$ 156.536
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 156.536

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.721.919
----------------------------	---------------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 377.754
IMPREVISTOS	3%	\$ 141.658
UTILIDAD	4%	\$ 188.877
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 35.887
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 744.176

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 5.466.095
-----------------------------	---------------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,10	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,025	\$ 54.342	\$ 1.359
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,025	\$ 54.666	\$ 1.367
TOTAL MATERIALES				\$ 2.726

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01500	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 271
PLANCHON	0,15000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 153
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 424

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01100	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 972
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 972

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.122
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 330
IMPREVISTOS	3%	\$ 124
UTILIDAD	4%	\$ 165
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 31
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 650

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 4.772
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,11	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1-1/4"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,03	\$ 54.342	\$ 1.630
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,03	\$ 54.666	\$ 1.640
TOTAL MATERIALES				\$ 3.270

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01500	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 271
PLANCHON	0,15000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 153
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 424

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01250	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.105
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.105

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.799
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 384
IMPREVISTOS	3%	\$ 144
UTILIDAD	4%	\$ 192
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 36
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 756

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 5.555
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,12	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø1-1/2"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,03	\$ 54.342	\$ 1.630
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,03	\$ 54.666	\$ 1.640
TOTAL MATERIALES				\$ 3.270

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01500	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 271
PLANCHON	0,15000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 153
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 424

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01450	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.282
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.282

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.976
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 398
IMPREVISTOS	3%	\$ 149
UTILIDAD	4%	\$ 199
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 38
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 784

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 5.760
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,13	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø2"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,035	\$ 54.342	\$ 1.902
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,035	\$ 54.666	\$ 1.913
TOTAL MATERIALES				\$ 3.815

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01600	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 289
PLANCHON	0,16000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 164
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 453

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01600	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.414
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.414

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 5.682
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 455
IMPREVISTOS	3%	\$ 170
UTILIDAD	4%	\$ 227
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 43
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 895

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 6.577
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,14	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø2-1/2"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,035	\$ 54.342	\$ 1.902
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,035	\$ 54.666	\$ 1.913
TOTAL MATERIALES				\$ 3.815

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01600	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 289
PLANCHON	0,16000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 164
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 453

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01650	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.459
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.459

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 5.727
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 458
IMPREVISTOS	3%	\$ 172
UTILIDAD	4%	\$ 229
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 44
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 903

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 6.630
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
		PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
		CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
		PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,15	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø3"		UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,038	\$ 54.342	\$ 2.065
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,038	\$ 54.666	\$ 2.077
TOTAL MATERIALES				\$ 4.142

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01620	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 293
PLANCHON	0,16200	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 166
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 459

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01720	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.520
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.520

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 6.121
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 490
IMPREVISTOS	3%	\$ 184
UTILIDAD	4%	\$ 245
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 47
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 966

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 7.087
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,16	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø4"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,040	\$ 54.342	\$ 2.174
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,040	\$ 54.666	\$ 2.187
TOTAL MATERIALES				\$ 4.361

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01620	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 293
PLANCHON	0,16200	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 166
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 459

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,01800	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.591
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.591

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 6.411
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 513
IMPREVISTOS	3%	\$ 192
UTILIDAD	4%	\$ 256
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 49
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.010

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 7.421
-----------------------------	-----------------

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	PROYECTO:	RED CONTRA INCENDIO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		
	CONTRATANTE:	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	FECHA:	4/01/2018
	PROPONENTE:	HECTOR IVAN CASTELLANOS CABEZAS		
ITEM:	8,17	DESCRIPCION:	PINTURA DE TUBERIA EN ESMALTE Ø6"	UNIDAD: ML

1. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
PINTURA ANTICORROSIVA - FONDO	GL	0,045	\$ 54.342	\$ 2.445
PINTURA ESMALTE - COLOR FINAL	GL	0,045	\$ 54.666	\$ 2.460
TOTAL MATERIALES				\$ 4.905

2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
HERRAMIENTA MENOR	0,01700	UN	1,00	\$ 18.056	\$ 307
PLANCHON	0,17000	UN	1,00	\$ 1.023	\$ 174
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					\$ 481

3. MANO DE OBRA

DESCRIPCION	REND.	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
CUADRILLA PINTURA	0,02000	DIA	1,00	\$ 88.400	\$ 1.768
TOTAL MANO DE OBRA					\$ 1.768

TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 7.154
----------------------------	-----------------

4. COSTOS INDIRECTOS

ADMINISTRACION	8%	\$ 572
IMPREVISTOS	3%	\$ 215
UTILIDAD	4%	\$ 286
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 54
TOTAL A.I.U.+IVA		\$ 1.127

VALOR UNITARIO TOTAL	\$ 8.281
-----------------------------	-----------------