



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DE LAS AMÉRICAS**

LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**ANÁLISIS DE LA BASE PRESUPUESTARIA DE UN SISTEMA
FIJO CONTRA INCENDIO, BASADO EN PLANOS DE
CONSTRUCCIÓN, PROPONRIENDO UNA MATRIZ DE COSTOS
QUE SE UTILIZARÁ COMO PUNTO DE PARTIDA PARA
FUTUROS PRESUPUESTOS**

AUTOR

ING. CARLOS CALVO ARIAS

SAN JOSÉ, AGOSTO, 2021

Universidad Internacional de las Américas

CÓDIGO DE ÉTICA

El suscrito Carlos Calvo Arias, número de carné: 20030695, graduado del grado de Licenciatura de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

PROBIDAD: Actuar siempre con rectitud y honradez.

PRUDENCIA: Actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

JUSTICIA: Permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

RESPONSABILIDAD: Cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

DISCRECIÓN: Guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

INDEPENDENCIA DE CRITERIO: No involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

DIGNIDAD Y DECORO: Actuar con sobriedad y moderación.

TOLERANCIA: Evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

EQUILIBRIO: Desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

ACTUALIZACIÓN: Comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

VOCACIÓN: Mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

BUENA FE: Toda conducta o comportamiento, criterio emitido y labor desempeñada debe basarse en los más altos principios éticos y tendrá como fundamento la buena fe.



Ing. Carlos Calvo Arias

Cédula: 1-1230-0931

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Carlos Calvo Arias, mayor de edad, portador de la cédula de identidad No. 1-1230-0931, estudiante de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Internacional de las Américas, hago constar por medio de este acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica, bajo la fe del juramento declaro que mi trabajo de investigación, titulado: **Análisis de la base presupuestaria de un sistema fijo contra incendio, basado en planos de construcción, proponiendo una matriz de costos que se utilizará como punto de partida para futuros presupuestos**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicadas en La Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982, incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70: Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido de que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, al día 20 del mes de agosto del año dos mil veintiuno.



Firma del estudiante

Cédula # 1-1230-0931

DEDICATORIA

A Dios, Él es el Alfa y el Omega, principio y fin. El que es y que era y que ha de venir, el Todopoderoso.

Es por Él que hoy puedo compartir mis éxitos con mi familia, amistades y todas las extraordinarias personas que pone en mi camino.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por estar en todo momento pendientes de mí, y por enseñarme gran parte de los valores que hoy me definen como profesional.

A mi hermana y mi sobrino, por estar siempre apoyándome incondicionalmente.

A la constructora COELME, en especial al Ingeniero Oscar Ramírez Salazar, por toda la información que me ayudó a obtener y me confió de manera incondicional, por compartir su experiencia profesional, por su guía y su amistad.

A la constructora Electroqonsult, en especial a los ingenieros Brianci Quesada Elizondo y Miguel Ángel Solano Chinchilla, por darme la oportunidad de laborar en su increíble empresa, por entregarme su apoyo y total confianza.

Al Licenciado Carlos Calderón Borge, por su profesionalismo en los cursos de licenciatura, por sus recomendaciones y consejos en el proceso de tutoría.

RESUMEN EJECUTIVO

Un presupuesto electromecánico es un documento, cuyo objetivo es establecer un valor lo más cercano a la realidad, para la realización de una obra de construcción en un tiempo establecido. Este documento se suele dividir en varias partes, para desglosar los diferentes sistemas que componen una obra electromecánica, y detalla el costo de materiales, equipos, mano de obra, indirectos y utilidad.

Ahora bien, en un mercado donde se inscriben más de 20 electromecánicas al año, se deben identificar y desarrollar las competencias, mejorando su fuerza de trabajo y la forma en la que este se genera, viendo a los departamentos de presupuestos como el motor de cada empresa.

Entre los sistemas electromecánicos hay uno que cumplen una acción de reducir, controlar o mitigar los efectos del fuego, como es el de supresión contra incendios. Es por este motivo que la presente tesis desarrolla la medición de un sistema de supresión contra incendios, conformado por gabinetes y rociadores, como también el análisis de sus costos directos e indirectos.

Este proyecto describe la justificación, descripción del problema, objetivos generales, específicos, antecedentes y limitaciones del análisis del presupuesto de un sistema de supresión fijo contra incendio.

También se describen los fundamentos teóricos sobre la protección contra incendios, los diferentes tipos de tubería, accesorios, soportería; así como reconocimiento de la nomenclatura que se puede encontrar en los diferentes planos electromecánicos diseñados para estos sistemas.

La correcta interpretación de un plano es la clave para el inicio del proceso de un presupuesto, el reconocimiento del sistema, la lectura de simbología, la revisión de las notas y especificaciones, así como saber el orden jerárquico que llevan entre sí.

ÍNDICE GENERAL

CÓDIGO DE ÉTICA	v
DECLARACIÓN JURADA	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN EJECUTIVO	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
CAPÍTULO 1: PROBLEMA	2
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos	2
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos.....	2
Justificación.....	3
Antecedentes	4
Limitaciones.....	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	17
Definiciones	17
Listado.....	17
Normativa NFPA.....	17
<i>NFPA 10</i>	17
<i>NFPA 13</i>	17
<i>NFPA 14</i>	17
<i>NFPA 20</i>	17
<i>NFPA 24</i>	18
<i>NFPA 25</i>	18
<i>NFPA 70</i>	18
SAE	18
ASTM.....	18
AWWA.....	18
UL.....	19
FM.....	19
kPa.....	19
Psi	19

GPM o L/S	19
KW	19
BHP	19
Bomberos de Costa Rica	20
<i>Bomba contra incendio</i>	20
<i>Bombas centrífugas</i>	20
<i>Bombas tipo turbina de eje vertical</i>	20
<i>Bomba jockey</i>	20
<i>Motor eléctrico para bombas</i>	20
<i>Motor diésel para bombas</i>	21
Tuberías Aéreas	21
Tuberías Subterráneas	21
Válvulas y Accesorios	21
<i>Válvulas de compuerta de vástago ascendente</i>	21
<i>Válvulas de alivio</i>	21
<i>Válvulas de mariposa monitoreada</i>	22
<i>Válvulas de retención</i>	22
<i>Válvulas de prueba y drenaje</i>	22
<i>Sensor de flujo</i>	22
<i>Manómetro</i>	22
<i>Riser</i>	22
<i>Hidrante</i>	22
<i>Siamesa</i>	22
<i>Cabezal de pruebas</i>	23
<i>Toma de bomberos</i>	23
Sistema de mangueras	23
<i>Clase I</i>	23
<i>Clase II</i>	23
<i>Clase III</i>	23
Sistema de rociadores	23
<i>Rociador de respuesta rápida y supresión temprana</i>	24
<i>Rociador de respuesta rápida y cobertura extendida</i>	24
<i>Rociador de supresión temprana y respuesta rápida</i>	24
<i>Rociador montante</i>	24

<i>Rociador colgante</i>	24
<i>Rociador al ras</i>	24
<i>Rociador empotrado</i>	24
<i>Rociadores de pared o laterales</i>	24
<i>Rociadores secos</i>	24
<i>Mangueras para rociadores</i>	25
Soportería	25
Presupuesto.....	25
Cartel de licitación	25
Oferentes	25
Contratista general.....	25
Subcontratistas	25
Costos Directos	26
<i>Mano de obra</i>	26
Costos Indirectos	26
Utilidad.....	26
Impuesto de ventas	26
Impuesto de valor agregado	26
Planos Constructivos	27
Especificaciones técnicas	27
Desglose	27
Dirección técnica.....	27
Gerente de proyecto	27
Zonaje.....	27
Viáticos.....	27
Kilometraje.....	27
Cargas sociales	28
Póliza de riesgos de trabajo	28
CCSS	28
INS	28
Contraloría General de la República	28
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.....	28
Gran Área Metropolitana	29
Ingenierías de valor	29

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	30
CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO.....	31
CAPÍTULO 5: DESARROLLO.....	32
Cartel de licitación	32
<i>Objeto y alcance de la obra</i>	32
<i>Visita al sitio</i>	32
<i>Aclaraciones</i>	32
<i>Plazo de ejecución de la obra</i>	33
<i>Planos y Entendimiento</i>	33
<i>Reajuste de precios</i>	33
Especificaciones técnicas del sistema contra incendio	34
<i>Materiales</i>	34
<i>Válvulas y accesorios</i>	34
<i>Pruebas</i>	35
<i>Sistema de Bombeo contra Incendio</i>	35
<i>Soportería Antisísmica</i>	35
<i>Extintores contra incendio</i>	35
<i>Hidrante tipo tráfico</i>	36
Notas en planos, simbología y detalles	37
<i>Diagrama vertical</i>	37
<i>Simbología de tubería, accesorios y equipos</i>	39
<i>Simbología y detalle de soportería antisísmica</i>	42
<i>Simbología y detalle de rociadores</i>	44
<i>Detalle de toma de bomberos</i>	46
<i>Simbología y detalle de extinguidores</i>	47
<i>Simbología y detalle de casa de máquinas y bomba de incendio</i>	48
Matriz de presupuestos.....	51
<i>Materiales por unidad</i>	51
<i>Cálculo de mano de obra</i>	53
<i>Cálculo de indirectos, transporte, alimentación y hospedaje</i>	55
<i>Estimación de cargas sociales, transporte de materiales e instalaciones provisionales</i>	56
<i>Administración y utilidad</i>	57
Cierre y totales de materiales y equipos.....	58
CONCLUSIONES	64

RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de resultados diagrama de Pareto.....	12
Tabla 2. Costos indirectos más altos en proyectos de construcción en Costa Rica	14
Tabla 3. Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas	51
Tabla 3 (continuación). Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas.....	52
Tabla 3 (final). Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas.....	53
Tabla 4. Detalle de matriz de mano de obra para trabajadores de campo	54
Tabla 5. Detalle de matriz de mano de obra para dirección técnica.....	55
Tabla 6. Detalle de matriz de viáticos para la dirección técnica	56
Tabla 7. Tabla de desglose de porcentajes a calcular para el pago de cuotas CCSS	56
Tabla 8. Detalle de cargas sociales, pólizas, viáticos, transportes e instalaciones provisionales.....	57
Tabla 9. Detalle de administración y utilidad para materiales	58
Tabla 10. Detalle de administración y utilidad para equipos	58
Tabla 11. Factor para distribución de indirectos en los materiales	58
Tabla 12. Factor para distribución de mano de obra de materiales	59
Tabla 13. Tipo de cambio utilizado para la tabla de materiales	59
Tabla 14. Detalle de cierre de materiales, utilidad, administración y mano de obra de materiales	60
Tabla 15. Factor para distribución de indirectos en los equipos	61
Tabla 16. Tipo de cambio utilizado para la tabla de equipos	61
Tabla 17. Detalle de cierre de materiales, utilidad, administración y mano de obra de equipos	62
Tabla 18. Detalle de cierre general de presupuesto, en colones y dólares	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Análisis del entorno del trabajador	6
Figura 2. Teoría de reacción en cadena de Deming	8
Figura 3. Diagrama de casa de máquinas	10
Figura 4. Diagrama de flujo de proceso	13
Figura 5. Diagrama vertical sistema contra incendio	37
Figura 6. Detalle de alimentador de Riser (columna principal)	38
Figura 7. Detalle de alimentador de válvula de control y módulo de pruebas	39
Figura 8. Simbología mecánica sistema contra incendio	40
Figura 9. Símbolos sistema contra incendio	40
Figura 10. Detalle conexión múltiple de pruebas	41
Figura 11. Detalle conexión de siamesa	41
Figura 12. Detalle conexión de hidrante	42
Figura 13. Notas de simbología antisísmica	42
Figura 14. Detalles y componentes de soportería antisísmica	43
Figura 15. Detalle de soportes para rociadores	43
Figura 16. Simbología de rociadores	44
Figura 17. Detalle de rociador montante	44
Figura 18. Detalle de rociador montante colgante	45
Figura 19. Detalle de rociador colgante con manguera flexible	45
Figura 20. Detalle de toma para bomberos	46
Figura 21. Simbología y detalle de extintores	47
Figura 22. Diagrama de casa de máquinas	48
Figura 23. Detalle del diagrama de casa de máquinas parte 1	49
Figura 24. Detalle del diagrama de casa de máquinas parte 2	50

CAPÍTULO 1: PROBLEMA

Planteamiento del problema.

¿Como elaborar y analizar la base presupuestaria de un sistema fijo contra incendio, basado en planos de construcción, así como una matriz de costos?

Objetivos

Objetivo General.

Analizar la base presupuestaria de un sistema fijo contra incendio, basado en planos de construcción, y proponer una matriz de costos para utilizarla como punto de partida para futuros presupuestos.

Objetivos Específicos.

- Comprender la importancia de los presupuestos y su función como la base de un contrato.
- Asegurar la buena comprensión del plano para un sistema fijo contra incendio.
- Analizar todos los costos directos e indirectos implicados en un presupuesto para un sistema fijo contra incendio basado en un plano.
- Obtener una matriz que cumpla con los parámetros para poder obtener costos aproximados de diferentes planos.
- Identificar las ingenierías de valor que van a agregar un posible descuento o mejora a la oferta.

Justificación

Cuando se escucha la palabra presupuesto, lo primero que viene a la mente es un número, una cantidad económica, para alcanzar un fin, y el análisis presupuestario desglosa ese costo a través del tiempo para poder evaluar oportunidades de inversión y ejecución.

Como trabajador del sector construcción y egresado en bachillerato de ingeniería electromecánica, el autor del presente trabajo investigativo ha notado la necesidad de fortalecer la base en el tema de presupuestos electromecánicos, desde conocer el concepto, la importancia hasta todo lo que comprende un presupuesto.

Las empresas electromecánicas buscan estudiantes de ingeniería que manejen conocimientos que se ven en bachillerato, como manejo de programas de dibujo y manejo de tablas de Excel, pero hay temas relacionados con la construcción que se quedan fuera y que se podrían considerar como básicos, sin tomar en cuenta que se piden de tres a cuatro años de experiencia, lo que sugiere que cuanto más pronto se conozcan los conceptos, hay más posibilidades de optar por una oportunidad laboral.

Los sistemas electromecánicos se pueden dividir en subsistemas; se toma como eje principal el constituido por los sistemas fijos de incendio, para poder realizar un puente entre los conceptos vistos en la universidad, y todo el análisis, medición, contabilización e interpretación de costos del presupuesto.

Con la matriz propuesta, se espera dar un compendio de información técnica y económica que servirá como base para la elaboración de presupuestos, y servir como un primer paso al análisis del presupuesto como tal.

Antecedentes

Institución: Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Ecuador).

Tema: Modelo de presupuesto y gestión financiera en la empresa “Worktrymec Electromecánica Cía. Ltda.” de la Provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.

Autora: Ing. Mónica Lisbeth Erazo Ortiz.

Año: 2017.

En esta tesis se analiza la toma de decisiones financieras al implementar un modelo de presupuesto, mejorando los controles de los costos y gastos incurridos, e invirtiendo oportunamente los excedentes de caja para evitar la tenencia de activos improductivos, a través de la generación de rendimientos financieros.

Lo importante es reducir los costos de requerimientos de materiales y demás gastos, a través de una minuciosa investigación de otras opciones disponibles en el mercado, que permitan abaratar rubros sin perjudicar la calidad de los productos utilizados, adquiriendo lo estrictamente necesario para el desarrollo de los proyectos a ejecutarse.

Institución: Escuela Politécnica Internacional (Ecuador).

Tema: Diseño de un sistema fijo de extinción de incendios para las bodegas de materiales del NPF de REPSOL bloque 16.

Autores: Ing. Marcelo Javier Moscoso Estrella & Daniel Alejandro Nicola Naranjo.

Año: 2012.

De la tesis se puede obtener información sobre los diferentes tipos de agentes extintores como líquidos, espumas, hidrocarburos halogenados y sólidos como polvos supresores, arenas y gases. Habla de los sistemas de acción previa utilizados en cuartos limpios, cuartos fríos o zonas comprometidas con el agua, accionados por válvulas de diluvio que son activadas automáticamente por el controlador en caso de un evento.

Se realiza un análisis detallado por tubería, accesorio, válvula y equipo con costos unitario, así como un cálculo de costo de personal y equipo para montaje y construcción, permitiendo ver la inversión que se debe hacer para obtener la protección total de las zonas. Esto puede permitir hacer el trabajo en varios sectores.

Institución: Universidad Nacional de Colombia.

Tema: Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación.

Autor: Arq. Sergio Andrés Arboleda López.

Año: 2014.

Esta tesis se enfoca en analizar niveles de actividad de labores que no les agregan valor a los procesos de construcción. El potencial de mejoramiento se encuentra en las labores no contributivas; estas, a su vez, suman un porcentaje del tiempo total de trabajo y representan una inactividad laboral, debida principalmente a ineficiencias en la regulación de los flujos de recursos.

Una de las conclusiones es que el flujo de materiales es la fuente crítica para los tiempos de espera, descansos, necesidades fisiológicas y preparación de materiales, y es producto de dos razones principales: el recurso humano es el inadecuado y las actividades donde se involucran las oficinas centrales de la empresa constructora y los proveedores.

Figura 1. Análisis del entorno del trabajador

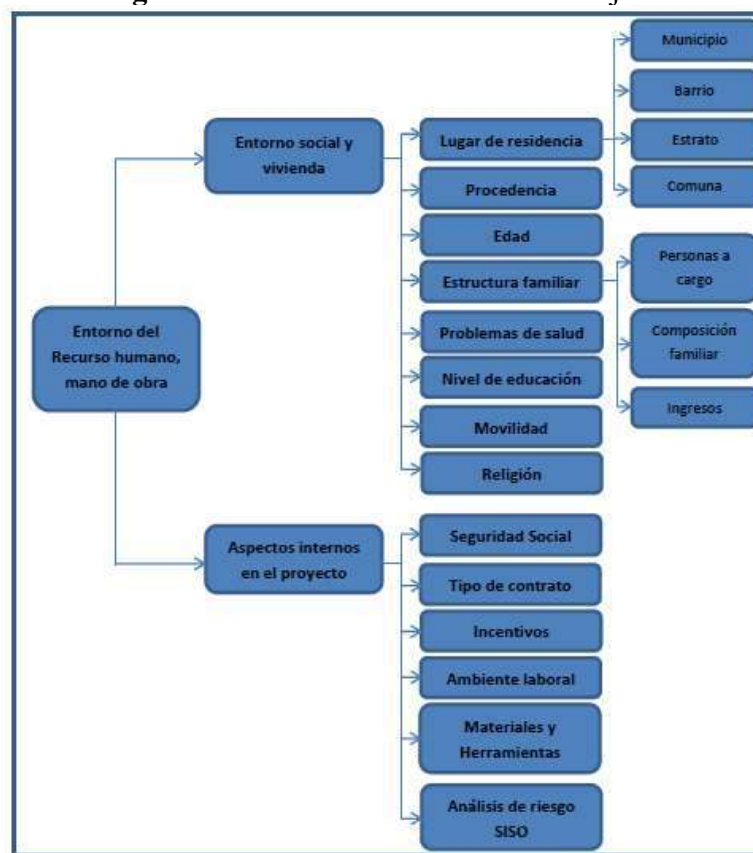


Ilustración 12. Análisis del entorno del trabajador.

Fuente: Arboleda López (2014).

Institución: Universidad Nacional de Colombia.

Tema: Comparación técnica en redes de protección contra incendio por medio de sistema convencional de rociadores y sistema de agua nebulizada.

Autor: Ing. Juan Sebastian Navia Ortiz.

Año: 2018.

Esta tesis desarrolla el tema del sistema de supresión por medio de agua nebulizada, y ofrece la comparación entre un sistema de rociadores convencional, con uno de agua nebulizada, que es aquel donde el 99% del volumen total del líquido está distribuido en gotas de un diámetro inferior a 1000 μ , medidas en un plano a un metro de distancia de la salida de la boquilla, trabajando a su mínima presión.

La tesis destaca que este sistema de agua nebulizada permite garantizar el control, la supresión y la extinción en un evento de incendio, lo cual no se garantiza con un sistema convencional, y que consume alrededor de un 10% o menos del total del caudal que consume un sistema de rociadores convencionales.

Además, el costo en un sistema de agua nebulizada puede presentar pros y contras; lo anterior dado que los equipos de bombeo necesarios para lograr las presiones a las que debe trabajar el sistema resultan bastante elevados, pero por otro lado, el ahorro en tubería para el sistema resulta ser significativo, pues los diámetros requeridos son menores a los de un sistema convencional de rociadores y, así mismo, no se hará necesaria la construcción de un tanque de almacenamiento de grandes proporciones, que resulta, entre otros asuntos, más amigable con el medio ambiente.

Institución: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Tema: Propuesta de una metodología para la medición de los costos de la calidad en la construcción.

Autor: Ing. Romeo Ballinas González.

Año: 2004.

La medición de los costos relativos y la calidad en la construcción son sinónimo de caminar de forma segura a la competitividad, y que la medición de tales costos debe ser de iniciativa propia de las empresas constructoras, como herramienta para conocer el problema de costos y determinar las áreas de oportunidad.

Se indica que un 95% de los costos relacionados con la calidad, tienen relación con la valoración y los defectos; estos le añaden poco valor al producto o servicio, y reducir estos costos es igual a identificar y eliminar los incumplimientos.

Figura 2. Teoría de reacción en cadena de Deming

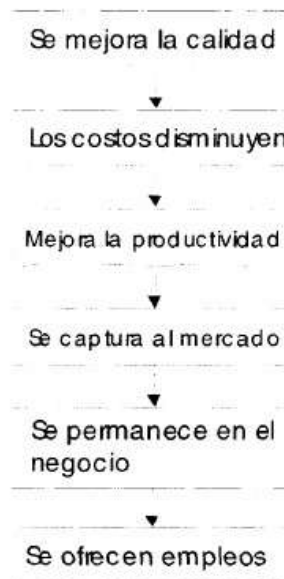


Figura 1.1 – La reacción en cadena de Deming

Fuente: Ballinas González (2004).

Institución: Universidad de Guayaquil.

Tema: Diseño de un sistema contra incendio bajo las normas NFPA en la Planta Potabilizadora Aguapen ubicado en la Parroquia Atahualpa de la Provincia de Santa Elena.

Autora: Ing. Melody Valeria Soriano Orrala.

Año: 2019.

La tesis presenta la propuesta del sistema contra incendio a base de cálculos mediante las normas NFPA, además de elección de extintores, rociadores y bombas; se elabora un presupuesto, y se finaliza con las conclusiones y las recomendaciones. Se toman como base las normativas NFPA en conjunto con el cuerpo de bomberos de Santa Elena, que es el encargado de inspeccionar las instalaciones de las empresas que cumplan con los requerimientos del reglamento de prevención, mitigación y defensa contra incendios.

Expone lo importantes que son los sistemas contra incendio a la hora de mitigar cualquier riesgo que ocurra en las instalaciones, y así mismo salvaguardar la vida de empleados y la infraestructura de la institución.

Toca el tema del método MESERI, que pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como esquemas de puntos, que se basan en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo, similar al utilizado en Costa Rica, como el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, y la norma NFPA 101 “Código de Seguridad Humana”.

Institución: Universidad Internacional de las Américas.

Tema: Diseño de sistema hidráulico de supresión de incendios.

Autor: Ing. Leonardo Soto Solís.

Año: 2011.

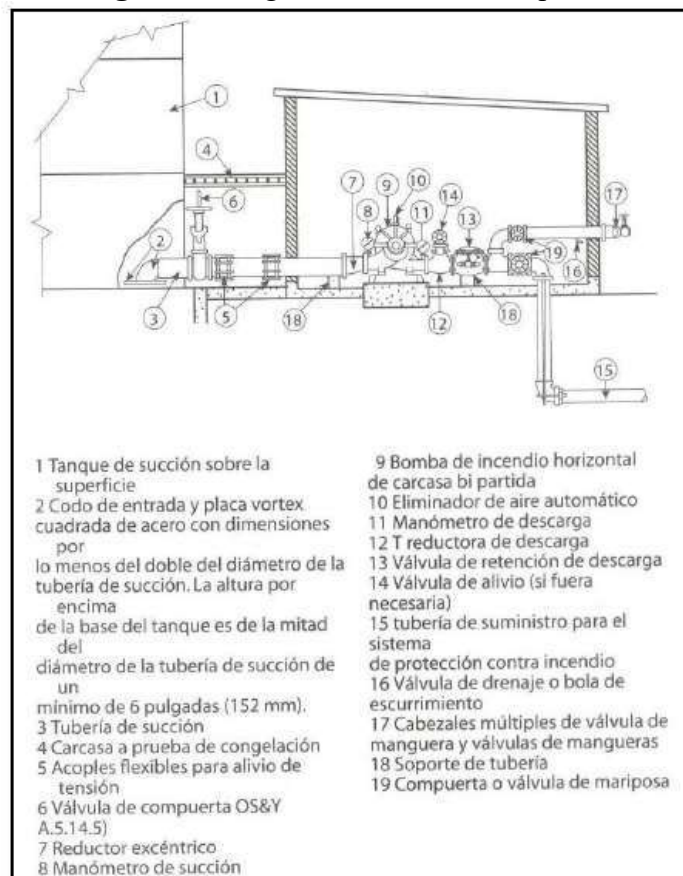
En esta tesis se pueden encontrar referencias a las normas que se aplican al diseño y, por tanto, a la interpretación de los diseños como tales: las normas, NFPA 13 y NFPA14.

La tesis incluye los diferentes tipos de rociadores y clases de gabinetes, que van a ser de utilidad para poder comprender su composición y entender la lógica de ubicación.

Además, incluye los accesorios de incendio como válvulas, sensores, siamesa, toma directa, e hidrante, pero no contiene información acerca del cabezal de pruebas, por lo que esto representa una oportunidad para explicar su utilidad y su función.

Se ven muy por encima los diferentes tipos de bomba que ofrece el mercado, pues más que nada se enfoca en la posición del motor.

Figura 3. Diagrama de casa de máquinas



Fuente: Soto Solís (2011).

Institución: Universidad Internacional de las Américas.

Tema: Diseño del sistema de supresión contra incendio para una bodega de almacenaje de bobinas de cartón de la empresa Corporación Agrícola Del Monte.

Autor: Ing. Allan Artavia Carmona.

Año: 2015.

La tesis profundiza en los diferentes tipos de tuberías expuestas y subterráneas a encontrar en el mercado, así como los tipos de accesorios de unión de estas, y se expande en el tema de válvulas para el sistema de casa de máquinas.

En esta tesis se encuentra referencia a las normas, NFPA 13 y NFPA14, que se aplican al diseño y a su interpretación de ellas.

Hace mención de los sistemas de soportería, en sistemas contra incendio y la importancia de estos al momento de realizar un presupuesto.

Se hace una mejor explicación de los tipos de bombas que se pueden encontrar, y de los tipos de motor que existen en el mercado.

Institución: Universidad Internacional de las Américas.

Tema: Propuesta para el rediseño del proceso y creación de un Manual de procedimiento para el Departamento de Presupuestos.

Autor: Ing. Federico Morales Serrano.

Año: 2006.

Esta tesis introduce al autor en el concepto del presupuesto, la importancia que tiene en una empresa constructora, y cómo mediante la metodología, el proceso y la organización se pueden reducir o prevenir los errores en presupuestos.

Hace referencia a la labor de estandarizar los procesos, lo cual parece un camino muy seguro para poner en marcha un departamento de producción, y que al final los presupuestos son productos que llevan etapas, que dependen de la claridad y cantidad de información dada y del tiempo para ejecutarlo.

Se incluye el tema de las ingenierías de valor, que es un plus en el auge que tiene el sector de la construcción, siempre y cuando se respeten los términos de calidad y funcionalidad.

Tabla 1. Tabla de resultados diagrama de Pareto

5.5. Tabla #3 Tabla de resultados

TABLA DE RESULTADOS DIAGRAMA DE PARETO				
Item	Tipo Variable	Descripción	% Errores	% de Errores Acumulado
1	NC	Tiempo de trabajo reducido	35,71%	35,71%
2	C	Metodología de trabajo errónea (No existe manual de procedimiento definido)	17,86%	53,57%
3	C	Proceso de presupuestación erróneo (No hay evaluación ni revisión del proceso)	14,29%	67,86%
4	C	Mala organización (No existe estructura de trabajo definida)	11,90%	79,76%
Total			79,76%	79,76%

Fuente: Morales Serrano (2006).

Institución: Universidad Internacional de las Américas.

Tema: Rediseño y validación del sistema de información para el cálculo de materiales y equipos en el departamento de presupuestos de la empresa Total Protection Systems Electromechanical.

Autor: Ing. José Andrés Saborío.

Año: 2015.

Esta tesis está muy enfocada en la importancia del manejo de la información que se obtiene de un presupuesto, y las etapas en las que se desarrolla un proyecto.

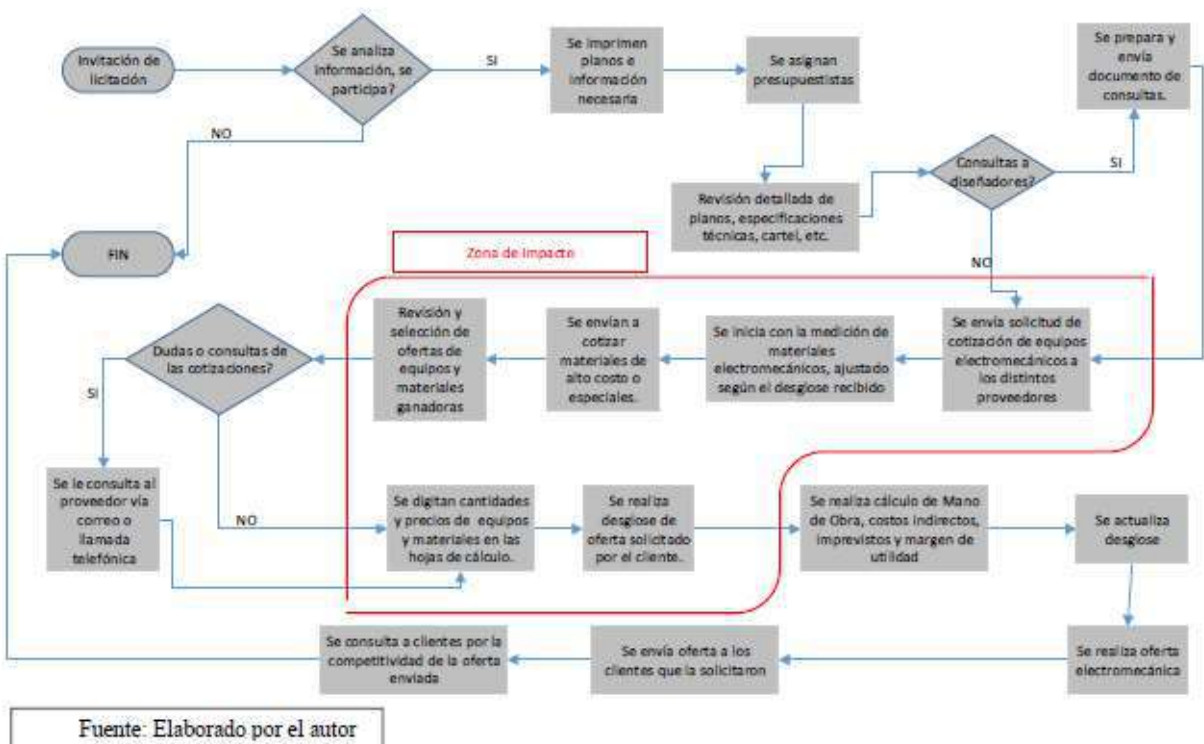
Además de la obtención de costos de materiales y equipos, conocidos como costos directos, incorpora conceptos como el cálculo de mano de obra y el cálculo de los costos indirectos.

Se incluyen términos como revisión de ofertas de proveedores y desglose de oferta según lo establecido por el cliente, con el fin de convertir un presupuesto en la base de un contrato, que detalla cómo se va a realizar el proyecto en un sitio definido y en una fecha establecida.

Figura 4. Diagrama de flujo de proceso

1.1.3 Diagrama de flujo del proceso

Figura 3: Diagrama de Flujo de proceso



Fuente: Saborío (2015).

Institución: Universidad de Costa Rica.

Tema: Análisis y metodología para la estimación de costos directos en proyectos de construcción de edificios.

Autor: Ing. Michael Alberto Carranza Flores.

Año: 2014.

Este trabajo permite determinar el valor de los indirectos, como variables independientes que representan las características de cada proyecto; si se cuenta con la información adecuada y una buena base de datos, no garantiza una fórmula concreta en particular, pero sí se clasifican en divisiones como: tipo, zona, costo, área. Se puede tener un parámetro más cercano.

Explica cómo al estudiar los costos indirectos, no solo basta con tomar en cuenta los números de preconstrucción, sino que es una buena labor involucrar al ingeniero de campo, quien ayudará a determinar con su experiencia profesional cuáles valores obedecen a la realidad.

Tabla 2. Costos indirectos más altos en proyectos de construcción en Costa Rica

Transporte personal de obra
Alimentación personal de obra
Limpieza final de proyecto
Seguro todo riesgo construcción
Salarios de equipo de ingeniería
Alquiler de equipo mayor (grúas, mini cargador, montacargas, back hoe, etc.)
Alquiler de equipo menor (batidoras, rompedores, vibradores, bombas, etc.)
Seguridad y vigilancia
Salario maestro de obras
Alquiler grúa torre
Alquiler transformador eléctrico
Alquiler de cabañas sanitarias
Combustibles y lubricantes
Construcción de obras provisionales
Pago de servicios básicos (electricidad/agua)
Disposición de desechos
Gastos y equipo de oficina
Equipo seguridad ocupacional
Consumibles y desgastables
Mantenimiento herramientas
Transporte de materiales
Mano de obra cuadrilla de apoyo
Mano de obra Cuadrilla de grúa
Limpieza final y cierre
Provisionales electricidad
Provisionales mecánico
Andamios

Cuadro 3-5. Costos indirectos más altos en proyectos de construcción en Costa Rica, grupos A y B).

Fuente: Carranza Flores (2014).

Institución: Universidad de Costa Rica.

Tema: Diseño de un sistema digital para el control de mano de obra en actividades para una empresa constructora.

Autor: Ing. Pablo Murillo Araya.

Año: 2019.

Esta tesis habla sobre el cálculo de la mano de obra para diferentes campos de la construcción, estimando rendimientos y productividades del personal en cada actividad; información que es entregada al equipo de obra y directores de empresa mediante un informe, haciendo una proyección de los gastos y rendimientos al cierre de una actividad.

Habla del uso de esta información para la creación de históricos, y de esta manera retroalimentar la base de datos del departamento de presupuestos, y actualizar las estimaciones que se utilizan para el cálculo de mano de obra.

La tesis tiene como limitante la diferencia de salarios que hay entre los diferentes puestos de los colaboradores, y fue resuelta realizando un promedio del salario.

Limitaciones

- La poca o no tan clara información que un plano de diseño pueda ofrecer, ya que, al no tener la información completa, bien se pueden aplicar las normas establecidas, pero se corre el riesgo de caer en un gasto excesivo.
- La existencia de colaboradores con deficiencias en el uso de las herramientas informáticas, como tablas de Excel.
- El poder de negociación con los proveedores puede provocar que la competencia en precios se encuentre desbalanceada.
- La poca información que se puede tener de proyectos o presupuestos realizados en el pasado, y falta de mano de obra con experiencia que pueda dar una visión de campo en las etapas preliminares de un presupuesto.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

Definiciones

Para poder introducir varios temas en capítulos posteriores, es necesario definir algunos términos de uso común para presupuestos de sistemas contra incendio.

Listado

Equipos, materiales o servicios incluidos en una lista publicada por una organización aceptable para la autoridad competente y relacionada con la evaluación de productos y servicios. (NFPA 20 2013, pp. 20-8).

Normativa NFPA

NFPA 10

La Norma NFPA 10 “Standar for Portable Fire Stinguishers” (traducida como Norma para extintores portátiles), cubre los requerimientos mínimos, la selección y distribución de extintores. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2013, p. 23).

NFPA 13

La norma NFPA 13 “Standar for the Installation of Sprinkler Systems” (traducida como Norma para la instalación de sistemas de rociadores), cubre los requerimientos mínimos para el diseño, instalación y pruebas de aceptación de los sistemas de rociadores. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2013, p. 48).

NFPA 14

La norma NFPA 14 “Standar for the Standpipe and Hose Systems” (traducida como Norma para los sistemas de tubería vertical y manguera), cubre los requerimientos mínimos para la instalación de la red de tuberías que alimentan tomas para mangueras clase I, II y III. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2013, p. 49).

NFPA 20

La norma NFPA 20 “Standar for the Installation of Stationary Pumps” (traducida como Norma para la instalación de bombas estacionarias), trata lo relativo a la selección e instalación de bombas que suministran agua a sistemas para sistemas de protección contra incendios. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2013, p. 45).

NFPA 24

La Norma NFPA 24 “Standar for the Installation of Private Fire Service Main and Their Appurtenances” (traducida como Norma para la instalación de cañerías de bomberos privados y sus anexos), cubre los requerimientos mínimos para la instalación de la red exterior de tuberías que suplen a los sistemas de protección contra incendio. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2013, p. 47).

NFPA 25

La Norma NFPA 25 “Standard for the Inspección, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems” (traducida como Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de los sistemas de protección contra incendios a base de agua), ayuda a maximizar la integridad del sistema para evitar fallas y garantizar una respuesta rápida y eficaz en caso de emergencia por incendio. (Conceptos básicos de los sistemas húmedos contra incendio 2020, p. 47).

NFPA 70

La Norma NFPA 70 “National Electric Code” (traducida como Código Eléctrico Nacional), establece lineamientos sobre los materiales y equipos, así como uso adecuado para instalaciones eléctricas.

SAE

Society of Automotive Engineers (traducido como Sociedad de Ingenieros Automotrices), es la organización enfocada en la movilidad de los profesionales en la ingeniería aeroespacial, automoción, y todas las industrias comerciales especializadas en la construcción de los vehículos.

ASTM

Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales, por sus siglas en inglés (American Society for Testing and Materials o ASTM International), es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

AWWA

Asociación Americana de Servicios de Aguas, por sus siglas en inglés (American Water Works Association o AWWA) es una asociación científica y educativa internacional sin fines de lucro, fundada para mejorar la calidad y el suministro de agua.

UL

Underwriters Laboratories (UL) es una organización líder independiente que prueba y certifica la seguridad de productos, ofrece certificación relacionada con seguridad, validación, pruebas, inspección, auditoría, asesoría y capacitación de servicios a una amplia gama de clientes, incluyendo a fabricantes, minoristas, hacedores de políticas, reguladores, empresas de servicios y a los consumidores.

FM

Es una certificación que le da Factory Mutual Global a una empresa, elemento o lugar, que lo diferencia de los demás, haciendo constar que este cumple con requisitos especiales que lo hacen apto para trabajar bajo condiciones extremas y en ambientes considerados peligrosos.

kPa

El pascal (Pa) es la unidad de presión del Sistema Internacional de Unidades. Se define como la presión que ejerce una fuerza de un newton sobre una superficie de un metro cuadrado normal a la misma: $1 \text{ kPa} = 1000 \text{ pa}$.

Psi

La libra de fuerza por pulgada cuadrada, abreviada Psi, por sus siglas en inglés (pounds force per square inch) es una unidad de presión que se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo.

GPM o L/S

Es la unidad de velocidad de flujo de volumen igual a un flujo galón por minuto. Esta herramienta convierte galones por minuto a litros por segundo y viceversa $1 \text{ GPM} = 0.063090 \text{ L/S}$.

KW

Es la unidad que se utiliza para medir la potencia eléctrica. Su unidad básica es el vatio (W), que equivale a un julio (J) por segundo. $1 \text{ KW} = 1000 \text{ W}$.

BHP

Es la potencia de frenado, por sus siglas en inglés (Brake Horse Power o BHP), se refiere a la potencia que requiere un equipo para moverse; la potencia ejercida por el accionamiento del motor, en el caso de una bomba debe ser mayor, caso contrario lo frena.

Bomberos de Costa Rica

Ente nacional es el encargado de brindar servicios de prevención y protección para salvaguardar la vida, los bienes y el medio ambiente, y se encarga también de la aprobación e inspección de los planos constructivos respectivos a sistemas de supresión de incendio.

Bomba contra incendio

Una unidad ensamblada que consta de una bomba contra incendio, un motor, un controlador y accesorios. (NFPA 20 2013, pp. 20-9).

Bombas centrífugas

Cuando el diseño de propulsor entre engranajes es del tipo de eje horizontal de carcasa bipartida de una etapa o multietapas de acoplamiento separado, o del tipo de carcasa bipartida radial, las bombas centrífugas no deberán utilizarse cuando se requiere un elevamiento de succión estático. (NFPA 20 2013, pp. 20-11).

Bombas tipo turbina de eje vertical

Cuando el suministro de agua se encuentra ubicado por debajo de la línea central de descarga de la brida, y la presión de abastecimiento de agua no es suficiente para transportar el agua a la bomba contra incendio, deberá utilizarse una bomba de tipo turbina de eje vertical. (NFPA 20 2013, pp. 20-11).

Bomba jockey

Es una bomba auxiliar de pequeño caudal, diseñada para mantener la presión en la red contraincendios y evitar la puesta en marcha de la bomba principal en caso de pequeñas demandas generadas en la red. La bomba jockey tiene parada de funcionamiento automático una vez se haya obtenido la presión de trabajo máxima.

Motor eléctrico para bombas

Una bomba de incendio accionada por motor eléctrico deberá ser provista de una fuente de energía normal como fuente a disposición de manera continua. Todos los equipos eléctricos y métodos de instalación deberán cumplir con el NFPA 70, Código Eléctrico Nacional, Artículo 695, y con los abastecimientos de energía en conformidad a los requerimientos de la NFPA 20 Sección 9.4. (NFPA 20 2013, pp.20-35).

Motor diésel para bombas

Los motores diésel para el impulso de bombas contra incendio deberán ser del tipo de ignición por compresión; deberán estar listados para servicio de bombas contra incendio y deberán ser aceptables para las clasificaciones de caballos de fuerza listadas por el laboratorio de pruebas para condiciones normales de SAE. (NFPA 20 2013, pp.20-49).

Tuberías Aéreas

Este tipo de tubería se instala sobre el nivel del suelo (elevado), tanto en configuración horizontal como vertical. Cabe resaltar que son aceptadas las no metálicas de CPVC (cloruro de polivinilo clorado), pero su utilización se limita a instalaciones de riesgos ligeros o riesgos ordinarios con áreas menores a 37 m².

Para tuberías de diámetros menores a 50 mm, se suelen utilizar los acoples roscados, teniendo en consideración que la cédula mínima que acepta la norma para los tubos de acero que se unen por estos métodos, es la cédula 30. No obstante, la que normalmente se emplea es la cédula 40.

Tuberías Subterráneas

Toda tubería enterrada deberá cumplir con los materiales y requerimientos que se enlistan en la NFPA 13. Si bien el Departamento de Bomberos, como prioridad competente de Costa Rica, permite el uso de tubería enterrada de PVC SDR17 con sus accesorios correspondientes, es recomendable la utilización de tubería PVC C900 con accesorios en hierro dúctil, en vista de que esta tubería, aparte de no tener problemas de corrosión, es aceptada por la norma antes mencionada.

Válvulas y Accesorios

Todas las válvulas que controlen las conexiones para abastecimiento de agua y conexiones a las tuberías deben ser indicadoras, listadas, y no deben cerrar en menos de cinco segundos al ser operadas a la máxima velocidad posible.

Válvulas de compuerta de vástago ascendente

En esta válvula el vástago girará para abrir y cerrar la compuerta, pero el vástago no se mueve hacia arriba o hacia abajo a medida que gira, y debe ser supervisada visualmente.

Válvulas de alivio

También llamadas válvulas de seguridad, están diseñadas para aliviar la presión cuando un fluido supera un límite preestablecido.

Válvulas de mariposa monitoreada

Esta válvula interrumpe o regular el flujo de agua en las tuberías, aumentando o reduciendo la sección de paso mediante una placa; debe ser supervisada visualmente y monitoreada en conexión con el sistema de detección de incendios.

Válvulas de retención

Son válvulas automáticas y autónomas que se utilizan para evitar la inversión del agua en una tubería. Cuando está abierto y bajo la presión del flujo, el mecanismo de retención se mueve libremente por los medios, y ofrece muy poca resistencia y una caída mínima de presión.

Válvulas de prueba y drenaje

Estas válvulas permiten realizar pruebas de flujo y drenar el sistema. Estas válvulas contienen un orificio capaz de simular la descarga de un rociador, que puede ser monitoreada en conexión con el sistema de detección de incendios.

Sensor de flujo

Es un dispositivo que va instalado en línea con la tubería y permite determinar cuándo está circulando agua. Este es del tipo apagado/encendido; determina cuándo está o no en circulación el líquido, pero no mide el caudal.

Manómetro

Es un instrumento que cuenta con indicador analógico utilizado para medir la presión de un gas o líquido, como agua, aceite o aire.

Riser

Un riser corresponde a la tubería vertical de alimentación para un sistema de rociadores. Está situado entre el suministro de agua y la tubería principal porque controla el acceso de agua al sistema, permitiendo el seccionamiento de sistemas como el de mangueras o rociadores.

Hidrante

Es un accesorio que proporciona grandes cantidades de agua en muy poco tiempo. Está situado en puntos accesibles, de forma que permite conectar mangueras y otros dispositivos para luchar contra un incendio rápidamente.

Siamesa

Es un accesorio requerido por los bomberos en todos los edificios, ya que les facilita la introducción de agua a los sistemas contra incendio en caso de que no se haya sofocado el incendio y se necesite reabastecimiento de agua.

Cabzal de pruebas

Es un múltiple de válvulas ubicado muy cerca del punto donde se encuentra la bomba, fabricado de acuerdo con los requerimientos de NFPA20, con el fin de que los bomberos le realicen pruebas al sistema para certificar su funcionamiento.

Toma de bomberos

Es un accesorio que se instala cuando el tanque de abastamiento de agua es superior a 57m³, debe tener fácil acceso para el camión de bomberos y se utiliza para combatir incendio de manera externa en ausencia o difícil acceso a un hidrante. Un riser corresponde a la tubería vertical de alimentación para un sistema de rociadores. Está situado entre el suministro de agua y la tubería principal, porque controla el acceso de agua al sistema. Los risers se pueden añadir a los sistemas contra incendio secos o húmedos.

Sistema de mangueras

Son estaciones de una o varias conexiones, y a través de estas los bomberos pueden tomar el suministro de agua requerido a una presión establecida para el combate de un incendio. Se clasifican en:

Clase I

Un sistema que provee conexiones de manguera de 2½ pulgadas (65 mm) para suministrar agua para uso de bomberos. (NFPA 14 2013, pp. 14-10).

Clase II

Un sistema que provee estaciones de manguera de 1½ pulgadas (40 mm), para suministrar agua para uso primario de personal entrenado o por los bomberos durante la respuesta inicial. (NFPA 14 2013, pp. 14-10).

Clase III

Un sistema que provee estaciones de manguera de 1½ pulgadas (40 mm) para suplir agua para uso por personal entrenado, y conexiones de manguera de 2 ½ pulgadas (65 mm) para suministrar un gran volumen de agua para uso por los bomberos. (NFPA 14 2013, pp. 14-11).

Sistema de rociadores

Es una instalación de tubería diseñada hidráulicamente, a la cual se le anexan rociadores siguiendo un patrón de distribución sistemática, que incluye una o más fuentes de abastecimiento automático de agua. (NFPA 13 2013, pp. 13-7).

Rociador de respuesta rápida y supresión temprana

Listados por su capacidad de proporcionar supresión de incendios para tipos específicos de incendio. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador de respuesta rápida y cobertura extendida

Listados por su capacidad de proporcionar supresión de incendios para tipos específicos de incendio que cumplen con área de supresión extendida. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador de supresión temprana y respuesta rápida

Listados por su capacidad de proporcionar supresión de incendios para tipos específicos de incendio de alto riesgo. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador montante

Rociadores que son diseñados para que la descarga de agua se dirija hacia arriba, contra el deflector. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador colgante

Rociadores que son diseñados para que la descarga de agua se dirija hacia abajo, contra el deflector. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador al ras

Rociador en el que parte o todo el cuerpo, incluido el deflector, se encuentra montado por encima del plano inferior de cielorraso. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociador empotrado

Rociador en el que parte o todo el cuerpo, incluido el deflector, se encuentra montado dentro de un alojamiento empotrado. (NFPA 13 2013, pp. 13-8).

Rociadores de pared o laterales

Rociadores con deflectores especialmente diseñados para descargar la mayor parte del agua lejos de la pared donde se encuentran montados.

Rociadores secos

Rociadores colgantes fijados a un niple de extensión que presenta un sello en su extremo de entrada, para evitar la entrada del agua hasta el momento de operación del rociador. (NFPA 13 2013, p.13-9).

Mangueras para rociadores

Utilizadas en sistemas de protección contra incendios al conducir el agua de un punto fijo de la tubería al lugar donde se encuentra el rociador, que por lo general es un punto que permite el movimiento leve para registro, como un cielo suspendido.

Soportería

Todas las tuberías principales del sistema deben protegerse de movimientos oscilantes provocados por sismos. Para este fin, se deben instalar soportes que restringen el movimiento longitudinal y lateral, instalado según la fuerza máxima del sismo.

Los soportes laterales deben colocarse cada 12 metros y los longitudinales cada 24 metros. El ángulo del soporte respecto a la losa donde se ancla, no deberá sobrepasar los 45° ni ser menor de 33°. (NFPA 13 2013, pp. 13-15).

Presupuesto

Es la presentación de un contrato por escrito del costo de una obra o proyecto, y estará compuesto por una serie de partidas y subpartidas, dentro de las cuales deberán estar todos los conceptos que comprenden la obra a realizar, en un tiempo determinado.

Cartel de licitación

El cartel de la licitación, o pliego de condiciones, constituye el reglamento específico de la contratación que se promueve. Se entienden como incorporadas al mismo todas las normas jurídicas vigentes aplicables al procedimiento.

Oferentes

Son todas aquellas personas o empresas jurídicas que presenten oferta para realizar las obras para una licitación pública o privada.

Contratista general

Se ocupa de todos los aspectos de un proyecto, incluyendo la contratación y supervisión de los subcontratistas, la obtención de permisos de construcción o edificación, y la programación de las inspecciones.

Subcontratistas

Son una o varias empresas que desarrollan determinadas labores para el contratista general. Dicha relación comercial tiene que estar definida por un contrato.

Costos Directos

Es el total de costos en los cuales se incurre exclusivamente para realizar el objeto del contrato. Estos costos se dividen en costos de mano de obra, costos de materiales, equipos y subcontratos. (Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento 2017, p. 3).

Mano de obra

Es la cantidad de recurso humano en horas-hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. (Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento 2017, p. 3).

Costos Indirectos

Total de los costos de carácter general, necesarios para la ejecución del contrato no incluidos en los que se incurre exclusivamente para realizar el objeto del contrato; en los cuales el contratista incurre tanto en sus oficinas como en el sitio de la obra. Estos costos se dividen en costos de mano de obra indirecta y costos de insumos indirectos. (Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento 2017, p.3)

Utilidad

Es la ganancia que tiene un constructor por hacer su trabajo. Este margen puede variar por diversos factores, como el monto total de la obra y el tipo de trabajo a realizar.

Impuesto de ventas

Es un impuesto que recae sobre el valor agregado en la venta de mercancías y en la prestación de algunos servicios, específicamente indicados en el artículo 1° de la Ley No. 6826 del 8 de noviembre de 1982 y sus reformas. La tasa de dicho impuesto es del 13%, y es cobrada a los costarricenses en las facturas de ventas que realicen los comercios.

Impuesto de valor agregado

Es un impuesto indirecto que recae sobre el consumo, lo que significa que cuando una persona (cliente) realiza la compra de un bien o servicio, está pagando este impuesto a una tarifa general del 13% o en alguna de las tarifas reducidas del 4%, 2% o 1%.

Planos Constructivos

Es la representación gráfica de una obra a construir, donde se definen con exactitud los materiales y el proceso de fabricación. Sirven para tramitar permisos, presupuestar y construir. Son la base constructiva de la obra, por lo que deben ser tan completos y detallados como sea posible.

Especificaciones técnicas

Son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras.

Desglose

Es la estructura del precio que todo oferente debe presentar; es de carácter obligatorio para la hora de presentar un contrato, y contiene la organización e información que el cliente considera necesaria para su análisis, estableciendo un estándar para todos los participantes a ofertar.

Dirección técnica

Es la función que el ingeniero profesional desempeña, controlando la fiel interpretación de los planos y de la documentación técnica que forma parte del proyecto.

Gerente de proyecto

Es el jefe directo del director técnico, siendo el encargado de gestionar las restricciones del proyecto, como el alcance, la calidad, el tiempo de ejecución, el control de costos y la satisfacción del cliente.

Zonaje

Corresponde a una compensación económica adicional que el patrono puede llegar a reconocerle a un colaborador por prestar sus servicios, ya sea de forma permanente o temporal, en un lugar distinto al que fue pactado al inicio de la relación de trabajo.

Viáticos

Es la compensación económica que el patrono reconoce a los colaboradores para cubrir los gastos en que estos incurren para el cumplimiento de sus funciones fuera del lugar en que fue pactado al inicio de la relación de trabajo: reconociendo, principalmente, gastos de manutención, alimentación y alojamiento.

Kilometraje

Es la tarifa fijada para reconocer el pago según la cantidad de kilómetros que se recorren en un tiempo determinado, considerando las siguientes variables: combustible, coberturas de seguros, rendimiento del dinero por kilómetro (costo de oportunidad), erogaciones por concepto de

limpieza general, gastos por concepto de filtros y lubricantes. Está regulada en el artículo 139, inciso l del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa (Decreto Ejecutivo No. DE-33411 del 27 de setiembre de 2006 y sus reformas).

Cargas sociales

Son aportes económicos, de los colaboradores y de los patrones, con los que contribuyen para la cobertura de necesidades sociales y de seguridad social. El monto del aporte de los colaboradores a las cargas sociales es un porcentaje de su salario. En Costa Rica, la Caja Costarricense del Seguro Social es la encargada de recaudar los fondos.

Póliza de riesgos de trabajo

Es un tipo de aseguramiento al que tiene derecho toda persona trabajadora, ya sea su jornada de tiempo completo, por día o por hora, a ser protegido por un seguro de riesgos de trabajo. En Costa Rica, el Instituto Nacional de Seguros es el encargado de brindar este servicio.

CCSS

Conocida como Caja Costarricense de Seguro Social o CCSS, es la institución pública encargada de brindar atención integral de la salud y promover su conservación en el individuo, la familia, la comunidad y el ambiente, así como garantizar la protección económica a los diferentes grupos de la población del país.

INS

Conocido como Instituto Nacional de Seguros, tiene como misión satisfacer las necesidades de seguros y protección de la sociedad; ofrecer productos y servicios de calidad en un ambiente laboral estimulante para sus colaboradores, así como obtener una rentabilidad competitiva y actuar como una entidad responsable ante la sociedad en que opera.

Contraloría General de la República

Es el máximo órgano de control fiscal del Estado. Como tal, tiene la misión de procurar el buen uso de los recursos y bienes públicos y contribuir a la modernización del Estado, mediante acciones de mejoramiento continuo en las distintas entidades públicas.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

Es la institución rectora y ejecutora de la política laboral y de seguridad social, dirigida a la sociedad costarricense. Dirige el proceso de la política pública en materia sociolaboral, a través de la gestión de políticas puntuales y lineamientos generales para ejercer la rectoría que le compete y la conducción de la política institucional, legal, técnica y administrativa del Ministerio.

Gran Área Metropolitana

Es la principal aglomeración urbana de Costa Rica, que incluye las conurbaciones de las cuatro ciudades más grandes de ese país (San José, Alajuela, Cartago y Heredia), todas localizadas en la Meseta Central.

Ingenierías de valor

En una metodología que tiene como fin la reducción de costos por medio del análisis previo del sistema a presupuestar, proponiendo un cambio en materiales, rutas y tiempos sin sacrificar calidad y cumpliendo con las normas establecidas desde el diseño. El diferencial del costo base vs. el costo con la ingeniería aplicada conlleva a la creación de un crédito económico, que será transmitido al cliente.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

La metodología que se empleará es la cuantitativa, ya que se irá obteniendo gran cantidad de información y variables que provienen de los planos constructivos y de los diferentes documentos que se adjuntan en el correo de invitación, como el cartel de licitación, las especificaciones técnicas, y las aclaraciones. Al tener esta la información, se procederá a analizar los detalles que se encuentran en planos constructivos, para poder comprender e identificar el tipo de sistema de supresión, sus diferentes componentes, accesorios y equipos.

Como el objetivo es el análisis de una matriz de presupuesto con base en planos constructivos dados, el enfoque se centrará en el análisis de los materiales ya ingresados a la matriz de cantidades por unidad, y lograr observar cómo se ven estos afectados por las diferentes variables que se le irán sumando, imprevistos, costos indirectos, mano de obra, utilidad y administración.

El análisis del cartel y las especificaciones técnicas, así como las notas de planos, darán las reglas e indicaciones a seguir, tanto para la selección de materiales, accesorios equipos, como para el cálculo de la mano de obra, costos indirectos y costos asociados a la futura ejecución del proyecto, que tienen que formar parte del presupuesto.

Para el cálculo de los costos de mano de obra se utilizará la fórmula de costo de hora hombre, a través de los meses y cantidad de personal que se planeará tener en la construcción en el plazo ya establecido para el proyecto, tanto para el personal de campo como para la dirección técnica, utilizando como base los salarios establecidos por el Ministerio de Trabajo.

En el caso de los costos indirectos, se tomarán en cuenta los valores por concepto de cargas sociales, seguros de riesgo para los trabajadores de campo y dirección técnica, viáticos de la dirección técnica, uso de equipos, transporte de materiales e instalaciones provisionales, todo proyectado a través del tiempo de ejecución establecido para el proyecto, así como teniendo en cuenta la ubicación geográfica de este, utilizando los parámetros establecidos por la Contraloría General de la República.

Una vez que se obtienen los costos directos e indirectos del sistema, se procederá a sacar los costos de utilidad y administración para poder realizar el cierre y presentar el número final, que representa el suministro e instalación del sistema de supresión según planos contractivos, siguiendo las especificaciones técnicas y bajo las condiciones establecidas en el cartel de licitación.

CAPÍTULO 4: DIAGNÓSTICO

La empresa Electroconsult SRL, es una compañía fundada hace cinco años por los ingenieros Brianqui Quesada Elizondo y Miguel Ángel Solano Chinchilla.

Se dedica a la consultoría, al diseño y a la construcción eléctrica, mecánica y sistemas especiales, en niveles residenciales, comerciales e industriales, cuyo propósito es satisfacer las necesidades del cliente, estando a la vanguardia de la tecnología, sin olvidar la responsabilidad con el medio ambiente.

Actualmente, en la empresa se utiliza una tabla de presupuesto basada en metros lineales según el diámetro y tipo de tubería, sea hierro negro, C900 (PVC) o cobre; la tabla ya contiene una lista de precios, los cuales tienen que ser actualizados con cierta regularidad para la tubería y los costos de válvulas, accesorios de incendio y equipos de bombeo, y debe ser siempre con base en cotizaciones nuevas. El cálculo de accesorios para la tubería, uniones, codos, tee's, entre otros, son el resultado del costo de total de la tubería multiplicado por un porcentaje. El costo de la soportería es estimado a un valor por metro lineal, y el rubro de consumibles y transporte salen de un valor global.

La propuesta de la matriz por unidades tendrá, como propósito, brindar un mejor manejo de las cantidades, siendo más aproximado al plano, para accesorios, soportería y consumibles, dividida en áreas para un mejor manejo de los cambios que puedan surgir en el proceso de presupuesto, y también pensando en el proceso constructivo, porque una matriz de unidades aporta mucho orden a la hora de llevar el control del gasto versus el presupuesto.

El cálculo de la mano de obra será de hora-hombre por mes de ejecución, y de la misma manera que en la matriz de materiales, se podrá tener una mejor visión del gasto de la mano de obra a través del tiempo, en caso de una futura ejecución del proyecto.

CAPÍTULO 5: DESARROLLO

El proyecto que se utilizará como referencia es el de un edificio de cinco niveles más sótano ubicado en San José centro, con un sistema fijo de supresión de incendio combinado, que incluye rociadores, gabinetes tipo I, alimentados por una bomba Diesel de 100gpm a 346 pies y extintores. El proyecto fue de categoría privada, de manera que los parámetros indicados en el cartel de invitación se pueden utilizar como referencia para este tipo de proyectos, no del todo para invitaciones con carteles de carácter público.

Cartel de licitación

Objeto y alcance de la obra

La obra consistirá en el suministro de todos los materiales, la mano de obra indispensable, los equipos, los subcontratos, por parte del responsable de la ejecución de la obra “Dirección Técnica” y administración, necesarios para la construcción total del proyecto bajo el esquema de Contratista General. El edificio combinará estacionamientos en un nivel de sótano, cinco niveles para oficinas, un edificio anexo para comedor, consultorio y archivo, separado del edificio principal; contempla un área de aproximadamente 4235 m², además de las obras exteriores requeridas e indicadas en toda la literatura descriptiva y la documentación técnica que se entregará.

Visita al sitio

Se hará una visita programada al sitio de obra, que es de carácter obligatorio para todos los potenciales oferentes, a efecto de conocer las condiciones del terreno, y analizarlas antes de la presentación de la oferta. De modo que no se podrán hacer reclamos por costos adicionales con base en las condiciones del terreno, o aludir desconocimiento de la realidad física del lugar donde se construirá la obra.

Aclaraciones

Cualquier consulta, interpretación o explicación que fuese requerida con respecto al cartel de licitación, planos constructivos y/o especificaciones técnicas, deberá solicitarse por escrito, con suficiente antelación, para que se pudiera elaborar la respuesta correspondiente. Las consultas realizadas por los oferentes y sus respuestas se conjuntarán en varios documentos, que serán remitidos a todos los oferentes.

Las consultas serán hechas por escrito vía correo electrónico, firmadas digitalmente, hasta siete días hábiles antes de la fecha de apertura de las ofertas.

El período que se brinda para aclaraciones deja por sentado que el oferente aclarará todas las dudas durante el periodo de cálculos, por lo que no se aceptarán solicitudes de ampliaciones de plazo, o cobros adicionales por desconocimiento, o malas interpretaciones de la información en planos y especificaciones.

Plazo de ejecución de la obra

El plazo de ejecución de la obra se programa a nueve meses calendario, contados a partir de la orden de inicio dado a la empresa adjudicada, lo cual se realizará en un plazo no mayor de quince días hábiles, contados a partir de la firma del contrato de construcción.

Planos y Entendimiento

Se deberá declarar, en la oferta, que se han estudiado los planos, el cartel y las especificaciones proporcionados, y aceptar que se conoce y entiende sin reparos el alcance de estos en su totalidad. También se deberá hacer constar que no se encontraron ambigüedades o inconsistencias en dichos documentos, y que en virtud de esto se ha elaborado su oferta.

No se considerará trabajo extra ni se autorizará pago adicional por aquellas condiciones no expresamente indicadas pero fácilmente visibles, o razonablemente previsibles en un análisis profesional y minucioso del cartel y sus documentos conexos, así como el examen del sitio de ejecución del proyecto, los procesos y procedimientos a implementar para cumplir con el objetivo y objeto expresados en los documentos.

Reajuste de precios

Se entenderá que el precio final está libre de toda variación posterior al día de la apertura de esta licitación, y que, por lo tanto, durante la ejecución del proyecto, no se reconocerá ningún tipo de reajuste de precios sobre el monto en que se contrató la construcción de las obras objeto de esta licitación, razón por la que se deberá presentar, dentro la oferta, el presupuesto detallado y completo, con todos los elementos que componen su precio. En el presupuesto se deberá desglosar los costos directos e indirectos por aparte, para lo cual se entienden por costos directos, aquellos costos que realmente involucran lo esencial y sustantivo del objeto del contrato, y por costos indirectos se entienden aquellos costos necesarios al desarrollo de la obra contratada.

Especificaciones técnicas del sistema contra incendio

Se suplirán e instalarán el sistema de tubería, bombas, tableros, rociadores y accesorios mostrados en planos. La instalación deberá realizarse bajo las normas que establece la NFPA, así como de conformidad a lo exigido por la buena práctica y reglamentos vigentes del Instituto Nacional de Seguros.

El sistema deberá dejarse completo y en perfecto estado de operación. Se regirá en todo por la norma NFPA en los apartados correspondientes a instalación de sistemas de bombeo, tuberías, soportes, instalación de tomas para bomberos, accesorios de pruebas, inyección de agua, rociadores, entre otros.

Materiales

La tubería a instalar será de hierro negro de la norma ASTM A135, con costura grado A, cédula 40 de los diámetros indicados en los planos, cubierta con tres manos de anticorrosivo de diferente color. Para diámetros menores a 50 mm será roscada y para mayores de 50 mm bridada. El acabado final será con pintura de color rojo internacional para tubería contra incendio.

Se tendrá libertad de instalar el sistema con tubería de acero ranurada, apta para sistemas contra incendio con sellos UL y FM, y utilizando accesorios tipo Victaulic o Gruvlok.

Las tuberías enterradas se instalarán en PVC C-900, DR-14, con accesorios de hierro fundido similares a los Sigma. Se deberán considerar en la oferta, aunque no se indiquen en planos, los accesorios necesarios para evitar interferencias con otros sistemas de tuberías. Esto debe ser parte del contrato original, y no será motivo para ningún pago adicional por parte del Propietario.

Válvulas y accesorios

Se instalarán y suplirán las válvulas y accesorios requeridos para la correcta operación del sistema, aunque estos no se muestren en los planos. Las válvulas a instalar serán para una presión de 2073.3 kPa similares a las fabricadas por Patterson, Guardian, Fire, Sierra, Halprin o similares. Las válvulas de compuerta serán de vástago sólido (OSR), y todas las válvulas deberán ser certificadas por UL y FM.

Todos estos equipos deberán ser aptos para los equipos que posee el departamento de bomberos del lugar; por lo tanto, el Contratista será el responsable de obtener los permisos respectivos y de pagar los derechos. Todos los equipos deberán someterse a las pruebas que requieren según el Departamento de Bomberos, el INS, la Municipalidad, entre otros. Esto es también responsabilidad del Contratista.

Pruebas

El sistema de incendio será probado a una presión de 1728 kPa (250 psi) antes de ubicar los accesorios. Esta prueba deberá mantenerse durante cuatro horas, y deberá ser realizada en presencia de la inspección. Si existiera algún problema, este será corregido, y la tubería será nuevamente probada.

Sistema de Bombeo contra Incendio

Este sistema deberá cumplir en todo con la norma NFPA-20, y debe ser etiquetado UL/FM. El sistema incluirá una bomba contra incendio del tipo carcasa partida, según se indica en planos. Su funcionamiento será por medio de un motor diésel. El sistema incluirá una bomba jockey para mantener la presión en el sistema, y un set de accesorios como los indicados en planos.

Todo el sistema de rociadores será instalado de acuerdo con la NFPA 13 en cuanto a soportes, ubicación, alturas, ente otros. Todos deberán venir con plato decorativo y deflector de fábrica. Los modelos de referencia están dados en los planos.

Soportería Antisísmica

Deben proveerse e instalarse soportes colgantes para la tubería, de manera que les aseguren, eviten vibraciones, mantengan las gradientes, provean expansión y la contracción de esos tubos.

Serán de la debida resistencia y rigidez para la carga a soportar, y no deberán someter la estructura del edificio a esfuerzos indebidos.

La tubería deberá ser soportada por medio de gasas similares a las fabricadas por Unistrut, Clevis con sellos UL y FM, y los expanders serán similares a los Hilti con sello UL y FM para uso en tuberías contra incendio.

Los soportes de las líneas expuestas y las líneas para rociadores deberán cumplir los requisitos de NFPA-14 y NFPA-13, incluyendo consideraciones contra sismos (soportes antisísmicos transversales, longitudinales y para tuberías verticales). Estos deben ser los aprobados para uso contra incendio, con sellos UL y FM.

Extintores contra incendio

Se deberán considerar en la oferta, aunque no se muestren en los planos, extintores para todos los cuartos de equipo eléctrico, telecomunicaciones y de equipos.

Los extintores contra fuego serán similares al modelo 3410 de Potter Roemer, con una capacidad de 4.6 kilogramos (10 libras) de dióxido de carbono para fuegos 10B:C a instalar dentro de gabinete de la serie 1700 de acero.

Deberán venir en gabinete de acero, con puerta de vidrio, marco de acero y bisagra, para montaje en pared y similar al de la serie 1700-SS de Potter-Roemer.

Hidrante tipo tráfico

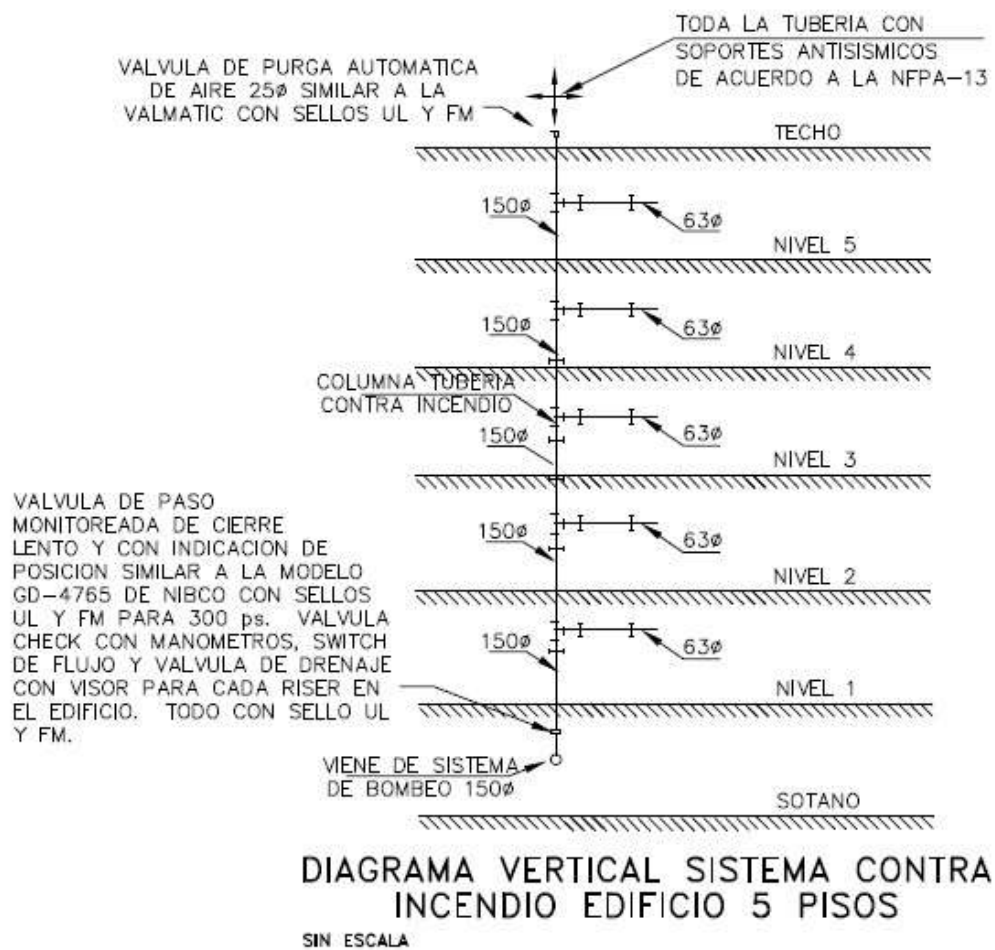
Se suplirá e instalará, por parte del Contratista, el hidrante tipo tráfico, en el lugar indicado en los planos. El hidrante será similar al del modelo 24-150-50-201 de AVK con sellos UL y FM y cumpliendo con la norma AWWA C503 - 88 probado a una presión de 2764 kPa (400 Psi) y para una presión de trabajo de 1382 kPa (200 Psi), del tipo barril húmedo. Tendrá cuerpo completo hasta el piso de fábrica.

Notas en planos, simbología y detalles

Diagrama vertical

El diagrama vertical dará una visualización de la distribución del sistema por cada piso, indicando diámetros de tubería y los accesorios a tomar en cuenta al inicio y al final de esta; verticalmente hablando, este detalle se complementa con el de la válvula de control y módulo de pruebas por cada nivel y el del detalle del Riser (columna principal).

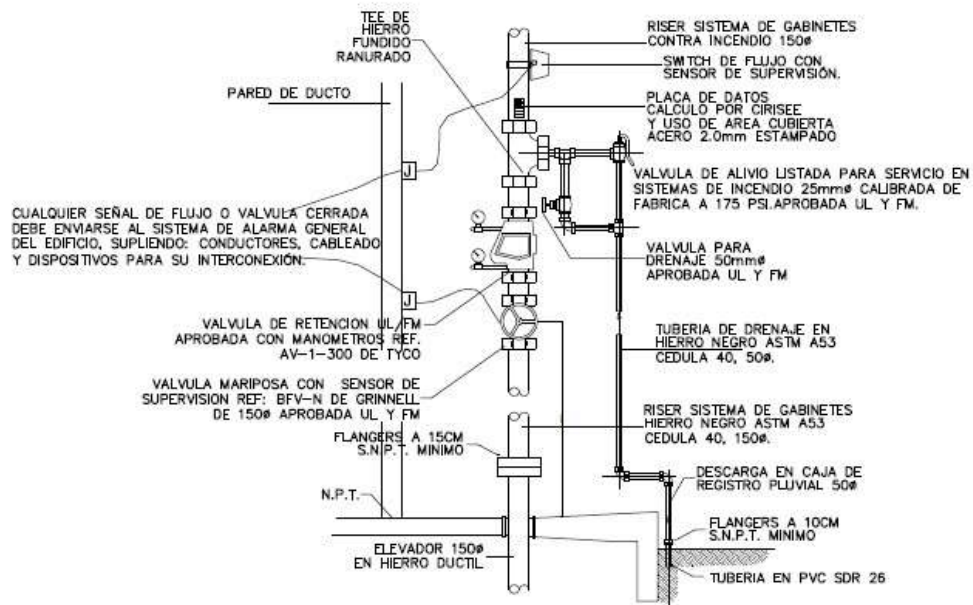
Figura 5. Diagrama vertical sistema contra incendio



Fuente: Planos constructivos lámina M-33, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

El detalle de Riser (columna principal), al igual que en la válvula de control y módulo de prueba, indicará las válvulas y accesorios de control, alivio y prueba y drenajes requeridos, así como su ubicación en la columna principal y sus derivaciones en cada nivel.

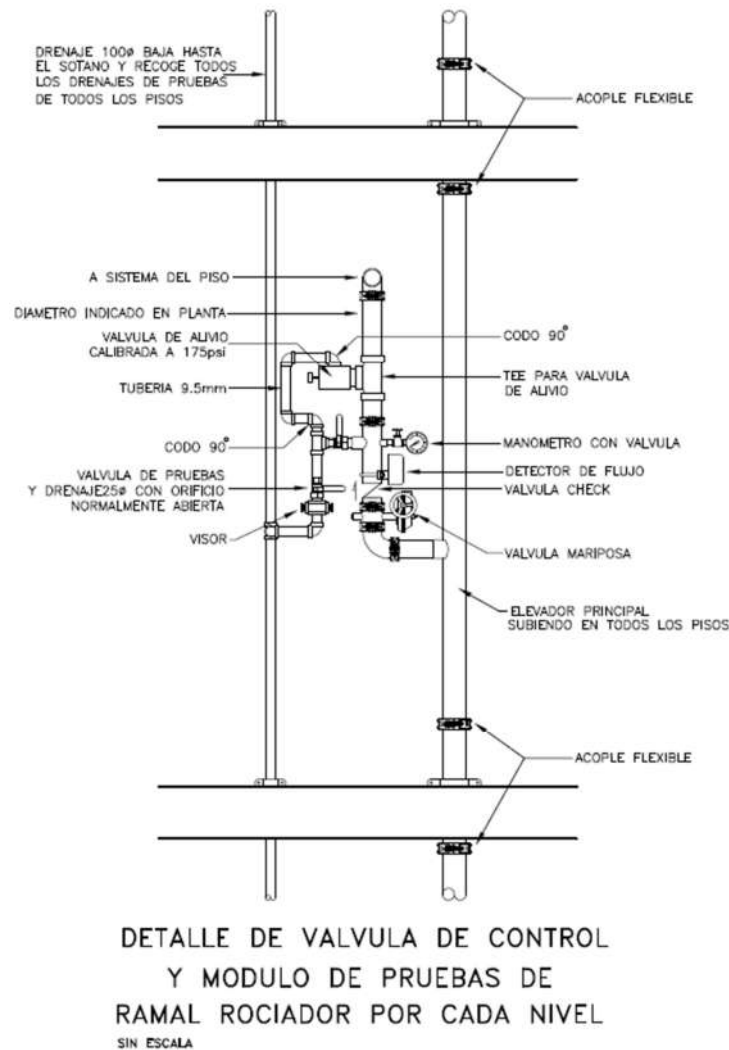
Figura 6. Detalle de alimentador de Riser (columna principal)



DETALLE DE ALIMENTADOR RISER VERTICAL
SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 7. Detalle de alimentador de válvula de control y módulo de pruebas



Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Simbología de tubería, accesorios y equipos

La simbología dará una descripción detallada de todos los signos, siglas o símbolos que se encontrarán en la planta de planos, como tubería, accesorios, válvulas, acoples, soportes, equipos. En ocasiones la información solo definirá el símbolo, pero se complementará de un detalle donde se expande su descripción, y esta a su vez trae accesorios e indicaciones de conexión a tomar en cuenta.

Figura 8. Simbología mecánica sistema contra incendio

	<p>TUBERIA PARA AGUA CONTRA INCENDIO SE INSTALARAN EN:</p> <p>1. TODA LA TUBERIA AEREA SERA DE HIERRO NEGRO DE TIPO XL CUMPLIENDO CON LA NORMA ASTM A-135, GRADO A y/o DYNA-TREAD CEDULA 40 CUMPLIENDO CON LA NORMA ASTM A-135, GRADO A Y NFPA-13 6 SIMILAR Y TODOS LOS ACCESORIOS DEBEN SER ROSCADOS, LAS UNIONES ENTRE TUBERIAS DEBERAN SER RANURADAS. LA TUBERIA DEBERA SER LISTADA UL Y FM. TODAS LAS TUBERIAS PARA UNA PRESION MINIMA DE 2073 KPA (300 PSI)</p> <p>2. LA TUBERIA ENTERRADA PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO SE INSTALARA EN PVC C-900 DR-14 PARA USO EN SISTEMAS CONTRA INCENDIO, CON SELLOS UL Y FM PARA UNA PRESION MAXIMA DE 200 PSI CON ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL PARA INSTALAR ENTERRADOS CON SUS RESTRINGIDORES RESPECTIVOS. TODOS LOS ACCESORIOS INCLUYENDO LA UNION ENTRE TUBO Y TUBO SE INSTALARA CON ESTOS ACCESORIOS SIMILARES A LOS FABRICADOS POR SIGMA, TYLER, UNIFLANGED O SIMILAR APROBADO. TODOS LAS FIGURAS ANCLADAS CON BLOQUES DE INERCIA SEGÚN SE INDICA EN LOS DETALLES.</p>
<p>—L— —S—</p>	<p>TUBERIA PARA SUMINISTRO Y RETORNO DE COMBUSTIBLE EN HIERRO NEGRO ASTM A-53, CEDUAL 40. PINTADA COLOR CASTAÑO. DE 25 MM DE DIAMETRO</p>

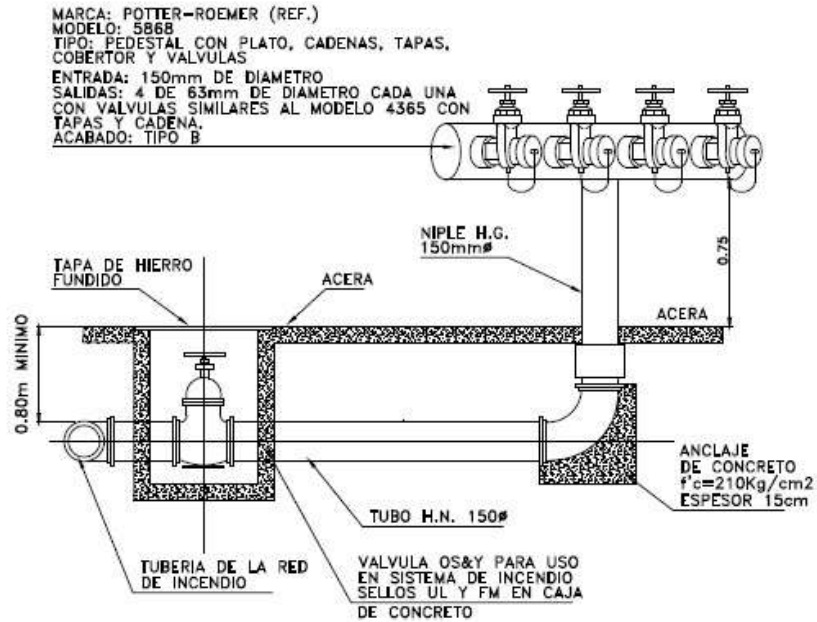
Fuente: planos constructivos lámina M-33, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 9. Símbolos sistema contra incendio

SIMBOLOS SISTEMA CONTRA INCENDIO	
⊙	BOMBA PRINCIPAL CONTRA INCENDIO, TIPO CARCAZA PARTIDA CON SELLOS UL Y FM. MOTOR DIESEL
⊙	BOMBA AUXILIAR. JOCKEY
▣	CONTROL BOMBA PRINCIPAL CONTRA INCENDIO CON SELLOS UL Y FM.
▣	CONTROL BOMBA AUXILIAR JOCKEY
N	VALVULA TIPO CHECK ROSCADA
"S" ∅	TOMA SIAMESA TIPO PEDESTAL
∅	CABEZAL DE PRUEBA TIPO PEDESTAL
—→	SUBIDA O BAJA DE TUBERIAS
∩	VALVULA TIPO COMPUERTA BRIDADA CON SELLOS UL Y FM.
N	VALVULA TIPO CHECK BRIDADA CON SELLOS UL Y FM.
∅	MANOMETRO
∩	VALVULA DE INDEPENDIZACION PARA MANOMETRO.
∩	VALVULA TIPO COMPUERTA ROSCADA

Fuente: Planos constructivos lámina M-33, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

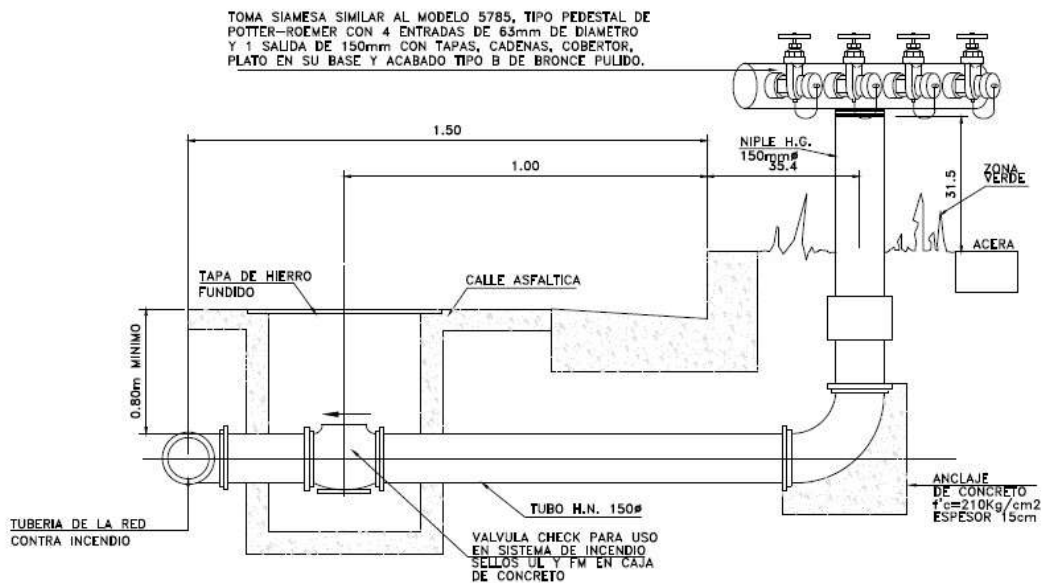
Figura 10. Detalle conexión múltiple de pruebas



DETALLE DE CONEXION MULTIPLE DE PRUEBAS
 SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-35, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

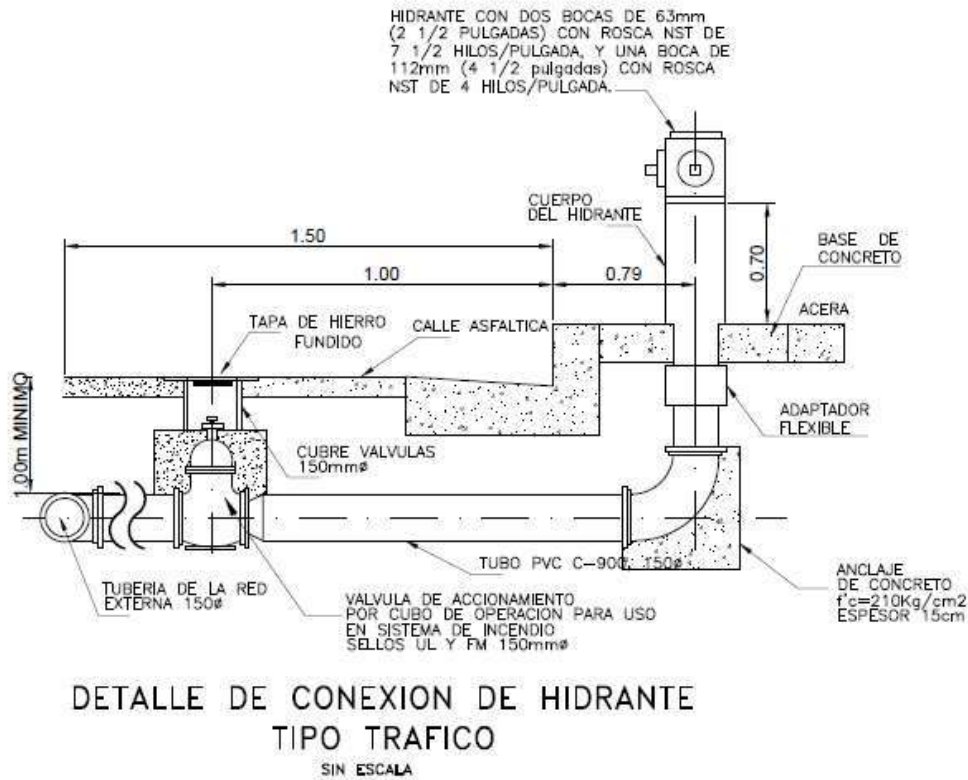
Figura 11. Detalle conexión de siamesa



DETALLE DE CONEXION DE SIAMESA
 SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-35, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 12. Detalle conexión de hidrante

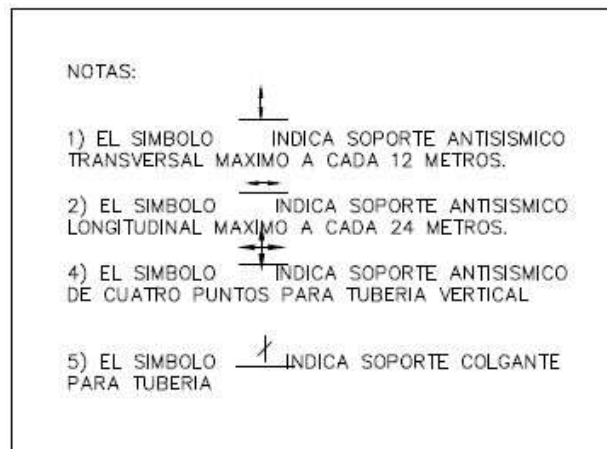


Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Simbología y detalle de soportería antisísmica

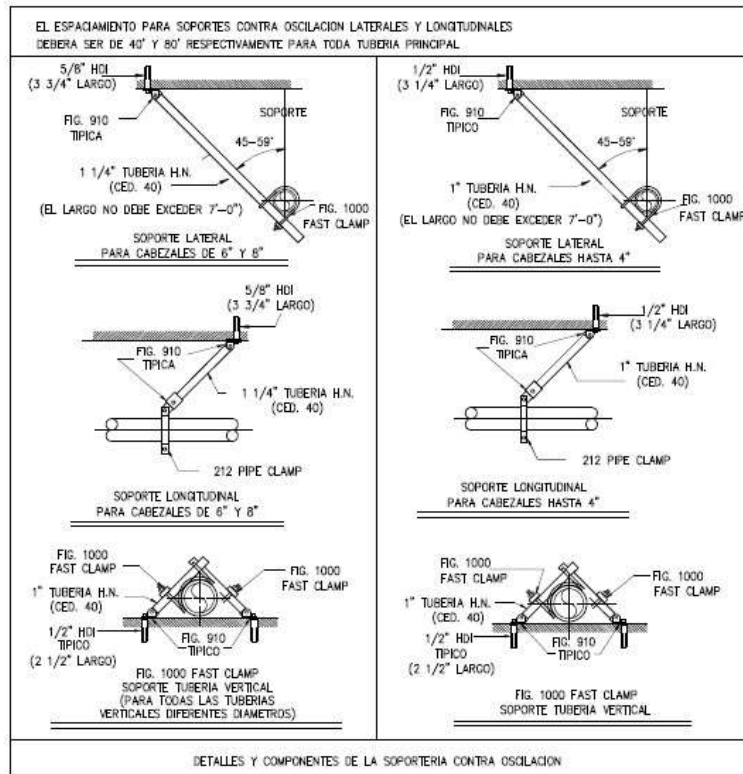
Esta simbología dará la guía para interpretar, identificar y cuantificar los diferentes materiales que componen la soportería colgante y antisísmica, así como su debida ubicación longitudinal, vertical o transversal.

Figura 13. Notas de simbología antisísmica



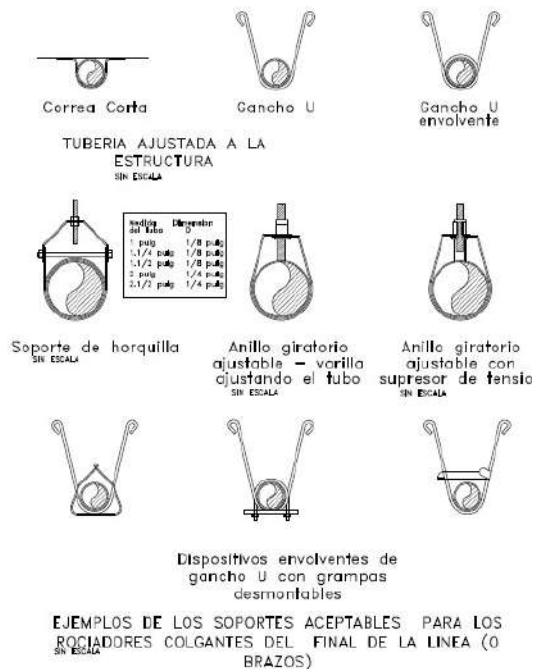
Fuente: Planos constructivos lámina M-33, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 14. Detalles y componentes de soportería antisísmica



Fuente: Planos constructivos lámina M-33, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 15. Detalle de soportes para rociadores



Fuente: Planos constructivos lámina M-32, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Simbología y detalle de rociadores

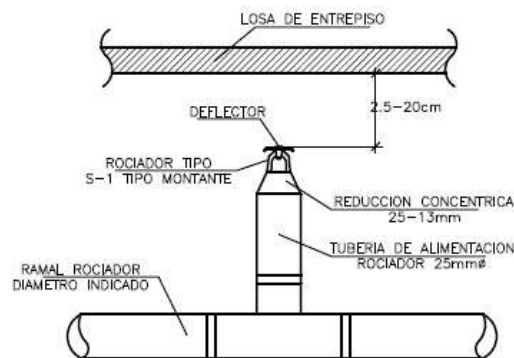
Brindará la descripción de cada tipo de rociador que se encuentra en el diseño, con sus características, tipo, modelo, marca, riesgo, tipo de respuesta, cobertura, temperatura y diámetro de entrada. Y se complementa de sus respectivos detalles de instalación, sean estos montantes, colgante en cielo y colgante en cielo falso, muy importantes a tomar en cuenta por el uso de mangueras flexibles.

Figura 16. Simbología de rociadores

Rociadores contra incendio tipo S-1	
Marca:	Tyco (referencia)
Modelo:	SIN TY3221
Area cobertura:	12 m ² (130 pies ²)
Riesgo:	Ordinario 1
Cobertura:	Standard
Tipo:	Uprigh
Respuesta:	Rápida
K:	5.6
Temperatura:	Bulbo para 74 C.
Diámetro entrada:	13 milímetros
Sellos:	UL y FM
Rociadores contra incendio tipo S-2	
Marca:	Tyco (referencia)
Tipo:	Recessed Pendent
Modelo:	TY-FRB. (TY 3231)
Area cobertura:	4.5 x 4.5 metros cuadrados
Riesgo:	Ligero
Cobertura:	Standard
Respuesta:	Rápida
K:	5.6
Accesorios:	Cobertor para empotrar con aro decorativo y deflector
Temperatura:	Bulbo para 68 C.
Diámetro orificio:	13 milímetros
Diámetro entrada:	13 milímetros
Sellos:	UL y FM

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 17. Detalle de rociador montante

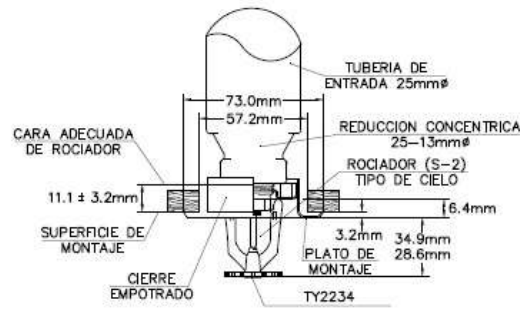


DETALLE DE MONTAJE DE ROCIADOR (S-1)

SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 18. Detalle de rociador montante colgante

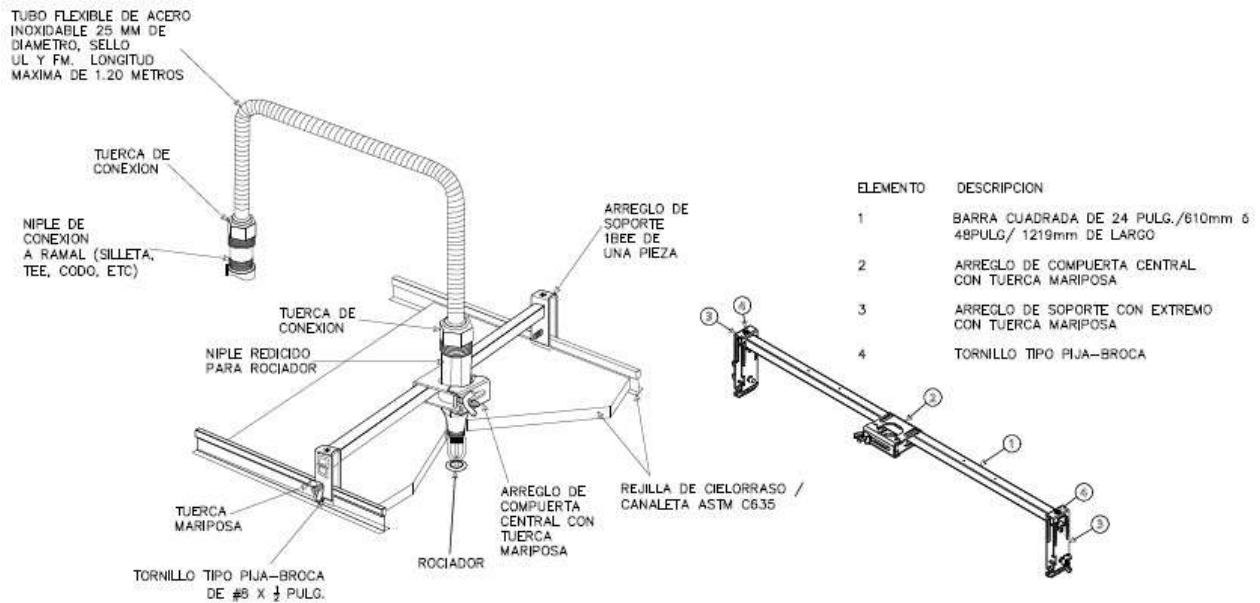


DETALLE DE MONTAJE DE ROCIADOR (S-2)

SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 19. Detalle de rociador colgante con manguera flexible



DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE ROCIADORES CON MANGUERA FLEXIBLE EN CIELO FALSO (S-2)

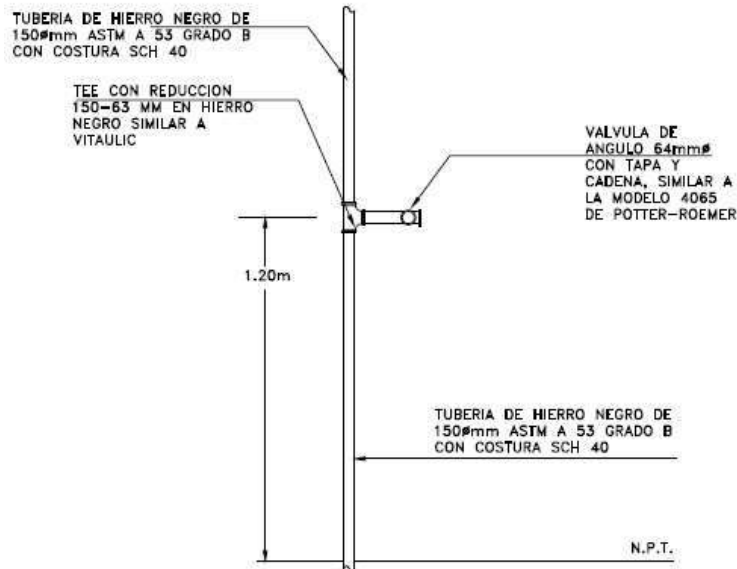
SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Detalle de toma de bomberos

Este detalle indicará el modelo y la marca de referencia para las tomas del departamento de bomberos, así como su ubicación en el riser (columna principal), con respecto al nivel de piso terminado, se interpretó como un gabinete clase I.

Figura 20. Detalle de toma para bomberos



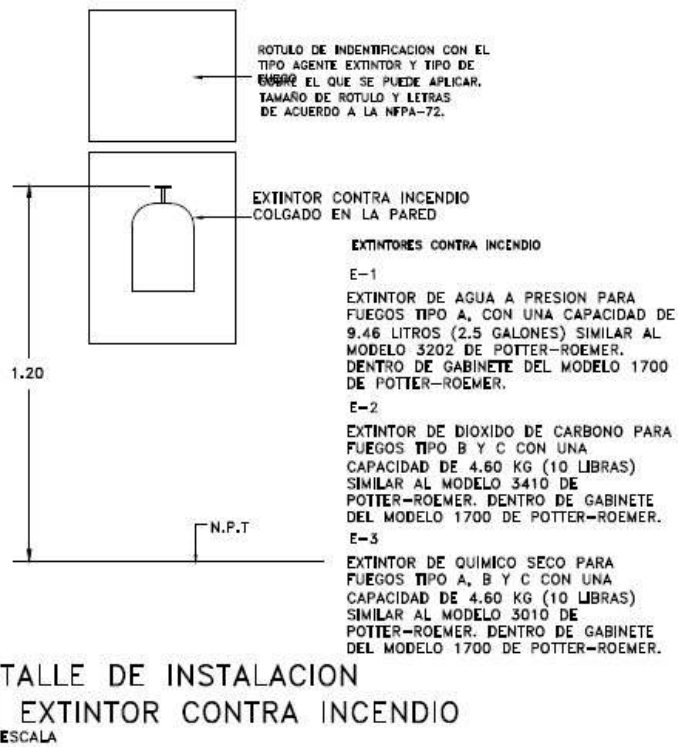
DETALLE DE TOMA PARA BOMBEROS SISTEMA CONTRA INCENDIO SIN ESCALA

Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Simbología y detalle de extinguidores

La simbología indicará el modelo y la marca de referencia para los diferentes tipos de extintores con sus respectivos gabinetes, así como su ubicación a nivel de piso terminado.

Figura 21. Simbología y detalle de extintores

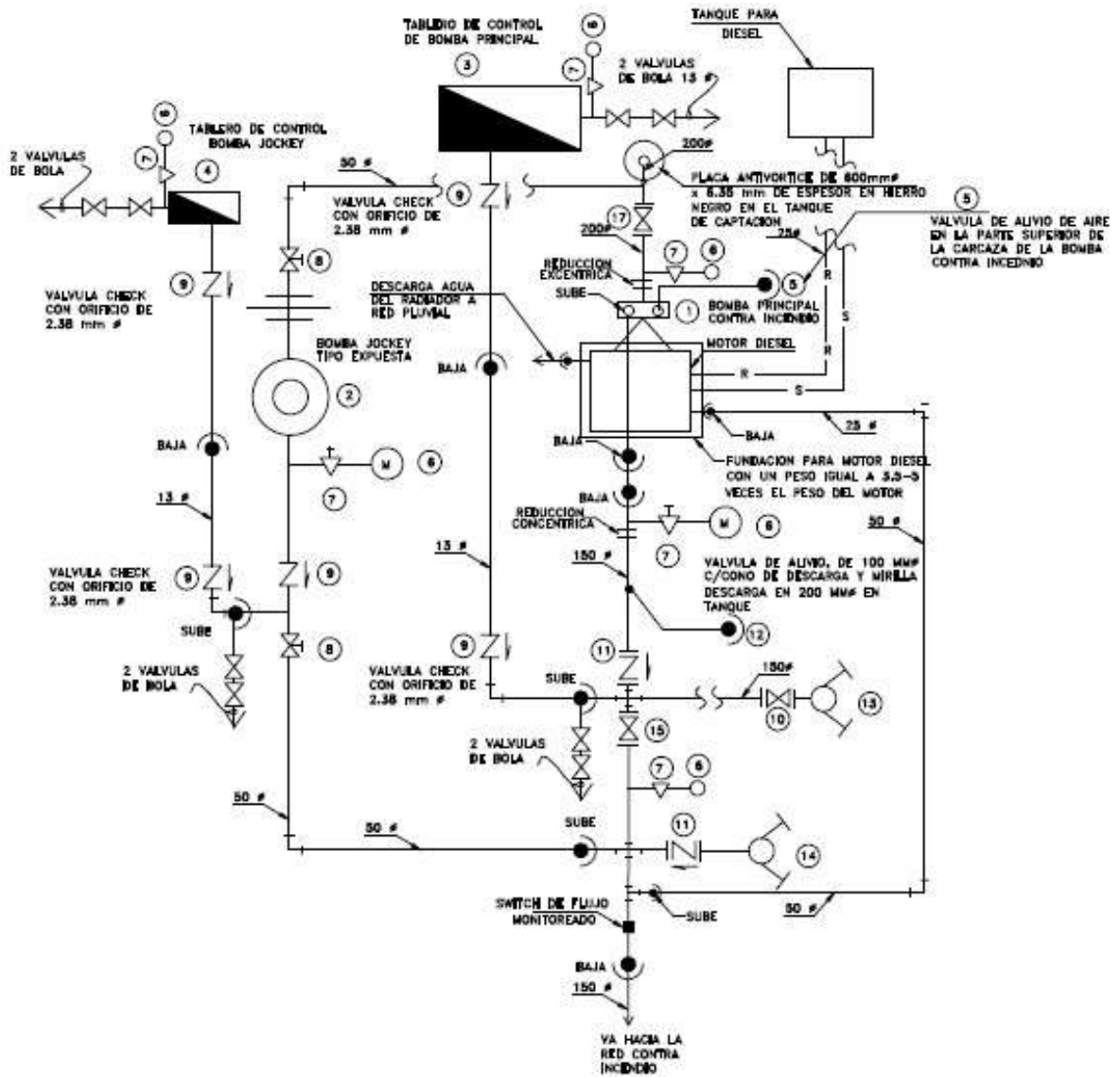


Fuente: Planos constructivos lámina M-34, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Simbología y detalle de casa de máquinas y bomba de incendio

Esta simbología indicará con detalle cada válvula, accesorio y equipo que compone la casa de máquinas, incluida la bomba principal de incendio y la bomba jockey (bomba de recuperación).

Figura 22. Diagrama de casa de máquinas



Fuente: Planos constructivos lámina M-35, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 23. Detalle del diagrama de casa de máquinas parte 1

EQUIPO CONTRA INCENDIO	
1) Bomba principal	
Marca:	AC Fire Pump (referencia)
Modelo:	8100 6x4x11F
Caudal:	63.06 L/s (1000 GPM)
Presión:	105 metros (346 pies)
RPM:	3000
Tipo:	Carcasa Partida
Sellos:	UL y FM
Motor:	130 Kw (175 BHp) DIESEL
Carga máxima a caudal cero:	123 metros (175 psi)
Carga mínima a caudal del 150%:	84.50 metros (120 psi)
2) Bomba Jockey	
Marca:	Grundfos (referencia)
Modelo:	15V-17STG
Motor:	1.12 KW (1.5 H.P.)
Caudal:	0.42 L/s (7.5 GPM)
Presión:	137 metros (450 pies)
RPM:	3450
3) Tablero de control bomba principal	
Marca:	Cutler Hammer FD120
Sellos:	UL y FM
4) Tablero de control bomba jockey	
Marca:	Cutler Hammer XTJP
Sellos:	UL

Fuente: Planos constructivos lámina M-35, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Figura 24. Detalle del diagrama de casa de máquinas parte 2

- 5) Válvula de venteo 19 mm de diámetro, 300 psi
- 6) Manómetro: Referencia: Weksler AA03 (0 – 300 PSI) de Glicerina
- 7) Válvula de control: Referencia: Weksler modelo A10E.
- 8) Válvula de compuerta OS&Y roscada:
Referencia: Stockham B-133.
- 9) Válvula check roscada: Referencia: Stockham B-319.
- 10) Válvula de compuerta: OS&Y bridada:
Referencia: Stockham G-634.
- 11) Válvula check bridada: Referencia: Stockham G-940.
- 12) Válvula de alivio con cono de descarga y mirilla
descargando en el tanque. Descarga en 200 mm de diámetro.
- 13) Cabezal de pruebas:
Será similar al modelo 5868 tipo pedestal de POTTER-ROEMER
con cuatro válvulas de 63mm de diámetro cada una similares al
modelo 4365 con tapas y cadenas. Entrada en 150 milímetros
de diámetro, cobertor y plato en su base.
Acabado tipo B en bronce pulido.
- 14) Toma siamesa
Será similar al modelo 5785, tipo pedestal, de POTTER-ROEMER
con dos entradas de 63 mm de diámetro cada una y salida de
150 mm con tapas, cadenas, cobertor, plato en su base y
acabado tipo B de bronce pulido.
- 15) Válvula de mariposa: ranurada.
Referencia: NIBCO WD 3510
La válvula tipo mariposa con accesorio para monitoreo.
Con sellos UL y FM
- 16) Hidrante de succion (toma de bomberos)
Boca de succion para toma de bomberos
salida de 115 milímetros con rosca tipo
NST con tapa y cadena.
- 17) Válvula de compuerta: OS&Y bridada:
Referencia: Stockham G-634.
Accesorio: switch supervisor para monitoreo par sistema de alarma.

Fuente: Planos constructivos lámina M-35, detalles mecánicos; auditoría Ing. Ronny Ureña Sandoval.

Matriz de presupuestos

Materiales por unidad

En la matriz de materiales por unidad se ubicarán, de derecha a izquierda, las cantidades unitarias de los materiales, la descripción, el costo sin impuesto de venta y una columna con el resultado de la multiplicación de la cantidad de unidades por el costo unidad, con el fin de obtener el resultado total en la línea que corresponde a ese ítem.

El costo de cada material se realizó con cotizaciones de proveedores de tubería y accesorios de incendio, las cuales se anexan al proceso de revisión, y los precios se ingresan sin aplicar el descuento que ofrece el proveedor.

El orden de cómo se van dividir las áreas del edificio para el presupuesto, lo da el desglose que viene adjunto con el cartel de licitación, las especificaciones y los planos.

Tabla 3. Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas

Proyecto: COOPECAJA			
Descripción : CASA DE MAQUINAS Y COMPONENTES			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
SUCCION			
1	Tubo hierro negro soldable de 200 mm	₡ 166.280,17	₡ 166.280,17
1	Codo HN Soldable de 90° x 200 mm	₡ 15.862,00	₡ 15.862,00
1	Reduccion H.N. soldable de 200 x 150 mm	₡ 11.155,10	₡ 11.155,10
3	Brida de HN soldables de 200mm con tornillos	₡ 26.264,43	₡ 78.793,28
1	Placa antivórtice de 15cmx100cmx100cmx6.35mm	₡ 100.000,00	₡ 100.000,00
1	Válvula de compuerta OS&Y bridada-de 200 mm NIBCO	₡ 588.445,00	₡ 588.445,00
CASA DE MAQUINAS			
2	Tubo hierro negro soldable de 150 mm	₡ 91.916,38	₡ 183.832,76
1	Tubo hierro negro soldable de 200 mm	₡ 166.280,17	₡ 83.140,09
3	Tee H.N. Soldable de 150 mm	₡ 10.274,00	₡ 30.822,00
1	Tee H.N. Soldable de 200 mm	₡ 18.359,00	₡ 18.359,00
5	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 42.267,50
1	Codo HN Soldable de 90° x 200 mm	₡ 15.862,00	₡ 15.862,00
1	Reduccion H.N. soldable de 150 x 75 mm	₡ 12.887,60	₡ 12.887,60
1	Reduccion H.N. soldable de 200 x 150 mm	₡ 11.155,10	₡ 11.155,10
4	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 94.178,26
1	Brida de HN soldables de 200mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 26.264,43	₡ 26.264,43
1	Check bridado de 150mm UL-FM	₡ 487.607,45	₡ 487.607,45
1	Válvula de Mariposa con tamper switch de 150mm UL-FM	₡ 185.983,88	₡ 185.983,88
1	Detector de flujo de 200 mm	₡ 85.882,50	₡ 85.882,50
2	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 16.175,50	₡ 32.351,00
5	Manómetro glicerina 0-200 PSI	₡ 4.900,50	₡ 24.502,50
5	Sifón para manómetro de 1/4"	₡ 2.744,50	₡ 13.722,50
5	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.860,00	₡ 14.300,00
2	Soportes	₡ 75.000,00	₡ 150.000,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 21.983,26
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 13.640,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 48.907,75
JOKEY			
1	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	₡ 18.776,00	₡ 18.776,00
1	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 2.310,00	₡ 2.310,00
3	Codo hierro negro roscable de 90° x 32 mm	₡ 665,50	₡ 1.996,50
1	Union HN Roscable tope de 32 mm	₡ 495,00	₡ 495,00
2	Válvula de compuerta 32 mm T-18	₡ 11.594,00	₡ 23.188,00
1	Chek en yee de 32 mm	₡ 25.278,00	₡ 25.278,00

Fuente: Matriz general materiales; autoría de COELME.

Tabla 3 (continuación). Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas

SENSORES			
2	Tubo de cobre "L" de 13 mm	₡ 14.690,50	₡ 29.381,00
2	Tee cobre de 13 mm	₡ 264,00	₡ 528,00
10	Codo cobre de 90° x 13 mm	₡ 159,50	₡ 1.595,00
28	Adaptador macho de cobre de 13 mm	₡ 324,50	₡ 9.086,00
4	Barras de soldadura 15%	₡ 1.919,50	₡ 7.678,00
1	Pasta fundente 4 onzas	₡ 2.112,00	₡ 2.112,00
2	Manómetro glicerina 0-200 PSI	₡ 4.900,50	₡ 9.801,00
2	Sifón para manómetro de 1/4"	₡ 2.744,50	₡ 5.489,00
2	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.860,00	₡ 5.720,00
4	Chek en yee de 13 mm	₡ 12.144,00	₡ 48.576,00
2	Valvula de globo nibco 13 mm	₡ 13.700,50	₡ 27.401,00
6	Válvula bola nibco 13 mm	₡ 2.860,00	₡ 17.160,00
TUBERIA MUFLA			
4	Tubo hierro negro soldable de 150 mm (Columna)	₡ 91.916,38	₡ 367.665,52
2	Tubo hierro negro soldable de 150 mm	₡ 91.916,38	₡ 183.832,76
1	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 23.544,57
2	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 16.907,00
1	Tapon roscable HN hembra de 25 mm	₡ 291,50	₡ 291,50
1	Válvula de compuerta 25 mm T-18	₡ 7.166,50	₡ 7.166,50
12	Soporteria gasa strud de 150 mm	₡ 1.586,36	₡ 19.036,32
6	Soportes Gasa Clevis Tubo de 150 mm	₡ 5.653,18	₡ 33.919,05
1	Cobertor terminal sombrero	₡ 27.500,00	₡ 27.500,00
1	Cañuela fibra de vidrio de 25 mm x ,91 cms x 30 metros	₡ 80.102,00	₡ 80.102,00
1	Chaqueta de aluminio 0.016 x ,91 x 30 metros	₡ 198.253,00	₡ 198.253,00
1	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 10.991,63
1	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 6.820,00
ROCIADORES			
1	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 9.960,01	₡ 9.960,01
1	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	₡ 15.487,24	₡ 15.487,24
1	Tee hierro negro roscable de 38 mm	₡ 2.310,00	₡ 2.310,00
2	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 429,00	₡ 858,00
3	Codo hierro negro roscable de 90° x 38 mm	₡ 891,00	₡ 2.673,00
2	Rociador Upright K5,6	₡ 3.726,32	₡ 7.452,64
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
2	Soportes	₡ 82.500,00	₡ 165.000,00
SIAMESA			
1	Siamesa pedestal Croker 150mm x 6 de 63mm tapa y cadena	₡ 3.476.541,82	₡ 3.476.541,82
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	₡ 23.804,09	₡ 71.412,28
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 70.633,70
1	Check bridado de 150mm UL-FM	₡ 487.607,45	₡ 487.607,45

Fuente: Matriz general materiales; autoría de COELME.

Tabla 3 (final). Detalle de la matriz de materiales casa de máquinas

CABEZAL DE PRUEBAS			
1	Cabezal pruebas Croker 150mm x 6 de 63mm tapa y cadenas	₡ 3.153.968,33	₡ 3.153.968,33
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	₡ 23.804,09	₡ 71.412,28
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/ arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 70.633,70
1	Válvula de compuerta OS&Y bridada-de 150 mm	₡ 311.311,00	₡ 311.311,00
TOMA DE BOMBEROS			
1	Toma de bomberos Croker 6" x 4.1/2" Tapa y cadena	₡ 197.019,70	₡ 197.019,70
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 3 mts x 150 mm	₡ 47.608,19	₡ 142.824,57
3	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 25.360,50
1	Placa antivórtice de 15cmx90cmx90cmx6.35mm	₡ 99.000,00	₡ 99.000,00
HIDRANTE			
1	Hidrante tipo/JONNES 150 mm	₡ 1.086.151,00	₡ 1.086.151,00
1	Tubo PVC C-900 DR 14 clase 200 de 150 mm T/C	₡ 131.137,05	₡ 131.137,05
1	Trancicion de hierro ductil a H.N. de 150 mm	₡ 101.310,00	₡ 101.310,00
2	Restrictores para hierro ductil Tubo-Acces de 150mm	₡ 38.791,50	₡ 77.583,00
2	Restrictores para hierro ductil Tubo-Tubo- de 150mm	₡ 31.762,50	₡ 63.525,00
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	₡ 23.804,09	₡ 71.412,28
1	Tee H.N. Soldable de 150 mm	₡ 10.274,00	₡ 10.274,00
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/ arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 70.633,70
1	Válvulas de cubo AWWA de 150 mm T/C.	₡ 142.884,50	₡ 142.884,50
1	Cubreválvulas de HF para 150mm	₡ 25.036,00	₡ 25.036,00
2	Juntas dreser de 150 mm TC	₡ 19.464,50	₡ 38.929,00
1	Varios	2%	₡ 287.259,78
		TOTAL	₡ 14.650.248,57

Fuente: Matriz general materiales; autoría de COELME.

Cálculo de mano de obra

La matriz de costo de la mano de obra para los trabajadores de campo se calculará utilizando como base el tiempo de ejecución que se indica en el cartel de licitación; la matriz se dividirá por meses tomando en cuenta el número de parejas asignadas a ese mes, más el encardado mecánico, tendrá el costo de hora laborada, estimado con base en la lista de salarios mínimos por ocupación, y las horas por mes que contiene una semana laboral en construcción.

Nota: si se cuenta con personal más experimentado, se podrán ingresar salarios más altos, de acuerdo con la demanda del momento, pero nunca menor al salario base que brinda el Ministerio de Trabajo.

Tabla 4. Detalle de matriz de mano de obra para trabajadores de campo

Proyecto: COOPECAJA								
MANO DE OBRA INCENDIO								
Mes	Parejas	€xH Encargado	€xH Operario	€xH Ayudante	€xH Pareja	Horas x semana	Semanas x mes	Total x mes
1	0	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ -
2	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00
3	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00
4	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00
5	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00
6	3	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 4.286.700,00
7	3	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 4.286.700,00
8	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00
9	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00
€xH= Colones por hora							Total proyecto	€ 21.433.500,00

Fuente: Matriz general indirectos; autoría de COELME.

La matriz para obtener el costo de la mano de obra para la dirección técnica, se calculará utilizando como base el tiempo de ejecución que se indica en el cartel de licitación; la matriz tendrá el costo de salario por mes, estimado con base en la lista de salarios por ocupación como mínimo, que brinda el Ministerio de Trabajo, y el número de meses de ejecución del proyecto.

Debido a que el ingeniero es contratado para toda la obra electromecánica, hay que fraccionar porcentualmente el monto de ese costo para la dirección técnica del sistema de incendio; esto no se hace con la matriz de los trabajadores de campo ya que es mano de obra dedicada a ese sistema.

La estimación del porcentaje se realizará con base en la revisión de proyectos pasados, obteniendo de este modo un parámetro de dedicación por sistema, el cual llegará a determinar qué cantidad de tiempo le consumirá por cada aplicación electromecánica al ingeniero.

Nota: si se cuenta con ingeniero con más experiencia, se podrá ingresar un salario más alto, de acuerdo con la demanda del momento, pero nunca menor al salario base que brinda el Ministerio de Trabajo.

Tabla 5. Detalle de matriz de mano de obra para dirección técnica

Dirección técnica (Ingeniero mecánico o electromecánico)			
	Monto	Meses	Total
Salario	₡1.200.000,00	9	₡10.800.000,00
			₡10.800.000,00

70%	Electrico	₡7.560.000,00
10%	Mecánico	₡1.080.000,00
20%	Incendio	₡2.160.000,00

Fuente: Matriz general indirectos; autoría de COELME.

Cálculo de indirectos, transporte, alimentación y hospedaje

La matriz de indirectos para transporte, alimentación y hospedaje se calculará utilizando como base el tiempo de ejecución que se indica en el cartel de licitación; la matriz tendrá el kilometraje estimado con base en la lista de tarifas de zonaje, kilometraje y viáticos, que brinda la Contraloría General de la República, y número de meses de ejecución del proyecto.

Al ser un proyecto ubicado en San José centro, solo se le dará el uso del recurso de kilometraje a la dirección técnica, para que pueda transportarse de las oficinas centrales al proyecto, de igual manera que en la mano de obra hay que fraccionar porcentualmente el monto de ese costo para la dirección técnica del sistema de incendio.

La estimación del porcentaje se hará con base en la revisión de proyectos pasados, obteniendo de este modo un parámetro de dedicación por sistema, el cual llegará a determinar qué cantidad de tiempo le consumirá por cada aplicación electromecánica al ingeniero.

Para la alimentación y hospedaje no se realizará ningún cálculo, pero si el proyecto se encontrara fuera de la Gran Área Metropolitana, se tendría que tomar en cuenta la alimentación, y dependiendo la zona, el hospedaje, utilizando el tiempo de ejecución que se indica en el cartel de licitación, el costo de los viáticos estimados con base en la lista de tarifas de zonaje, kilometraje y viáticos, que brinda la Contraloría General de la República, y el número de personas a quienes se les dará el uso del recurso.

Tabla 6. Detalle de matriz de viáticos para la dirección técnica

Viaticos (Ingeniero mecánico o electromecánico)					
	Monto	Km	Visitas por semana	Meses	Total
Transporte	₡200,00	15	5	9	₡584.550,00
					₡584.550,00

70%	Electrico	₡409.185,00
10%	Mecánico	₡58.455,00
20%	Incendio	₡116.910,00

Fuente: Matriz general indirectos; autoría de COELME.

Estimación de cargas sociales, transporte de materiales e instalaciones provisionales

Para obtener el costo aproximado del pago a la planilla patronal para la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), se utilizará la calculadora en línea de la CCSS, ingresando los rubros por concepto de mano de obra calculados para el sistema de incendio. Las cargas sociales serán el 37% del monto ingresado, siendo un 26.5% aportado por el patrono y un 10.5% dado por el trabajador.

Tabla 7. Tabla de desglose de porcentajes a calcular para el pago de cuotas CCSS

CONCEPTO	Patrono %	Obrero %
SEM (Seguro de Enfermedad y Maternidad)	9,25%	5,50%
IVM (Regimen de Invalides Vejez y Muerte)	5,25%	4,00%
Cuota patronal banco popular	0,25%	0,00%
Asignaciones familiares	5,00%	0,00%
IMAS (Instituto Mixto de Ayuda Social)	0,50%	0,00%
INA (Instituto Nacional de Aprendizaje)	1,50%	0,00%
Aporte patrono banco popular	0,25%	0,00%
Fondo de capitalización laboral	1,50%	0,00%
Fondo pensiones complementarias	2,00%	0,00%
Aporte trabajador banco popular	0,00%	1,00%
INS (Instituto Nacional de Seguros)	1,00%	0,00%
Total	26,50%	10,50%

Fuente: Calculadora de cuotas CCSS, autoría propia.

Para obtener el costo aproximado del pago de la póliza de riesgos laborales, se utilizará la fórmula que se muestra en la página del Instituto Nacional de Seguros, tomando como monto asegurado los rubros por concepto de mano de obra calculados para el sistema de incendio, multiplicado por la tarifa de la actividad económica asegurada que se define al momento de la

emisión de la póliza, y la póliza de riesgos del trabajo para construcción será del 8% del monto ingresado.

Finalmente, el cálculo de materiales y transportes se hará utilizando como base el tiempo de ejecución la que se indica en el cartel de licitación, multiplicándolo por el kilometraje estimado con base en la lista de tarifas de zonaje, kilometraje y viáticos, que brinda la Contraloría General de la República, y tomando en cuenta la cantidad de visitas que realizará el vehículo al proyecto.

Tabla 8. Detalle de cargas sociales, pólizas, viáticos, transportes e instalaciones provisionales

	Mano de Obra Incendio	₡	21.433.500,00
	Dirección Técnica	₡	2.160.000,00
37%	Cargas Sociales CCSS	₡	8.729.595,00
8%	Poliza Riesgos de Trabajo	₡	1.887.480,00
	Total Mano de obra	₡	34.210.575,00
Otros costos			
	Transporte de Empleados	₡	-
	Viaticos Inspeccion Tecnica	₡	116.910,00
2%	Uso de equipo	₡	1.164.616,26
	Transporte materiales y equipos	₡	446.856,00
	Intalaciones Provicionales	₡	125.000,00
	Total Otros costos	₡	1.853.382,26

Fuente: Matriz general cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Administración y utilidad

Se calcularán como un porcentaje de los costos directos y estimados anteriormente, materiales, mano de obra, cargas sociales, equipos y subcontratos. Para el cálculo del porcentaje de la utilidad se tomará con un 1% de los costos directos y un 2% para la administración. Estos porcentajes, al igual que el de los varios (imprevistos), en la matriz de materiales, fueron estimados con base en lo propuesto en el cartel de licitación, la revisión de proyectos pasados, porcentajes que aplican los subcontratistas en la actividad de la construcción, y aumentará con la negociación final de los materiales y equipos.

Tabla 9. Detalle de administración y utilidad para materiales

	Sub-total de Materiales	₡	94.294.770,19
2% Administración		₡	1.885.895,40
1% Utilidad		₡	942.947,70
	Total de Materiales	₡	97.123.613,29

Fuente: Matriz general cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Tabla 10. Detalle de administración y utilidad para equipos

	Sub-Total de Equipos	₡	40.606.337,97
2% Administración		₡	812.126,76
1% Utilidad		₡	406.063,38
	Total de Equipos	₡	41.824.528,11

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Cierre y totales de materiales y equipos

Se realizará el cierre de los materiales utilizando una matriz, para diluir en el costo de los materiales los rubros de indirectos e impuestos relacionados con ellos.

En la primera columna, siguiendo la distribución que el desglose que fue adjuntado como el cartel indica, se colocarán las descripciones.

La segunda columna tendrá los totales obtenidos en la matriz de materiales por unidad; en la tercera columna se colocara el resultado de la línea de los materiales por un factor que se obtiene del diferencial de los materiales, agregándole los impuestos de venta correspondiente a los materiales, que serán del 13%, y los impuestos correspondientes a la mano de obra, que se calcularon a un 0%, ya que el país se encuentra pasando por un proceso escalonado para la aplicación de este impuesto, iniciando del 0% para el año 2021, del 4% para el 2022, al 8% para el 2023 y culminando en un 13% en el 2024.

Tabla 11. Factor para distribución de indirectos en los materiales

$\frac{\text{Total Materiales Netos+Indirectos+IVA Total+Administración+Utilidad}}{\text{Total Materiales Netos}}$

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Los indirectos calculados, incluyendo la administración y la utilidad, entre los materiales netos, en la columna cuatro se toma el resultado de la mano de obra calculada para la instalación de materiales y equipos, y se divide porcentualmente según cada línea de la columna de materiales, utilizando un porcentaje, que es resultado de la división del total neto de materiales correspondientes a una zona o tarea del desglose, y dividiéndola entre el total de materiales netos, resultado de todas las tareas. La quinta columna es el resultado de la suma de la columna tres y cuatro, y la columna seis representa los valores de la columna cinco, pero en dólares, utilizando un tipo de cambio de ₡ 614.

Tabla 12. Factor para distribución de mano de obra de materiales

Total Neto de materiales de una tarea presupuestada
Total Neto de los materiales de todas las tareas del presupuesto

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Tabla 13. Tipo de cambio utilizado para la tabla de materiales

Tipo de cambio	
Compra	₡ 614,00
Venta	₡ 621,00
4/7/2021	

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Tabla 14. Detalle de cierre de materiales, utilidad, administración y mano de obra de materiales

CIERRE INCENDIO					
Proyecto: COOPECAJA					
		factor: 1,30493			
Sistemas	Materiales	Presupuesto Colones			Presupuesto Dólares
		Materiales	M. de Obra	Total	
CASA DE MAQUINAS Y COMPONENTES	C 14.650.248,57	C 19.117.524,41	C 9.731.483,96	C 28.849.008,37	\$ 46.985,36
SISTEMA ROCIADORES 5 NIVEL					
- Tuberías	C 4.232.846,09	C 5.523.560,79	C 2.811.684,30	C 8.335.245,09	\$ 13.575,32
- Rociadores	C 322.398,75	C 420.707,26	C 214.154,61	C 634.861,86	\$ 1.033,98
- Válvulas y riser	C 732.119,38	C 955.363,31	C 486.313,11	C 1.441.676,43	\$ 2.348,01
SISTEMA ROCIADORES 4 NIVEL					
- Tuberías	C 4.091.179,70	C 5.338.696,29	C 2.717.581,85	C 8.056.278,14	\$ 13.120,97
- Rociadores	C 312.497,76	C 407.787,18	C 207.577,84	C 615.365,01	\$ 1.002,22
- Válvulas y riser	C 609.462,34	C 795.304,67	C 404.837,70	C 1.200.142,37	\$ 1.954,63
SISTEMA ROCIADORES 3 NIVEL					
- Tuberías	C 4.610.014,75	C 6.015.738,85	C 3.062.220,03	C 9.077.958,88	\$ 14.784,95
- Rociadores	C 365.381,99	C 476.797,31	C 242.706,39	C 719.503,71	\$ 1.171,83
- Válvulas y riser	C 609.462,34	C 795.304,67	C 404.837,70	C 1.200.142,37	\$ 1.954,63
SISTEMA ROCIADORES 2 NIVEL					
- Tuberías	C 4.490.701,19	C 5.860.043,20	C 2.982.965,54	C 8.843.008,74	\$ 14.402,29
- Rociadores	C 331.728,39	C 432.881,77	C 220.351,86	C 653.233,63	\$ 1.063,90
- Válvulas y riser	C 609.462,34	C 795.304,67	C 404.837,70	C 1.200.142,37	\$ 1.954,63
SISTEMA ROCIADORES 1 NIVEL					
- Tuberías	C 4.070.384,95	C 5.311.560,63	C 2.703.768,86	C 8.015.329,49	\$ 13.054,28
- Rociadores	C 307.690,10	C 401.513,53	C 204.384,33	C 605.897,86	\$ 986,80
- Válvulas y riser	C 609.462,34	C 795.304,67	C 404.837,70	C 1.200.142,37	\$ 1.954,63
SISTEMA ROCIADORES SOTANO					
- Tuberías	C 4.134.376,74	C 5.395.065,34	C 2.746.275,65	C 8.141.341,00	\$ 13.259,51
- Rociadores	C 534.799,67	C 697.875,24	C 355.242,74	C 1.053.117,98	\$ 1.715,18
- Válvulas y riser	C 1.319.260,32	C 1.721.540,16	C 876.323,74	C 2.597.863,90	\$ 4.231,05
SISTEMA CONTRA INCENDIO EDIFICIO ANEXO					
- Tuberías	C 2.758.818,24	C 3.600.060,09	C 1.832.555,63	C 5.432.615,72	\$ 8.847,91
- Rociadores	C 189.231,83	C 246.933,97	C 125.697,97	C 372.631,94	\$ 606,89
- Válvulas y riser	C 1.610.733,30	C 2.101.891,51	C 1.069.935,79	C 3.171.827,30	\$ 5.165,84
	Sub.total C 51.502.261,05	C 67.206.759,53	C 34.210.575,00	C 101.417.334,53	\$ 165.174,81
	13% I.V.A Materiales C 6.695.293,94				
	8% I.V.A Mano de obra C 4.120.180,88				
	Total de Materiales C 62.317.735,86				

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

El cierre de los equipos se realizará utilizando una matriz, para diluir en el costo de los equipos los rubros de indirectos e impuestos relacionados con ellos.

En la primera columna, siguiendo la distribución que el desglose adjunto, con lo que en el cartel se indica, se colocarán las descripciones.

La segunda tendrá los precios de los equipos obtenidos de las respectivas cotizaciones. En la tercera columna se colocará el resultado de la línea de los equipos por un factor que se obtiene del diferencial del costo de los equipos agregándole los impuestos, la administración y la utilidad, entre el costo neto de los equipos. La columna cuatro es el resultado de la suma de las columnas dos y tres, y la columna cinco representa los valores de la columna cuatro, pero en dólares, utilizando un tipo de cambio de ₡ 614.

Tabla 15. Factor para distribución de indirectos en los equipos

$\frac{\text{Total Equipos Netos} + \text{Indirectos} + \text{IVA Total} + \text{Administración} + \text{Utilidad}}{\text{Total equipos Netos}}$

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Tabla 16. Tipo de cambio utilizado para la tabla de equipos

Tipo de cambio	
Compra	₡ 614,00
Venta	₡ 621,00
4/7/2021	

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

Tabla 17. Detalle de cierre de materiales, utilidad, administración y mano de obra de equipos

Equipos	Materiales	factor: 1,163900		Presupuesto Dólares
		----- Presupuesto Colones -----	Total	
Equipos Sotano				
Zebol Bomba incendio	₡ 24.182.991,00	₡ 28.146.583,22	₡ 28.146.583,22	\$ 45.841,34
Ext. Nivel 5				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal+ rotulo (3 und)	₡ 231.000,00	₡ 268.860,90	₡ 268.860,90	\$ 437,88
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (3 und)	₡ 291.000,00	₡ 338.694,90	₡ 338.694,90	\$ 551,62
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 478.800,00	₡ 557.275,32	₡ 557.275,32	\$ 907,61
Ext. Nivel 4				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal + Rotulo(4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg + Rotulo (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 3				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 2				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 1				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (3 und)	₡ 231.000,00	₡ 268.860,90	₡ 268.860,90	\$ 437,88
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (3 und)	₡ 291.000,00	₡ 338.694,90	₡ 338.694,90	\$ 551,62
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 478.800,00	₡ 557.275,32	₡ 557.275,32	\$ 907,61
Ext. Nivel Sotano				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (1 und)	₡ 77.000,00	₡ 89.620,30	₡ 89.620,30	\$ 145,96
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (6 und)	₡ 557.000,00	₡ 648.292,30	₡ 648.292,30	\$ 1.055,85
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 558.600,00	₡ 650.154,54	₡ 650.154,54	\$ 1.058,88
Ext. Edificio anexo				
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (6 und)	₡ 462.000,00	₡ 537.721,80	₡ 537.721,80	\$ 875,77
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (6 und)	₡ 582.000,00	₡ 677.389,80	₡ 677.389,80	\$ 1.103,24
Hidalgo Extintores tipo ABC de 4.5 Kg (2 und)	₡ 95.000,00	₡ 110.570,50	₡ 110.570,50	\$ 180,08
Tubo cobre Gabinete extintor (14 und)	₡ 1.117.200,00	₡ 1.300.309,08	₡ 1.300.309,08	\$ 2.117,77
	Sub.total ₡ 33.636.591,00	₡ 39.149.628,26	₡ 39.149.628,26	\$ 63.761,61
13% I.V.A Materiales	₡ 4.372.756,83			
0% I.V.A Mano de obra	₡ -			
	Sub-Total de Equipos ₡ 38.009.347,83			
2% Administración	₡ 760.186,96			
1% Utilidad	₡ 380.093,48			
	Total de Equipos ₡ 39.149.628,26			

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría de COELME.

De esta manera, se obtendrá el cierre del sistema y se podrá realizar un chequeo de los porcentajes de mano de obra, utilidad y administración, teniendo un total para el suministro e instalación de materiales y equipos del sistema contra incendio de ciento treinta y seis millones doscientos setenta y tres mil doscientos cuarenta y un colones.

Se toma como el precio base de la oferta, y en caso de querer estimar y proponer ingenierías de valor, como cambio de marcas en válvulas, accesorios y equipos de incendio, se deberá hacer una tabla con las marcas propuestas, las especificaciones que demuestren que se iguala la calidad y las normas del producto a reemplazar, y el beneficio en costo que se le retornará al cliente a modo de crédito.

El costo de la utilidad es bajo si se compara con el total del presupuesto, pero se debe comprender que, en la negociación de equipos, descuentos de materiales y las órdenes de cambio, la utilidad tiende a aumentar, esto agregado a una buena administración de los materiales y mano de obra.

Tabla 18. Detalle de cierre general de presupuesto, en colones y dólares

Detalle	Colones	Dolares	%
Costo total de materiales sin IVA	₡ 51.531.692,86	\$ 83.927,84	38%
Costo total de equipos sin IVA	₡ 33.636.591,00	\$ 54.782,72	25%
Costo total mano de obra	₡ 23.593.500,00	\$ 38.425,90	17%
Costo total de indirectos	₡ 12.470.457,26	\$ 20.310,19	9%
Impuesto de venta materiales	₡ 6.699.120,07	\$ 10.910,62	5%
Impuesto de venta equipos	₡ 4.372.756,83	\$ 7.121,75	3%
Impuesto de venta mano de obra	₡ -	\$ -	0%
Costo total de administracion	₡ 2.646.082,36	\$ 4.309,58	2%
Costo total de utilidad	₡ 1.323.041,18	\$ 2.154,79	1%
Total	₡ 136.273.241,56	\$ 221.943,39	100%

Fuente: Matriz general, cierre sistema de incendio; autoría propia.

CONCLUSIONES

- El presupuesto es un proceso en el cual la clave es el orden con el que se realice, la revisión del cartel, la extracción y buena aplicación de la información que contiene como primer paso, son importantes en el análisis para un departamento de presupuestos, y en la etapa constructiva se convertiría en una herramienta muy útil para el control de gastos.
- El primer paso para asegurar la buena revisión de planos se encuentra en las láminas de detalles y notas; se puede corroborar que, en varias de las ocasiones, en los mismos planos se encuentra transcrita la información de las especificaciones técnicas y que, ante la ausencia de información, las ambigüedades y las dudas en la revisión, hay un periodo establecido de consultas que debe ser aprovechado al máximo.
- En las tablas 2, 3, 4 y 5, se logró determinar de dónde provienen y cómo se calculan los costos directos, que son los que impactan directamente en el proyecto, y en las tablas 6, 7, 8, 9 y 10 se logran analizar los costos indirectos, y cómo estos se ven afectados por las condiciones del cartel de licitación, la ubicación y el tiempo de ejecución del proyecto.
- En las tablas 16 y 17 se obtuvo una matriz estructurada por niveles; se logró observar cómo se diluyen los costos indirectos en los materiales y equipos, y cómo se les asigna una cantidad del total de la mano de obra calculada. Se determinó que los valores en las tablas se pueden modificar y utilizar como plantilla para futuros presupuestos.
- Mediante la revisión de los detalles en planos y la lectura de las especificaciones técnicas, se puede pensar en las primeras ingenierías de valor, como el cambio de marca en accesorios de incendio y cambio de marcas en equipos.
- Como se aprecia en la tabla 18, se logró obtener un costo por el total, materiales, mano de obra, impuestos, costos indirectos, utilidad y administración, y se determinó que las tablas son de fácil uso, se pueden utilizar como una base para futuros presupuestos de incendio, y que las partes de más cuidado fueron el ingreso de los precios de materiales y equipos, el análisis del cartel y los detalles en planos.

RECOMENDACIONES

- Implementar un manual de procedimientos para el departamento de presupuestos, con el fin de que todo presupuestista siga el proceso establecido y estandarizado, minimizando los errores y evitando que se generen retrasos o tiempos muertos.
- Actualmente, el departamento cuenta con una lista de materiales que se actualiza trimestralmente, por lo que se recomienda generar una base de datos para los equipos y accesorios que se envían a cotizar, para tener una referencia a través del tiempo de costo y proveedores.
- Incluir a los presupuestistas en las reuniones internas para la coordinación de proyectos en ejecución, y de esta manera comparar lo contemplado en la etapa de presupuestos versus lo instalado en el proyecto, con la intención de compartir la experiencia, transmitir el conocimiento y buscar una mejora de calidad en el departamento.
- Ampliar el catálogo de proveedores, con el fin de tener tres o más ofertas, generará una mejor y sana competencia a la hora de seleccionar un material, accesorio o equipo. Tener la alternativa de poder comparar marcas, precios, opciones de crédito, tiempos de entrega, marcan la diferencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arboleda López, S.A. (2014). Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. [Tesis]. Universidad Nacional de Colombia.

Artavia Carmona, A. (2015). *Diseño del sistema de supresión contra incendio para una bodega de almacenaje de bobinas de cartón de la empresa Corporación Agrícola Del Monte*. [Tesis]. Universidad Internacional de las Américas.

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). NFPA 14 Norma para la instalación de sistemas de tuberías verticales y mangueras. Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI).

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). NFPA 10 Norma para extintores portátiles de incendio. Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI).

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas de rociadores. Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI).

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). NFPA 20 Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección de incendio. Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI).

Asociación Nacional de Protección contra el Fuego. (2013). NFPA 24 Norma para la instalación de tuberías de servicio privado de incendio y sus accesorios. Organización Iberoamericana de Protección Contra Incendios (OPCI).

- Ballinas González, R. (2004). *Propuesta de una metodología para la medición de los costos de la calidad en la construcción*. [Tesis]. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Carranza Flores, M.A. (2014). *Análisis y metodología para la estimación de costos directos en proyectos de construcción de edificios*. [Tesis]. Universidad de Costa Rica.
- Erazo Ortiz, M.L. (2017). *Modelo de Presupuesto y gestión financiera en la empresa “Worktrymec Electromecánica Cía. LTDA.” de la Provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas*. [Tesis]. Universidad Regional Autónoma de Los Andes (Ecuador).
- Morales Serrano, F. (2006). *Propuesta para el rediseño del proceso y creación de un Manual de procedimiento para el Departamento de Presupuestos*. [Tesis]. Universidad Internacional de las Américas.
- Moscoso Estrella, M.J. & Nicola Naranjo, D.A. (2012). *Diseño de un sistema fijo de extinción de incendios para las bodegas de materiales del NPF de REPSOL bloque 16*. [Tesis]. Escuela Politécnica Internacional (Ecuador).
- Murillo Araya, P. (2019). *Diseño de un sistema digital para el control de mano de obra en actividades para una empresa constructora*. [Tesis]. Universidad de Costa Rica.
- Navia Ortiz, J.S. (2018). *Comparación técnica en redes de protección contra incendio por medio de sistema convencional de rociadores y sistema de agua nebulizada*. [Tesis]. Universidad Nacional de Colombia.
- Saborío, J.A. (2015). *Rediseño y validación del sistema de información para el cálculo de materiales y equipos en el departamento de presupuestos de la empresa Total Protection Systems Electromechanical*. [Tesis]. Universidad Internacional de las Américas.

Soriano Orrala, M.V. (2019). *Diseño de un sistema contra incendio bajo las normas NFPA en la Planta Potabilizadora Aguapen ubicado en la Parroquia Atahualpa de la Provincia de Santa Elena*. [Tesis]. Universidad de Guayaquil.

Soto Solís, L. (2011). *Diseño de sistema hidráulico de supresión de incendios*. [Tesis]. Universidad Internacional de las Américas.

Unidad de Ingeniería de Bomberos. Costa Rica. (2013). Manual de disposiciones técnicas generales sobre la seguridad humana y protección contra incendios. Benemérito Cuerpo de Bomberos.

Proyecto: Edificio			
Descripción :	CASA DE MAQUINAS Y COMPONENTES		
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
SUCCION			
1	Tubo hierro negro soldable de 200 mm	₡ 166.280,17	₡ 166.280,17
1	Codo HN Soldable de 90° x 200 mm	₡ 15.862,00	₡ 15.862,00
1	Reducion H.N. soldable de 200 x 150 mm	₡ 11.155,10	₡ 11.155,10
3	Brida de HN soldables de 200mm con tornillos	₡ 26.264,43	₡ 78.793,28
1	Placa antivórtice de 15cmx100cmx100cmx6.35mm	₡ 100.000,00	₡ 100.000,00
1	Válvula de compuerta OS&Y bridada-de 200 mm NIBCO	₡ 588.445,00	₡ 588.445,00
CASA DE MAQUINAS			
2	Tubo hierro negro soldable de 150 mm	₡ 91.916,38	₡ 183.832,76
1	Tubo hierro negro soldable de 200 mm	₡ 166.280,17	₡ 83.140,09
3	Tee H.N. Soldable de 150 mm	₡ 10.274,00	₡ 30.822,00
1	Tee H.N. Soldable de 200 mm	₡ 18.359,00	₡ 18.359,00
5	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	₡ 8.453,50	₡ 42.267,50
1	Codo HN Soldable de 90° x 200 mm	₡ 15.862,00	₡ 15.862,00
1	Reducion H.N. soldable de 150 x 75 mm	₡ 12.887,60	₡ 12.887,60
1	Reducion H.N. soldable de 200 x 150 mm	₡ 11.155,10	₡ 11.155,10
4	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 23.544,57	₡ 94.178,26
1	Brida de HN soldables de 200mm con tornillos c/arandelas y tuercas	₡ 26.264,43	₡ 26.264,43
1	Check bridado de 150mm UL-FM	₡ 487.607,45	₡ 487.607,45
1	Válvula de Mariposa con tamper switch de 150mm UL-FM	₡ 185.983,88	₡ 185.983,88
1	Detector de flujo de 200 mm	₡ 85.882,50	₡ 85.882,50
2	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 16.175,50	₡ 32.351,00
5	Manómetro glicerina 0-200 PSI	₡ 4.900,50	₡ 24.502,50
5	Sifón para manómetro de 1/4"	₡ 2.744,50	₡ 13.722,50
5	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.860,00	₡ 14.300,00
2	Soportes	₡ 75.000,00	₡ 150.000,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 21.983,26
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 13.640,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 48.907,75
JOKEY			
1	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	₡ 18.776,00	₡ 18.776,00
1	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 2.310,00	₡ 2.310,00
3	Codo hierro negro roscable de 90° x 32 mm	₡ 665,50	₡ 1.996,50
1	Union HN Roscable tope de 32 mm	₡ 495,00	₡ 495,00
2	Válvula de compuerta 32 mm T-18	₡ 11.594,00	₡ 23.188,00
1	Chek en yee de 32 mm	₡ 25.278,00	₡ 25.278,00
SENSORES			
2	Tubo de cobre "L" de 13 mm	₡ 14.690,50	₡ 29.381,00
2	Tee cobre de 13 mm	₡ 264,00	₡ 528,00
10	Codo cobre de 90° x 13 mm	₡ 159,50	₡ 1.595,00
28	Adaptador macho de cobre de 13 mm	₡ 324,50	₡ 9.086,00
4	Barras de soldadura 15%	₡ 1.919,50	₡ 7.678,00
1	Pasta fundente 4 onzas	₡ 2.112,00	₡ 2.112,00
2	Manómetro glicerina 0-200 PSI	₡ 4.900,50	₡ 9.801,00
2	Sifón para manómetro de 1/4"	₡ 2.744,50	₡ 5.489,00
2	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.860,00	₡ 5.720,00
4	Chek en yee de 13 mm	₡ 12.144,00	₡ 48.576,00
2	Valvula de globo nibco 13 mm	₡ 13.700,50	₡ 27.401,00
6	Válvula bola nibco 13 mm	₡ 2.860,00	₡ 17.160,00

	TUBERIA MUFLA		
4	Tubo hierro negro soldable de 150 mm (Columna)	€ 91.916,38	€ 367.665,52
2	Tubo hierro negro soldable de 150 mm	€ 91.916,38	€ 183.832,76
1	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	€ 23.544,57	€ 23.544,57
2	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	€ 8.453,50	€ 16.907,00
1	Tapon roscable HN hembra de 25 mm	€ 291,50	€ 291,50
1	Válvula de compuerta 25 mm T-18	€ 7.166,50	€ 7.166,50
12	Soporteria gasa strud de 150 mm	€ 1.586,36	€ 19.036,32
6	Soportes Gasa Clevis Tubo de 150 mm	€ 5.653,18	€ 33.919,05
1	Cobertor terminal sombrero	€ 27.500,00	€ 27.500,00
1	Cañuela fibra de vidrio de 25 mm x ,91 cms x 30 metros	€ 80.102,00	€ 80.102,00
1	Chaqueta de aluminio 0.016 x ,91 x 30 metros	€ 198.253,00	€ 198.253,00
1	Galon de Pintura Anticorrosiva	€ 10.991,63	€ 10.991,63
1	Galon de Diluyente	€ 6.820,00	€ 6.820,00
	ROCIADORES		
1	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	€ 9.960,01	€ 9.960,01
1	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	€ 15.487,24	€ 15.487,24
1	Tee hierro negro roscable de 38 mm	€ 2.310,00	€ 2.310,00
2	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	€ 429,00	€ 858,00
3	Codo hierro negro roscable de 90° x 38 mm	€ 891,00	€ 2.673,00
2	Rociador Upright K5,6	€ 3.726,32	€ 7.452,64
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	€ 366.501,09	€ 366.501,09
2	Soportes	€ 82.500,00	€ 165.000,00
	SIAMESA		
1	Siamesa pedestal Croker 150mm x 6 de 63mm tapa y cadena	€ 3.476.541,82	€ 3.476.541,82
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	€ 23.804,09	€ 71.412,28
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	€ 8.453,50	€ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	€ 23.544,57	€ 70.633,70
1	Check bridado de 150mm UL-FM	€ 487.607,45	€ 487.607,45
	CABEZAL DE PRUEBAS		
1	Cabezal pruebas Croker 150mm x 6 de 63mm tapa y cadenas	€ 3.153.968,33	€ 3.153.968,33
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	€ 23.804,09	€ 71.412,28
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	€ 8.453,50	€ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	€ 23.544,57	€ 70.633,70
1	Válvula de compuerta OS&Y bridada-de 150 mm	€ 311.311,00	€ 311.311,00
	TOMA DE BOMBEROS		
1	Toma de bomberos Croker 6" x 4.1/2" Tapa y cadena	€ 197.019,70	€ 197.019,70
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 3 mts x 150 mm	€ 47.608,19	€ 142.824,57
3	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	€ 8.453,50	€ 25.360,50
1	Placa antivórtice de 15cmx90cmx90cmx6.35mm	€ 99.000,00	€ 99.000,00
	HIDRANTE		
1	Hidrante tipo/JONNES 150 mm	€ 1.086.151,00	€ 1.086.151,00
1	Tubo PVC C-900 DR 14 clase 200 de 150 mm T/C	€ 131.137,05	€ 131.137,05
1	Trancicion de hierro ductil a H.N. de 150 mm	€ 101.310,00	€ 101.310,00
2	Restrictores para hierro ductil Tubo-Acces de 150mm	€ 38.791,50	€ 77.583,00
2	Restrictores para hierro ductil Tubo-Tubo- de 150mm	€ 31.762,50	€ 63.525,00
3	Niple Tubo hierro negro soldable de 1.5 mts x 150 mm	€ 23.804,09	€ 71.412,28
1	Tee H.N. Soldable de 150 mm	€ 10.274,00	€ 10.274,00
1	Codo HN Soldable de 90° x 150 mm	€ 8.453,50	€ 8.453,50
3	Brida de HN soldables de 150mm con tornillos c/arandelas y tuercas	€ 23.544,57	€ 70.633,70
1	Válvulas de cubo AWWA de 150 mm T/C.	€ 142.884,50	€ 142.884,50
1	Cubreválvulas de HF para 150mm	€ 25.036,00	€ 25.036,00
2	Juntas dreser de 150 mm TC	€ 19.464,50	€ 38.929,00
1	Varios	2%	€ 287.259,78
		TOTAL	€ 14.650.248,57

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES 5 NIVEL			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
1	Tubo hierro negro roscable de 25 mm (Columna)	₡ 10.278,55	₡ 10.278,55
13	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 137.047,36
15	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 297.516,37
10	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 278.307,59
2	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 7.018,00
66	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 35.574,00
66	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 18.150,00
75	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 25.575,00
61	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 61.732,00
19	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 34.276,00
55	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 25.410,00
66	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 27.588,00
75	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 42.075,00
2	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 2.398,00
18	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 20.394,00
66	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 12.342,00
4	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	₡ 836,00	₡ 3.344,00
40	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 50.151,93
46	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 63.240,72
30	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 78.845,25
117	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 96.708,63

TUBERIA RANURADO			
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	₡ 30.985,86	₡ 20.657,24
1	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	₡ 67.604,48	₡ 90.139,31
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 13.508,00	₡ 13.508,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	₡ 1.980,00	₡ 1.980,00
2	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	₡ 6.384,95	₡ 12.769,90
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₡ 2.200,00	₡ 6.600,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₡ 4.862,00	₡ 4.862,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₡ 4.884,00	₡ 4.884,00
2	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 25mm	₡ 15.950,00	₡ 31.900,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	₡ 15.950,00	₡ 15.950,00
7	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 2.101,00	₡ 14.707,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 5.181,00	₡ 15.543,00
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	₡ 3.123,18	₡ 4.684,76
6	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	₡ 7.925,34	₡ 47.552,05
6	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	₡ 14.487,94	₡ 86.927,65
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	₡ 47.399,39	₡ 94.798,78
2	Valvula de bola Nibco de 25mm	₡ 6.380,00	₡ 12.760,00
2	Valvula aireadora de purga de 25 mm valmatic 15A-25 UL/FM	₡ 53.746,00	₡ 107.492,00
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
1	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₡ 66.594,00	₡ 66.594,00
1	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.948,00	₡ 2.948,00
1	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₡ 6.787,00	₡ 6.787,00
2	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₡ 77.341,00	₡ 154.682,00
1	S1- ROCIADOR TYCO TY3221 74° K5,6 UPRIGTH 1/2"	₡ 4.993,46	₡ 4.993,46
66	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGTH 1/2"	₡ 4.713,39	₡ 311.083,74
66	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₡ 33.517,00	₡ 2.212.122,00
66	Chapeton Blanco	₡ 825,00	₡ 54.450,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 16.487,44
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 10.230,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 36.680,81
1	Varios	2%	₡ 103.673,81
		TOTAL	₡ 5.287.364,22

Tuberías	₡	4.232.846,09
Rociadores	₡	322.398,75
Válvulas	₡	732.119,38
	₡	5.287.364,22

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES 4 NIVEL			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
15	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 149.039,00
13	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 242.540,52
10	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 278.307,59
65	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 35.035,00
2	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 7.018,00
65	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 17.875,00
57	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 19.437,00
20	Niples de HN de 50 mm x TR	₡ 627,00	₡ 12.540,00
53	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 53.636,00
19	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 34.276,00
58	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 26.796,00
65	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 27.170,00
57	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 31.977,00
2	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 2.398,00
18	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 20.394,00
65	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 12.155,00
4	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	₡ 836,00	₡ 3.344,00
44	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 54.540,23
38	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 51.554,94
30	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 78.845,25
116	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 96.447,25

TUBERIA RANURADO			
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	₡ 30.985,86	₡ 20.657,24
1	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	₡ 67.604,48	₡ 90.139,31
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 13.508,00	₡ 13.508,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	₡ 1.980,00	₡ 1.980,00
2	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	₡ 6.384,95	₡ 12.769,90
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₡ 2.200,00	₡ 6.600,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₡ 4.862,00	₡ 4.862,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₡ 4.884,00	₡ 4.884,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	₡ 15.950,00	₡ 15.950,00
7	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 2.101,00	₡ 14.707,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 5.181,00	₡ 15.543,00
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	₡ 3.123,18	₡ 4.684,76
6	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	₡ 7.925,34	₡ 47.552,05
6	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	₡ 14.487,94	₡ 86.927,65
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	₡ 47.399,39	₡ 94.798,78
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
1	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₡ 66.594,00	₡ 66.594,00
1	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.948,00	₡ 2.948,00
1	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₡ 6.787,00	₡ 6.787,00
2	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₡ 77.341,00	₡ 154.682,00
65	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGHT 1/2"	₡ 4.713,39	₡ 306.370,35
65	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₡ 33.517,00	₡ 2.178.605,00
65	Chapeton Blanco	₡ 825,00	₡ 53.625,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 16.487,44
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 10.230,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 36.680,81
1	Varios	2%	₡ 98.296,86
		TOTAL	₡ 5.013.139,79

Tuberías	₡	4.091.179,70
Rociadores	₡	312.497,76
Válvulas	₡	609.462,34
	₡	5.013.139,79

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES 3 NIVEL			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
13	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 135.334,26
17	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 323.387,36
10	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 269.030,67
76	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 40.964,00
2	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 7.018,00
76	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 20.900,00
69	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 23.529,00
71	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 71.852,00
26	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 46.904,00
52	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 24.024,00
76	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 31.768,00
69	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 38.709,00
7	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 8.393,00
26	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 29.458,00
76	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 14.212,00
0	Tapon roscable HN hembra de 38 mm	₡ 561,00	₡ -
4	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	₡ 836,00	₡ 3.344,00
40	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 49.525,03
50	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 68.739,92
29	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 76.217,08
124	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 102.916,28

TUBERIA RANURADO			
1	Tube hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tube hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	₡ 30.985,86	₡ 20.657,24
1	Tube hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	₡ 67.604,48	₡ 90.139,31
1	Tube hierro negro ranurado de 64 mm	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 13.508,00	₡ 13.508,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	₡ 1.980,00	₡ 1.980,00
2	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	₡ 6.384,95	₡ 12.769,90
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₡ 2.200,00	₡ 6.600,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₡ 4.862,00	₡ 4.862,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₡ 4.884,00	₡ 4.884,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	₡ 15.950,00	₡ 15.950,00
7	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 2.101,00	₡ 14.707,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 5.181,00	₡ 15.543,00
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	₡ 3.123,18	₡ 4.684,76
6	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	₡ 7.925,34	₡ 47.552,05
6	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	₡ 14.487,94	₡ 86.927,65
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	₡ 47.399,39	₡ 94.798,78
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
1	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₡ 66.594,00	₡ 66.594,00
1	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.948,00	₡ 2.948,00
1	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₡ 6.787,00	₡ 6.787,00
2	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₡ 77.341,00	₡ 154.682,00
76	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGHT 1/2"	₡ 4.713,39	₡ 358.217,64
76	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₡ 33.517,00	₡ 2.547.292,00
76	Chapeton Blanco	₡ 825,00	₡ 62.700,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 16.487,44
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 10.230,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 36.680,81
1	Varios	2%	₡ 109.507,04
		TOTAL	₡ 5.584.859,08

Tuberías	₡	4.610.014,75
Rociadores	₡	365.381,99
Válvulas	₡	609.462,34
	₡	5.584.859,08

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES 2 NIVEL			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
14	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 142.186,63
18	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 349.258,34
5	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 139.153,79
69	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 37.191,00
2	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 7.018,00
69	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 18.975,00
60	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 20.460,00
12	Niples de HN de 50 mm x TR	₡ 627,00	₡ 7.524,00
52	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 52.624,00
12	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 21.648,00
55	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 25.410,00
69	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 28.842,00
60	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 33.660,00
2	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 2.398,00
10	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 11.330,00
69	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 12.903,00
2	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	₡ 836,00	₡ 1.672,00
42	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 52.032,63
54	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 74.239,11
15	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 39.422,63
118	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 97.558,09

TUBERIA RANURADO			
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	₡ 30.985,86	₡ 20.657,24
1	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	₡ 67.604,48	₡ 90.139,31
5	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm	₡ 24.442,76	₡ 122.213,79
10	Tee ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 3.201,00	₡ 32.010,00
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 13.508,00	₡ 13.508,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	₡ 1.980,00	₡ 1.980,00
2	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	₡ 6.384,95	₡ 12.769,90
2	Tapon HN hembra de 64 mm	₡ 1.210,00	₡ 2.420,00
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₡ 2.200,00	₡ 6.600,00
10	Acople reductor tipo vitaulic de 50 x 32 mm	₡ 4.730,00	₡ 47.300,00
10	Acople reductor tipo vitaulic de 64 x 32 mm	₡ 3.302,20	₡ 33.022,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₡ 4.862,00	₡ 4.862,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₡ 4.884,00	₡ 4.884,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	₡ 15.950,00	₡ 15.950,00
39	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 2.101,00	₡ 81.939,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 5.181,00	₡ 15.543,00
15	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	₡ 3.123,18	₡ 46.847,63
6	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	₡ 7.925,34	₡ 47.552,05
6	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	₡ 14.487,94	₡ 86.927,65
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	₡ 47.399,39	₡ 94.798,78
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
1	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₡ 66.594,00	₡ 66.594,00
1	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.948,00	₡ 2.948,00
1	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₡ 6.787,00	₡ 6.787,00
2	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₡ 77.341,00	₡ 154.682,00
69	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGHT 1/2"	₡ 4.713,39	₡ 325.223,91
69	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₡ 33.517,00	₡ 2.312.673,00
69	Chapeton Blanco	₡ 825,00	₡ 56.925,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 16.487,44
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 10.230,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 36.680,81
1	Varios	2%	₡ 106.507,68
		TOTAL	₡ 5.431.891,91

Tuberías	₡	4.490.701,19
Rociadores	₡	331.728,39
Válvulas	₡	609.462,34
	₡	5.431.891,91

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES 1 NIVEL			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
11	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 113.064,07
15	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 291.048,62
9	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 259.753,75
64	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 34.496,00
2	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 7.018,00
64	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 17.600,00
52	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 17.732,00
22	Niples de HN de 50 mm x TR	₡ 627,00	₡ 13.794,00
54	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 54.648,00
25	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 45.100,00
43	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 19.866,00
2	Codo hierro negro roscable de 90° x 32 mm	₡ 715,00	₡ 1.430,00
64	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 26.752,00
52	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 29.172,00
5	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 5.995,00
17	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 19.261,00
64	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 11.968,00
4	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	₡ 836,00	₡ 3.344,00
33	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 41.375,35
45	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 61.865,93
28	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 73.588,90
113	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 93.833,51

TUBERIA RANURADO			
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	₡ 30.985,86	₡ 20.657,24
1	Tubo hierro negro ranurado de 100 mm (columnas)	₡ 53.846,90	₡ 35.897,93
1	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	₡ 67.604,48	₡ 90.139,31
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm	₡ 24.442,76	₡ 12.221,38
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 100 mm	₡ 5.269,00	₡ 5.269,00
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 13.508,00	₡ 13.508,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	₡ 1.980,00	₡ 1.980,00
2	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	₡ 6.384,95	₡ 12.769,90
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₡ 2.200,00	₡ 6.600,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₡ 4.862,00	₡ 4.862,00
1	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₡ 4.884,00	₡ 4.884,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	₡ 15.950,00	₡ 15.950,00
7	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₡ 2.101,00	₡ 14.707,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 100 mm	₡ 2.607,00	₡ 7.821,00
3	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	₡ 5.181,00	₡ 15.543,00
0	Acople ranurado tipo vitaulic de 200 mm	₡ 7.205,00	₡ -
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	₡ 3.123,18	₡ 4.684,76
5	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	₡ 7.925,34	₡ 39.626,71
5	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	₡ 14.487,94	₡ 72.439,71
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	₡ 47.399,39	₡ 94.798,78
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₡ 366.501,09	₡ 366.501,09
1	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₡ 66.594,00	₡ 66.594,00
1	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₡ 2.948,00	₡ 2.948,00
1	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₡ 6.787,00	₡ 6.787,00
2	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₡ 77.341,00	₡ 154.682,00
64	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGHT 1/2"	₡ 4.713,39	₡ 301.656,96
64	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₡ 33.517,00	₡ 2.145.088,00
64	Chapeton Blanco	₡ 825,00	₡ 52.800,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₡ 10.991,63	₡ 16.487,44
2	Galon de Diluyente	₡ 6.820,00	₡ 10.230,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₡ 24.453,88	₡ 36.680,81
1	Varios	2%	₡ 97.794,85
		TOTAL	₡ 4.987.537,38

Tuberías	₡	4.070.384,95
Rociadores	₡	307.690,10
Válvulas	₡	609.462,34
	₡	4.987.537,38

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA ROCIADORES SOTANO			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
1	Tubo hierro negro roscable de 25 mm (Columna)	€ 10.278,55	€ 10.278,55
3	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	€ 10.278,55	€ 30.835,66
1	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	€ 9.701,62	€ 9.701,62
52	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	€ 19.796,97	€ 1.029.442,21
10	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	€ 27.830,76	€ 264.392,21
1	Tubo hierro negro roscable de 50 mm (Columna)	€ 27.830,76	€ 13.915,38
105	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	€ 539,00	€ 56.595,00
1	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	€ 3.509,00	€ 3.509,00
105	Niples de HN de 25 mm x TR	€ 275,00	€ 28.875,00
100	Niples de HN de 38 mm x TR	€ 418,00	€ 41.800,00
19	Niples de HN de 50 mm x TR	€ 627,00	€ 11.913,00
100	Tee hierro negro roscable de 38 mm	€ 1.265,00	€ 126.500,00
18	Tee hierro negro roscable de 50 mm	€ 1.804,00	€ 32.472,00
5	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	€ 462,00	€ 2.310,00
8	Codo hierro negro roscable de 90° x 38 mm	€ 957,00	€ 7.656,00
3	Codo hierro negro roscable de 90° x 50 mm	€ 1.386,00	€ 4.158,00
105	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	€ 418,00	€ 43.890,00
100	Reducion campana hierro negro roscable de 38 x 25 mm	€ 693,00	€ 69.300,00
1	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	€ 1.199,00	€ 1.199,00
18	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 38 mm	€ 1.166,00	€ 20.988,00
105	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	€ 187,00	€ 19.635,00
1	Tapon roscable HN hembra de 38 mm	€ 561,00	€ 561,00
4	Tapon roscable HN hembra de 50 mm	€ 836,00	€ 3.344,00
9	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	€ 1.253,80	€ 11.284,19
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	€ 1.374,80	€ 2.062,20
156	Soportes Gasa Clevis Tubo de 38 mm	€ 1.440,80	€ 224.764,54
29	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	€ 2.628,18	€ 74.902,99
187	Rollos de Teflon 3/4"	€ 828,30	€ 155.256,55

TUBERIA RANURADO			
1	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm (Columna)	€ 24.442,76	€ 12.221,38
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm (Columna)	€ 30.985,86	€ 20.657,24
1	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm (columnas)	€ 67.604,48	€ 33.802,24
2	Tubo hierro negro ranurado de 64 mm	€ 24.442,76	€ 36.664,14
1	Tubo hierro negro ranurado de 75 mm	€ 30.985,86	€ 15.492,93
3	Tubo hierro negro ranurado de 100 mm	€ 53.846,90	€ 161.540,69
7	Tubo hierro negro ranurado de 150 mm	€ 67.604,48	€ 473.231,38
1	Tee ranurado tipo vitaulic de 75 mm	€ 4.103,00	€ 4.103,00
3	Tee ranurado tipo vitaulic de 150 mm	€ 13.508,00	€ 40.524,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 75 x 25 mm	€ 1.980,00	€ 1.980,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 25 mm	€ 3.817,00	€ 3.817,00
1	Tee mecanica ranurada rosca tipo vitaulic de 150 x 64 mm	€ 6.384,95	€ 6.384,95
0	Tapon HN hembra de 64 mm	€ 1.210,00	€ -
1	Tapon HN hembra de 150 mm	€ 4.968,65	€ 4.968,65
4	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	€ 2.200,00	€ 8.800,00
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 75 mm	€ 2.530,00	€ 7.590,00
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 100 mm	€ 3.564,00	€ 10.692,00
3	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 150 mm	€ 9.196,00	€ 27.588,00
1	Codo ranurado tipo vitaulic de 45° x 75 mm	€ 2.849,00	€ 2.849,00
1	Acople reductor tipo vitaulic 150 x 100mm	€ 15.950,00	€ 15.950,00
8	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	€ 2.101,00	€ 16.808,00
12	Acople ranurado tipo vitaulic de 75 mm	€ 2.387,00	€ 28.644,00
6	Acople ranurado tipo vitaulic de 100 mm	€ 2.607,00	€ 15.642,00
15	Acople ranurado tipo vitaulic de 150 mm	€ 5.181,00	€ 77.715,00
5	Soportes Gasa Clevis Tubo de 64 mm	€ 3.123,18	€ 14.054,29
2	Soportes Gasa Clevis Tubo de 75 mm	€ 3.618,18	€ 5.427,26
9	Soportes Gasa Clevis Tubo de 100 mm	€ 5.554,18	€ 49.987,58
21	Soportes Gasa Clevis Tubo de 150 mm	€ 5.653,18	€ 118.716,68
8	Antisismicos longitudinal 1 punto de 50 mm	€ 7.925,34	€ 63.402,74
8	Antisismicos lateral 1 punto de 50 mm	€ 14.487,94	€ 115.903,54
1	Antisismicos longitudinal 1 punto de 150 mm	€ 31.260,19	€ 31.260,19
1	Antisismicos lateral 1 punto de 150 mm	€ 20.842,09	€ 20.842,09
1	Antisismicos lateral 4 puntos de 100 mm	€ 40.648,69	€ 40.648,69
2	Antisismicos lateral 4 puntos de 150 mm	€ 47.399,39	€ 94.798,78
1	CK-8000C-0300-G 3 " ELEVADOR COMERCIAL W / TEST Y DRENAJE	€ 497.980,93	€ 497.980,93
3	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	€ 66.594,00	€ 199.782,00
3	Valvula bola de 1/4" para manómetro	€ 2.948,00	€ 8.844,00
3	Manómetro glicerina 0-300 PSI	€ 6.787,00	€ 20.361,00
1	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	€ 77.341,00	€ 77.341,00
1	Chek vitaulic modelo 717 R de 150mm ranurada	€ 489.083,54	€ 489.083,54
105	S1- ROCIADOR TYCO TY3221 74° K5,6 UPRIGHT 1/2"	€ 4.993,46	€ 524.313,41
4	Galon de Pintura Anticorrosiva	€ 10.991,63	€ 43.966,51
4	Galon de Diluyente	€ 6.820,00	€ 27.280,00
4	Galon de Pintura Rojo Internacional	€ 24.453,88	€ 97.815,50
1	Varios	2%	€ 117.420,33
		TOTAL	€ 5.988.436,73

Tuberías	€	4.134.376,74
Rociadores	€	534.799,67
Válvulas	€	1.319.260,32
	€	5.988.436,73

Proyecto: Edificio

Descripción : SISTEMA CONTRA INCENDIO EDIFICIO ANEXO			
CANTIDAD	MATERIAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL
	TUBERIA ROSCADO		
7	Tubo hierro negro roscable de 25 mm	₡ 10.278,55	₡ 75.376,05
5	Tubo hierro negro roscable de 32 mm	₡ 19.403,24	₡ 90.548,46
8	Tubo hierro negro roscado de 38 mm	₡ 19.796,97	₡ 164.974,71
7	Tubo hierro negro roscable de 50 mm	₡ 27.830,76	₡ 194.815,31
2	Tubo hierro negro roscable de 50 mm (Columna)	₡ 27.830,76	₡ 41.746,14
34	Niple hierro negro roscable de 25 mm X 10 cms	₡ 539,00	₡ 18.326,00
3	Niple hierro negro roscable de 64 mm X 20 cms	₡ 3.509,00	₡ 10.527,00
34	Niples de HN de 25 mm x TR	₡ 275,00	₡ 9.350,00
18	Niples de HN de 32 mm x TR	₡ 341,00	₡ 6.138,00
21	Niples de HN de 38 mm x TR	₡ 418,00	₡ 8.778,00
23	Niples de HN de 50 mm x TR	₡ 627,00	₡ 14.421,00
1	Tee hierro negro roscable de 25 mm	₡ 638,00	₡ 638,00
10	Tee hierro negro roscable de 32 mm	₡ 1.012,00	₡ 10.120,00
15	Tee hierro negro roscable de 38 mm	₡ 1.265,00	₡ 18.975,00
20	Tee hierro negro roscable de 50 mm	₡ 1.804,00	₡ 36.080,00
26	Codo hierro negro roscable de 90° x 25 mm	₡ 462,00	₡ 12.012,00
4	Codo hierro negro roscable de 90° x 32 mm	₡ 715,00	₡ 2.860,00
1	Codo hierro negro roscable de 90° x 38 mm	₡ 957,00	₡ 957,00
11	Codo hierro negro roscable de 90° x 50 mm	₡ 1.386,00	₡ 15.246,00
34	Reducion campana hierro negro roscable de 25 x 13mm	₡ 418,00	₡ 14.212,00
18	Reducion campana hierro negro roscable de 32 x 25 mm	₡ 561,00	₡ 10.098,00
15	Reducion campana hierro negro roscable de 38 x 25 mm	₡ 693,00	₡ 10.395,00
6	Reducion campana hierro negro roscable de 38 x 32 mm	₡ 693,00	₡ 4.158,00
15	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 25 mm	₡ 1.199,00	₡ 17.985,00
2	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 32 mm	₡ 1.133,00	₡ 2.266,00
6	Reducion campana hierro negro roscable de 50 x 38 mm	₡ 1.166,00	₡ 6.996,00
34	Tapon roscable HN hembra de 13 mm	₡ 187,00	₡ 6.358,00
22	Soportes Gasa Clevis Tubo de 25 mm	₡ 1.253,80	₡ 27.583,56
14	Soportes Gasa Clevis Tubo de 32 mm	₡ 1.374,80	₡ 19.247,18
25	Soportes Gasa Clevis Tubo de 38 mm	₡ 1.440,80	₡ 36.019,96
21	Soportes Gasa Clevis Tubo de 50 mm	₡ 2.628,18	₡ 55.191,68
76	Rollos de Teflon 3/4"	₡ 828,30	₡ 62.860,61

TUBERIA RANURADO			
2	tubo hierro negro ranurado de 100 mm (columnas)	₪ 53.846,90	₪ 80.770,34
6	Tee ranurado tipo vitaulic de 100 mm	₪ 5.269,00	₪ 31.614,00
6	Codo ranurado tipo vitaulic de 90° x 64 mm	₪ 2.200,00	₪ 13.200,00
3	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 50 mm	₪ 4.862,00	₪ 14.586,00
3	Acople reductor tipo vitaulic de 100 x 64 mm	₪ 4.884,00	₪ 14.652,00
15	Acople ranurado tipo vitaulic de 64 mm	₪ 2.101,00	₪ 31.515,00
15	Acople ranurado tipo vitaulic de 75 mm	₪ 2.387,00	₪ 35.805,00
24	Acople ranurado tipo vitaulic de 100 mm	₪ 2.607,00	₪ 62.568,00
4	Antisismicos lateral 4 puntos de 100 mm	₪ 40.648,69	₪ 162.594,77
1	Valvula de bola Nibco de 25mm	₪ 6.380,00	₪ 6.380,00
1	Valvula aireadora de purga de 25 mm valmatic 15A-25 UL/FM	₪ 53.746,00	₪ 53.746,00
1	CK-8000C-0250-G 2" ELEVADOR COMERCIAL W / TEST "Y DRENAJE	₪ 366.501,09	₪ 366.501,09
3	Valvula de prueba y drenaje de 25 mm con visor GIACOMINI	₪ 66.594,00	₪ 199.782,00
3	Valvula bola de 1/4" para manómetro	₪ 2.948,00	₪ 8.844,00
3	Manómetro glicerina 0-300 PSI	₪ 6.787,00	₪ 20.361,00
3	Valvula Angular 64 mm GIACOMINI (Toma de bombero)	₪ 77.341,00	₪ 232.023,00
1	Chek vitaulic modelo 717 R de 100mm ranurada	₪ 216.313,20	₪ 216.313,20
6	Extintor agua a presion A 2,5 galones E1 Hidalgo	₪ 79.200,00	₪ 475.200,00
8	S1- ROCIADOR TYCO TY3221 74° K5,6 UPRIGTH 1/2"	₪ 4.627,27	₪ 37.018,19
34	S2- ROCIADOR TYCO TYFRB TY3221 68° K5,6 UPRIGTH 1/2"	₪ 4.367,74	₪ 148.503,21
34	Manguera flexible 1" X 4 PIES con soportes	₪ 33.517,00	₪ 1.139.578,00
34	Chapeton Blanco	₪ 825,00	₪ 28.050,00
2	Galon de Pintura Anticorrosiva	₪ 10.991,63	₪ 21.983,26
2	Galon de Diluyente	₪ 6.820,00	₪ 13.640,00
2	Galon de Pintura Rojo Internacional	₪ 24.453,88	₪ 48.907,75
1	Varios	2%	₪ 89.387,91
		TOTAL	₪ 4.558.783,37

Tuberías	₪	2.758.818,24
Rociadores	₪	189.231,83
Válvulas	₪	1.610.733,30
	₪	4.558.783,37

Proyecto: Edificio									
MANO DE OBRA INCENDIO									
Mes	Parejas	€xH Encargado	€xH Operario	€xH Ayudante	€xH Pareja	Horas x semana	Semanas x mes	Total x mes	
1	0	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	-	
2	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00	
3	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00	
4	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00	
5	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00	
6	3	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 4.286.700,00	
7	3	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 4.286.700,00	
8	2	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 2.857.800,00	
9	1	€ 2.800,00	€ 1.800,00	€ 1.400,00	€ 3.200,00	55	4,33	€ 1.428.900,00	
€xH= Colones por hora								Total proyecto	€ 21.433.500,00

PASAJES (Incendio)				
Mes	Personas	Pasaj/persona	Entrada/Salida x mes	Total x mes
1	0	-	26	€ -
2	2	-	26	€ -
3	4	-	26	€ -
4	4	-	26	€ -
5	6	-	26	€ -
6	6	-	26	€ -
7	4	-	26	€ -
8	2	-	26	€ -
Total pasajes				€ -

Nota:

21433500

Direccion tecnica (Ingeniero mecánico o electromecánico)						
	Monto	Horas	Km	Visitas por semana	Meses	Total
Salario	€1.200.000,00			5	9	€10.800.000,00
						€10.800.000,00

70%	Electrico	€7.560.000,00
10%	Mecánico	€1.080.000,00
20%	Incendio	€2.160.000,00

Viaticos (Ingeniero mecánico o electromecánico)						
	Monto	Horas	Km	Visitas por semana	Meses	Total
Transporte	€200,00		15	5	9	€584.550,00
						€584.550,00

70%	Electrico	€409.185,00
10%	Mecánico	€58.455,00
20%	Incendio	€116.910,00

CIERRE INCENDIO

Proyecto: Edificio

factor: 1,22088

Sistemas	Materiales	----- Presupuesto Colones -----			Presupuesto Dólares
		Materiales	M. de Obra	Total	
CASA DE MAQUINAS Y COMPONENTES SISTEMA ROCIADORES 5 NIVEL	₡ 14.650.248,57	₡ 17.886.200,32	₡ 9.731.483,96	₡ 27.617.684,28	\$ 44.979,94
- Tuberías	₡ 4.232.846,09	₡ 5.167.798,54	₡ 2.811.684,30	₡ 7.979.482,84	\$ 12.995,90
- Rociadores	₡ 322.398,75	₡ 393.610,29	₡ 214.154,61	₡ 607.764,89	\$ 989,85
- Válvulas y riser	₡ 732.119,38	₡ 893.830,15	₡ 486.313,11	₡ 1.380.143,26	\$ 2.247,79
SISTEMA ROCIADORES 4 NIVEL			₡ -		
- Tuberías	₡ 4.091.179,70	₡ 4.994.840,82	₡ 2.717.581,85	₡ 7.712.422,67	\$ 12.560,95
- Rociadores	₡ 312.497,76	₡ 381.522,36	₡ 207.577,84	₡ 589.100,20	\$ 959,45
- Válvulas y riser	₡ 609.462,34	₡ 744.080,58	₡ 404.837,70	₡ 1.148.918,28	\$ 1.871,20
SISTEMA ROCIADORES 3 NIVEL			₡ -		
- Tuberías	₡ 4.610.014,75	₡ 5.628.276,33	₡ 3.062.220,03	₡ 8.690.496,36	\$ 14.153,90
- Rociadores	₡ 365.381,99	₡ 446.087,69	₡ 242.706,39	₡ 688.794,08	\$ 1.121,81
- Válvulas y riser	₡ 609.462,34	₡ 744.080,58	₡ 404.837,70	₡ 1.148.918,28	\$ 1.871,20
SISTEMA ROCIADORES 2 NIVEL			₡ -		
- Tuberías	₡ 4.490.701,19	₡ 5.482.608,75	₡ 2.982.965,54	₡ 8.465.574,29	\$ 13.787,58
- Rociadores	₡ 331.728,39	₡ 405.000,66	₡ 220.351,86	₡ 625.352,52	\$ 1.018,49
- Válvulas y riser	₡ 609.462,34	₡ 744.080,58	₡ 404.837,70	₡ 1.148.918,28	\$ 1.871,20
SISTEMA ROCIADORES 1 NIVEL			₡ -		
- Tuberías	₡ 4.070.384,95	₡ 4.969.452,92	₡ 2.703.768,86	₡ 7.673.221,77	\$ 12.497,10
- Rociadores	₡ 307.690,10	₡ 375.652,79	₡ 204.384,33	₡ 580.037,12	\$ 944,69
- Válvulas y riser	₡ 609.462,34	₡ 744.080,58	₡ 404.837,70	₡ 1.148.918,28	\$ 1.871,20
SISTEMA ROCIADORES SOTANO			₡ -		
- Tuberías	₡ 4.134.376,74	₡ 5.047.579,25	₡ 2.746.275,65	₡ 7.793.854,90	\$ 12.693,57
- Rociadores	₡ 534.799,67	₡ 652.926,40	₡ 355.242,74	₡ 1.008.169,14	\$ 1.641,97
- Válvulas y riser	₡ 1.319.260,32	₡ 1.610.658,97	₡ 876.323,74	₡ 2.486.982,71	\$ 4.050,46
SISTEMA CONTRA INCENDIO EDIFICIO ANEXO			₡ -		
- Tuberías	₡ 2.758.818,24	₡ 3.368.186,93	₡ 1.832.555,63	₡ 5.200.742,56	\$ 8.470,26
- Rociadores	₡ 189.231,83	₡ 231.029,41	₡ 125.697,97	₡ 356.727,38	\$ 580,99
- Válvulas y riser	₡ 1.610.733,30	₡ 1.966.512,60	₡ 1.069.935,79	₡ 3.036.448,39	\$ 4.945,36
Sub-total	₡ 51.502.261,05	₡ 62.878.097,49	₡ 34.210.575,00	₡ 97.088.672,49	\$ 158.124,87
13% I.V.A Materiales	₡ 6.695.293,94				
0% I.V.A Mano de obra	₡ -				
Total de Materiales	₡ 58.197.554,98				
		Notas:	₡ 20.369.144,24		
Mano de Obra Incendio	₡ 21.433.500,00				
Dirección Técnica	₡ 2.160.000,00				
37% Cargas Sociales CCSS	₡ 8.729.595,00				
8% Poliza Riesgos de Trabajo	₡ 1.887.480,00				
Total Mano de obra	₡ 34.210.575,00				
Otros costos					
Transporte de Empleados	₡ -				
Viáticos Inspeccion Técnica	₡ 116.910,00				
2% Uso de equipo	₡ 1.163.951,10				
Transporte materiales y equipos	₡ 446.856,00	446856			
Instalaciones Provicionales	₡ 125.000,00				
Total Otros costos	₡ 1.852.717,10				
Sub-total	₡ 94.260.847,08				
2% Administración	₡ 1.885.216,94				
1% Utilidad	₡ 942.608,47				
Total	₡ 97.088.672,49				

Tipo de cambio	
Compra	₡ 614,00
Venta	₡ 621,00
4/7/2021	

factor: 1,163900

Equipos	Materiales	----- Presupuesto Colones -----			Presupuesto Dólares
		Materiales	M. de Obra	Total	
Equipos Sotano					
Zebol Bomba incendio	₡ 24.105.357,00	₡ 28.056.225,01	₡ -	₡ 28.056.225,01	\$ 45.694,18
Ext. Nivel 5					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal+ rotulo (3 und)	₡ 231.000,00	₡ 268.860,90	₡ -	₡ 268.860,90	\$ 437,88
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (3 und)	₡ 291.000,00	₡ 338.694,90	₡ -	₡ 338.694,90	\$ 551,62
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 478.800,00	₡ 557.275,32	₡ -	₡ 557.275,32	\$ 907,61
Ext. Nivel 4					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal + Rotulo(4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ -	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg + Rotulo (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ -	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ -	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 3					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ -	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ -	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ -	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 2					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (4 und)	₡ 308.000,00	₡ 358.481,20	₡ -	₡ 358.481,20	\$ 583,85
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (4 und)	₡ 388.000,00	₡ 451.593,20	₡ -	₡ 451.593,20	\$ 735,49
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 638.400,00	₡ 743.033,76	₡ -	₡ 743.033,76	\$ 1.210,15
Ext. Nivel 1					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (3 und)	₡ 231.000,00	₡ 268.860,90	₡ -	₡ 268.860,90	\$ 437,88
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (3 und)	₡ 291.000,00	₡ 338.694,90	₡ -	₡ 338.694,90	\$ 551,62
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 478.800,00	₡ 557.275,32	₡ -	₡ 557.275,32	\$ 907,61
Ext. Nivel Sotano					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (1 und)	₡ 77.000,00	₡ 89.620,30	₡ -	₡ 89.620,30	\$ 145,96
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (6 und)	₡ 557.000,00	₡ 648.292,30	₡ -	₡ 648.292,30	\$ 1.055,85
Tubo cobre Gabinete extintor	₡ 558.600,00	₡ 650.154,54	₡ -	₡ 650.154,54	\$ 1.058,88
Ext. Edificio anexo					
Hidalgo Extintores tipo A H2o de 2.5 gal (6 und)	₡ 462.000,00	₡ 537.721,80	₡ -	₡ 537.721,80	\$ 875,77
Hidalgo Extintores tipo BC de 4.5 Kg (6 und)	₡ 582.000,00	₡ 677.389,80	₡ -	₡ 677.389,80	\$ 1.103,24
Hidalgo Extintores tipo ABC de 4.5 Kg (2 und)	₡ 95.000,00	₡ 110.570,50	₡ -	₡ 110.570,50	\$ 180,08
Tubo cobre Gabinete extintor (14 und)	₡ 1.117.200,00	₡ 1.300.309,08	₡ -	₡ 1.300.309,08	\$ 2.117,77
Sub.total	₡ 33.558.957,00	₡ 39.059.270,05	₡ -	₡ 39.059.270,05	\$ 63.614,45
13% I.V.A Materiales	₡ 4.362.664,41				
0% I.V.A Mano de obra	₡ -				
Sub-Total de Equipos	₡ 37.921.621,41		1671000		
2% Administración	₡ 758.432,43				
1% Utilidad	₡ 379.216,21				
Total de Equipos	₡ 39.059.270,05				
TOTAL DE MATERIALES	₡ 97.088.672,49				\$ 158.124,87
TOTAL DE EQUIPOS	₡ 39.059.270,05				\$ 63.614,45
Total	₡ 136.147.942,55				\$ 221.739,32
TOTAL DE MANO DE OBRA	₡ 23.593.500,00	17%			
TOTAL DE UTILIDAD	₡ 1.321.824,68	1%			
TOTAL DE ADMINITRACION	₡ 2.643.649,37	2%			

\$ 235.715,45

13.976,13