



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y DETECCIÓN DE HUMO EN EL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERÍA CIVIL

**PRESENTA:
ALEJANDRA MICHEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ**

**NOMBRE DEL ASESOR:
ARQ. JAVIER MAURO HIDALGO BALLINA**



APIZACO, TLAX., **JUNIO 2020**



Apizaco, Tlaxcala, **03/Abril/2025**

Oficio No. C.T./186/2025

Asunto: Liberación de Proyecto
Para Titulación Integral

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

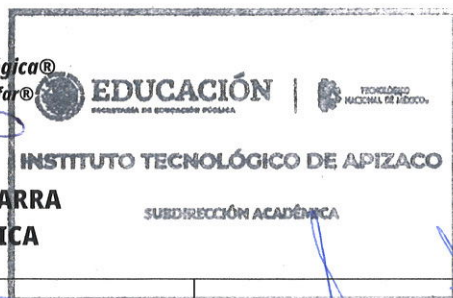
Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Egresado:	Alejandra Michel Sánchez Martínez
Carrera:	Ingeniería Civil
No. de Control:	14370239
Nombre Del Proyecto:	"INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y DETECCIÓN DE HUMO EN EL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA."
Producto:	Titulación Integral Informe de Residencia Profesional.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



LUZ FABIOLA SÁNCHEZ PARRA
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

 JAVIER MAURO HIDALGO BALLINA ASESOR	 MIGUEL ÁNGEL DAZA MERINO REVISOR	 EDUARDO CUATIANQUIZ LIMA REVISOR
--	---	---

ccp. División de Estudios Profesionales (Comuníquese la interesada)
Servicios Escolares
Archivo

LFSP/ECL/MPS*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 117, e-mail: ctierra@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx |





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 30/septiembre/2025

ALEJANDRA MICHEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
CON NÚMERO DE CONTROL 14370239.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y DETECCIÓN DE HUMO EN EL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA."**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
CYAL/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de
Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 304, e-mail:
dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Agradecimientos

A la empresa CONSTRUCCIONES ARTEVEK, S.A. DE C.V., por brindarme la oportunidad de desempeñarme como profesionista en un proyecto de gran magnitud para el estado de Tlaxcala como lo es la construcción del nuevo hospital general y porque mediante las actividades que me encomendaron pude obtener valiosos aprendizajes. Así mismo a los profesionistas que fungieron como asesores externos e internos, que me apoyaron durante el periodo correspondiente a la residencia profesional, por haberme compartido conocimientos que han adquirido con la experiencia y que son de gran utilidad para esta etapa de mi vida personal y laboral pero ante todo y principalmente a mis padres y familia, que son el pilar básico para que este logro haya sido posible.

Tabla de contenido

Introducción	1
Descripción de la Empresa u Organización y del Puesto o Área de Trabajo del Estudiante	2
Problemas a Resolver	3
Cambios de Trayectoria en Ambas Instalaciones	3
Colocación de Bases para Estrobos en Plafón	3
Estancamiento de Agua en Tuberías.....	3
Objetivos	4
General.....	4
Específicos	4
Justificación	5
Capítulo 1. Marco Teórico	6
¿Qué es una Instalación Contra Incendios? y ¿Para Qué Sirve?	7
Conformación básica	7
Funcionamiento de cada componente.....	8
Tubería y conexiones de fierro galvanizado y Tubería y conexiones de acero soldable.....	8
Mangueras flexibles.....	8
Gabinete de PCI.....	8
Extintor.....	8
Normatividad aplicada.....	9
Pruebas	9
Prueba hidrostática y prueba de hermeticidad.....	9

¿Qué es una Instalación de Detección de Humo? y ¿Para Qué Sirve? 9

Conformación básica 10

Sistema inteligente..... 10

Funcionamiento de cada componente 11

Tablero inteligente de control. 11

Panel central, conformación..... 11

Unidad de procesamiento central..... 11

Display. 11

Fuente de alimentación. 12

Controladores inteligentes de lazo..... 12

Fuente de alimentación remota. 12

Detector multitecnología (F/TA) inteligente. 12

Detector fotoeléctrico (F) inteligente..... 13

Tradicionalmente estos detectores pueden notificar por sensores capaces de ver humo, debido a un rayo infrarrojo o laser, captando un oscurecimiento o dispersión en el aire. 13

Lo importante en ambos casos, es que los dos generan una alarma al captar una anomalía, que anunciará que se debe tomar acción y buscar la salida de inmediato, para posteriormente llamar a las autoridades. 13

Estación manual de alarma de doble acción. Estas estaciones son alarmas contra incendios que se activa tirando de una palanca. Como la mayoría de los tipos de acción dual, el usuario tiene que levantar una cubierta o placa

en primer lugar y luego tirar de la palanca hacia abajo, como un segundo
movimiento son dispositivos que..... 13

Alarma audio visual. 13

Normatividad aplicada 13

Minimizar las falsas alarmas..... 14

Zonas de detección..... 15

Determinación de la ubicación y distancia entre detectores. 16

Tipos de detectores de incendio..... 16

Pruebas 16

Clasificación correspondiente de acuerdo a las instituciones de salud..... 17

Tipo de unidades médicas 17

1112 Hospitales y centros médicos..... 18

Capítulo 2. Desarrollo, Descripción y Proceso Constructivo de la Instalación Contra

Incendios y Detección de Humo.....20

Proceso Constructivo del Sistema de Protección Contra Incendios 21

Proceso Constructivo Sistema de Detección De Humo 29

Modificación de Croquis para dichas Instalaciones en Caso de ser Necesario 37

Detección de Errores no Previstos en Dichas Instalaciones sin Coincidencia con Plano. 38

Elaboración de Generadores de los Conceptos a Ejecutar..... 42

Desarrollo del Programa de Control 46

Capítulo 3. Resultados 47

Sistema de Detección De Humo 48

Sistema de Protección Contra Incendio (PCI) 63



Conclusiones	72
Competencias Desarrolladas.....	73
Referencias Bibliográficas.....	74
Anexos	75
Anexo A. Programa Instalación de Detección de Humo.	75
Anexo B. Programa Instalación de Protección Contra Incendios.	76

Introducción

La autoeducación y concientización para prevenir siniestros a causa de incendios es importante ya que este tipo de desastres ocurre mayormente por “accidentes” que son derivados de una o más causas, provocados por una instalación, maquina, equipo, ambiente inseguro y también por actos de personas.

Es de vital importancia mencionar que para detectar un incendio en una primera fase se debe detectar antes algún indicio que evite que esto pase a mayor grado y tenga severas consecuencias ya que pueden presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente.

Es por eso que prevenir un incendio tanto en casa, en el trabajo u otros lugares de concurrencia es primordial y se puede lograr mediante la detección de los materiales combustibles que desprenden luz, calor y generación de gases o humos.

Abordando y planteando el suministro de una instalación del sistema de protección contra incendios y detección de humo en relación a un hospital se expone el proceso constructivo, problemáticas más notables que se tuvieron durante la ejecución de los trabajos y como se solucionaron para obtener un buen funcionamiento

Comprendiendo mejor la importancia y las características de estas instalaciones en un inmueble de gran magnitud para el estado de Tlaxcala.

Descripción de la Empresa u Organización y del Puesto o Área de Trabajo del Estudiante

CONSTRUCCIONES ARTEVEK, S.A. DE C.V. es una empresa dedicada a realizar obras de calidad, una empresa comprometida con la proyección, planeación y control de obra.

El nuevo hospital general de Tlaxcala es una obra de gran magnitud para el estado y por ello la empresa se ve comprometida a realizar un trabajo de calidad que satisfaga las necesidades del proyecto y principalmente las de la población tlaxcalteca la cual se verá beneficiada con dicho inmueble.

El estudiante realiza sus residencias profesionales en el área de la Instalación de sistema de protección contra incendios y detección de humo por lo que con la ayuda de un asesor deberá colaborar para comprobar la correcta ejecución de los trabajos en campo, así como detectar las irregularidades que existen durante la realización de los trabajos y también las irregularidades que se puedan detectar en el proyecto mismo.

Además de lo ya mencionado, también realizara cuantificaciones de material, esta labor consiste en realizar números generadores que servirán de apoyo para calcular volúmenes de materiales y con ello tener un buen control y programación de obra.

Por otra parte, el estudiante residente se encargará de realizar supervisión de obra en áreas específicas relacionadas con dichas instalaciones, comenzando por la modificación de croquis, como cambios de trayectorias u otros y de igual manera realizar la programación y el control de actividades para un término adecuado en tiempo y forma.

Problemas a Resolver

Los problemas se presentan de acuerdo a la prioridad que tienen durante la ejecución del proyecto.

Cambios de Trayectoria en Ambas Instalaciones

Descripción: Debido a la distribución arquitectónica y desplazamiento en muros se realizaron cambios de trayectoria en la tubería galvanizada para cajas cuadradas, canalización, y salidas para detectores termoeléctricos y fotoeléctricos

Colocación de Bases para Estrobos en Plafón

Descripción: En la “casa de máquinas hidráulica” ubicado entre los ejes, D1-D3, tramo 25-26, en proyecto se especifica que este cuarto no deberá llevar plafón, por lo tanto se debe resolver la colocación de cajas para estrobos

Estancamiento de Agua en Tuberías

Descripción: La tubería galvanizada del sistema de pci presenta una pendiente no adecuada para el desalojo total del agua, provocando un estancamiento en la tubería que en un futuro generara próximas obstrucciones

Objetivos

General

Verificar que la Instalación sea segura y funcional en conjunto con el sistema contra incendios y detección de humo en el nuevo hospital general de Tlaxcala.

Específicos

Supervisar el proceso constructivo de la instalación del sistema contra incendios y detección de humo

Supervisar que la programación de actividades relacionadas con la instalación del sistema contra incendios y detección de humo se encuentren en tiempo y forma

Detectar errores no previstos en el proyecto y para posteriormente verificar y proponer soluciones congruentes.

Justificación

Un hospital abierto al público en general es algo muy importante en todos los lugares y debido a que la tasa demográfica crece año con año, con ello también aumentan las necesidades, la necesidad de un nuevo hospital es algo de primera importancia dado que en él se brindan los servicios relacionados con la salud.

Para poder brindar este servicio tan importante se requiere de un inmueble donde se albergue a trabajadores y pacientes. El inmueble será el denominado “Nuevo Hospital General de Tlaxcala”, el cual sustituirá al existente ubicado en la capital del estado.

Además de lo ya mencionado una parte fundamental es un lugar seguro, así el hospital deberá contar con un sistema contra incendios y detección de humo que permita aludir en menor escala un desastre de tal magnitud en un lugar de alta concurrencia.

Por ello es de vital importancia que el hospital cuente y a su vez brinde seguridad y para lograrlo se debe garantizar que estas instalaciones sean capaces de anticipar un siniestro y de ser necesario minimizarlo. Ambas instalaciones están diseñadas de acuerdo a un análisis previo del proyecto arquitectónico, el inmueble consta de 4 edificios y todos ellos cuentan con la instalación del sistema PCI y detección de humo.

Como es una instalación de vital importancia, es importante controlar la buena ejecución de los trabajos y resolver de forma eficaz los problemas que se presentan en el transcurso de la construcción. Se debe revisar cuidadosamente los planos y la memoria de cálculo de dichas instalaciones para tener un hospital seguro y que responda adecuadamente a las solicitudes que pudieran presentarse en los años subsecuentes.

Capítulo 1. Marco Teórico

El fuego ha sido un elemento imprescindible y un potencial enemigo tradicional de las viviendas y lugares de trabajo del ser humano. Desde la antigüedad, en las ciudades siempre se ha dispuesto de diversos medios más o menos sofisticados para la lucha contra los incendios accidentales, tradicionalmente se disponía de grupos de bomberos a los que se confiaba dicha labor.

En la actualidad se emplean sistemas de protección contra incendios y dispositivos pensados para detectar la presencia de partículas en suspensión producto de una combustión y poder sofocar un incendio en su periodo inicial

¿Qué es una Instalación Contra Incendios? y ¿Para Qué Sirve?

Estos sistemas se basan en la detección y extinción de incendios usando mayormente el almacenamiento de agua y su descarga automática o manual en caso de emergencia mediante hidrantes y son reforzados con extintores de polvo químico ya que al ser estos sistemas fijos necesitan la distribución de más equipos para una acción rápida en caso de incendio dentro de algún inmueble. Entonces por definición, se dice que, mantienen el agua estancada hasta el momento de uso, requiriendo el almacenamiento y distribución de agua hasta puntos cercanos a las zonas habitadas para su uso en caso de un posible fuego accidental.

Y están hechas con el propósito de alertar de manera temprana a los ocupantes de un cierto lugar y reducir las consecuencias devastadoras de un incendio, convirtiéndose en sistemas vitales, por los daños materiales y sobre todo por las pérdidas humanas que un incendio puede ocasionar.

Teniendo como objetivo el control contra incendios y que este a su vez exige ser eficaz para que se pueda detectar, controlar y extinguir el incendio en su fase inicial, de ahí la importancia de dichos sistemas.

Conformación básica

Este sistema consiste en una serie de tuberías y mangueras de descarga, localizadas a través de toda la planta teniendo su tubería llena de agua a presión y son suministradas por hidrantes también conocidos como bocas de incendios que son equipos conectados a la red de abastecimiento de agua y cuya función es proveer agua en caso de incendio desde el exterior de los edificios con descargas graduales a través de las tuberías hacia las mangueras.

Estos sistemas son altamente confiables, tanto para el personal como para la propiedad con un alto nivel de seguridad.

En otros términos, un sistema de detección de incendio está formado principalmente por los siguientes elementos; Tubería y conexiones de fierro galvanizado, mangueras flexibles, tubería y conexiones de acero soldable, gabinetes de PCI (hidrantes) y extintores.

Funcionamiento de cada componente

Tubería y conexiones de fierro galvanizado y Tubería y conexiones de acero soldable. Estos materiales son utilizados para aplicaciones mecánicas y de presión de agua por su alta resistencia siendo las líneas de distribución principal de agua hacia los hidrantes y la base fundamental de este sistema ya que tienen un recubrimiento de zinc, hecho con la finalidad de proporcionar una protección a la oxidación y en cierto porcentaje a la corrosión.

Mangueras flexibles. Estas mangueras son utilizadas para empalmar las tuberías que están separadas por juntas constructivas, es decir, entre espacios que pueden generar fricción al ser edificios diferentes y fracturar las líneas principales de agua, conduciendo así el agua de un edificio a otro.

Gabinete de PCI. Los gabinetes contra incendios son instalaciones fijas que se sitúan contra la pared y son alimentados por un suministro de agua. En su interior se encuentran una manguera de 30 m. de longitud y 1 extintor de polvo químico del tipo ABC de 6.0 kg de capacidad, para reaccionar a la fase inicial de un incendio.

Extintor. Son equipos fijos que se sitúan contra la pared siendo extintores de polvo químico del tipo ABC de 6.0 kg de capacidad.

Normatividad aplicada

Para cumplir con el fin del sistema contra incendios se involucran varias áreas de diseño que deben considerarse como hidráulica, eléctrica, y mecánica. Los requisitos mínimos que deben incluirse en el diseño están reglamentados por ciertas normativas reconocidas alrededor del mundo como la NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).

Dichas normas serán desarrolladas detalladamente en capítulos posteriores.

Pruebas

Prueba hidrostática y prueba de hermeticidad. Estas pruebas se definen como la aplicación de presión en el interior de un equipo o línea de tuberías fuera de operación, con el fin de verificar su resistencia y hermeticidad, teniendo en cuenta las uniones soldadas y embridados, utilizando un fluido no corrosivo, normalmente agua, confirmando así su integridad mecánica y avalando que estén en óptimas condiciones de operación. Para la realización de la prueba hidrostática debe tomarse la presión de operación por 1.5 veces esta presión, sometiendo a la tubería a una presión determinada, con el fin de detectar fugas o defectos en la instalación, para que éstos sean corregidos y de esta manera poder dar aceptación a dicha instalación.

¿Qué es una Instalación de Detección de Humo? y ¿Para Qué Sirve?

Las instalaciones de detección de humo, son sistemas o dispositivos, pensados para detectar la presencia de un incendio en el interior de un edificio, mediante detectores de humo, localizando cenizas u otras partículas en suspensión derivados de una combustión ineficiente que se puede producir. Técnicamente es conveniente dirigirse a estos dispositivos como aquellos que actúan detectando un incendio para posteriormente emitir una alarma que alerta a las personas cercanas de la amenaza de un incendio potencial.

Como su propio nombre indica, un detector de humo no es más que una alarma cuya función es la de detectar la presencia de humo en el aire y emitir una señal acústica para avisar del peligro de un posible incendio.

Estos tipos de sistemas han evolucionado mucho y actualmente existen modelos que utilizan sensores más modernos y tecnologías inteligentes que detectan gases, humos de combustión que dificultan mucho la visibilidad y también están aquellos que funcionan detectando humos visibles mediante un sistema de absorción o difusión de luz.

Los sistemas de detección de humo tienen como finalidad hoy en día detectar la presencia no deseada de fuego, mediante la supervisión de los cambios ambientales asociados con la combustión. En general, un sistema de alarma contra incendios se ayuda a la detección temprana de un incendio.

Conformación básica

Para desarrollar los componentes de esta instalación es necesario definir primeramente que es un sistema inteligente, por lo que se concreta lo siguiente.

Sistema inteligente. Este sistema se activa con un panel central en el lugar donde se origina el incendio, dando alarma a los dispositivos anunciadores que usan dispositivos programables para activar una alerta para ordenar la evacuación de las personas antes de que las vías de evacuación puedan ser inundadas por el humo, así como también reducir daños al poder iniciar la extinción con los medios de extinción disponibles en el lugar del incendio.

La ventaja de contar con un sistema inteligente es que, con el mínimo olor o acumulación de humo que el sensor detecte dentro del inmueble, se activa una señal directa a la central de control, la cual se encarga de transmitir la alerta de incendio al centro de monitoreo, al tiempo

que inicia una alerta auditiva para prevenir a todos los que se encuentran en el lugar para el momento del hecho.

Dicho lo anterior se describen los siguientes elementos; Tablero inteligente de control, panel central, detector multitecnología (F/TA) inteligente, detector fotoeléctrico (F) inteligente, alarma audio visual y estación manual de alarma de doble acción.

Funcionamiento de cada componente

Tablero inteligente de control. El Tablero inteligente de control es utilizado para la detección y alarma contra incendios contando con módulos anunciadores de leds indicadores de estado. Incluyendo detectores y módulos basados en el microprocesador, entrelazados para la conexión del cableado de campo al panel de control de alarma de incendio, es decir, el mapeo de los detectores para la ubicación del lugar

Panel central, conformación.

Unidad de procesamiento central. El CPU controla todas las respuestas del panel a eventos automáticos, iniciados por el usuario ya sea mediante la estación manual de doble acción o reportados por la red, que en su caso el evento ha sido detectado por un detector.

Display. El display proporciona información detallada acerca del status normal del sistema de detección y alarma de incendios. El Display siempre muestra el último evento, priorizándolo aun cuando el usuario este leyendo otros mensajes en espera.

El panel de control tiene un buzzer (zumbador electroacustico) interno que emite un sonido para alertar al operador con cuatro diferentes tonos de alerta al operador de eventos de Alarma, Supervisión, Problema y Monitoreo

Fuente de alimentación. La fuente de alimentación está compuesta por dos ensambles, una tarjeta-fuente de alimentación de alta eficacia, con modalidad de conmutación y un módulo monitor de fuente de alimentación. Las fuentes de alimentación se presentan en dos tipos, una fuente primaria o principal y una fuente elevadora de tensión. La fuente de alimentación primaria provee al sistema la carga de la batería y la regulación del voltaje.

Controladores inteligentes de lazo. Los controladores inteligentes son los intermediarios entre la conexión del panel de control y la alarma contra incendios con los detectores y módulos o estaciones manuales de doble acción.

Por medio de este controlador se puede obtener un reporte panorámico de todos los dispositivos conectados al circuito, que muestra las direcciones en el panel de control en caso de un siniestro.

Fuente de alimentación remota. La fuente de alimentación remota es una fuente auto contenida diseñada para el aumento de los circuitos de notificación visuales de la alarma contra incendios, como son detectores y estaciones manuales.

Detector multitecnología (F/TA) inteligente. Este tipo de detectores perciben en el aire la corriente de iones (El ion, es un átomo cargado eléctricamente que está constituido por otra partícula que no es eléctricamente neutra), de esta forma se identifica si hay presencia de químicos o gases que puedan generar un incendio, para posteriormente notificarlo a través de una alarma, antes de que se pueda propagar.

Además, estos detectores son sensibles, y aunque no haya humo visible se activara la alarma rápidamente.

Detector fotoeléctrico (F) inteligente. Este tipo de detectores funcionan mediante el efecto óptico según el cual, el humo visible que penetra en el aparato, afecta al haz de rayos luminosos generado por una fuente de luz, de forma que varía la luz recibida en una célula fotoeléctrica, y activa una alarma al llegar a un cierto nivel.

Tradicionalmente estos detectores pueden notificar por sensores capaces de ver humo, debido a un rayo infrarrojo o laser, captando un oscurecimiento o dispersión en el aire.

Lo importante en ambos casos, es que los dos generan una alarma al captar una anomalía, que anunciará que se debe tomar acción y buscar la salida de inmediato, para posteriormente llamar a las autoridades.

Estación manual de alarma de doble acción. Estas estaciones son alarmas contra incendios que se activa tirando de una palanca. Como la mayoría de los tipos de acción dual, el usuario tiene que levantar una cubierta o placa en primer lugar y luego tirar de la palanca hacia abajo, como un segundo movimiento son dispositivos que reducen considerablemente las falsas alarmas por activación accidental ya que requiere dos movimientos para su activación.

Alarma audio visual. Estas alarmas cuentan en la parte visual con lo que se le llama “torreta” o “luz de emergencia.” Conocido como estroboscopio y respecto a la parte audible cuenta con un zumbador o sirena industrial, con gran cobertura de sonido y son consideradas medios de notificación de incendios.

Normatividad aplicada

Las normas internacionales de uso, instalación y mantenimiento de los Sistemas de detección y alarma contra incendio son publicadas por la NFPA (National Fire Protection Association) con sede en Massachusetts, EE UU.

Entre otros, laboratorios de ensayos normalizados como UL (Underwriters Laboratories, Inc.) prueban los distintos dispositivos de acuerdo a las normas y dan a conocer listados con equipos aprobados.

Minimizar las falsas alarmas. Como regla general y en base a distintos reglamentos internacionales de protección contra incendio se puede establecer una distancia de separación entre detectores de 9 m, para cielorrasos planos y sin obstáculos entre la zona a proteger y los detectores.

Si se considera que la mayoría de los locales a proteger son cuadrados o rectangulares, con un detector ubicado en el centro del local se llegaría a cubrir un área de diámetro 13 m. En la práctica se encuentran dificultades tales como cielorrasos de distintos niveles, vigas salientes hacia abajo y divisiones que obstruyen el paso del humo en dirección a los detectores, techos inclinados, etc., entonces la separación entre detectores debe variar en cada caso y a criterio del proyectista.

Para que un detector tenga una efectividad del 100%, la altura máxima del techo debe ser, como máximo de 3 metros. A mayor altura, la efectividad se reduce con un coeficiente menor a uno, como ejemplo un detector colocado en un techo 6 m. de altura, el rendimiento de éste se debe multiplicar por 0,64, lo que hace disminuir la distancia entre detectores.

La distancia entre los detectores y las paredes no deben ser menores a 0,5 m. y los detectores no pueden tener objetos que los puedan obstruir a distancias menores a 0,5 m.

Los detectores se deben colocar tan próximos al del centro del techo como sea posible, ya que esta es una zona de concentración de humos y calor.

Las estaciones manuales de aviso de incendio se colocarán de manera tal que sean fácilmente detectables de forma visual, en las salidas de emergencia, debiéndose corresponder con una zona física de incendio para identificación rápida del local desde donde se lo accionó.

Se debe evitar instalar detectores de humo en:

Salidas o retornos de equipos de aire acondicionado. Debido a que las corrientes de aire producidos por estos equipos puede producir acumulación de polvo en los detectores, provocando falsas alarmas o funcionamiento defectuoso.

Cerca de artefactos de luz con lámparas de descarga, puesto que la interferencia eléctrica que producen este tipo de artefactos podrían provocar falsos disparos.

En ambientes donde se genere humo se instalarán sensores térmicos de gradiente o de fusible de temperatura (por ejemplo: cocheras) y en lugares donde haya artefactos donde se queme gas

En ambientes de temperatura muy alta o muy baja.

En zonas para fumadores o que se pueda producir humo.

Zonas de detección. Para poder identificar físicamente el foco del incendio dentro del edificio, se establecerán distintas zonas de alarma para la detección de incendios, estas áreas se corresponderán con las zonas de la Central de Incendios. Como máximo, en cada zona se podrán instalar hasta 25 detectores de incendio.

La superficie de las zonas de detección no puede superar los 1000 m² y deben estar ubicadas en un solo nivel o piso. Los locales de escalera, cajas de ascensores y tragaluces se definirán como zonas independientes.

Determinación de la ubicación y distancia entre detectores. La cantidad y la distribución de los detectores están determinada por el tipo de sensor, de la forma y dimensiones de la zona a proteger y de las condiciones físicas del local a proteger.

La selección de los detectores a utilizar se establece en identificar un incendio en su fase inicial.

Tipos de detectores de incendio. Para establecer el tipo de detector se debe tener en cuenta la probable evolución del incendio desde sus inicios, la altura del local, las variables ambientales y las causas posibles de falsas alarmas en las zonas protegidas.

Mientras más alto sea el local o cuanto más grande sea la distancia entre el foco del incendio y el techo, menor resultará la concentración uniforme de humos.

Las áreas del techo con mayor altura, pero de superficies pequeñas, no se considerarán o se las tomará como una zona independiente.

Pruebas

Las pruebas funcionales u operativas para los detectores de humo se realizan introduciendo en el sensor un estímulo de humo real o simulado proveniente de la zona protegida a través de los orificios de la cámara de detección del detector.

Este tipo de pruebas son exigidas por todas las normas nacionales e internacionales alrededor del mundo, ya que las pruebas por medios electrónicos o magnéticos que no cumplen con este procedimiento son consideradas como no suficientes.

Clasificación correspondiente de acuerdo a las instituciones de salud

Tipo de unidades médicas

Llamadas el cuarto nivel de la estructura de la Clasificación de Instituciones de Salud está conformada de un total de 45 tipos de unidades médicas en que se dividen las diferentes subclases de instituciones de salud. El criterio en el que se basa para conformar los tipos de unidades médicas es su agrupación en tres grandes rubros de acuerdo al nivel de atención que brindan; Las unidades, clínicas o centros de salud que corresponden al primer nivel de atención de la salud, los hospitales y centros médicos que son las unidades médicas de segundo y tercer nivel de atención de la salud, y otro tipo de descripciones de unidades médicas que no es posible ubicarlas en los otros niveles anteriores.

La estructura del tipo de unidades médicas es para cada subclase de instituciones, con excepción de las instituciones privadas, del resto del mundo y otro tipo de descripciones en los cuales la información es generalmente insuficiente para identificar el nivel en el que se ubican.

El tipo de unidad médica se identifica por los cuatro dígitos de la clave numérica de la Clasificación de Instituciones de Salud. A continuación, se muestra la Tabla 1 con clave y el tipo unidades médicas.

Tabla 1

Clasificación de Unidades Medicas

Clave	Tipo de Unidad Medica
1111	Unidades o Clínicas de Medicina Familiar del IMSS
1112 ^a	Hospitales y centros médicos del IMSS
1119	Otras descripciones o tipos de unidades médicas del IMSS

^a Clasificación correspondiente del Hospital mencionado en el presente proyecto

Como parte de la Clasificación de Instituciones de Salud, para todos los tipos de unidades médicas de cada institución se agrega un listado de los nombres de las unidades médicas a las que se asigna la misma clave del tipo de unidad médica en función de la subclase de institución de que se trate. Dicho lo anterior concluimos que el “Nuevo Hospital General de Tlaxcala” se encuentra clasificado en él; Grupo 1. Instituciones de salud del sector público. Ver Tabla 1

Este grupo comprende a todas las instituciones de salud pertenecientes al sector público en sus diferentes niveles: federal, estatal o municipal, que ofrecen servicios de salud a la población derechohabiente y no derechohabiente, definiéndolos como:

1112 Hospitales y centros médicos. Todos los hospitales y centros médicos pertenecientes al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través de los cuales se brindan servicios de salud en el segundo y tercer nivel de atención.

Una vez aclarado el tipo de hospital al que este se dirige, solo queda tener presente que este nuevo hospital se encontrara identificado entre los hospitales “IMMS Bienestar” contando con 4.1 hectáreas de terreno y 16 400m² de construcción dividido en 4 edificios que contara con 90 camas censables, 30 consultorios de distintas especialidades, 5 quirófanos y 2 salas de expulsión.

Además, cuenta con 5 distintas áreas de atención clasificadas en; Gobierno y Administración, Enseñanza e Investigación, Consulta Externa y Auxiliares de Diagnóstico, Hospitalización Médico-Quirúrgico y Auxiliares de Tratamiento.

Por lo que la construcción de este hospital permitirá mejorar y ampliar los servicios para todos los habitantes de Tlaxcala, integrando nuevas oportunidades de desarrollo en el ámbito social y comunitario y potenciando la investigación e innovación en el estado.

Teniendo como propósito principal la atención y asistencia a enfermos por medio de personal médico, enfermería, personal auxiliar y de servicios técnicos durante 24 horas, 365 días del año y disponiendo de tecnología, instrumental y farmacología adecuadas.

Cubriendo necesidades diarias que deben seguir atendiéndose en situaciones de emergencia y brindando a la población atención médica, protección social de la salud e igualdad de acceso a una atención de salud de calidad que tendrá considerables efectos positivos en la salud individual y pública.

Es por eso que al tener tal importancia de igual manera son necesarios sistemas e instalaciones que mantengan seguras estas instalaciones, mediante la adopción de medidas preventivas y reduzcan el impacto de un siniestro salvaguardando a los individuos que alberguen el lugar.

Capítulo 2. Desarrollo, Descripción y Proceso Constructivo de la Instalación Contra Incendios y Detección de Humo

Análisis el desarrollo de ambas instalaciones desde descripciones básicas de conceptos en generadores y descripciones de dichos elementos en obra, así como también el proceso constructivo y su programa de control.

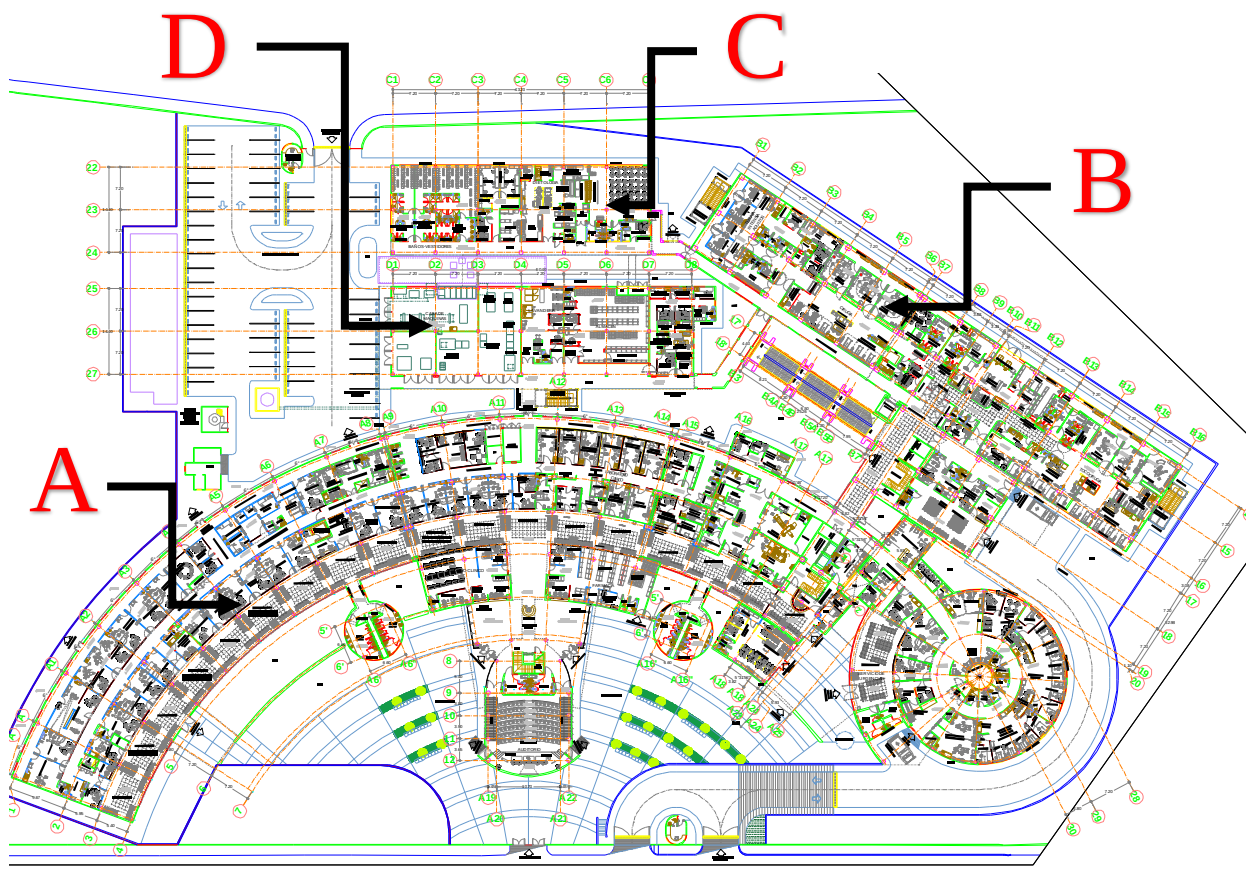
Se mencionan de igual manera los distintos cambios que se presentaron durante el transcurso de fabricación de dichas instalaciones de la manera más detallada posible ya que la instalación de detección de humos y la instalación de protección contra incendios van de la mano una con la otra.

Proceso Constructivo del Sistema de Protección Contra Incendios

El sistema de protección contra incendio consta de diferentes elementos teniendo inicio en la casa de máquinas ubicada en el edificio D, donde comienza su bombeo para el suministro de la red hidráulica con dos bombas de 7.5 hp cada una que proporcionaran el bombeo para la carga de conducción de agua a todos los hidrantes existentes en el edificio B. Ver figura 1.

Figura 1

Planta General Hospital General de 90 Camas del Estado de Tlaxcala



Nota. Distribución de los 4 edificios principales, llamados edificio “A”, “B”, “C” y “D”

A continuación, se muestra la Figura 2 del proceso constructivo de dicha instalación:

Figura 2

Resumen del Proceso Constructivo



El proceso constructivo comienza con los soportes los cuales conducirán a la tubería, es decir, que dirigirán la red hidráulica principal al igual que el ramaleo de la misma.

Estos soportes son de tipo móvil y están conformados por dos espárragos, tuercas, rondanas y una pieza de unicanal a cada 3 m de distancia siendo instalados como anclajes en el hormigón, mediante barrenos, o, en otras palabras, perforación y atornillado, quedando lo suficientemente fuertes para fijar este tipo de tuberías u otros equipos, además cabe resaltar su rápida instalación. Ver figura 3.

Figura 3

Soportes para Tubería de Acero Soldable



Nota. Soporte tipo móvil para tubería de 101mm de diámetro

Posteriormente procedemos a fijar la red hidráulica que está compuesta por tubería de acero soldable, únicamente para la tubería de mayor diámetro, es decir para la tubería principal que inicia en planta baja y sube por un ducto hasta segundo nivel, conformada por tubo de acero soldable C-40 sin costura de 101mm de un diámetro.

Las tuberías secundarias están compuestas por tubería de acero roscable C-40 colocando estas con un menor diámetro como lo son de 51mm y 64mm, ambas tuberías con sus respectivas conexiones. Ver figura 4.

Figura 4

Tubería de Acero Soldable Cedula 40



Nota. Se muestra la tubería correspondiente en color rojo

Para ser más específicos comienza en planta baja con tubería de 101mm, siendo esta la de mayor diámetro, misma que sube por un ducto de instalaciones al primer nivel, donde desemboca con una reducción de 51mm, continuando con la red principal posteriormente desemboca en segundo nivel con una reducción de 64mm, siendo esta mayor que la de primer nivel, ya que este ramal suministrara el segundo y el tercer nivel. Ver figura 5.

Figura 5

Desemboque de tubería



Nota. Reducción de tubería de 101mm de diámetro a 51mm, para alimentación de hidrantes en gabinetes.

Por consiguiente, continuamos con el montaje de las mangueras flexibles de acero inoxidable, de 64 mm de diámetro x 1.50 m y de 51 mm de diámetro x 1.90 m. de longitud bridadas sin cuello pasando a interrumpir la trayectoria de la red principal, en donde el tubo de 101mm, debe conectarse nuevamente a la línea con un codo de 45°, una brida y un empaque plástico a la manguera flexible de acero inoxidable, antes y después de pasar de una sección a otra en el edificio, para ser conectada nuevamente al tubo de 101mm, evitando daños en el edificio en caso de presentarse movimientos sísmicos o asentamientos entre las secciones del edificio, es decir, estas mangueras se suministraron en lugares donde existan juntas constructivas. Ver figura 6

Figura 6

Tubería de Acero Soldable Cedula 40



Nota. Manguera flexible de 51mm de diámetro, ubicada entre las juntas constructivas del edificio.

Después del montaje de dichas mangueras, seguimos con aquellas tuberías que desembocan en los gabinetes con hidrantes a base de perfiles PTR y lamina calibre 18, cristal de 2mm de espesor válvula angular de 51mm de diámetro, manguera de 30m de longitud x 38mm. de diámetro, chiflón de chorro, tee de 51mm de diámetro, 2 niples de 5mm de diámetro x 150mm de longitud, 1 injerto de 6mm de diámetro en tubo de 51mm de diámetro, válvula de aguja de 6 mm de diámetro, manómetro y 1 extintor de polvo químico del tipo ABC de 6.0 kg de capacidad, cabe destacar que para la instalación de dichos gabinetes debe existir una previa preparación, realizando un hueco de 98x93x23, que son las dimensiones del gabinete a instalar, por lo que los muros en los que son instalados requieren un mínimo de 0.30m de espesor. Ver figura 7.

Figura 7

Hidrantes con extintores de polvo químico



Nota. Gabinete con hidrante y extintor de 6.0 kg en su interior.

Tantos gabinetes, como la tubería principal de 101 mm tienen una reducción final de 13mm, con salida a azotea, en donde se colocó una válvula de bola y válvulas eliminadoras de aire que hasta el momento no han sido colocadas.

La instalación de protección contra incendios al ser un sistema fijo, tendrá de apoyo extintores de polvo químico de 6 kg de capacidad, tipo ABC, que se encontraran distribuidos en las distintas plantas del edificio, así como también tomas siamesas a los alrededores del hospital, donde estas están conectadas a la red pública. Ver figura 8 y 9.

Figura 8

Toma Siamesa



Nota. Toma siamesa (conexión de bomberos)

Figura 9

Señal de extintor



Nota. Falta el suministro de extintores

Por último, la red o sistema de agua potable se sometió a una prueba de presión hidrostática y de hermeticidad, donde al finalizar la prueba se concluyó, que dicha red es considerada hermética, ya que el circuito en el que se realizó la prueba, no presentó ninguna fuga, obteniendo un resultado satisfactorio para la instalación. Ver figura 10.

Figura 10

Prueba de presión hidrostática y hermeticidad



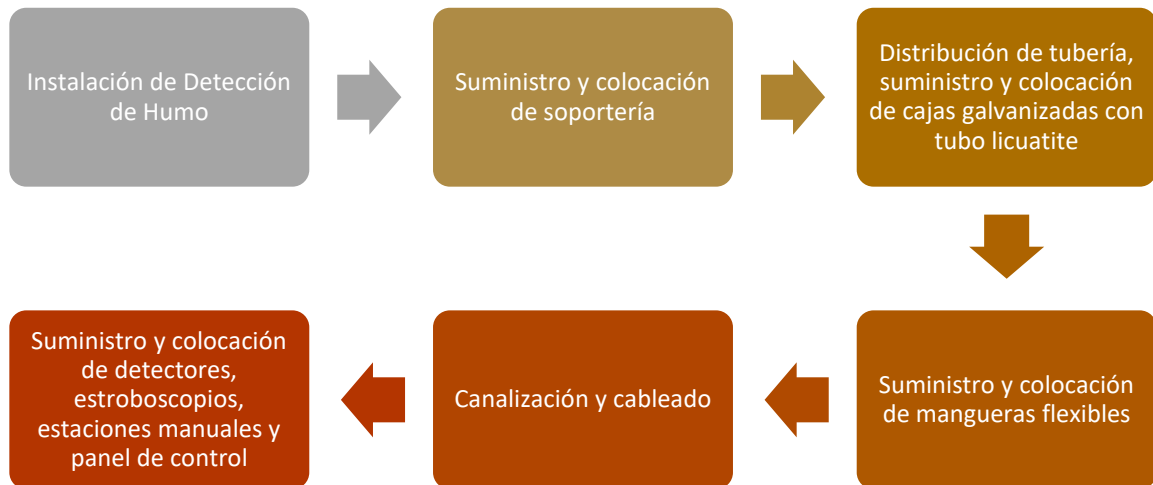
Proceso Constructivo Sistema de Detección De Humo

El sistema de detección de humo consta de diferentes elementos y tiene inicio en el edificio A, donde el panel de control está ubicado en el cuarto de TELECOM, mismo que monitorea todos los detectores fotoeléctricos inteligentes, así como también los estroboscopios y estaciones manuales de doble acción. Ver figura 1, página 21.

A continuación, se muestra la Figura 11 del proceso constructivo de dicha instalación:

Figura 11

Resumen del Proceso Constructivo



El proceso constructivo al igual que la instalación de PCI comienza con los soportes tipo “pera” que de igual manera conducirán a la tubería Conduit y al ramaleo de la misma estando a una longitud máxima de 3m, también contara con soportes de solera tipo ”Z” para cajas galvanizadas con tornillos y tuercas barrenados a esta y anclados a la losa con taquetes de expansión y estando colocados a una longitud máxima de 9.0m. Ver figura 12 y 13.

Figura 12

Soportes de Solera Tipo “Z”



Nota. Soporte para caja Galvanizada,
anclados a losa

Figura 13

Soportes de Tipo “pera”



Nota. Soporte para tubería Conduit, anclados
a losa

Posteriormente se suministra y coloca el tubo conduit de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ ", las cajas galvanizadas de 100x100mm, con recubrimiento esmalte color naranja, ya que en el caso de los quiebres y curvas no se utilizaran conexiones por la dificultad de paso del cableado, de tal forma que se utilizan dichas cajas. Ver figura 14 y 15.

Figura 14

Tubo Conduit ½’’



Figura 15

Caja Galvanizada de 100x100mm



Las cajas galvanizadas cuentan con tubos licuatite para la instalación para proteger la canalización del cableado hacia los detectores fotoeléctricos y estroboscopios, los cuales están conectados a la caja con un juego de contra y monitor y al otro extremo del tubo licuatite se conectará un conector recto y un juego de contra y monitor. Ver figura 16 y 17.

Figura 16

Tubo Licuatite en Caja Galvanizada



Figura 17

Juego de Monitor y Contra



Continuamos con el montaje de las mangueras flexibles interrumpiendo la trayectoria de la canalización principal, en donde el tubo conduit de $\frac{1}{2}$ " o de $\frac{3}{4}$ " debe unirse mediante un conector licuatite a la manguera flexible o tubo licuatite antes y después de pasar de una sección a otra en el edificio, para ser conectada nuevamente al tubo conduit, evitando que la instalación sufra daños, o el edificio en sí, en caso de presentarse un sismo, es por eso que este tipo de mangueras flexibles se instalan en lugares donde existan juntas constructivas. Ver figura 18.

Figura 18

Manguera Flexible



Nota. Manguera flexible en junta constructiva

Después se hace la canalización del cableado en el interior de la tubería de $\frac{1}{2}$ " siendo este de calibre 16 THW, el cual suministrara energía a los detectores fotoeléctricos inteligentes y a los detectores fotoeléctricos térmicos inteligentes y el de calibre 14 THW para la tubería de $\frac{3}{4}$ " que suministrara energía a los estroboscopios y estaciones manuales. Ver figura 19 y 20.

Figura 19

Soportes de Varilla Roscada



Nota. Canalización de cable calibre 14 THW
para detectores fotoeléctricos

Figura 20

Soportes de Varilla Roscada



Nota. Canalización de cable calibre 16 THW
para estroboscopios

Finalmente continuamos con el suministro y colocación de estaciones manuales, estroboscopios, detectores de humo fotoeléctricos inteligentes, detectores de humo fotoeléctricos térmicos inteligentes y el panel de control, por último se realiza una prueba de detección de humo, que hasta el momento no ha sido realizada. Ver figura 2, 22 y 23.

Figura 21

Estroboscopio



Nota. Planta baja, sección “G”

Figura 22

Detector Fotoeléctrico Inteligente



Nota. Planta baja, sección “H”

Figura 23

Estación Manual de Doble Acción



Nota. Planta primer nivel, sección “I”

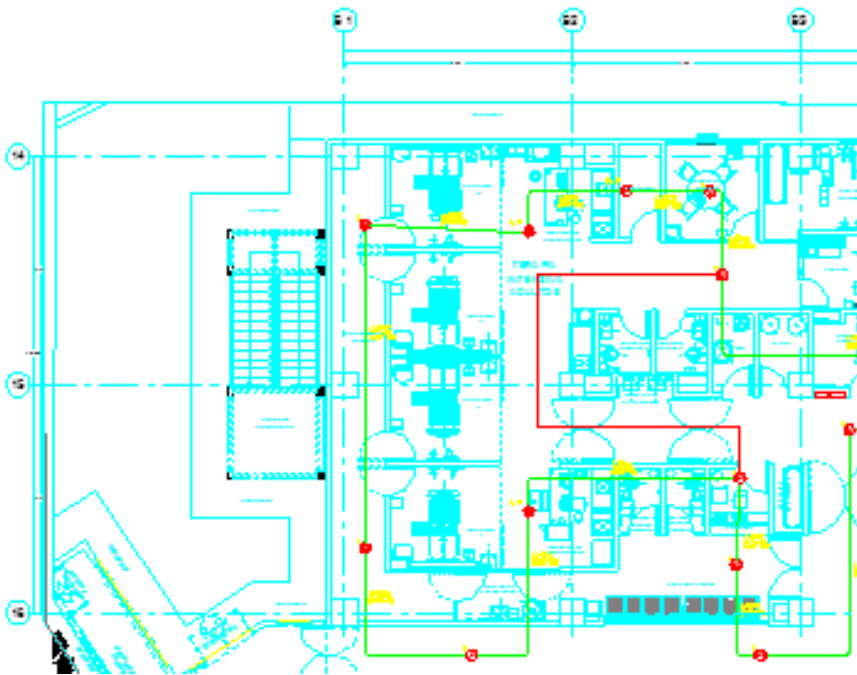
Modificación de Croquis para dichas Instalaciones en Caso de ser Necesario

PALABRAS CLAVE: MODIFICACIÓN, CAMBIO

En la instalación de detección de humo se realizó una modificación en croquis ya que en la tubería galvanizada colocada, se presentan 3 curvas de 90° por lo cual se retiró dicha tubería y se colocó nuevamente, ya que por especificación solo corresponden un máximo de 2 curvas de 90° dicha modificación se muestra en la figura 24.

Figura 24

Croquis de Localización



Nota. Modificación representada en color verde y en rojo la trayectoria anterior ubicándose en el Edificio B, Planta Baja, sección I, entre los ejes B2-B4, tramo 14-16.

Detección de Errores no Previstos en Dichas Instalaciones sin Coincidencia con Plano

Modificación de trabajos en obra. Ver figura 25

Figura 25

Minuta de Modificación



CONSTRUCCIONES
artevek
S.A. DE C.V.

CONSTRUCCIONES ARTEVEK S.A. DE C.V.
R.F.C. KCAR-121210-AE0
SUCURSAL
CALLE PRADERA N° 56
COL. BELLO HORIZONTE 72170, PUEBLA, PUE.
C.P. 72170



DAUCO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.
R.F.C. DDC110413HJ9
CALLE PLAZA AM 8 No. A1 INT. 9
COL. INFONAVIT AGUA SANTA
C.P. 72490 PUEBLA, PUE.
TEL. 01 (222) 3 95 19 37

No. de Obra:		MINUTA DE TRABAJO			
No. De contrato:					
Nombre de la Obra:	CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA (PRIMERA ETAPA).				
Municipio:		FECHA:	04-FEB-20	MINUTA No.	
Localidad:	SAN MATÍAS TEPETOMATITLÁN	HORA:	13:00	HOJA No.	
CON ESTA FECHA REUNIDOS EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS EL ARQ. FIDEL MORALES PÉREZ RESIDENTE DE OBRA POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (SECODUVI) Y EL SUPERINTENDENTE DE OBRA EL ARQ. JESUS ANTONIO GUTIERREZ DIEGO POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA. REALIZANDO RECORRIDO DE SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA OBRA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA (SEGUNDA ETAPA), SAN MATÍAS TEPETOMATITLÁN, MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO CARVAJAL, TLAXCALA CON NÚMERO DE CONTRATO: PF/FORTAFIN/076/18. DERIVADO DE EL RECORRIDO SUPERINTEDECIA DE OBRA Y RESIDENCIA DE LA SECODUVI ACLARAN: DERIVADO DE LA INDICACION DE PROFUNDIZAR Y EN ACUERDO CON SECODUVI SE ACLARA QUE LA INSTALACION DE DETECCION DE HUMO TIENE UNA MODIFICACION DE ALTURA EN LOS SOPORTES PARA TUBERIA GALVANIZADA DE PARED GRUESA UBICADOS EN EL EDIFICIO B, PLATA BAJA, SECCIO G, EN DONDE SE HA REALIZADO UN CAMBIO DE ALTURA EN ESTOS YA QUE SE LOCALIZAN A 1.30M DE ALTURA, ENTRE LOS EJES B11-B13 Y TRAMO 17-19, POR LO CUAL NO CORRESPONDE A LAS ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS EN PLANO, EN DONDE ESTABLECE UNA ALTURA DE 1.50M. POR LO ANTERIOR SE SOLICITA A LA EMPRESA CONTRATISTA HACER LAS ADECUACIONES NECESARIAS Y PRESENTAR LAS TARJETAS PERTINENTES PARA SU APROBACIÓN. AL MISMO TIEMPO SE RESALTA, QUE ES NECESARIO CONTEMPLAR LOS NUEVOS PRECIOS UNITARIOS QUE ESTOS CONCEPTOS GENEREN. SIN MÁS POR EL MOMENTO SE CIERRA LA MINUTA SIENDO LAS 13:00 FIRMANDO AL CALCE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS.					

Nota. Minuta modificación de altura en soportería para tubería galvanizada correspondiente a la Instalación de Detección de Humo. Ver figura 26, 27 y 28.

Figura 26

Croquis de Localización

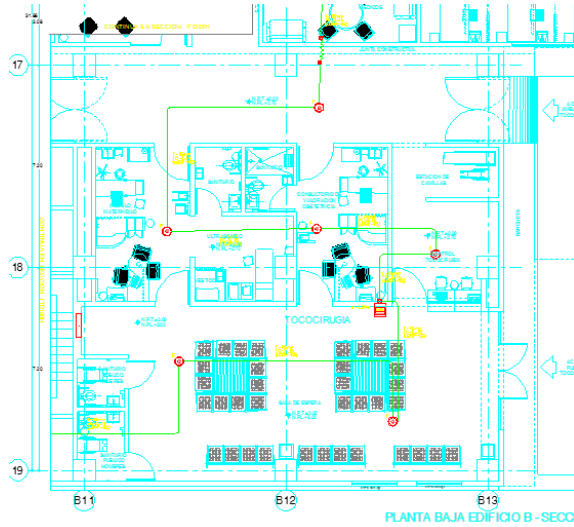


Figura 27

Altura de Soportes 1.30m



Figura 28

Modificación de Altura de Soportes a 1.50m



Modificación de trabajos en obra. Ver figura 29

Figura 29

Minuta de Modificación



CONSTRUCCIONES ARTEVEK S.A. DE C.V.
R.F.C. KCAR-121210-AEO
SUCURSAL
CALLE PRADERA N° 56
COL. BELLO HORIZONTE 72170, PUEBLA, PUE.
C.P. 72170



DAUCO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.
R.F.C. DDC110413HJ9
CALLE PLAZA AM 8 No A1 INT. 9
COL. INFONAVIT AGUA SANTA
C.P. 72490 PUEBLA, PUE.
TEL. 01 (222) 3 95 19 37

No. de Obra:				
No. De contrato:				
MINUTA DE TRABAJO				
Nombre de la Obra:	CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA (PRIMERA ETAPA).			
Municipio:		FECHA:	21-FEB-20	MINUTA No.
Localidad:	SAN MATIAS TEPETOMATITLAN	HORA:	14:00	HOJA No.
CON ESTA FECHA REUNIDOS EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS EL ARQ. FIDEL MORALES PÉREZ RESIDENTE DE OBRA POR PARTE DE LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (SECODUVI) Y EL SUPERINTENDENTE DE OBRA EL ARQ. JESUS ANTONIO GUTIERREZ DIEGO POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA. REALIZANDO RECORRIDO DE SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE LA OBRA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE TLAXCALA (SEGUNDA ETAPA), SAN MATÍAS TEPETOMATITLÁN, MUNICIPIO DE APETATITLÁN DE ANTONIO CARVAJAL, TLAXCALA CON NÚMERO DE CONTRATO: PF/FORTAFIN/076/18. DERIVADO DE EL RECORRIDO SUPERINTENDENCIA DE OBRA Y RESIDENCIA DE LA SECODUVI ACLARAN: DERIVADO DE LA INDICACION DE PROFUNDIZAR Y EN ACUERDO CON SECODUVI SE ACLARA QUE LA INSTALACION DE DETECCION DE HUMO TIENE UNA MODIFICACION EN LA TUBERIA GALVANIZADA YA COLOCADA, YA QUE ESTA PRESENTA 3 CURVAS DE 90° EN UN MISMO TUBO EN EL EDIFICIO B, PLANTA BAJA, SECCION 1, EN DONDE SE RETIRO DICHA TUVERIA Y SE RECOLOCO NUEVAMENTE, YA QUE POR ESPECIFICACION SOLO CORRESPONDEN UN MAXIMO DE 2 CURVAS DE 90° POR TUBO Y ESTE SE UBICA ENTRE LOS EJES B2-B4 Y TRAMO 14-16, DE TAL FORMA SE REALIZO LO MENCIONADO ANTERIORMENTE DADO QUE NO CUMPLE LAS ESPECIFICACIONES ESTIPULADAS EN PLANO, SOLICITANDO A LA EMPRESA CONTRATISTA HACER LAS ADECUACIONES NECESARIAS Y PRESENTAR LAS TARJETAS PERTINENTES PARA SU APROBACIÓN. AL MISMO TIEMPO SE RESALTA, QUE ES NECESARIO CONTEMPLAR LOS NUEVOS PRECIOS UNITARIOS QUE ESTOS CONCEPTOS GENEREN. SIN MÁS POR EL MOMENTO SE CIERRA LA MINUTA SIENDO LAS 14:00 FIRMANDO AL CALCE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS.				

Nota. Minuta modificación de trayectoria de tubería galvanizada correspondiente a la
Instalación de Detección de Humo. Ver figura 30, 31 y 32.

Figura 30

Croquis de Localización

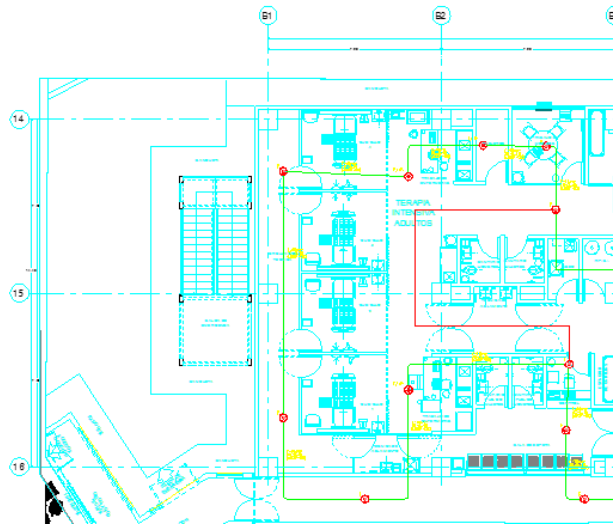


Figura 31

Curvas en una sola Trayectoria



Figura 32

Cambio de Trayectoria



Elaboración de Generadores de los Conceptos a Ejecutar.

En dicho proyecto se realizaron diversos generadores de estimación, es decir, aquellos que son utilizados para justificar todos y cada uno de los trabajos mas específicamente durante la ejecución de obra y el desarrollo de la misma, teniendo en cuenta el catálogo de conceptos para la verificación y supervisión de los trabajos para así verificar la coincidencia de catálogo como en obra, haciendo referencia tanto a marcas como a dimensiones u otras especificaciones.

También para comprobar volúmenes en catálogo, como volúmenes reales que se tuvieron a lo largo del transcurso de la obra, materiales para su realización y sus alcances de los mismos.

A continuación, se muestran las siguientes figuras para ejemplificar algunos de los generadores de la Instalación Contra Incendios. Ver figura 33, 34 y 35

Figura 33

Generador Tubo de Fierro Galvanizado Roscable

[illegible]

Manguera Flexible de 51mm

Figura 35

Gabinete de Protección Contra Incendios

A continuación, se muestran las siguientes figuras para ejemplificar algunos de los generadores de la Instalación de Detección de Humo. Ver figura 36, 37, 38 y 39

Tubería Conduit

[illegible]

Caja Cuadrada Galvanizada de 100x100

[illegible]

Detector Fotoeléctrico Inteligente (F)

Figura 39

Detector Fotoeléctrico Inteligente (F/TA)

45

Desarrollo del Programa de Control

PALABRAS CLAVE: ACTIVIDAD, TIEMPO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL

En el programa de control de obra tanto en la instalación de detección de humo como en la instalación del sistema de protección contra incendios se desarrolla todo el proceso de seguimiento de una obra en sus distintas etapas y enfocándose en los tiempos y rendimiento de la misma, como también se desarrolla un análisis de productividad, equipamiento, personal y costos.

Teniendo como apoyo lo anterior se tiene una supervisión de todas las actividades mencionadas en dicho programa para apegarse y finalizar dichas instalaciones en tiempo y forma. Ver anexo A y anexo B.

Capítulo 3. Resultados

Una instalación o proceso constructivo consta de diversas fases para llegar o concluir el objetivo que se requiere mediante la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y finalización de cada una de las partes que conforma dicho proceso.

Sin embargo, cada una de estas etapas pueden tener transformaciones en el proceso que deben ser adaptas al plan original garantizando el funcionamiento a una capacidad del 100% y evitando que conlleve a un riesgo o alteración no benéfica para la misma.

Sistema de Detección De Humo

CANALIZACIÓN

NORMA

(Diario Oficial de la Federación, 2012) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001

SEDE-2012. ARTICULO 355: TUBO CONDUIT DE RESINA TERMOFIJA REFORZADA

TIPO RTRC

B. Instalación

355-10 Usos permitidos. Se permitirá el uso de tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC) según lo establecido en (a) hasta (i).

a) Oculto. Se permitirá el tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC) en paredes, pisos y plafones.

b) Influencias corrosivas. Se permitirá el tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC) en lugares sometidos a influencias corrosivas fuertes, tal como se estipula en 300-6 y cuando están sometidos a sustancias químicas para las cuales los materiales están específicamente aprobados.

e) Lugares secos y húmedos. Se permitirá el uso de tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC) en lugares secos y húmedos no prohibidos por 355-12.

h) Soporte de los cuerpos de conduit. Se permitirá que el tubo conduit soporte cuerpos de tubo conduit no metálicos no mayores que el tamaño comercial más grande de una canalización que entra. Estos cuerpos de tubo conduit no deben soportar luminarias u otros equipos.

355-12 Usos no permitidos. No se debe usar el tubo conduit en las condiciones siguientes:

c) Daño físico. Cuando está sometido al daño físico, a menos que esté identificado para ese uso.

d) Temperaturas ambiente. Cuando está sometido a temperaturas ambiente mayores de 50 °C, a menos que estén aprobados de otro modo.

e) Teatros y lugares similares. En teatros y lugares similares, excepto como se indica en 518-4 y 520-5.

355-24 Dobleces. Cómo se hacen. Los dobleces se deben hacer de modo que el tubo conduit no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca efectivamente. Los dobleces hechos en obra se deben hacer únicamente con equipo de doblado identificado para ese propósito.

355-26 Dobleces. Número de dobleces en un tramo. Entre puntos de alambrado, por ejemplo: cuerpos de tubo conduit y cajas, no debe haber más del equivalente a cuatro dobleces de un cuadrante (360 ° en total).

355-28 Desbaste. Todos los extremos cortados se deben desbastar por dentro y por fuera para eliminar los bordes ásperos.

355-30 Sujeción y soporte. El tubo conduit se debe instalar como un sistema completo y se debe sujetar y asegurar en su lugar y soportar según (a) y (b) siguientes.

Tabla 355-30 Soportes para tubo conduit

Tamaño del conduit		Separación máxima entre los soportes
Designación métrica	Tamaño comercial	Metros
16 - 27	½ - 1	0.9
35 - 53	1 ¼ - 2	1.5
63 - 78	2 ½ - 3	1.8
91 - 129	3 ½ - 5	2.1
155	6	2.5

Sujetado y asegurado. El tubo conduit se debe sujetar y asegurar a una distancia no mayor de 90 centímetros de cada caja de salida, caja de empalme, caja de dispositivo, cuerpo de tubo conduit u otra terminación de conduit. Se permitirá la instalación de tubo conduit aprobado para sujeción a una distancia diferente de 90 centímetros de acuerdo con su aprobación.

Soportes. El tubo conduit se debe soportar tal como se exige en la Tabla 355-30. Se permitirá instalar tubo conduit aprobado para soportar espaciamientos diferentes de la Tabla 355-30 de acuerdo con su aprobación. Se permitirán tramos horizontales de tubo conduit soportados por aberturas a través de miembros estructurales, a intervalos no superiores a los de la Tabla 355-30, asegurados y sujetos a una distancia no mayor de 90 centímetros de los puntos de terminación.

C. Especificaciones de construcción

355-100 Construcción. El tubo conduit y los accesorios deben estar compuestos por material no metálico adecuado, resistente a la humedad y a las atmósferas químicas. Para uso sobre el suelo, también debe ser resistente a la llama, al impacto y a la compresión, resistente a la distorsión por calor en condiciones que probablemente se encuentren en servicio, y resistente a los efectos de la baja temperatura y de la luz solar.

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OBRA

La canalización en obra se realizó con tubo conduit de pared gruesa galvanizada de 16mm (1/2") y de 21 mm (3/4") de acuerdo para lo que estos estuvieran destinados, ya fuese para los detectores de humo o para las estaciones manuales de doble acción, de igual manera se instalaron cajas galvanizadas de 100x100mm y soportes a cada 6.00m de distancia. La canalización incluyo cable dúplex polarizado calibre 14 y 16.

CRITICA

De acuerdo a los trabajos realizados en obra para la canalización de la instalación de detección de humo, y considerando la norma NOM-001 SEDE-2012. ART. 355 reconozco que se ejecutó la actividad de una manera apta bajo las siguientes condiciones:

La canalización fue realizada siguiendo las trayectorias marcadas en proyecto y de existir una modificación, se notificó a la autoridad correspondiente (SECODUVI), mediante una minuta de dicho cambio.

De acuerdo a lo establecido en la norma los soportes instalados fueron de varilla roscada sujetos al lecho superior de losa en el caso de las cajas galvanizadas y para la tubería, se

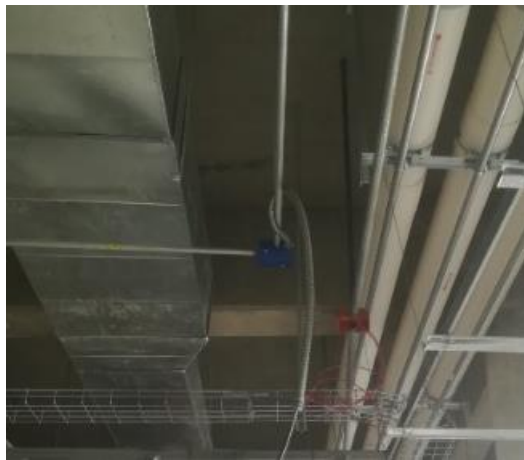
instalaron soportes tipo pera a una distancia de 0.90m, de acuerdo al diámetro de la tubería de $\frac{1}{2}$ " y de $\frac{3}{4}$ ", cumpliendo así con el apartado 355-30 SUJECCIÓN Y SOPORTE DEL ARTICULO 355.

Se ubicaron registros de gabinete telefónico para evitar exceder el número de los dobleces de la tubería establecido en el apartado 355-26 DOBLECES. NÚMERO DE DOBLECES EN UN TRAMO. Instalando así gabinetes de lámina galvanizada de 20x20x13 cm y 56x56x13cm, cambiando las dimensiones de acuerdo a las instalaciones que llegaran a ellos, ya que estos fueron compartidos por distintas de ellas.

LOCALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN OBRA, EDIFICIO B. Ver figura 40 y 41

Figura 40

Tubería conduit y caja galvanizada



Nota. Planta baja, sección "I"

Figura 41

Registro Telefónicos



Nota. Planta primer nivel, sección "B"

INSTALACIÓN DE MANGUERAS FLEXIBLES

NORMA

(Diario Oficial de la Federación, 2012). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001 SEDE-2012. ARTICULO 356: TUBO CONDUIT NO METALICO FLEXIBLE HERMETICO A LOS LIQUIDOS TIPO LFNC

B. Instalación

356-10 Usos permitidos. Se permitirá usar tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos LFNC, en instalaciones visibles u ocultas, para los siguientes propósitos:

- (1) Cuando se necesite flexibilidad para la instalación, operación o mantenimiento.
- (2) Cuando se requiere proteger los conductores contenidos, de vapores, líquidos o sólidos.

356-24 Dobleces. Cómo se hacen. Los dobleces del tubo conduit se deben hacer de modo que el tubo conduit no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca efectivamente. Se permitirá hacer los dobleces manualmente, sin equipo auxiliar. El radio del dobléz hasta la línea central de cualquier dobléz no debe ser menor al indicado en la Tabla 2 del Capítulo 10, en la columna "otros dobleces".

356-26 Dobleces. Número de dobleces en un tramo. Entre puntos de jalado, por ejemplo: cuerpos de tubo conduit y cajas, no debe haber más del equivalente a cuatro dobleces de un cuadrante (360 ° en total).

356-28 Desbaste. Todos los extremos cortados del tubo conduit se deben desbastar por dentro y por fuera para eliminar los bordes ásperos.

356-30 Sujeción y soporte. El tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos Tipo LFNC-B se debe sujetar y asegurar y soportar de acuerdo con uno de los siguientes:

Cuando se instala en tramos que superen 1.80 metros, el tubo conduit se debe sujetar y asegurar a intervalos no superiores a 90 centímetros y a una distancia no mayor de 30 centímetros a cada lado de cada caja de salida, caja de empalmes, gabinete o accesorio.

(2) No se exigirá asegurar o soportar el tubo conduit si éste es jalado entre paredes, está instalado en tramos no superiores a 90 centímetros en terminales en donde se necesita flexibilidad, o cuando está instalado en tramos no superiores a 1.80 metros, desde una conexión a la terminal de una luminaria para derivar conductores hasta luminarias como se permite en 410-117(c)

(3) Se permitirán tramos horizontales de tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos LFNC, soportados en aberturas a través de elementos estructurales, a intervalos no superiores a 90 centímetros y sujetos y asegurados a una distancia menor de 30 centímetros de los puntos de terminación.

(4) No se exigirá soportado y sujetado del tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, LFNC-B, cuando se instale en tramos no superiores a 1.80 metros desde el último punto de sujeción de la canalización, para conectar dentro de un plafón accesible, una luminaria u otros equipos.

C. Especificaciones de construcción

356-100 Construcción. El tubo conduit LFNC-B como ensamble fabricado pre-alambrado se debe suministrar en tramos continuos que se puedan embarcar en un rollo, carrete o caja de cartón sin que se dañe.

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OBRA

Colocación de tubo conduit flexible con forro de plástico de PVC a prueba de líquidos, incluye conector curvo licuatite de 16mm (1/2") de diámetro.

CRITICA

De acuerdo a los trabajos realizados en obra para la instalación las mangueras flexibles para la instalación de detección de humo y tomando a consideración la norma NOM-001 SEDE-2012. ART. 356 reconozco que se ejecutó la actividad de una manera apta bajo las siguientes condiciones:

Se realizó la instalación tubo conduit flexible en las juntas constructivas, es decir, entre las separaciones de edificio a edificio con el fin de que la instalación tanto de un edificio como el del otro actúen de manera independiente en caso de presentarse un sismo a pesar de ser la misma instalación.

Mencionando el apartado 356-30 SUJECCIÓN Y SOPORTE DEL ARTICULO 356 y recordando el concepto anterior donde se mencionó que los soportes fueron de varilla roscada, en las juntas constructivas se instalaron en los extremos de los edificios colocando una última caja galvanizada, para soportarlos de la misma, de igual manera se colocó un soporte tipo pera.

Como parte del ensamble entre el tubo conduit de pared gruesa y el tubo conduit de flexible, se colocaron conectores curvos licuatite en cada extremo del tubo, para tener un mayor refuerzo en las uniones.

LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN OBRA. EDIFICIO B

Figura 42

Manguera Flexible



Figura 43

Conector licuatite



Nota. Planta segundo nivel, sección “B”

Nota. Planta segundo nivel, sección “C”

ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO

NORMA

(National Fire Protection Association, 2016). CAPÍTULO 4 FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS DE INCENDIO

4.4.3.4.1 Todos los controles provistos específicamente con el propósito de dirigir manualmente cualquier función de seguridad contra incendios proveerán indicación visible del estado de los circuitos asociados de control.

4.4.4.2 INSTALACIÓN Y DISEÑO.

4.4.4.2.2 Todos los dispositivos y los aparatos se ubicarán y montarán de modo tal que su operación accidental o falla no sea causada por vibración o golpeteo.

4.4.4.2.3 Todos los aparatos que requieran rebobinado o restablecimiento para seguir operando normalmente serán restaurados a normales tan pronto como sea posible luego de cada alarma y mantenidos en posición normal para su operación.

(National Fire Protection Association, 2016). CAPÍTULO 5. DISPOSITIVOS DE INICIO. REQUISITOS GENERALES.

5.4.2 Los dispositivos de inicio no deberán instalarse en áreas inaccesibles.

5.4.3 Un dispositivo de inicio deberá estar protegido cuando esté propenso a daños mecánicos. Una guarda mecánica utilizada para proteger un detector de humo, calor o energía radiante deberá estar listada para su uso con el detector.

5.4.4 Los dispositivos iniciadores deberán instalarse de manera que faciliten el mantenimiento periódico.

5.4.5 Los dispositivos iniciadores deberán instalarse en todas las áreas, compartimentos o locaciones requeridas por otros códigos y normas NFPA o tal como lo requiera la autoridad competente.

5.4.6* Se deben proveer terminales o conductores duplicados en cada dispositivo iniciador con el propósito específico de conectarse al sistema de alarma contra incendio para monitorear la señalización y energía del cableado.

Excepción: Dispositivos iniciadores conectados a un sistema que realice el monitoreo requerido

5.5 REQUERIMIENTOS PARA LOS DETECTORES DE HUMO Y DE CALOR.

5.5.2* Cobertura del detector.

5.5.2.1 Cobertura total (completa). De ser requerido la cobertura total deberá incluir todas las habitaciones, pasillos, áreas de almacenamiento, sótanos, áticos, lofts, espacios sobre cielorrasos suspendidos y otras subdivisiones y espacios accesibles al igual que dentro de los armarios, cubos de ascensores, escaleras encerradas, cubos de montacargas y conductos.

(National Fire Protection Association, 2016). ARTÍCULO 760. SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

I. GENERALIDADES

760.1 Alcance. Este artículo trata de la instalación y de los equipos de los sistemas de alarma contra incendios, incluidos todos los circuitos controlados y alimentados por el sistema de alarma contra incendios.

NLM No. 1: Los sistemas de alarma contra incendios incluyen los de detección del fuego y de notificación de la alarma, puestos de guardia, flujo de agua de los rociadores automáticos y sistemas de supervisión de los mismos. Los circuitos controlados y alimentados por el sistema de alarma contra incendios, incluidos los circuitos de control para las funciones de los sistemas de

seguridad del edificio, captura de ascensores, parada de ascensores, apertura de puertas, control de las compuertas y puertas cortahumos, control de las puertas y compuertas cortafuegos y parada de los ventiladores, pero únicamente cuando estos circuitos estén alimentados y controlados por el sistema de alarma contra incendios. Para más información sobre la instalación y monitoreo de los requisitos de integridad de los sistemas de alarma contra incendios, véase la publicación NFPA 72.

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OBRA

El equipo propio del inmueble en obra consta de detectores fotoeléctricos inteligentes, que activan su funcionamiento en caso de la presencia de humo, también cuentan con estaciones manuales de doble acción, que como su nombre lo indica se activan manualmente en caso de que se localice la propagación de incendio antes de que sea presenciado por un detector fotoeléctrico, mencionado lo anterior se activa una señal de alarma, que es inducida al panel de control o tablero inteligente para la localización del siniestro.

CRITICA

De acuerdo a los trabajos realizados en obra para los equipos o elementos que conforman el sistema de detección de humo, y considerando la norma (National Fire Protection Association, 2016). CAPÍTULO 4. FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS DE INCENDIO Y CAPÍTULO 5. DISPOSITIVOS DE INICIO. REQUISITOS GENERALES reconozco que se ejecutó la actividad de una manera apta bajo las siguientes condiciones:

Los dispositivos como estaciones manuales, alarmas o detectores fotoeléctricos de humo de acuerdo a la (National Fire Protection Association, 2016). CAPÍTULO 4. APARTADO 4.4.3.4.1 están controlados por el panel de control del Edificio A, para direccionar todas las

señales a la pantalla del mismo en donde sea visible la ubicación de la señal detectada, para un rápido desalojo del lugar.

De acuerdo a lo establecido en la (National Fire Protection Association, 2016).

CAPÍTULO 4. APARTADO 4.4.4.2.2 los dispositivos instalados en el sistema como detectores fotoeléctricos inteligentes fueron ubicados en plafón y las estaciones manuales de doble acción sobre muro a una altura aproximada de 1.50, por lo que al ocurrir un falla no se presentarían vibraciones o golpeteos sobre los equipos.

Los dispositivos de inicio de acuerdo a la (National Fire Protection Association, 2016).

CAPÍTULO 5. Están instalados en lugares de concurrencia, y estos tienen conexión directa con el panel de control para que en caso de ser necesario el dispositivo sea iniciador de una alarma.

LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN OBRA. EDIFICIO B.

Figura 44

Detector Fotoeléctrico Inteligente



Nota. Planta baja, sección “G”

Figura 45

Detector Fotoeléctrico Inteligente



Nota. Planta baja, sección “H”

Figura 46

Estroboscopio



Nota. Planta baja, sección “I”

Figura 47

Estroboscopio



Nota. Planta baja, sección “G”

Figura 48

Estación Manual de Doble Acción



Nota. Planta primer nivel, sección “I”

Figura 49

Estación Manual de Doble Acción



Nota. Planta primer nivel, sección “I”

Sistema de Protección Contra Incendio (PCI)

INSTALACIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

(Normas Tecnicas Complementarias, 2018). NTC-SCI-2018. CARACTERÍSTICAS Y
REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

5.2.3. Equipo contra incendio Fijos o sistemas fijos de protección contra incendio. Se
recomienda que los sistemas fijos contra incendios cumplan con:

I. En el diseño de las Redes hidráulicas de los sistemas fijos contra incendio. Se
recomienda que éstas cumplan al menos con lo siguiente:

Ser de circuito cerrado o anillos (opcional) con válvulas de seccionamiento;

Disponer de un suministro de agua exclusivo para el servicio contra incendios,
independiente al que se utilice para servicios generales;

Prever un abastecimiento de agua de al menos dos horas o lo indicado en el 5.2.3.1.
duración de abastecimiento de agua, a un flujo de 946 l/min, o definirse de acuerdo con los
parámetros siguientes:

El riesgo por proteger;

El área construida;

Una dotación de cinco litros por cada metro cuadrado de construcción, y

Un almacenamiento mínimo de 20 metros cúbicos en la cisterna;

Tener un sistema de bombeo para impulsar el agua a través de toda la red de tubería instalada;

Contar con un sistema de bombeo que tenga, como mínimo, dos fuentes de energía confiables, que pueden ser eléctrica, diésel, tanque elevado, o una combinación de ellas, automatizadas y que mantengan la presión indicada en él;

Disponer de un sistema de bomba jockey para mantener una presión constante en toda la red hidráulica;

Tener una conexión siamesa accesible y visible para el servicio de bomberos, conectada a la red hidráulica y no a la cisterna o fuente de suministro de agua;

Contar con conexiones y accesorios que sean compatibles con el servicio de bomberos.

II. Se recomienda que los sistemas fijos contra incendio tengan las características siguientes:

Sean de activación manual o automática;

Estén sujetos a supervisión o monitoreo para verificar la integridad de sus elementos activadores, por ejemplo, válvula solenoide, así como las bombas;

Tener un interruptor que permita la prueba del sistema, sin activar los elementos supresores de incendio;

Sin estar limitados a ellos, existen los siguientes tipos: sistema de redes hidráulicas, así como de rociadores con agentes extintores, tales como el agua, bióxido de carbono, polvo químico seco, y espumas,

Contar con las estimaciones mínimas de equipo contra incendio para combatir el mayor riesgo de incendio del inmueble o estructura.

III. Uso de los sistemas fijos contra incendio del tipo de rociadores automáticos y otros alternativos.

Se recomienda utilizar sistemas fijos contra incendio del tipo de rociadores automáticos, en las áreas de los centros de trabajo clasificadas con riesgo de incendio alto, y si las normas oficiales, el propietario o poseionario y/o la aseguradora lo requieren;

En áreas de cocinas, o en aquéllas donde el agua pueda ser un factor de pérdida de bienes o que incremente los riesgos, o donde se pueda proteger del riesgo con una menor inversión, se podrán instalar sistemas fijos contra incendio alterno o adicional.

IV. Las Redes hidráulicas de los sistemas fijos contra incendio. Podrán contar con conexiones como son; los gabinetes de mangueras, los monitores o cañones, los Rociadores automáticos, los agentes limpios. Y conexiones como lo indica el 5.2.4. entre ellas como; Válvulas de cierre, Válvulas de pie, válvulas de control, válvulas de seccionamiento. Así como, el equipo de bombeo contra incendios necesario para llevar el agente extinguidor contenido en el abastecimiento de agua en tanques-cisterna al punto del incendio.

5.2.3.1. Con gabinetes de mangueras. Son conexiones para el combate de incendios según su clase.

Clase-I. Los Gabinetes de tipo industrial con válvula de globo angular de 64mm (2-1/2"), manguera de neopreno de 64mm de diámetro y 30m de longitud, con chiflón nebulizador de bronce de tres pasos.

Clase-II, Los Gabinetes de tipo público con válvula de globo angular de 64mm/38mm (2-1/2" a 1-1/2"), manguera de neopreno de 38mm de diámetro y 30m de longitud, con chiflón nebulizador de bronce de tres pasos.

Clase-III, Mixto o combinado el Clase-I y Clase-II, con presiones de diseño de 4.569Kg/cm² (65PSI) por gabinete.

(National Fire Protection Association , 2018). CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE
EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIO

6.1 General.

6.1.1* Número de Extintores. El número mínimo de extintores de incendios necesarios para proteger una propiedad se debe determinar como se indica en este capítulo.

6.1.1.1 Se permitirá instalar extintores adicionales para proveer más protección cuando sea necesario.

6.1.2 Operatividad de los Extintores. Los extintores portátiles de incendio deben mantenerse en totalmente cargados y en condición operable y en sus lugares asignados en todo momento cuando no se están usando.

6.1.3 Colocación.

6.1.3.1 Los extintores de incendios deben estar colocados visiblemente donde estén fácilmente accesibles y a disposición inmediata en caso de incendio.

6.1.3.2 Los extintores de incendios deben estar colocados a lo largo de las vías normales de desplazamiento, incluyendo las salidas de las áreas.

6.1.3.10 Gabinetes.

6.1.3.10.1 Los gabinetes que albergan extintores de incendios no deben cerrarse con cerrojo, excepto cuando los extintores estén sometidos al abuso y los gabinetes incluyen un medio de acceso de emergencia.

6.1.3.10.2 La localización de extintores de incendios descritos en 6.1.3.3.2 debe marcarse de forma visible.

6.1.3.10.3 Los extintores de incendios montados en gabinetes o huecos de pared se deben colocar de manera que las instrucciones de operación del extintor queden hacia fuera.

6.1.3.10.4* Cuando los extintores de incendio están instalados en gabinetes cerrados expuestos a temperaturas elevadas, los gabinetes deben tener aberturas y drenajes protegidos.

6.1.3.11* Los extintores de incendios no deben estar expuestos a temperaturas más allá del rango que aparece en la etiqueta del extintor.

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE OBRA

El equipo propio del inmueble en obra consta de detectores fotoeléctricos inteligentes, que activan su funcionamiento en caso de la presencia de humo, también cuentan con estaciones manuales de doble acción, que como su nombre lo indica se activan manualmente en caso de que se localice la propagación de incendio antes de que sea presenciado por un detector fotoeléctrico, mencionado lo anterior se activa una señal de alarma, que es inducida al panel de control o tablero inteligente para la localización del siniestro.

CRITICA

De acuerdo a los trabajos realizados en obra para los equipos o elementos que conforman el sistema de detección de humo, y considerando la NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA NTC-SCI-2018. CARACTERÍSTICAS Y REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO en conjunto con la norma NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 10. CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIO, reconozco que se ejecutó la actividad de una manera apta bajo las siguientes condiciones:

La red hidráulica de protección contra incendios de acuerdo al apartado 5.2.3. Equipo contra incendio Fijos o sistemas fijos de protección contra incendio, cuenta con una cisterna exclusiva para el abastecimiento de los hidrantes en caso de ser requerido, cuenta con dos bombas de 7.5 hp para el bombeo del agua hasta el lugar de uso, esta red también cuenta con conexiones siamesas al perímetro del hospital.

De acuerdo a lo establecido en el apartado IV. Las Redes hidráulicas de los sistemas fijos contra incendio, el sistema cuenta con gabinetes de manguera de poliéster con un diámetro de 38 mm con una longitud de 30 mts y chiflón tipo neblina regulable, válvulas check, válvulas de alivio en la red principal y esta, está instalada con tubería de acero soldable cedula 40, de distintos diámetros como son 51mm, 64mm y 101mm.

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2.3.1. Con gabinetes de mangueras, los gabinetes instalados son Clase I.

Tomando a consideración la norma (National Fire Protection Association , 2018).
CAPÍTULO 6. INSTALACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIO. 6.1.3

COLOCACIÓN, los extintores están ubicados en algunas columnas del edificio sobre la circulación o pasillos del hospital en donde todo individuo tiene acceso, facilitando el uso de estos.

De acuerdo a lo establecido en el apartado 6.1.3.10 Gabinetes, los gabinetes instalados en el hospital como lo menciona este apartado contienen extintores dentro de los gabinetes, pero a diferencia de la norma, estos tienen cerrojo, por motivo de que estos también contienen hidrantes en su interior, cabe destacar que estos cuentan con aperturas inferiores, además de una llave, para romper el cristal en caso de emergencia.

Cabe resaltar que se instalaron mangueras flexibles de acero inoxidable modelo mfai-31, de 64mm de diámetro x1.50m y 101mm de diámetro x1.90m de longitud bridado sin cuello en las juntas constructivas.

LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN OBRA. EDIFICIO B.

Figura 50

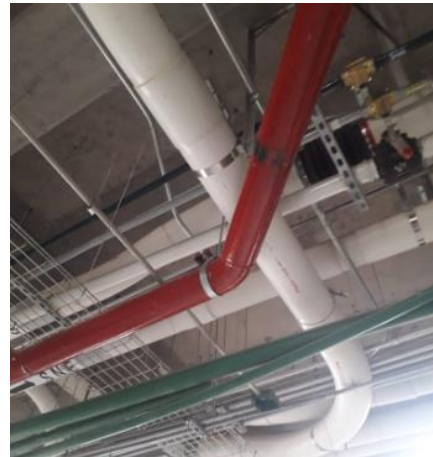
Tubería Fierro Galvanizado Roscable, C-40



Nota. Planta baja, seccion “I”

Figura 51

Tubería Fierro Galvanizado Roscable, C-40



Nota. Planta baja, seccion “I”

Figura 52

Gabinetes de Hidrante



Nota. Planta segundo nivel, sección “A”

Figura 53

Gabinetes de Hidrante



Nota. Planta segundo nivel, sección “A”

Figura 54

Extintor (Imagen Representativa)



Nota. Planta tercer nivel, seccion “C”

Figura 55

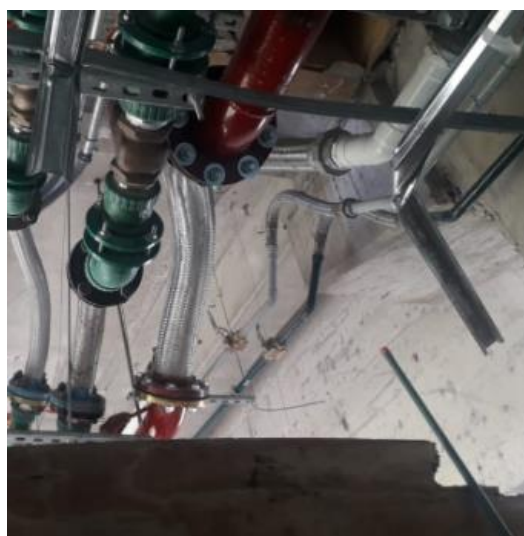
Manguera flexible de 64mm



Nota. Planta baja, seccion “I”

Figura 56

Manguera flexible de 64mm



Nota. Planta baja, seccion “I”

Conclusiones

Al surgir la necesidad de conocer más acerca del área de Protección contra incendios (PCI) y del Sistema de Detección de Humo tanto en cómo se proyectan y como es el proceso constructivo que se debe seguir para que sea una instalación segura y eficiente. Para llevar a cabo una buena instalación de estos equipos hay que tener en cuenta los percances que este tipo de instalaciones pueden traer en el transcurso de la instalación.

Se concluye que en el proyecto existen detalles significativos que se vuelven contratiempos durante la ejecución de estas instalaciones, por lo que es importante conocer y revisar bien planos y memorias de cálculo, y al observar errores, realizar una propuesta viable para solucionarlos.

En obras como la que se menciona se debe tener una programación de los elementos en los que se va a trabajar cada semana y revisarlos previamente para evitar que por alguna razón se retrasen los tiempos que han sido establecidos con anterioridad.

Competencias Desarrolladas

Durante la ejecución de estas instalaciones el desarrollo en mi persona como profesionalista creció enfocado en distintos ámbitos dentro de los cuales el nuevo conocimiento y habilidades obtenidas durante el proceso de aprendizaje de estudio pudieron desarrollarse en la práctica laboralmente tanto como aptitudes, conocimientos y habilidades que permiten conllevar con éxito una determinada actividad considerando un enfoque específico y ciertos limitantes que ciertas actividades pueden contener, dicho lo anterior y derivado de ello también puedo incluir pensamientos, carácter y valores nuevos que son indispensables para el desarrollo laboral enunciándolos a continuación:

Ética.

Iniciativa.

Responsabilidad.

Trabajo en equipo.

Compromiso.

Análisis de problemas.

Decisión.

Planificación y

Escucha.

organización.

Cabe recalcar que las competencias profesionales son de gran importancia ya que estas se forman durante un ámbito laboral en donde posteriormente serán requeridas para ejercer nuestra profesión e incluso para enfrentar problemas que puedan surgir en el transcurso de ella.

En donde influyen de igual manera poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica en conjunto con la adquirida en el ámbito profesional, asegurando un buen resultado.

Referencias Bibliográficas

NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA NTC-SCI-2018. CARACTERÍSTICAS Y
REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 70. ARTÍCULO 760.
SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIOS

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 72. CAPÍTULO 5.
DISPOSITIVOS DE INICIO. REQUISITOS GENERALES.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA 72. CAPÍTULO 4.
FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE ALARMAS DE INCENDIO

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. NORMA OFICIAL MEXICA NOM-001
SEDE-2012. ARTICULO 356: TUBO CONDUIT NO METALICO FLEXIBLE HERMETICO
A LOS LIQUIDOS TIPO LFNC

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. NORMA OFICIAL MEXICA NOM-001
SEDE-2012. ARTICULO 355: TUBO CONDUIT DE RESINA TERMOFIJA REFORZADA
TIPO RTRC

Anexos

Anexo A. Programa Instalación de Detección de Humo.

SEMANA	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5									
DIA	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
TUBERIA Y CONEXIONES DE FIERRO GALVANIZAD																														
Tubería y conexiones conduit metálico galvanizado, marca rimco, catusa, peasa o similar, incluye: cargo directo por el costo de mano de obra y materiales requeridos, flete a obra, acarreo, trazo, corte, elaboración de cuerda, colocación, fijación, guía de alambre galvanizado no.14, coples, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta, en cualquier nivel.																														
Tubo conduit pared gruesa galvanizado de 16 mm (1/2") de diámetro, incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Tubo conduit pared gruesa galvanizado de 21 mm (3/4") de diámetro, incluye: materiales, acarreo, cortes, desperdicios, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Caja cuadrada galvanizada de 100x100 mm para tubo de 21 mm (3/4"), incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Juego de contra y monitor para tubería conduit p.g.g. de 16 mm (1/2"), incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Juego de contra y monitor para tubería conduit p.g.g. de 21 mm (3/4"), incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Tapa para caja cuadrada galvanizada de 100 x 100 mm para tubo de 21 mm (3/4"), incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Sobretapa para caja cuadrada galvanizada de 100 x 100 mm para tubo de 21 mm (3/4"), incluye: suministro de materiales, acarreo, instalación, mano de obra, equipo y herramienta.																														
Registro o gabinete telefónico, incluye: cargo directo por el costo de mano de obra y materiales requeridos, flete a obra, acarreo, desperdicio, colocación, fijación, conexión de tuberías, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta, en cualquier nivel.																														
Registro o gabinete telefónico, de 20 x 20 x 13 cm., de lámina galvanizada tropicalizada con acabado de primer anticorrosivo y pintura esmalte como acabado final, aplicada con equipo de presión en todas sus caras, puerta atornillada, fondo triplay de madera de 19 mm. de espesor sin nudos, con chapa de seguridad.																														
Registro o gabinete telefónico, de 56 x 56 x 13 cm., de lámina galvanizada tropicalizada con acabado de primer anticorrosivo y pintura esmalte como acabado final, aplicada con equipo de presión en todas sus caras, puerta atornillada, fondo triplay de madera de 19 mm. de espesor sin nudos, con chapa de seguridad.																														
Tubo conduit flexible, con forro de plástico de p.v.c. a prueba de líquidos, incluye: cargo directo por el costo de mano de obra y materiales requeridos, flete a obra, acarreo, desperdicio, trazo, corte con segueta, guía de alambre galvanizado del no.14, colocación, fijación, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta, en cualquier nivel.																														
Tubo conduit licuante de 16 mm (1/2") de diámetro, incluye: instalación, equipo y herramienta.																														
Conector curvo licuante de 16 mm (1/2") de diámetro, incluye: instalación, equipo y herramienta.																														
Conector recto licuante de 16 mm (1/2") de diámetro, incluye: instalación, equipo y herramienta.																														
SOPORTES																														
Soportes para unidades de iluminación, cajas y tuberías, incluye: cargo directo por el costo de mano de obra y materiales requeridos, pintura, flete a obra, acarreo, colocación, sujeción, nivelación, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta, en cualquier nivel.																														
Soportes para unidades de iluminación, cajas y tuberías, Tipo "Z" para caja, a base de solera de fierro de 1/8 x 1/2", con perno rosca T-32, marca omak o similar, de longitud total de 57.15 mm. (2 1/2"), tuerca de 6.35 mm., carga cal. 22, corto morado P-4, marca omak o similar, tornillos estufa, con tuerca de hasta 1.90 m. de longitud, acabado pintura esmalte.																														
Soportes para unidades de iluminación, cajas y tuberías, con 1 varilla rosca de 1/4" de diametro, 1 taquete de expansion sin tornillo de 1/4" de diametro y abrazadera tipo pera, para tubería conduit, de 16 mm. de diametro.																														
Soportes para unidades de iluminación, cajas y tuberías, con 1 varilla rosca de 1/4" de diámetro, 1 taquete de expansión sin tornillo de 1/4" de diámetro y abrazadera tipo pera, para tubería conduit, de 21 mm. de diámetro.																														

Anexo B. Programa Instalación de Protección Contra Incendios.

SEMANA	SEMANA 1						
DIA	L	M	M	J	V	S	
Suministro y colocación de tubería de fierro galvanizado roscable, cedula 40, marca CIFUNSA o similar, para instalación de protección contra incendio, incluye: conexiones codos, tees parejas, reducciones campana o bushing, tuercas unión, soportes individuales; soporte tipo cama hechos en obra, pintura y señalización, materiales, mano de obra especializada, herramienta en cualquier nivel, equipo, acarreo de los materiales al sitio de su utilización, equipo de seguridad en estricto apego a la normatividad de la stps, desperdicios, fletes, consumibles, accesorios, colocación, conexión, teflón, pruebas hidrostáticas, retiro de todos los materiales de desperdicio producto de los trabajos hasta el sitio de acopio.							
Tubo de fierro galvanizado roscable, cedula 40, marca CIFUNSA o similar, de 51 mm de diámetro, incluye: materiales y conexiones, acarreos, cortes, roscas instalación, desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.							
Tubo de fierro galvanizado roscable, cedula 40, marca CIFUNSA o similar, de 64 mm de diámetro, incluye: materiales y conexiones, acarreos, cortes, roscas instalación, desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.							
Suministro y colocación de manguera flexible de acero inoxidable, modelo mfai-31 ó similar, incluye; cargo directo por el costo de la mano de obra y materiales requeridos, flete a obra, acarreo, trazo, medición, presentación, conexión, alineación, nivelación, prueba, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta, en cualquier nivel. ó similar							
Suministro y colocación de manguera flexible de acero inoxidable, de 64 mm. de diámetro x 1.50 m. de longitud bridado sin cuello fig. 3118.							
Suministro y colocación de manguera flexible de acero inoxidable, de 101 mm. de diámetro x 1.90 m. de longitud bridado sin cuello fig. 3118.							
Suministro y colocación de tubería de acero soldable o acero al carbón c-40 sin costura para instalación de protección contra incendio, incluye: conexiones codos, bridas de cuello soldable, bridas roscadas, tees parejas, tees reducidas , reducciones excéntricas o concéntricas, soportes individuales; soporte tipo cama hechos en obra, pintura y señalización materiales, mano de obra especializada, herramienta, equipo, acarreo de los materiales al sitio de su utilización, equipo de seguridad en estricto apego a la normatividad de la stps, desperdicios, fletes, consumibles, accesorios, colocación, conexión, soldadura 6013, pruebas hidrostáticas, retiro de todos los materiales de desperdicio producto de los trabajos hasta el sitio de acopio indicado por la supervisión de obra para su posterior retiro fuera de la obra, limpieza del sitio de los trabajos durante y al final de su ejecución.							
Tubo de acero soldable C-40 sin costura de 100 mm. de diámetro, incluye: materiales, acarreos, cortes, soldadura, mano de obra, pruebas, equipo y herramienta.							