

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA
MULTIFAMILIAR 28 DE JULIO – DISEÑO DE SISTEMA
DE DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN CONTRA
INCENDIO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

REYNALDO DELGADO DIAZ

Lima- Perú

2008

INDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 2 |
| LISTA DE CUADROS | 3 |
| LISTA DE FIGURAS | 3 |
| LISTA DE TABLAS | 4 |
| INTRODUCCION | 5 |
| CAPITULO 1: RESUMEN EJECUTIVO | 7 |
| CAPITULO 2: ANTECEDENTES | 8 |
| 2.1 Objetivos..... | 8 |
| 2.2 Normatividad..... | 9 |
| 2.3 Características de la Edificación..... | 38 |
| CAPITULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO | 40 |
| 3.1 Filosofía de Diseño del Sistema..... | 40 |
| 3.2 Diseño de Sistema de Detección y Alarma..... | 42 |
| 3.3 Diseño de Sistema de Extinción..... | 51 |
| 3.4 Costos del Sistema Contra Incendio..... | 74 |
| CAPITULO 4: INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO | 76 |
| 4.1 Requisitos Generales..... | 76 |
| 4.2 Sistema de Detección y Alarma..... | 76 |
| 4.3 Sistema de Extinción..... | 80 |
| CONCLUSIONES | 87 |
| RECOMENDACIONES | 89 |
| BIBLIOGRAFIA | 90 |
| ANEXOS | 91 |
| Anexo 1 Hoja técnica de Panel de Alarma | |
| Anexo 2 Hoja técnica de rociador K=5.6 | |
| Anexo 3 Plano IS-01 Detalles, Notas y Leyenda | |
| Anexo 4 Plano IS-02 Montantes Agua, Contra Incendio y Desagüe | |
| Anexo 5 Plano IS-03 Planta 3° Sótano – Agua y Contra Incendio | |
| Anexo 6 Plano IE-01 Diagramas Unifilares , Montantes y Detalles | |

RESUMEN

El presente trabajo presenta el diseño del Sistema de Contra Incendio de un Conjunto Residencial Multifamiliar en sus tres fases: Detección, Alarma y Extinción, teniendo como objetivo general brindar un nivel de seguridad que minimice el riesgo de pérdidas humanas y materiales. Las bases del diseño se fundamentan en el código peruano y en particular, en las normas de la National Fire Protection Association (NFPA), citadas por el primero. Como parte del informe se investiga el estado del arte del campo en estudio, se evalúa el riesgo particular de los espacios de las instalaciones, y en función a las condiciones descritas se establece una Filosofía de Protección Contra Incendio, introduciendo el concepto de edificios inteligentes.

De igual forma se analizan los costos de implementación de este sistema y su incidencia en el costo del proyecto.

Por otro lado se establecen las pruebas de aceptación del sistema y se desarrolla un plan de inspección, pruebas periódicas y Mantenimiento.

En base a lo descrito se llegan a conclusiones producto del desarrollo de cada uno de los capítulos y a recomendaciones incluyendo sugerencias a adoptar en el campo normativo peruano y nuevos campos de estudio.

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Resultado de descargas en rociadores (programa EPANET 2.0) ... | 62 |
| Cuadro 2. Resultado de presiones (programa EPANET 2.0)..... | 63 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Desarrollo de un incendio en función del tiempo..... | 10 |
| Figura 2. Principio de operación de un detector de humo iónico..... | 12 |
| Figura 3. Detector de humo iónico..... | 13 |
| Figura 4. Principio de operación de un detector de humo fotoeléctrico..... | 14 |
| Figura 5. Detector de humo fotoeléctrico..... | 14 |
| Figura 6. Detector de temperatura fija..... | 16 |
| Figura 7. Detector de temperatura termovelocimétrico..... | 17 |
| Figura 8. Estación manual de doble acción..... | 19 |
| Figura 9. Dispositivo de señalización visual (luz estroboscópica)..... | 20 |
| Figura 10. Panel de alarma contra incendios análogo-direccionable | 23 |
| Figura 11. Gabinete Contra Incendios con manguera de 1 ½”..... | 36 |
| Figura 12. Ejemplo de detector instalado adecuadamente..... | 44 |
| Figura 13. Sistema de detección y alarma en tercer sótano..... | 47 |
| Figura 14. Sistema de detección y alarma en segundo sótano..... | 48 |
| Figura 15. Sistema de detección y alarma en primer sótano..... | 48 |
| Figura 16. Sistema de detección y alarma en primer piso..... | 49 |
| Figura 17. Sistema de detección y alarma pisos 2, 4, 6 y 8..... | 49 |
| Figura 18. Sistema de detección y alarma pisos 3, 5, 7 y 9..... | 50 |
| Figura 19. Sistema de detección y alarma piso 10..... | 50 |
| Figura 20. Conexión de drenaje para sistema de tubería húmeda..... | 55 |
| Figura 21. Válvula de alarma y drenaje para sistemas de tubería húmeda..... | 56 |
| Figura 22. Esquema de componentes básicos de un sistema de tubería húmeda..... | 57 |
| Figura 23. Curva Área / Densidad en función del tipo de riesgo..... | 59 |
| Figura 24. Área de diseño hidráulicamente más desfavorable para cálculo de rociadores..... | 60 |
| Figura 25. Resultado de modelamiento hidráulico en programa EPANET2.0.... | 62 |
| Figura 26. Distribución típica de la bomba Contra incendio, Jockey y demás accesorios según NFPA 20..... | 69 |

| | |
|--|----|
| Figura 27. Conexión de la línea de detección de presión en bombas contra incendio..... | 69 |
| Figura 28. Sistema de extinción en primer sótano..... | 70 |
| Figura 29. Sistema de extinción en segundo sótano..... | 70 |
| Figura 30. Sistema de extinción en tercer sótano..... | 71 |
| Figura 31. Sistema de extinción en primer piso..... | 71 |
| Figura 32. Sistema de extinción en pisos 2, 4, 6 y 8..... | 72 |
| Figura 33. Sistema de extinción en pisos 3, 5, 7 y 9..... | 72 |
| Figura 34. Sistema de extinción en piso 10..... | 73 |
| Figura 35. Sistema de extinción en azotea..... | 73 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Clasificación de detectores de temperatura fija..... | 43 |
| Tabla 2. Espaciamiento entre detectores en función de la altura de techo..... | 45 |
| Tabla 3. Características de descarga de los rociadores..... | 51 |
| Tabla 4. Clasificación de Rociadores en función a Temperatura de Operación..... | 52 |
| Tabla 5. Areas de Protección y espaciamiento máximo para riesgo ordinario..... | 58 |

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objetivo principal proyectar el sistema Contra Incendio del Proyecto Inmobiliario del tipo Conjunto Residencial 28 de Julio en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, en función de sus características de diseño, considerando la protección de los ocupantes y activos en el marco de la normatividad vigente.

Dentro del contexto del diseño del edificio se presentan las instalaciones contra incendio en sus tres fases: detección, alarma y extinción. La tecnología en el campo de la seguridad Contra Incendio en todo tipo de edificación se encuentra en evolución. Se trata de un campo en constante estudio y optimización. El caso particular de los edificios de departamentos no es la excepción.

El desarrollo del informe responde a la necesidad de proteger a los ocupantes y sus activos frente a incendios que puedan ocurrir en el edificio. La seguridad de las instalaciones es un factor decisivo a evaluar por parte del comprador de la vivienda por lo que la implementación del sistema contra incendio debe ser tomado en cuenta en forma minuciosa por el proyectista. Estos sistemas son parte de la nueva generación de edificios, llamados inteligentes.

En el primer capítulo del presente informe se presenta un resumen ejecutivo del Proyecto Integral: "Proyecto Inmobiliario de Vivienda Multifamiliar 28 de Julio", que se elaboró en el marco del Curso de Titulación Profesional por Actualización de Conocimientos: Proyecto Inmobiliario de Vivienda. Este informe integral desarrolla todas las especialidades de la ingeniería necesarias para proyectar la edificación.

El segundo capítulo define el objetivo general y los objetivos específicos, describe la normatividad vigente y los componentes de un sistema contra incendio y las características arquitectónicas y estructurales de la edificación que son el punto de partida para el diseño del Sistema Contra incendio. En este capítulo se analiza la Norma A-130 Requisitos de Seguridad y la Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, perteneciente al Reglamento Nacional de Edificaciones; así como las Normas de la National Fire Protection Association (NFPA), citadas por las normas peruanas.

En el tercer capítulo se define la filosofía de Protección Contra Incendio para este edificio en particular. A fin de diseñar el sistema de detección y alarma se utilizó la norma NFPA 72 (National Fire Alarm Code). En la parte

correspondiente al sistema de extinción se usarán las normas NFPA 13 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems) y NFPA 20 (Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection). Habiendo diseñado todos los subsistemas se calcularon los costos relacionados a las instalaciones Contra Incendio.

En el cuarto capítulo se definen los requisitos de aceptación del sistema y las rutinas de inspección, pruebas periódicas y mantenimiento basándose en la Norma NFPA 25 (Inspection, Test and Maintenance of Fire Fighting Systems).

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones producto de la elaboración del presente informe.

CAPITULO 1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe se enmarca en el curso de Titulación Profesional por Actualización de Conocimientos: Proyecto Inmobiliario de Vivienda.

La propuesta planteada en este Informe de Suficiencia corresponde a un Conjunto Residencial de Edificios Multifamiliares (departamentos), el cual comprende un Proyecto Integral y tiene por nombre: "Proyecto Inmobiliario de Vivienda Multifamiliar 28 de Julio", ubicado en el distrito de Miraflores.

En el Capítulo 1 del Proyecto Integral se describen los factores que influyeron en la elección del terreno, siendo uno de los principales, el importante crecimiento que se ha generado en los últimos años con respecto a la inversión privada en el sector inmobiliario, en el distrito de Miraflores. Se presenta también la investigación de mercado tanto a nivel local como departamental.

En el Capítulo 2 se elabora el respectivo estudio de Suelos del terreno, el cual comprende la investigación de campo, las características estructurales del proyecto, las condiciones de cimentación, la profundidad de cimentación, la carga admisible del terreno, los cálculos de asentamientos, la agresividad del suelo y otros puntos importantes.

El Capítulo 3 detalla el Diseño Arquitectónico planteado en el Proyecto; la estructuración está dada en función a la forma atípica del terreno (forma de U), complementada con la información rescatada de los parámetros normativos del terreno y el Reglamento Nacional de Edificaciones (Normas A - 010 y A- 020).

El Capítulo 4 corresponde al Diseño Estructural del Proyecto, describiendo la estructuración de los bloques, las características del sistema estructural a utilizar, así como también los cálculos provenientes del análisis respectivo.

Los capítulos siguientes (del 5 al 7) complementan el Informe del Proyecto Integral con la descripción de los diseños de las Instalaciones Sanitarias, Eléctricas y Electromecánicas correspondientes.

Finalmente, en el Capítulo 8 se elaboran los Costos y Presupuestos de las distintas especialidades del Proyecto Integral descritas en los capítulos anteriores, incluyendo el equipamiento para los 3 bloques.

CAPITULO 2: ANTECEDENTES

2.1 Objetivos

OBJETIVO GENERAL

- Dentro de la propuesta del Proyecto Integral, este Informe de Suficiencia propone proyectar las instalaciones de Detección, Alarma y extinción contra incendio para el Conjunto Residencial de Edificios Multifamiliares en el distrito de Miraflores aplicando el estado del arte de edificios inteligentes dentro del marco normativo vigente y brindando un nivel de seguridad que minimice el riesgo de pérdidas humanas y materiales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la filosofía de diseño del sistema de detección, alarma y extinción Contra Incendios basado en el principio de la redundancia.
- Proyectar las instalaciones aplicando la metodología de la National Fire Protection Association (NFPA) mencionada por el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Establecer la relación entre los sistemas de detección, alarma y extinción Contra Incendio.

2.2 Normatividad

2.2.1. Sistemas de detección y alarma

Definición

El Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma A-130 Requisitos de Seguridad, Cap IV - Sistema de Detección y Alarma de Incendios, define como función principal del sistema indicar y advertir las condiciones anormales, convocar el auxilio adecuado y controlar las facilidades de los ocupantes para reforzar la protección de la vida humana.

Asimismo la norma peruana refiere que todas las edificaciones que deban ser protegidas bajo un sistema de detección y alarma deberán cumplir con la propia norma y con el estándar NFPA-72 (National Fire Alarm Code) en lo referente a diseño, instalación, pruebas y mantenimiento.

Es importante remarcar que los sistemas de detección y alarma son diseñados para cumplir dos objetivos fundamentales: (1) protección de la vida y (2) protección de la propiedad y de los activos contenida en ella, siendo la primera la más importante de sus funciones.

Un sistema de detección y alarma hace posible la transmisión de una señal de alarma (automáticamente mediante detectores o manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes, pudiendo activarse dicha alarma automática y manualmente.

El Reglamento Nacional de Edificaciones menciona que los sistemas de detección y alarma de incendios, deberán interconectarse de manera de controlar, monitorear o supervisar a otros sistemas de protección contra incendios o protección a la vida como son:

- a) Dispositivos de detección de incendios
- b) Dispositivos de alarma de incendios
- c) Detectores de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.

- d) Monitoreo de funcionamiento de sistemas de extinción de incendios.
- e) Válvulas de la red de agua contra incendios.
- f) Bomba de agua contra incendios.
- g) Control de ascensores para uso de bomberos
- h) Desactivación de ascensores
- i) Sistemas de presurización de escaleras.
- j) Sistemas de administración de humos
- k) Liberación de puertas de evacuación
- l) Activación de sistemas de extinción de incendios.

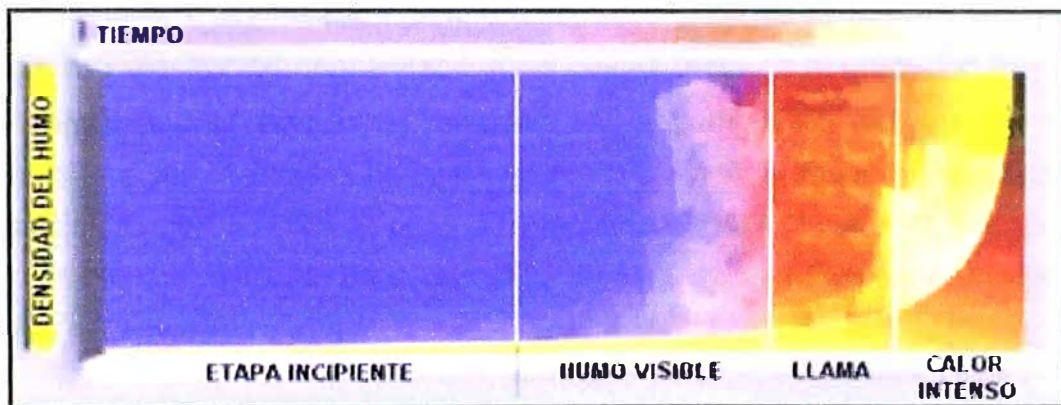


Figura 1. Desarrollo de un incendio en función del tiempo

Componentes

Detección Automática.

Detectores de humo.

Son dispositivos que detectan partículas de combustión visibles e invisibles.

Son de dos (2) categorías:

A. Ionización.

Detector de incendios cuyo funcionamiento se basa en el principio de ionización; es decir, este dispositivo es capaz de detectar cambios en la corriente iónica causada por la presencia de partículas producidas por combustión.

Típicamente, una cámara de ionización consiste en dos placas cargadas eléctricamente y un material radiactivo (que generalmente es Americio 241) para ionizar el aire entre las placas. El material radioactivo emite partículas que entran en colisión con las moléculas en el aire, desalojando los electrones de su órbita. Esto causa que esas moléculas se conviertan en iones cargados positivamente y las moléculas que ganaron electrones se conviertan en iones negativos. Los iones positivos son atraídos a la placa de polaridad negativa y los iones negativos a la placa de polaridad positiva.

De esta manera, la ionización genera una pequeña corriente que es medida por un circuito electrónico concentrado a las placas (esta es la condición "normal" del detector). Las partículas liberadas en la combustión son mucho más grandes que las moléculas de aire ionizadas. Cuando ingresan a la cámara de ionización, entran en colisión con las moléculas de aire ionizadas y se combinan con ellas, como resultado de lo cual algunas partículas se cargan positivamente y otras negativamente.

A medida que continúan combinándose, cada partícula grande se convierte en un punto de recombinación, así la cantidad total de iones en la cámara será menor. Al mismo tiempo, la corriente medida por el circuito también disminuirá y cuando sea inferior a un valor predeterminado, se generará una condición de alarma.

La humedad ambiente y la presión atmosférica influyen en el valor de la corriente de la cámara y crean un efecto similar al causado por el ingreso de las partículas de combustión. Para compensar la influencia de la humedad y la presión atmosférica, se creó la cámara doble de ionización.

En un detector de cámara doble, una cámara es utilizada para detección y esta abierta al aire externo, por lo cual en ella hay presencia de humedad ambiente, presión atmosférica y partículas liberadas por combustión.

La otra cámara suministra un valor de referencia o comparación, ya que es afectada solamente por la humedad y la presión, ya que las partículas de combustión no pueden ingresar por los orificios de pequeño tamaño de esta cámara. El circuito electrónico mide y compara la corriente de ambas cámaras. Como los cambios de humedad y presión atmosférica afectan por igual a ambas cámaras, la variación en una se compensa con la variación en la otra.

Cuando las partículas de la combustión ingresan a la cámara de detección, la corriente disminuye y se produce un desfase de valores de corriente entre las dos cámaras, que es captado por el circuito de medición.

Hay varios factores que pueden influir en la detección de una cámara ionizada: polvo, condensación de humedad, corrientes fuertes de aire e incluso insectos minúsculos, que podrían variar la medición de circuito como si fueran partículas de combustión.

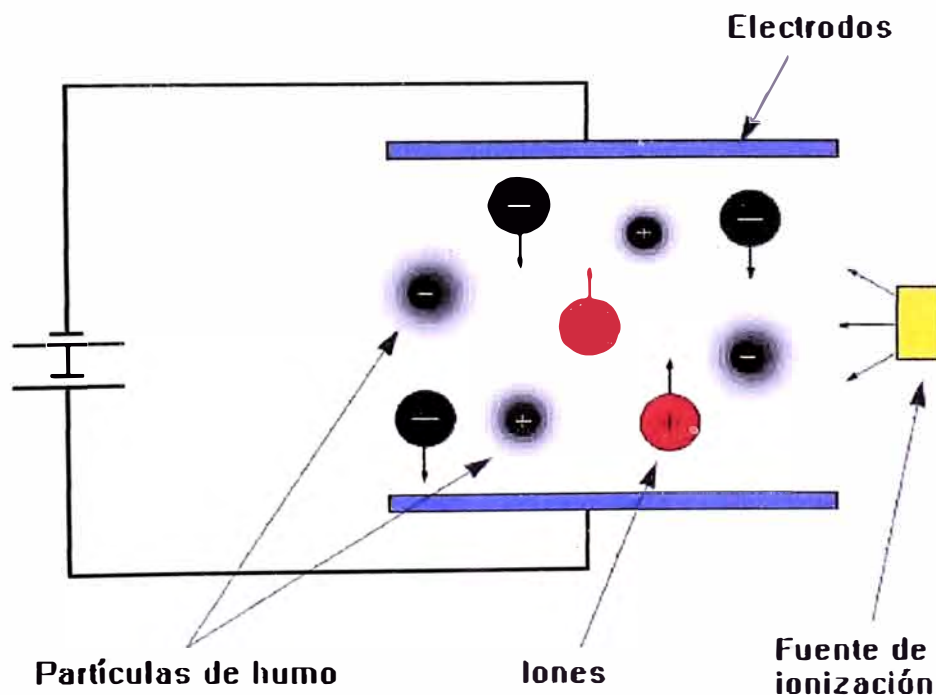


Figura 2. Principio de operación de un detector de humo iónico



Figura 3. Detector de humo iónico

B. Fotoeléctrico.

Su funcionamiento se basa en el efecto Tyndall, consistente en la dispersión de que se produce cuando un haz de luz atraviesa una mezcla de líquido con polvos sólidos en suspensión o lo que también se entiende por una emulsión

El detector se compone de una cámara negra, aislada ópticamente del exterior, o sea que no puede entrar luz procedente del exterior y dispone de dos distintos diodos interiores; uno tipo Led, que trabaja como emisor de luz infrarroja pulsante y el otro que es un receptor fotosensible de la luz que emite el anterior. Ambos se hallan situados de forma y manera que la luz emitida por el primero no incida nunca directamente, sobre el segundo.

Al entrar el humo en el interior de la cámara negra, se produce la dispersión mencionada por el efecto Tyndall, siendo captada por el segundo diodo, el

fotosensible, convirtiendo la luz recibida en una señal eléctrica. Esta señal es filtrada y amplificada y se transmite finalmente a la central de incendios, para activar los mecanismos de alarma.

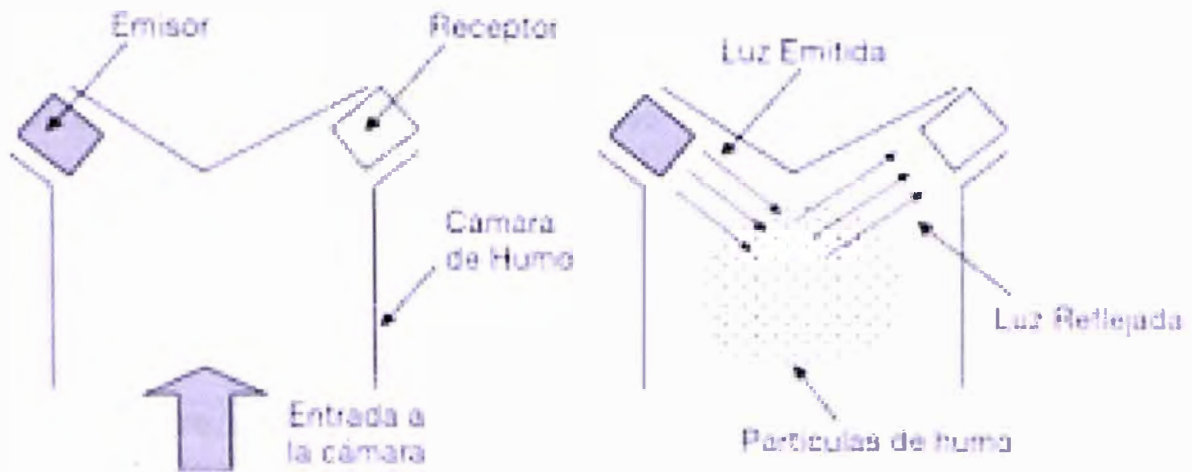


Figura 4. Principio de operación de un detector de humo fotoeléctrico



Figura 5. Detector de humo fotoeléctrico

Usos de detectores de humo

Las características de un detector por ionización son más aptas para detección de incendios que se propagan rápidamente, en los cuales las partículas de combustión son generalmente de 0.01 a 0.4 micrones.

Los detectores fotoeléctricos son mejores para detectar incendios menos intensos y de menor velocidad de propagación, en los cuales las partículas de combustión son generalmente de 0.4 a 10 micrones. Ambos detectores son aptos para detectar incendios, pero el tiempo de respuesta será diferente, según el tipo de incendio que se presente.

Generalmente, en los edificios hay una considerable variedad de combustibles materiales, por lo cual es difícil predecir el tamaño de partículas que serán liberadas en un incendio. Para dificultar aún más la selección, está el hecho de que las distintas causas de combustión puede tener efectos diferentes en un material combustible. Por ejemplo, un cigarrillo encendido producirá una combustión paulatina si cae sobre un sofá o una cama, pero si cae sobre papel de periódico que se encuentre sobre el sofá o la cama, la combustión generara llamas más rápidamente y de mayor intensidad.

Detectores de Temperatura.

Son detectores que funcionan en base al cambio de la temperatura en un lugar determinado.

Son de dos (2) tipos:

A. Temperatura Fija.

Es un detector térmico que actúa cuando la temperatura que lo rodea alcanza un nivel predeterminado, independientemente de la rapidez de subida de la misma (usualmente 57.2 °C u 87.8 °C / 135 °F ó 190 °F).

Consiste en una envoltura tubular de un metal que se expande longitudinalmente a medida que se calienta y un mecanismo de contacto que cierra cuando se alcanza una cierta elongación. Un segundo elemento metálico

en el interior del tubo ejerce sobre los contactos una fuerza opuesta que tiende a mantenerlos abiertos. Las fuerzas están equilibradas de forma que, a bajas tasas de aumento de temperatura, se dispone de más tiempo para que el calor se transmita al elemento interior, el cual impide que los contactos se cierren hasta que todo el dispositivo se ha calentado al nivel de la temperatura regulada. Pero si la velocidad de subida es rápida, no se dispone de tiempo para que el calor penetre en el elemento interior, el cual ejerce un efecto menor, obteniéndose un cierre de contactos cuando todo el dispositivo se ha calentado a un nivel inferior. De esta forma se compensa la inercia térmica.

Existen detectores de temperatura de nueva generación que utilizan termistancias, o sea resistencias eléctricas en las que varía su valor óhmico en función de la temperatura. Existen de variación positiva (PTC) donde el valor óhmico aumenta con la temperatura y de variación negativa (NTC) o sea disminuye.

Para la detección de una temperatura determinada, se le fija electrónicamente el valor óhmico que alcanzará ésta en la temperatura seleccionada.

Su uso es recomendable en lugares con humo donde pueden ocurrir cambios rápidos de temperatura sin exceder los 44°C, por ejemplo cocinas y baños.



Figura 6. Detector de temperatura fija

B. Termovelocimétrico.

El detector termovelocimétrico actúa cuando la velocidad de aumento de temperatura supera los 6 a 8 grados centígrados por minuto, o sea una velocidad lo suficientemente sensible para captar cualquier conato de incendio e insensible a los cambios de temperatura ambiental.

El principio de funcionamiento termovelocimétrico, también se basa en las variaciones de valor óhmico que presenta la misma termistancia de los detectores de temperatura de última generación, pero condicionada electrónicamente al tiempo o velocidad de incremento óhmico de la misma.

Las cualidades que presentan este tipo de detectores son muy importantes, ya que los efectos que el fuego produce en sus inmediaciones, son de un rápido incremento de la temperatura del aire ambiental. Por el contrario los detectores de temperatura fija, no indicarán alarma, hasta que en el aire supere la temperatura de diseño prefijada.

Su uso es adecuado en lugares con polvo o humo, por ejemplo estacionamientos, bares, discotecas, donde la temperatura normal no exceda los 38°C. No es recomendable su uso en lugares donde la temperatura pueda cambiar rápidamente, por ejemplo en cocinas o baños.



Figura 7. Detector de temperatura termovelocimétrico

Detector de Llamas.

Este será activado de manera automática con la presencia de llamas en el lugar donde esté instalado. Este puede ser de dos (2) clases:

A. Detector Ultravioleta.

Detector de incendios recomendado para áreas abiertas, el cual es altamente sensible a la porción ultravioleta de la energía radiada por todo tipo de llamas, incluyendo las producidas por líquidos y gases inflamables. El mismo no responde a condiciones ambientales de iluminación, así como luz solar, luces incandescentes o fluorescentes.

B. Detector Infrarrojo.

Detector de incendios que responde a la radiación infrarroja cercana producida por incendios de hidrocarburos tales como: gasolina, combustible, aceite y madera. El rango de detección de radiación usualmente está entre 6500 y 8500 Armstros. No se recomienda en la detección de incendios de alcohol, LNG (gas licuado natural), hidrógeno o magnesio. Son más efectivos en ambientes con bajo nivel de luz.

El presente informe no contempla el uso de detectores de llama por no ser necesarios en este tipo de instalaciones.

Detección Manual.

Estación Manual

Una estación manual es un aparato mecánico, que transfiere un contacto cuando se jala una palanca en la cara de la estación.

Esta puede ser de dos (2) tipos:

A. Sencilla o de Una Acción.

Es aquella que es accionada solamente al tirar de la palanca sin obstáculos previos.

B. De Doble Acción.

Es aquella que para activar la alarma se requieren dos acciones del usuario. El usuario debe empujar una palanca o romper un cristal antes de activar la alarma.



Figura 8. Estación manual de doble acción

Señalización.

Elementos Audibles.

Son aquellos dispositivos o aparatos tales como campanas, sirenas, cornetas, etc. que emiten sonidos característicos de urgencia en situaciones de peligro.

Visual.

Dispositivos de señalización de alarmas de incendios que debe ser utilizado en lugares donde el nivel de sonido ambiental puede dificultar la percepción de señales audibles de alarmas. Un ejemplo muy utilizado son las luces estroboscópicas.

Combinados.

Es aquel sistema en el cual se incluyen tanto elementos auditivos como visuales con características indicativas de urgencia



Figura 9. Dispositivo de señalización visual (luz estroboscópica)

Supervisión y Control

Panel

Dispositivo electrónico diseñado para el monitoreo, señalización y control en sistemas de alarmas de incendios. Este debe proveer la alimentación de voltaje y componentes para el funcionamiento de las zonas de detección y circuitos de señalización audibles necesarios en el sistema. El panel de alarma debe tener capacidad para conectar en sus circuitos de detección: detectores de humo del tipo de ionización o fotoeléctricos, detectores de calor, detectores de llamas, así como dispositivos de contactos normalmente abiertos combinados como sean necesarios en un mismo circuito. La activación de un detector de humo o cualquier dispositivo indicador de alarmas de incendios normalmente abierto producirá la activación del circuito de señalización audible, los contactos de alarma y salidas de señalización remota.

Existen 2 tecnologías para el panel de alarma: la convencional y la análogo-direccionable. La diferencia fundamental entre los dos tipos de sistemas radica en la habilidad de identificar la ubicación específica de cualquier detector. En un sistema convencional el panel de control solamente identifica la zona donde se

genera la alarma; en un sistema direccionable cada detector y módulo tienen una dirección única. La elección entre estos dos tipos de sistemas es relativamente sencilla y cae en los dos extremos siguientes:

En pequeñas instalaciones la selección adecuada es la de sistemas convencionales mientras que en grandes áreas protegidas la utilización de sistemas análogos direccionables es la norma o estándar.

Cuando se trata de seleccionar que sistema utilizar en instalaciones medianas la cosa se complica ya que la tendencia no está bien definida y cualquiera de los dos tipos de sistemas se puede utilizar. A medida que el costo de la tecnología de la computación ha ido cayendo la tecnología análogo-direccionable se ha vuelto más económica situándola en una opción viable en cuanto a costo para sistemas más pequeños.

En el pasado reciente los fabricantes de sistemas concentraron todos sus esfuerzos en desarrollar más su línea de detección análogo-direccionable, la cual ofrece distintas ventajas por sobre la línea convencional, particularmente en grandes y complejas instalaciones en donde los instaladores, ocupantes del edificio y brigada contra incendio se benefician de la inherente sofisticación y consecuente mejora funcional y habilidad de los sistemas análogo-direccionables.

A través de los años nuestro conocimiento de los incendios mejoró sustancialmente de forma que actualmente entendemos mejor el comportamiento del mismo así como la energía que libera. Todos los fabricantes han concentrado sus esfuerzos en encontrar tecnologías que permitan mejorar la velocidad de detección sin que se incrementen las falsas alarmas.

El costo de implementación de sistemas de detección de incendio es altamente dependiente del tamaño de la instalación. Como regla general en sistemas de más de seis zonas, los análogos direccionables se vuelven la mejor opción económica, debido a que el sobre costo pagado por la utilización de detectores análogos direccionables y paneles más sofisticados se amortiza mediante la reducción de los costos de instalación y mantenimiento.

Actualmente los fabricantes de sistemas han desarrollado sistemas basados en la tecnología de redes “peer to peer” que mediante la utilización de nodos de red (que en su mínima expresión funcionan como paneles autónomos), que hacen posible que se reduzca la longitud de trayectorias y cantidad de conductores que traen como consecuencia la reducción de los costos de implementación de los sistemas además de mejorar la funcionalidad de los mismos. Con este tipo de sistemas la conectividad e integración a otros sistemas del edificio tales como los sistemas de control de acceso, rociadores automáticos, supervisión de válvulas, iluminación y de aire acondicionado, calefacción y ventilación se facilita y mejora notablemente.

Al haberse incrementado la cantidad de unidades fabricadas de detectores análogo-direccionables y con la reducción de costos alcanzada por la industria de los microprocesadores se ha logrado que cada detector cuente con un microprocesador en donde se le cargan algoritmos tales como compensación automática de ensuciamiento, suavizado o recorte de señales y ajuste de sensibilidad que permiten mejorar la velocidad de respuesta y reducir las falsas alarmas, logrando mayor inteligencia en los detectores.

Esta tecnología hasta hace dos años solo estaba disponible en los detectores análogos direccionables; históricamente los detectores convencionales no eran mas que un interruptor de dos estados con un nivel de sensibilidad preestablecido en fabrica.

Aprovechando la reducción de costos de los microprocesadores los fabricantes líderes decidieron adicionarles a cada detector convencional un microprocesador con los mismos algoritmos que antes únicamente estaban disponibles en los detectores análogos direccionables, con lo cual se logra reducir sustancialmente la brecha tecnológica que existía entre ambos sistemas mejorando radicalmente el comportamiento de los sistemas convencionales.

Actualmente en el mercado de la detección convencional es factible contar con detectores inteligentes con reporte convencional, que distingan entre alarmas reales y falsas alarmas provenientes de perturbaciones transitorias. Esta nueva generación de detectores convencionales también transmiten una señal de alerta de mantenimiento a los paneles o módulos de zona de los mismos

además de que también se puede ajustar en forma individual la sensibilidad de cada detector en forma remota mediante el uso de un control remoto.

En conclusión la brecha tecnológica entre las dos tecnologías dominantes en los sistemas de detección de incendio se ha reducido permitiendo que la velocidad de respuesta y la inmunidad a las alarmas falsas sea de la misma calidad en ambos sistemas. Con esto tanto pequeñas como medianas y grandes instalaciones pueden ser protegidas con sistemas de detección confiables y de alta calidad.



Figura 10. Panel de alarma contra incendios análogo-direccional

Funciones Auxiliares.

Son todas aquellas funciones adicionales con acciones de protección, activación o control empleadas como complemento del sistema de alarma y determinado de acuerdo con el riesgo de cada proyecto.

Se consideran como auxiliares las funciones adicionales tales como:

A. Conexión de sistemas de extinción automática de incendios a los sistemas de alarmas de manera que la activación de estos produzca una señal de alarma en el panel de control y que se supervisen los sistemas de extinción de manera que se indique en el panel cualquier situación anormal que pueda evitar el buen funcionamiento de los sistemas de extinción.

- B. Desactivación de sistema de aire acondicionado.
- C. Activación o desactivación de ascensores.
- D. Abrir o cerrar puertas.
- E. Conexión del panel de alarma de incendio a estación de supervisión o al Cuerpo de Bomberos, en caso que otros medios no garanticen una pronta notificación de alarma o problemas en el sistema.

2.2.2. Sistemas de extinción

Definición

El Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma A-130 Requisitos de Seguridad, Cap X – Equipos y Materiales para Sistemas de Agua Contra incendios, estipula que las edificaciones deben ser protegidas con un sistema contra incendios en función al tipo, área, altura y clasificación de riesgo. Asimismo refiere que estos sistemas requieren de una serie de partes, piezas y equipamiento que es necesario estandarizar, para que puedan ser compatibles y ser utilizados por el Cuerpo de Bomberos y permitir los planes de apoyo mutuo entre empresas e instituciones.

Por otro lado menciona que los equipos que se estandarizan en esta norma no pueden ser variados, en ninguna otra regulación. Se aceptaran solo piezas de fabrica, construidas como un conjunto, no se aceptaran equivalentes, piezas o partes que modifiquen, o sirvan como ampliación, conexión o cualquier otro dispositivo que se utilice con el propósito de adecuar o modificar los dispositivos a utilizarse.

El Reglamento Nacional de Edificaciones indica que los distintos sistemas de protección contra incendios deben ser diseñados bajo estándares confiables de reconocido prestigio internacional, y mientras en el país no se desarrollen estándares nacionales, se utilizaran los siguientes:

- Para el diseño, e instalación de sistemas de rociadores automáticos, de tipo cerrado y con bulbo, se utilizara la norma NFPA 13

- Para el diseño e instalación de sistemas de rociadores especiales, llamados spray, sin bulbo, y utilizados para el enfriamiento de recipientes y estructuras, se utilizara la norma NFPA 15
- Cuando los sistemas de suministro de agua se desarrollen sin la necesidad de un sistema de bombeo, a través de un tanque elevado, se utilizara la norma NFPA 24
- Cuando el suministro de agua se desarrolle utilizando una bomba, se debe utilizar la norma NFPA 20, tanto para motores petroleros o eléctricos.
- Cuando se requiere obligatoriamente una fuente alterna, el sistema de energía debe ser diseñado e instalado según NFPA 70.
- Para sistemas de bombeo menores a 500 gpm no se requieren bombas de tipo listadas UL. Pueden utilizarse sistemas de bombeo que dispongan de una certificación independiente al fabricante que garantice la capacidad de la curva de bombeo.
- Cuando el sistema de alimentación de agua provenga directamente de la red pública, sin necesidad de bomba ni reserva de agua contra incendio se instalaran sistemas de doble check con medidor de caudal según NFPA 24.
- Para el diseño e instalación de montantes y gabinetes de agua contra incendios, se utilizará el estándar NFPA 14.

El Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma A-130 Requisitos de Seguridad, Cap V – Protección Contra Incendio en los Diversos Usos, clasifica las edificaciones según su uso y número de pisos según:

- a) Las edificaciones de vivienda Multifamiliar o Conjunto Residencial de más de 5 niveles, deberá contar con una red de agua contra incendios y extintores portátiles, así como un sistema de detección y alarma de incendios.
- b) Las edificaciones de vivienda Multifamiliar de más de 5 niveles hasta 10 niveles, podrán tener una red de agua contra incendio de tipo Montante Seca con un diámetro no menor de \varnothing 100 mm (4"), y salidas valvuladas de 65 mm. (2 1/2") en cada nivel al interior de la escalera de evacuación. si cumple con los siguientes requisitos:

- Cuenta con una escalera de evacuación de acuerdo a lo indicado en la Norma A-010.
 - Cuenta con un hidrante contra incendios de la red pública, a no más de 75.0 m de distancia, medidos de la conexión de bomberos (Siamesa).
 - La localidad donde se ubicará la edificación cuenta con una Compañía de Bomberos.
- c) Las edificaciones de vivienda multifamiliar de más de 10 hasta 20 niveles, deberá estar equipada con los siguientes componentes:
- Sistema de agua contra incendios presurizada con diámetro no menor a \varnothing 100 mm. (4") con válvula angular de 65 mm. (2 1/2") en cada nivel para uso del Cuerpo de Bomberos.
 - Gabinetes de mangueras contra incendios de \varnothing 40 mm. (1 1/2") en todos los niveles, ubicados de tal manera que la totalidad de cada área pueda ser alcanzada por la manguera.
 - Bomba contra incendios de arranque automático con un caudal no menor a 946 l/min. (250 gpm.) con una presión no menor de 4.14 bar (60 psi) en el punto más desfavorable..
 - Cuando la edificación presente otros riesgos distintos al de vivienda como parte de la misma, y sea obligatorio el uso de rociadores la capacidad de bombeo y reserva de agua contra incendio, deberán ser calculados para el máximo riesgo y máxima demanda.
 - La reserva de agua contra incendios, será dimensionada en base al máximo riesgo, la cual no será menor a 28 metros cúbicos de volumen útil y exclusivo.
 - Estaciones manuales, sistema de detección de humos en hall de ascensores, así como alarmas de incendios.
- d) Las edificaciones de vivienda multifamiliar de más de 20 niveles deberán estar equipadas con los siguientes componentes:
- Sistema de agua contra incendios presurizada con diámetro no menor a \varnothing 150 mm. (4") con válvula angular de 65 mm. (2 1/2") en cada nivel para uso del Cuerpo de Bomberos en cada escalera de evacuación.

- Gabinetes de mangueras contra incendios de Ø 40 mm. (1 1/2") en todos los niveles ubicados de tal manera que la totalidad de cada área pueda ser alcanzada por la manguera.
- Bomba contra incendios de arranque automático de acuerdo al estándar de la NFPA 20 y el volumen de reserva según NFPA 13.
- Se debe instalar en todo el edificio un sistema de rociadores automáticos, de acuerdo a lo estipulado en el estándar de la norma NFPA 13.
- Reserva de agua contra incendios será dimensionada según el estándar NFPA 13
- Estaciones manuales, Sistema de detección de humos en hall de ascensores, así como alarmas de incendios.

En caso de que la edificación cuente con áreas de estacionamiento subterráneas cuya sumatoria de áreas techadas considerando los espacios de estacionamiento, las circulaciones y los depósitos, sea mayor a 750 m², se requerirá rociadores automáticos de agua contra incendios, de acuerdo a lo estipulado en la Norma NFPA 13.

Cabe resaltar que la Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, Cap. 4 – Agua Contra Incendio establece a su vez que para edificaciones de más de 15 metros de altura o cuando las condiciones de riesgo lo ameriten se debe cumplir que:

- La fuente de agua podrá ser la red de abastecimiento público o fuente propia del edificio, siempre que garantice el almacenamiento previsto en el sistema.
- El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque para combatir incendios debe ser por lo menos de 25 m³.
- Los alimentadores deben calcularse para obtener el caudal que permita el funcionamiento simultaneo de dos mangueras, con una presión mínima de 45 m (0.441 MPa) en el punto de conexión de manguera más desfavorable. El diámetro mínimo será 100 mm (4")

- La salida de los alimentadores deberá ser espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.
- La longitud de la manguera será de 30m con un diámetro de 40 mm(1 ½")
- Antes de cada conexión para manguera se instalará una válvula de globo recta o de ángulo. La conexión para manguera será de rosca macho.
- Los alimentadores deberán conectarse entre sí mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro.
- Al pie de cada alimentador, se instalará una purga con válvula de control.
- Las bombas de agua contra incendio, deberán llevar control de arranque para funcionamiento automático.
- La alimentación eléctrica a las bombas de agua contra incendio, deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio, e interconectada al grupo electrógeno de emergencia del edificio, en caso de tenerlo.
- Se instalarán uniones siamesas con rosca macho y válvula de retención en sitios accesibles de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua del exterior.

De igual manera la Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, Cap. 4 – Agua Contra Incendio establece que para edificaciones de más de 50 metros de altura, en plantas industriales o cuando las condiciones de riesgo lo ameriten se debe cumplir que:

- Se instalarán válvulas siamesas de inyección con rosca macho y válvula de retención en sitio accesible de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministrarán el agua desde los hidrantes o carros bomba.
- Se instalarán alimentadores espaciados en forma tal, que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de agua.

- Los alimentadores deben calcularse para el caudal de dos salidas y una presión mínima de 45 m en el punto de conexión de mangueras más desfavorables.
- El almacenamiento de agua en los tanques, para combatir incendios, debe ser por lo menos de 40 m³ adecuándose al caudal y tamaño posible del incendio, según el Gráfico para Agua Contra Incendio de Sólidos contenida en la misma norma. Cuando sea posible se permitirá el almacenamiento conjunto entre uno o más locales que en caso de siniestro puedan ser usados por los bomberos.
- Las mangueras tendrán una longitud de hasta 60 m y 65 mm (2 ½") de diámetro. Se considerará un caudal mínimo de 10 L/s y deberán alojarse en gabinetes adecuados en cada piso, preferentemente en los corredores de acceso a las escaleras.
- Cuando el almacenamiento sea común para el agua para consumo y la reserva para el sistema contra incendios, deberá instalarse la salida del agua para consumo de manera tal que se reserve siempre el saldo de agua requerida para combatir el incendio.
- Cada bocatoma para mangueras interiores, estará dotada de llave de compuerta o de ángulo. La conexión para dichas mangueras será de rosca macho con el diámetro correspondiente.
- Los alimentadores deberán conectarse entre sí, mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada alimentador se instalará una de purga con válvula de control.

Componentes

A continuación se mencionan los puntos más resaltantes del Reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma A-130 Requisitos de Seguridad, Cap. X – Equipos y Materiales para Sistemas de Agua Contra incendios así como elementos de la Norma IS-010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, Cap. 4 – Agua Contra Incendio. Cuando se tomen elementos de la Norma IS-010, se especificará en el texto; caso contrario deberá entenderse que lo mencionado es parte de la Norma A-130

Es importante mencionar que ambas normas se superponen en varios puntos, tomándose para la elaboración del presente informa la más exigente.

Conexión de Bomberos

El dispositivo de conexión, mediante el cual las unidades del Cuerpo de Bomberos suministran agua al interior de las tuberías de las redes de agua contra incendios, sistemas de rociadores o cualquier otro sistema de extinción de incendios en base a agua, de forma de suministrar un caudal adicional de agua para la extinción de un incendio, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Todo sistema de agua contra incendios, sin importar el tamaño, debe contar con Conexión para Bomberos.
- b) La Conexión para Bomberos debe ser visible, de fácil acceso e identificable y preferentemente ubicarse en la fachada más próxima a la vía pública.
- c) El espacio circundante de la Conexión para Bomberos, debe ser amplio en sus cuatro lados, de forma tal que permita la rápida conexión de mangueras sin obstrucción o restricción alguna.
- d) La distancia con relación al piso no debe ser menor de 0.30 m ni mayor de 1.20 m medidos ambos desde el nivel de piso terminado al borde inferior de los acoples.
- e) Las bocas de inyección deben ser orientadas de forma directa y perpendicular hacia la pista donde se ubicará la unidad del Cuerpo de Bomberos.
- f) Se debe instalar una Conexión para Bomberos por cada sistema que tenga la edificación. La ubicación debe preferirse cercana a los hidrantes de la vía pública.
- g) No deberán existir válvulas de control entre la Conexión de Bomberos y el sistema contra incendios. Deberá instalarse una válvula check listada en cada Conexión de Bomberos.
- h) Las Conexiones de Bomberos deberán tener al menos 2 conexiones de 65 mm. (2 ½") de rosca continua NH. Adicionalmente debe tener la cantidad de entradas que requiera el sistema de agua, el cual debe ser calculado para el

máximo caudal que demande el máximo riesgo, a razón de 945 L/min (250 gpm) por cada entrada (ingreso).

i) En edificaciones de vivienda multifamiliar con área por nivel no mayor a 300 m², y de altura no mayor a 10 niveles se podrá utilizar Conexión para Bomberos de una sola entrada.

Los sistemas de rociadores, espuma, diluvio, y/o cualquier otro sub-sistema de protección contra incendios basado en agua, que no se muestre hacia la vía pública y/o se encuentren en el interior de la edificación en el primer piso, requieren contar también con Conexión para Bomberos, con una capacidad de abastecimiento para el 100% de demanda del sistema de agua que requiere el sistema específico que alimenta. Estos caudales no son sumatorias por cada sub sistema, debiendo utilizarse solo el riesgo hidráulicamente más demandante en caudal.

Las Conexiones para Bomberos, pueden ser del tipo poste, empotradas, adosadas, de pared, en acabados de materiales diversos, no deben ser pintadas y no es necesario que sean de color rojo.

La ubicación en la fachada de la edificación, debe ser tal que permita su uso, sin dificultar maniobras de evacuación de personas, ni ingreso a la edificación tanto a pie como con unidades de bomberos.

Las Conexiones para Bomberos, deben ser compatibles con las mangueras del Cuerpo de Bomberos, en una conexión de rosca hembra, de giro permanente.

Es obligatorio que cada uno de los ingresos cuente con una tapa, esta puede ser del tipo tapón macho.

Válvulas Contra Incendio

Las Válvulas de Sectorización y Control son equipos que aíslan un tramo o una red de tuberías, de manera que interrumpen el suministro de agua desde la fuente de bombeo hacia las montantes o dispositivos de extinción de incendios.

Las válvulas deberán ser del tipo indicadoras y listadas para uso en sistemas de protección contra incendios y podrán ser de los siguientes tipos:

Válvulas de compuerta de vástago expuesto ascendente y volante no ascendente con sentido de cierre y apertura convencional, tipo cuña y bonete empernado (OS&Y)

- a) Válvulas de tipo OS&Y deben ser utilizadas en la succión y descarga de la bomba principal, así como en todos los sub sistemas que se requieran. Solo podrán utilizarse válvulas reconocidas por un Certificador para uso de redes de agua contra incendios.
- b) Deben estar provistas de cadena y candado asegurando el flujo de ingresos y salidas hacia y desde el Sistema Contra Incendio y cuando se disponga de un sistema de detección y alarma, deberán ser monitoreados por el mismo.
- c) No son permitidas en sistemas de agua contra incendio, otras válvulas de sectorización, sobre el nivel de piso que las válvulas de vástago expuesto; salvo otro tipo de válvula aprobado por un certificador para equipos contra incendios.
- d) Cuando, no puedan ser instaladas válvulas indicadoras de poste se podrán utilizar válvulas de vástago expuesto, en buzones adecuados, con dimensiones suficientes, que permita el acceso, mantenimiento y reemplazo de la unidad sin dificultad para el operador.

Válvulas Indicadoras de Poste (PIV)

- a) Este tipo de válvula debe ser utilizada solo para sectorizar redes de agua contra incendios enterradas.
- b) Se les debe proveer de candado, y ser monitoreadas por el sistema centralizado de detección y alarma de incendios.
- c) Estas válvulas no deben ser utilizadas para sectorizar partes de un sistema como hidrantes, sistemas de rociadores o montantes.

Válvulas tipo Check

- a) Son aquellas que permite el flujo de agua en una sola dirección.

b) En sistemas de agua contra incendio solo podrán utilizarse válvulas check aprobadas para uso contra incendios, así mismo debe tenerse en consideración la posición y horizontalidad o verticalidad del sistema de tuberías a la que sirven.

c) Cuando sea necesaria la instalación de válvulas check, estas deben ser ubicadas en lugares que permitan su mantenimiento y purga.

Válvulas Reductoras de Presión

a) Cuando se requieran válvulas reductoras de presión no serán permitidas válvulas estranguladoras de flujo.

b) Siempre deberán tener un manómetro aguas arriba y aguas abajo de la válvula

Válvulas Angulares y Rectas

a) Todas las válvulas para uso de gabinetes, casetas, uso de bomberos o brigadas contra incendios deben ser listadas para el tipo de sistema al que sirven, ya sea húmedo o seco. No es permitido el uso de válvulas de sistemas secos en redes húmedas.

b) Las válvulas permitidas son de forma angular o recta, de tipo compuerta o globo. No se permiten el uso de válvulas de apertura rápida, de media o un cuarto de vuelta, ni ninguna otra que cuya apertura o cierre requiera de menos de 5 segundos.

c) Las válvulas a ser utilizadas en sistemas de agua contra incendio, deben ser del tipo aprobadas, por UL o cualquier certificador equivalente.

d) Las válvulas no necesariamente deben ir en gabinetes, y cuando se decida su uso en un gabinete, este debe tener las dimensiones mínimas que permita la conexión y desconexión de forma rápida de mangueras, así como la manipulación de la válvula, con un espacio mínimo de 2,50 m. alrededor del manubrio.

e) Las válvulas de 65 mm. (2½") de diámetro que se instalen en las montantes de agua contra incendio en edificios no deben ir dentro de un gabinete.

Gabinetes Contra Incendio y Accesorios

Los Gabinetes de Mangueras Contra Incendios son cajas que contienen en su interior la manguera, pitón y la válvula de control, del tamaño necesario para contenerlos y utilizarlos, diseñado de forma que no interfiera con el uso de los equipos que contiene.

Los gabinetes contra incendios tendrán en su interior una manguera de 40 mm. (1 ½") de diámetro y 30.0 metros de longitud, así como un pitón de combinación.

Se pueden utilizar mangueras de 15.0 metros de longitud cuando el riesgo así lo requiera y el área disponible no permita el tendido y uso de mangueras de 30.0 metros.

Los gabinetes contra incendios pueden ser adosados, empotrados o recesados, con o sin puerta, de vidrio o sólida o cualquier combinación de estos. Los materiales de acabado pueden ser cualquiera que se requiera acorde con los materiales de arquitectura donde se ubica el gabinete. La puerta de los gabinetes no podrá tener llave, ni ningún dispositivo que impida su apertura directa.

Las válvulas de los gabinetes deberán ubicarse a una altura no menor de 0.90 m ni mayor a 1.50 m sobre el nivel del piso, medidos al eje de la válvula.

Cuando una edificación no es protegida por un sistema de rociadores, deben instalarse la cantidad de gabinetes necesarios para que la manguera pueda llegar a cubrir todas las áreas, con un recorrido real de 25.0 metros y un chorro adicional de 7.0 metros, luego de voltear en esquinas.

Al interior del gabinete solo son necesarios la válvula, la manguera y el pitón.

Dentro del gabinete, la válvula en cualquier posición (totalmente abierta o totalmente cerrada), debe tener al menos 25.4 mm, (1") de distancia con el gabinete, de manera de permitir la operación de la manija de la válvula.

Las Mangueras Contra Incendio pueden ser de tipo chaqueta simple o doble chaqueta, extruídas.

Su número y ubicación están en función al tipo y tamaño del riesgo, clasificación del riesgo de la edificación, tipos de maniobras para el combate del incendio, requerimiento del asegurador, durabilidad y confiabilidad entre otros factores. Este requerimiento será definido y especificado en cada proyecto por el proyectista.

Los Pitones Contra Incendio son equipos utilizados para el combate de incendios, el cual se instala al final de la manguera, y deben cumplir con lo siguiente:

- Deben ser listados para el uso.
- El galonaje que se utilice para el cálculo del caudal de los pitones debe ser medido a 6,89 bar (100 psi).
- En edificaciones, la presión que debe calcularse en la punta del pitón descargando al máximo caudal será de 4,14 bar (60 psi) No se aceptaran cálculos hidráulicos que no tengan como presión mínima 60 psi medidos en la descarga del pitón a máximo caudal de diseño del pitón que se utiliza.

Salidas para Bomberos

Las Salidas son las conexiones con válvulas de apertura y cierre de 65 mm (2 ½") de diámetro, con válvulas rectas o angulares, húmedas o secas, según sea el diseño de la red y que se ubican como parte de una red de agua contra incendios, en lugares estratégicos para uso exclusivo de bomberos.

En edificaciones donde se requiera de montantes de agua contra incendios, se ubicara una salida valvulada para uso de bomberos por cada nivel y por cada montante.



Figura 11. Gabinete Contra Incendios con manguera de 1 ½"

Suministro, Almacenamiento y Bombeo

Los diferentes tipos de fuente de suministro de agua contra incendios, deberán contar con la aprobación de la Autoridad Competente.

Donde se cumplan los requisitos de caudal / presión, sea aprobado por la Autoridad Competente y sea permitido por el presente Reglamento Nacional de Edificaciones son permitidas las conexiones de la red de agua contra incendios de las edificaciones directamente con la red pública de agua de la localidad.

Bombas de Agua Contra Incendios.

Una instalación de bomba de agua contra incendios consiste en el conjunto formado por la bomba, motor, tablero controlador y reserva de agua. Deberá ser diseñada e instalada de acuerdo al estándar NFPA 20.

En edificaciones, donde sean requeridas bombas contra incendios con caudales menores a 499 gpm, estas no necesitan ser listadas para uso contra incendios.

Las bombas centrífugas horizontales para uso contra incendios, únicamente serán permitidas aquellas instaladas con presión positiva en la succión.

En sistemas de bombeo de arranque automático, deberá instalarse una bomba de mantenimiento de presión (jockey pump), la cual no necesita ser listada para uso contra incendios.

En edificaciones que cuenten con una bomba contra incendios con motor eléctrico, la fuente de alimentación eléctrica deberá ser independiente, no controlada por el interruptor general del edificio y cumplir con lo estipulado en el Capítulo 7 del Código Nacional Eléctrico – Tomo V (CNE)

En edificaciones residenciales, que cuenten con bombas de agua contra incendios con motor eléctrico, no será obligatoria la instalación de la fuente secundaria de energía solicitada en el CNE.

Almacenamiento

Cuando se utilicen tanque elevado, como fuente de abastecimiento de los sistemas de agua contra incendios, estos deberán ser diseñados de acuerdo con el estándar NFPA 22.

Cuando el almacenamiento sea común para el agua de consumo y la reserva para el sistema contra incendios, deberá instalarse la salida del agua para consumo de manera tal que se reserve siempre el saldo de agua requerida para combatir el incendio.

Un sistema de agua contra de incendios de tipo montante húmeda se define como aquella que tiene todas sus tuberías llenas de agua la cual requiere una fuente de abastecimiento permanente capaz de satisfacer la demanda del sistema.

Un sistema de agua contra incendios de tipo montante seca se define como aquella que sus tuberías pueden o no estar llena de agua, y que no están conectadas directamente a una fuente de abastecimiento capaz de satisfacer la demanda del sistema. Esto se utiliza generalmente con el agua proveniente de las autobombas del Cuerpo de Bomberos.

Rociadores Automáticos

Será obligatoria la instalación de sistemas de rociadores en las edificaciones en donde sean requerido por las Normas particulares de cada tipo de edificación.

Los rociadores deberán ser diseñados, instalados y mantenidos de acuerdo a lo indicado en el estándar NFPA 13.

Extintores Portátiles

Toda edificación en general, salvo viviendas unifamiliares, debe ser protegida con extintores portátiles, de acuerdo con la NTP 350.043-1, en lo que se refiere al tipo de riesgo que protege, cantidad, distribución, tamaño, señalización y mantenimiento.

En toda edificación donde se utilicen freidoras, planchas y/o cualquier otro dispositivo para fritura deberán utilizar extintores de Clasificación K.

2.3 Características de la Edificación

Este proyecto plantea la construcción de tres (03) bloques de 10 pisos cada uno y tres (03) niveles de sótanos, haciendo un total de 102 departamentos y 116 estacionamientos, además del aprovechamiento de las áreas libres mediante estacionamientos a nivel, jardines y veredas interiores, áreas de juegos para niños, etc. Cada uno de los tres bloques cuenta con ascensor.

El área del terreno sobre la cual se desarrolla el proyecto es de 1,802.25 m² y se encuentra ubicado entre la Av. 28 de Julio y la Calle Ocharán, en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima.

El proyecto cuenta con ingresos peatonales desde la Av. 28 de Julio y la Calle Ocharán; el ingreso vehicular a los estacionamientos de los sótanos es por la Av. 28 de Julio.

En cuanto a la factibilidad de agua y desagüe, la Empresa prestadora de servicios de agua potable y desagüe confirma que el servicio de agua potable podrá ser atendido a partir de una tubería de Ø 4" de fierro fundido existente a lo largo de la Av. 28 de Julio a 3 metros del límite de propiedad

aproximadamente a través de una conexión domiciliar de agua potable de Ø 2". Para el servicio de alcantarillado se propone ser atendido hacia el colector Ø14" C.S.N. que discurre a lo largo de la Av. 28 de Julio a 6 metros del límite de propiedad aproximadamente y a una profundidad de 1.60 metros.

Es importante mencionar que en la esquina opuesta a la del terreno existe un hidrante contra incendios.

En lo referente a la factibilidad de energía eléctrica, por la magnitud del proyecto, se hace necesaria la inclusión de una sub-estación eléctrica.

El sistema estructural planteado es el tipo dual, es decir, combinación de placas con pórticos de concreto armado; los cuales han sido ubicados estratégicamente para no sólo rigidizar estructuralmente el edificio, sino también para definir espacios interiores básicos en cada uno de los departamentos. El sistema estructural se complementa con la utilización de muros interiores de albañilería. El Concreto Armado, a diferencia de las estructuras de acero, tiene una mejor resistencia estructural ante el fuego.

CAPITULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

3.1 Filosofía de Diseño del Sistema

El Edificio 28 de Julio, compuesto por 3 torres cada una de 10 pisos y tres niveles de sótano interconectados para estacionamiento y depósitos considera la protección contra incendio como una de sus mayores fortalezas.

El sistema de detección y alarma esta compuesto por detectores de humo fotoeléctricos en las áreas de recepción de cada una de las torres en cada nivel. Al interior de los departamentos se proyectan detectores de temperatura fija en las cocinas. De igual forma los sótanos cuentan con detectores termovelocimétricos tanto en las zonas de estacionamientos como en los depósitos.

En las zonas de recepción de cada nivel se cuenta con estaciones manuales de doble acción y señalización combinada (visual y audible) con luces estroboscópicas.

Tanto las señales provenientes de los detectores termovelocimétricos de los sótanos, los detectores de humo fotoeléctricos de las zonas de recepción, los detectores de temperatura fija de las cocinas como las estaciones manuales de alarma reportan a un panel análogo-direccionable capaz de reconocer la ubicación exacta del elemento que reporta. El panel notifica el estado irregular en su pantalla y a su vez activa la señalización visual y audible en el nivel correspondiente. El panel de alarmas contra incendio es el cerebro del sistema.

El sistema de extinción de los edificios está compuesto por 3 montantes de tubería húmeda de 6", una para cada torre. Cada montante alimenta en cada nivel a un gabinete contra incendio provisto de una manguera de 1-1/2" ubicada en la zona de recepción al igual que a una conexión de válvula angular de 2-1/2" para uso de bomberos ubicada en la salida hacia la escalera de evacuación.

En los 3 sótanos se cuenta con rociadores automáticos en un sistema de tubería húmeda. Cada uno de los niveles de sótano cuenta en la tubería de alimentación a los rociadores con una válvula de alarma que activa, en el caso de flujo, una

alarma acústica local y a su vez transmite una señal al panel de alarma. Además se cuenta con válvulas de sectorización para cada uno de los niveles de sótanos las cuales son supervisadas también desde el panel de control. Esto significa que en caso la válvula se cierre ya sea por labores de mantenimiento u otros, incluyendo sabotaje, el panel será capaz de notificar el estado de esta válvula a fin de tomar la acción correctiva correspondiente.

De igual forma se cuenta con una válvula siamesa con doble entrada para alimentación de agua externa de parte de los bomberos conectada, tanto a al sistema de montantes como a la red de rociadores de los sótanos. La línea de ingreso desde la válvula siamesa cuenta con dos válvulas check a fin de evitar el retroflujo de agua.

El sistema de abastecimiento de agua contra incendio está compuesto por una cisterna independiente a la de uso domestico. El agua es bombeada a través de una bomba contra incendio con certificación UL tanto a la red de montantes como a la red de rociadores en caso exista un consumo importante de agua. En paralelo con la bomba contra incendio se instalará una bomba jockey cuya función es mantener presurizado el sistema de tal manera que se equilibren pequeñas fugas y a su vez evite deterioros por golpes de ariete producto del arranque intempestivo de la bomba principal.

El sistema se proyectará para abastecer 2 mangueras de 1-1/2" en el último nivel de uno de los 3 edificios, el más desfavorable. Esta condición de diseño se toma debido a que la posibilidad de un siniestro de manera simultánea en dos edificios a la vez es remota.

3.2 Diseño del Sistema de Detección y Alarma

Teniendo en cuenta la normativa vigente expuesta en el capítulo 2 se diseñará el sistema de detección y alarma del Edificio 28 de Julio.

Detectores de Humo y Temperatura

Los principales factores a tener en cuenta al seleccionar y ubicar los detectores según el capítulo 5.7.3.1.2 de la Norma NFPA 72 son:

- **Forma y Superficie del techo:** la edificación está construida con losas aligeradas con viguetas firth y ladrillos de arcilla, lo que la convierte en una superficie plana. Existen vigas peraltadas a las cuales se transmiten las cargas de las losas; estas deberán ser tomadas en cuenta para evitar interferencias con los detectores tanto en los sótanos como en los niveles superiores.
- **Altura del techo:** la altura del techo varía entre 2.40 y 2.80 m. Nunca siendo mayor a 3.0 m.
- **Configuración y contenido del área a proteger:** las áreas a proteger son las zonas de recepción de cada uno de los niveles, las cocinas de los departamentos y los sótanos de estacionamientos y depósitos.
- **Características de la combustión del área a proteger:** tanto en los sótanos como en las cocinas se espera la generación de humos provenientes de los procesos de combustión de los autos y de la cocción de alimentos respectivamente. En las zonas de recepción se cuenta con materiales de baja combustibilidad.
- **Ventilación y Movimiento del aire:** las áreas a proteger tienen ventilación natural moderada a excepción de los sótanos que cuenta con un sistema de extracción de monóxido.
- **Condiciones medioambientales:** las condiciones medioambientales como temperatura y humedad son particulares en las cocinas.

En función a estos parámetros se ha elegido lo siguiente:

- Utilizar detectores de temperatura fija en la **cocina** debido a la presencia natural de vapor o humos, lo que impide el uso de detectores de humo y a

la posibilidad de cambios repentinos de temperatura, lo que impide el uso de detectores termovelocimétricos. La tabla a continuación muestra la clasificación de la Norma NFPA-72 para detectores de temperatura fija en función de la temperatura del techo. En vista que en la cocina se puede esperar temperaturas altas producto de la cocción los alimentos se elige detectores de Temperatura Alta, para un máximo de 111°C en el techo.

| Temperature Classification | Temperature Rating Range | | Maximum Ceiling Temperature | | Color Code |
|----------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------|-----|------------|
| | °C | °F | °C | °F | |
| Low* | 39-57 | 100-134 | 28 | 80 | Uncolored |
| Ordinary | 58-79 | 135-174 | 47 | 115 | Uncolored |
| Intermediate | 80-121 | 175-249 | 69 | 155 | White |
| High | 122-162 | 250-324 | 111 | 230 | Blue |
| Extra high | 163-204 | 325-399 | 152 | 305 | Red |
| Very extra high | 205-259 | 400-499 | 194 | 380 | Green |
| Ultra high | 260-302 | 500-575 | 249 | 480 | Orange |

*Intended only for installation in controlled ambient areas. Units shall be marked to indicate maximum ambient installation temperature.

Tabla 1. Clasificación de detectores de temperatura fija

- Utilizar detectores de humo fotoeléctricos en las **zonas de recepción** de recepción de cada uno de los niveles debido a su capacidad de reportar un incendio en su edad temprana y su compatibilidad con los materiales existentes en la zona descrita. Es importante destacar que la NFPA 72, en el artículo 5.7 restringe el uso de detectores de humo en zonas en las que: 1) la temperatura es inferior a 0°C, 2) la temperatura es superior a 38°C, 3) la humedad relativa es superior a 93%, 4) la velocidad del viento es superior a 1.5 m/s. Ninguna de estas condiciones se presenta en las áreas de recepción.
- Utilizar detectores termovelocimétricos en los **sótanos de estacionamientos y depósitos**, capaces de detectar variaciones de

temperatura de 8°C por minuto. En esta zona se espera también la presencia de humo lo que imposibilita el uso de detectores de este tipo.

No deben ubicarse detectores de humo o temperatura en zonas cercanas a las esquinas entre techo y paredes según el gráfico a continuación:

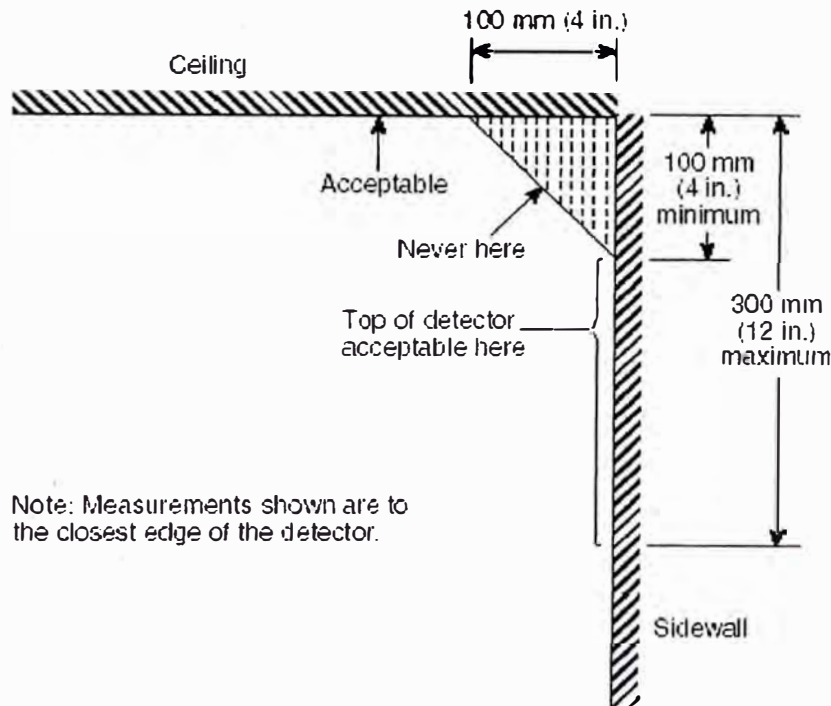


FIGURE A.5.6.3.1 Example of Proper Mounting for Detectors.

Figura 12. Ejemplo de detector instalado adecuadamente

Los siguientes requerimientos se deben cumplir en cuanto a la distribución de los detectores:

- La distancia entre detectores no debe exceder su distancia listada (S), es decir la recomendada por el fabricante, y debe haber detectores en una distancia equivalente a la mitad de la listada medida en ángulo recto con respecto a las paredes.
- Cualquier punto del techo debe tener un detector en una distancia de 0.7 veces el espaciamiento listado del detector (0.7S).

De acuerdo a esto y a las recomendaciones de los fabricantes se toma para detectores de temperatura S=12m y para detectores de humo S=9m.

Es importante mencionar que para techos altos se debe hacer una corrección en el espaciamiento en función de la altura de acuerdo a la siguiente tabla. Esta corrección no es necesaria llevarla a cabo en nuestros edificios ya que nunca se exceden los 3 metros de altura

| Ceiling Height Above | | Up to and Including | | Multiply Listed Spacing by |
|----------------------|----|---------------------|----|----------------------------|
| m | ft | m | ft | |
| 0 | 0 | 3.05 | 10 | 1.00 |
| 3.05 | 10 | 3.66 | 12 | 0.91 |
| 3.66 | 12 | 4.27 | 14 | 0.84 |
| 4.27 | 14 | 4.88 | 16 | 0.77 |
| 4.88 | 16 | 5.49 | 18 | 0.71 |
| 5.49 | 18 | 6.10 | 20 | 0.64 |
| 6.10 | 20 | 6.71 | 22 | 0.58 |
| 6.71 | 22 | 7.32 | 24 | 0.52 |
| 7.32 | 24 | 7.93 | 26 | 0.46 |
| 7.93 | 26 | 8.54 | 28 | 0.40 |
| 8.54 | 28 | 9.14 | 30 | 0.34 |

Tabla 2. Espaciamiento entre detectores en función de la altura de techo

Estaciones manuales

De acuerdo al punto 5.13 de la NFPA 72 las estaciones manuales deben estar montadas de una manera segura, visible, sin obstrucciones y deberán tener como propósito único la protección contra incendio. Asimismo refiere que la estación manual deberá estar a más de 1.1 m y menos de 1.37 m sobre el nivel del piso, de tal manera que pueda ser activada por un niño o una persona discapacitada. El Reglamento Nacional de Edificaciones menciona que esta distancia deberá estar entre 1.1 y 1.4m.

Además la NFPA 72 menciona que las estaciones manuales deben estar montadas a una distancia no superior a los 1.5 m de la puerta de evacuación de cada uno de los niveles. De igual manera las estaciones deben estar distribuidas de tal forma que su distancia a la siguiente estación no exceda los 61 m. Medidos horizontalmente en el mismo piso.

Para el proyecto se ha elegido una estación de doble acción, es decir el usuario deberá empujar y luego jalar hacia abajo el actuador a fin de emitir una señal visual y audible en el señalizador más cercano y transmitir la alarma hacia el panel central.

Señalización

En el caso del proyecto se juntaran las funciones audibles y visibles en un solo elemento dotado de una luz estroboscópica. En general la normativa recomienda entre 75 y 120 dB(A). Se optará por un nivel sonoro de 85 dB(A).

Estos dispositivos se ubicarán en la zona de recepción de cada uno de los niveles.

Panel de Alarma

El panel de alarmas elegido será del tipo analógico-direccionable, es decir cada dispositivo conectado a él tendrá una dirección única y se conocerá su posición al momento que es activado. Esto supera el criterio de definición de zonas utilizado en paneles convencionales.

La ubicación de los paneles de alarma será en las áreas de recepción del primer nivel y deberán estar continuamente supervisados. La persona encargada de la supervisión deberá estar entrenado en la operación del panel.

Según la NFPA-72 por lo menos dos fuentes independientes y confiables de energía son necesarias, una primaria y una secundaria, cada una de las cuales debe ser de la capacidad adecuada para la aplicación.

En el caso de las instalaciones del edificio 28 de Julio la primera fuente será el suministro eléctrico natural del edificio que alimenta al panel de control y por lo tanto a todo el sistema de detección y alarma. La fuente secundaria son las baterías del propio panel. La NFPA menciona un periodo de autonomía mínimo de 24 horas, lo cual es cumplido por el panel elegido.

De igual forma el panel es capaz de detectar el flujo en las tuberías de alimentación a los rociadores de los 3 niveles de sótanos así como evidenciar la

condición de apertura o cierre de sus válvulas de alimentación, es decir estas estarán supervisadas desde el panel.

Todos los dispositivos de detección que reciben suministro de energía del panel de alarma deberán ser de uso compatible con dicho panel. El panel elegido para el caso del edificio en estudio cumple este requisito ya que tanto el panel de alarma como los dispositivos de detección son del mismo fabricante lo que garantiza su compatibilidad.

Los paneles y accesorios de detección y alarma elegidos son de la marca Bosch, Modelo DS9400M-EXPLT. El catálogo del panel se adjunta al presente informe como anexo.



Figura 13. Sistema de detección y alarma en tercer sótano



Figura 14. Sistema de detección y alarma en segundo sótano



Figura 15. Sistema de detección y alarma en primer sótano



Figura 16. Sistema de detección y alarma en primer piso

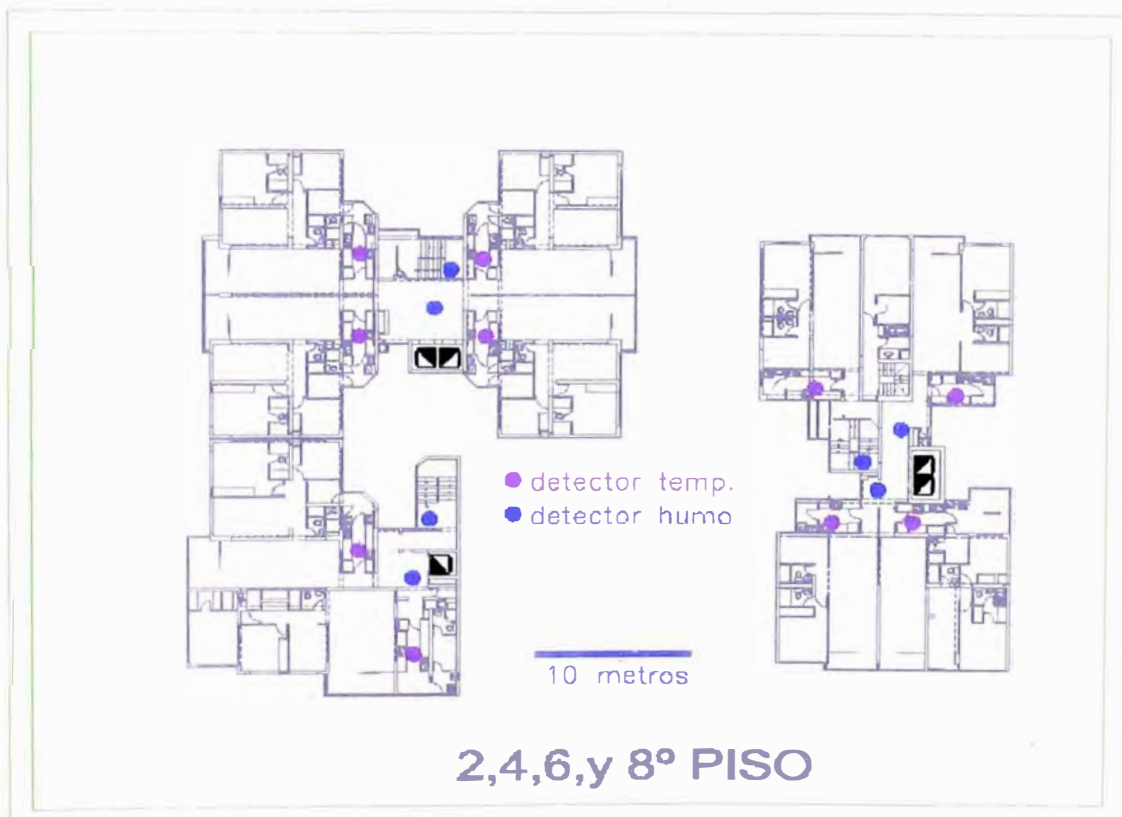


Figura 17. Sistema de detección y alarma pisos 2, 4, 6 y 8

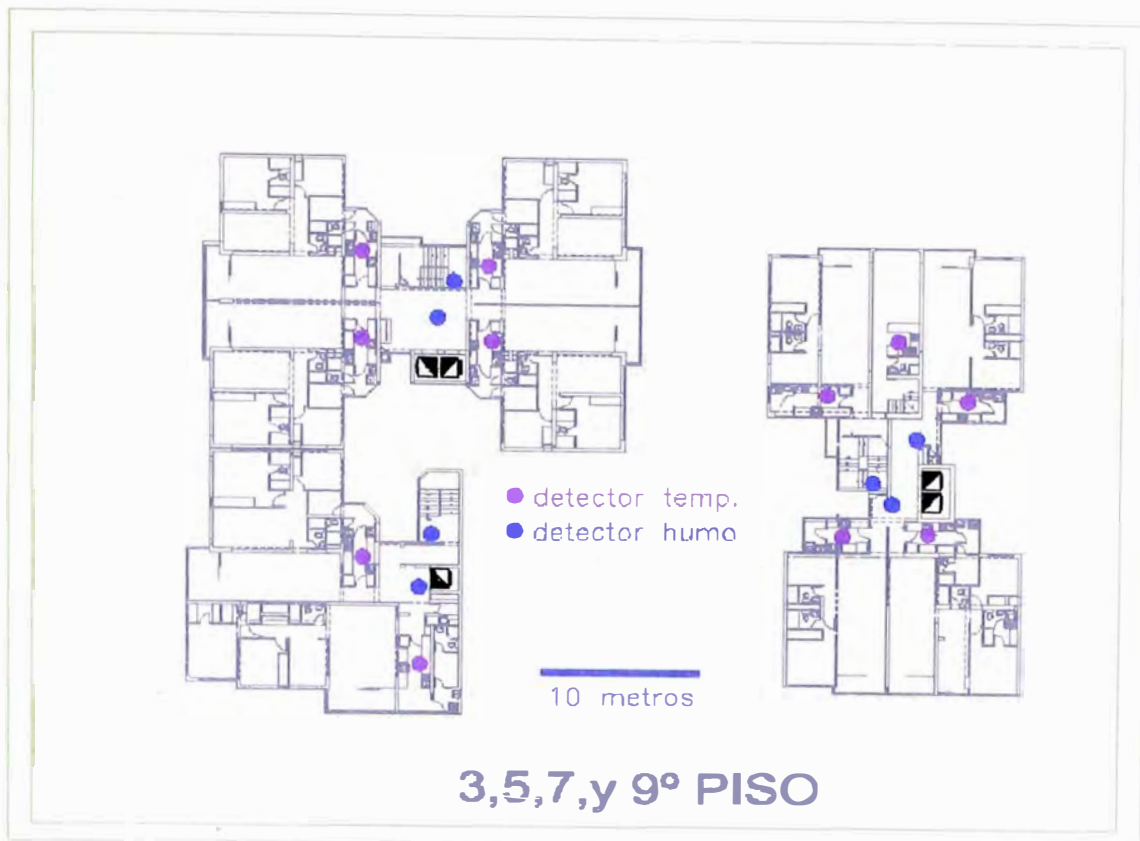


Figura 18. Sistema de detección y alarma pisos 3, 5, 7 y 9



Figura 19. Sistema de detección y alarma piso 10

3.3 Diseño del Sistema de Extinción

Rociadores Automáticos

Los rociadores a instalarse deben ser listados y solo rociadores nuevos son permitidos. Varios tipos de rociadores se encuentran disponibles en el mercado. La tabla 20.2 de la NFPA 13 muestra las características de ciertos tipos de rociadores. Una de las características más importantes es el factor de descarga K (K-factor), el cual describe el tamaño y forma del orificio del rociador.

| Nominal K-Factor gpm/(psi) ^{1/2} | K-Factor Range gpm/(psi) ^{1/2} | K-Factor Range dm ³ /min/(kPa) ^{1/2} | Percent of Nominal K-5.6 Discharge | Thread Type |
|---|---|---|--|------------------------|
| 1.4 | 1.3-1.5 | 1.9-2.2 | 25 | ½ in. NPT |
| 1.9 | 1.8-2.0 | 2.6-2.9 | 33.3 | ½ in. NPT |
| 2.8 | 2.6-2.9 | 3.8-4.2 | 50 | ½ in. NPT |
| 4.2 | 4.0-4.4 | 5.9-6.4 | 75 | ½ in. NPT |
| 5.6 | 5.3-5.8 | 7.6-8.4 | 100 | ½ in. NPT |
| 8.0 | 7.4-8.2 | 10.7-11.8 | 140 | ¾ in. NPT ½ in. NPT |
| 11.2 | 11.0-11.5 | 15.9-16.6 | 200 | ½ in. NPT ¾ in. NPT |
| 14.0 | 13.5-14.5 | 19.5-20.9 | 250 | ¾ in. NPT |
| 16.8 | 16.0-17.6 | 23.1-25.4 | 300 | ¾ in. NPT |
| 19.6 | 18.6-20.6 | 27.2-30.1 | 350 | 1 in. NPT |
| 22.4 | 21.3-23.5 | 31.1-34.3 | 400 | 1 in. NPT |
| 25.2 | 23.9-26.5 | 34.9-38.7 | 450 | 1 in. NPT |
| 28.0 | 26.6-29.4 | 38.9-43.0 | 500 | 1 in. NPT |

Source: NFPA 13. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems.*

Tabla 3. Características de descarga de los rociadores

A pesar que los rociadores se pueden utilizar para proteger contra todos los tipos de riesgos clasificados por la NFPA 13, se debe tener en cuenta que cada rociador en particular tiene una aplicación restringida. Por ejemplo, rociadores con orificios muy pequeños (factor K bajo) están limitados para lugares de riesgo ligero.

El rociador cuyo K es igual a 5.6 (orificio de ½") es considerado el rociador de orificio estándar dentro del mercado y sirve como referencia para comparar con la descarga de otro modelo de rociador. Rociadores con valores de K menores a 5.6 gpm/(psi)^{1/2} se consideran tradicionalmente como rociadores de orificio pequeño. Rociadores con factores K superiores a 5.6 son considerados como rociadores

con orificio mayores siendo la tendencia actual a desarrollar cada vez mayores descargas. En la actualidad se cuenta con factores de descarga K de 25.

En el proyecto se utilizarán rociadores cuyo valor de coeficiente de descarga K es igual a $5.6 \text{ gpm}/(\text{psi})^2$ o su equivalente en unidades internacionales a $80,6 \text{ l/min.bar}^{0,5}$

Otra característica importante de los rociadores normados por NFPA 13 es la temperatura de trabajo como se indica en la Tabla 20.4. La primera columna corresponde a la máxima temperatura ambiente a la cual se estima que el rociador este expuesto. A medida que la temperatura esperada se incrementa se necesitan rociadores con temperaturas de trabajo mayores. Por ejemplo cuando la temperatura de ambiente se espera que exceda los 38 grados centígrados, como es el caso de almacenes sin aire acondicionado en zonas calurosas, rociadores de temperatura ordinaria no servirían siendo necesario el uso de rociadores clasificados como de temperatura intermedia según la tabla 20.4. El color del bulbo se relaciona con la temperatura de trabajo del rociador presentándose en la última columna de la tabla. El líquido contenido en el bulbo es un alcohol de punto de ebullición bajo. Una burbuja de aire dentro del bulbo controla el volumen para alcanzar la temperatura en la que el rociador se rompe. La selección de la correcta temperatura de operación del bulbo es crítica para asegurar que los rociadores no descarguen en condiciones de ausencia de fuego.

En el proyecto se utilizarán rociadores cuyo valor de temperatura corresponda a la clasificación intermedia correspondiente a una máxima temperatura de techo de 66°C .

| Maximum Ceiling Temperature | | Temperature Rating | | Temperature Classification | Color Code | Glass Bulb Colors |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|
| $^{\circ}\text{F}$ | $^{\circ}\text{C}$ | $^{\circ}\text{F}$ | $^{\circ}\text{C}$ | | | |
| 100 | 38 | 135–170 | 57–77 | Ordinary | Uncolored or black | Orange or red |
| 150 | 66 | 175–225 | 79–107 | Intermediate | White | Yellow or green |
| 225 | 107 | 250–300 | 121–149 | High | Blue | Blue |
| 300 | 149 | 325–375 | 163–191 | Extra high | Red | Purple |
| 375 | 191 | 400–475 | 204–246 | Very extra high | Green | Black |
| 475 | 246 | 500–575 | 260–302 | Ultrahigh | Orange | Black |
| 625 | 329 | 650 | 343 | Ultrahigh | Orange | Black |

Source: NFPA 13. *Standard for the Installation of Sprinkler Systems.*

Tabla 4. Clasificación de Rociadores en función a Temperatura de Operación

Los rociadores pueden fabricarse con materiales de mejor performance frente a la corrosión como por ejemplo bronce. Rociadores con recubrimientos especiales son usados también en edificaciones en las que se quiere privilegiar la parte arquitectónica. En cualquiera de los casos estas características deben ser impartidas en fábrica. Bajo ninguna circunstancia se permitirá pintar los rociadores en campo ya que esto puede interferir con su patrón de descarga.

Tuberías para sistemas de rociadores

Una serie de materiales son aceptados en la actualidad para uso en sistemas de rociadores. El acero, el cobre y materiales no metálicos son aceptados por la NFPA 13. Estos materiales deben cumplir ciertos estándares de fabricación, requerimientos de listado o ambos. Al limitar los tipos de tuberías que son aceptables para las instalaciones contra incendio se está incrementando la confiabilidad en el sistema y se asegura la integridad de la tubería durante un evento de riesgo. Además de identificar el tipo de material a ser usado, NFPA 13 especifica también el tipo de uniones a usar.

Para el proyecto se utilizarán tuberías de acero schedule 40.

Válvulas para sistemas de rociadores

Los sistemas de rociadores automáticos deben tener por lo menos una válvula listada que permitan cerrar el sistema. Los sistemas nunca deben cerrarse como práctica habitual excepto cuando se lleven a cabo modificaciones o durante el tiempo posterior a un incendio para permitir reemplazar elementos dañados. Los tipos de válvulas usadas en sistemas de rociadores varían según su posición en el sistema de abastecimiento agua.

Las válvulas pueden ser del tipo aislamiento de tal manera que permitan cerrar el sistema, de retención para prevenir el flujo en sentido contrario o pueden ser reguladoras de presión para permitir que la presión entrante a parte del sistema se mantenga a cierto nivel. En todos los casos las válvulas deben ser listadas para uso en sistemas contra incendio, deben estar supervisadas en su posición normalmente abiertas y deben ser identificadas según el sector al cual controlan.

Las válvulas listadas cuentan con la característica de mostrar fácilmente si se encuentran en posición abierta o cerrada. Uno de los métodos más comunes es la válvula del tipo vástago y yugo ascendente (OS&Y:outside stem and yoke). El yugo ascendente es el indicador de apertura o cierre de la válvula. A medida que la válvula se abre el yugo va subiendo. Este tipo de válvulas suele colocarse en o cerca de la montante del sistema.

Otro tipo de válvula es la de poste indicador (PIV: postindicator valve). Esta cuenta con un visor que muestra la palabra abierto o cerrado según la posición de la válvula. Este visor se acciona por un mecanismo mecánico. La válvula de poste indicador se utiliza normalmente fuera de la estructura cuando el seccionamiento es a nivel de tubería enterrada.

La válvula listada contra incendio del tipo mariposa tienen, a diferencia de las anteriores un dispositivo tipo flecha montado en su actuador. Cuando la válvula está abierta la flecha se alinea con el sentido del flujo; cuando está cerrada apunta en sentido perpendicular al flujo.

Para aislar los sistemas de rociadores en cada uno de los sótanos se utilizarán válvulas tipo vástago y yugo ascendente (OS&Y:outside stem and yoke).

Características de supervisión de válvulas:

Un requerimiento importante de la NFPA 13 es el proveer algún mecanismo que asegure que la válvula permanece en la posición correcta. Los métodos de supervisión de válvulas incluyen los siguientes:

- Supervisada eléctricamente de manera que permita oír una señal en la central de alarmas.
- Supervisada eléctricamente de manera que permita oír una señal en un lugar de constante concurrencia de la instalación a proteger.
- Bloqueando válvulas en su posición de apertura.
- Sellando válvulas en su posición de apertura, con un programa de vigilancia semanal.

Es necesario recordar que aún cuando NFPA 13 permite cualquiera de estos métodos de supervisión de válvulas, otros códigos o estándares especifican el tipo de supervisión de válvulas según el tipo de edificación.

Adicionalmente a las válvulas que controlan el suministro de agua al sistema o a una porción de este, existen otros tipos de válvula que sirven para probar el sistema o drenar las tuberías. A pesar que dichas válvulas no requieren el mismo nivel de confiabilidad que las válvulas de control, estas deben ser instaladas para facilitar las pruebas al sistema y permitir el adecuado drenaje durante los periodos de mantenimiento. La válvula principal de drenaje o de prueba se ubica en la montante del sistema. Su función cumple doble propósito: sirve de punto central de drenaje para el sistema y permite conducir la prueba principal de drenaje. Esta prueba se lleva a cabo durante el comisionamiento del sistema a fin de comprobar la presión estática y la presión residual. La figura 20. muestra un arreglo común de válvula principal de drenaje.

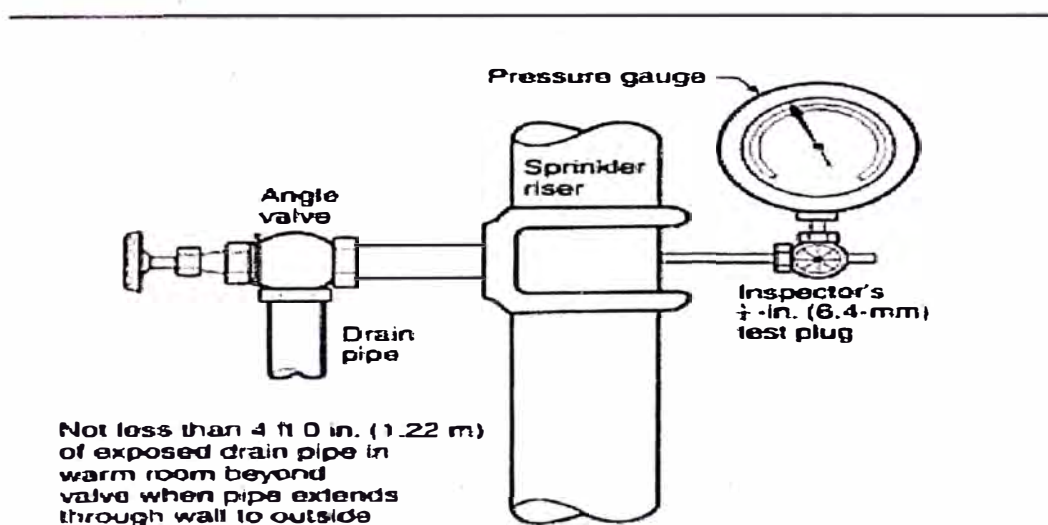


Figura 20. Conexión de drenaje para sistema de tubería húmeda

Una versión más moderna de válvula de drenaje y alarma es la presentada en la Fig. 21. Cuando el rociador (1) se abre, el agua que fluye levanta la clapeta de la válvula de alarma (2) y pasa a través del circuito de alarma (3) a la cámara de retardo (4), cuando esta se llena el agua fluye hacia la alarma hidrodinámica (5) y/o al presostato opcional (6) que activa una campana eléctrica de alarma. Los presostatos pueden ser conectados para activar la alarma con circuitos normalmente abiertos o normalmente cerrados. Para prevenir falsas alarmas

debidas a las variaciones de presión de la fuente de abastecimiento de agua, la cámara de retardo acumula pequeñas cantidades de agua que fluyen a través del circuito de alarma en esos casos.

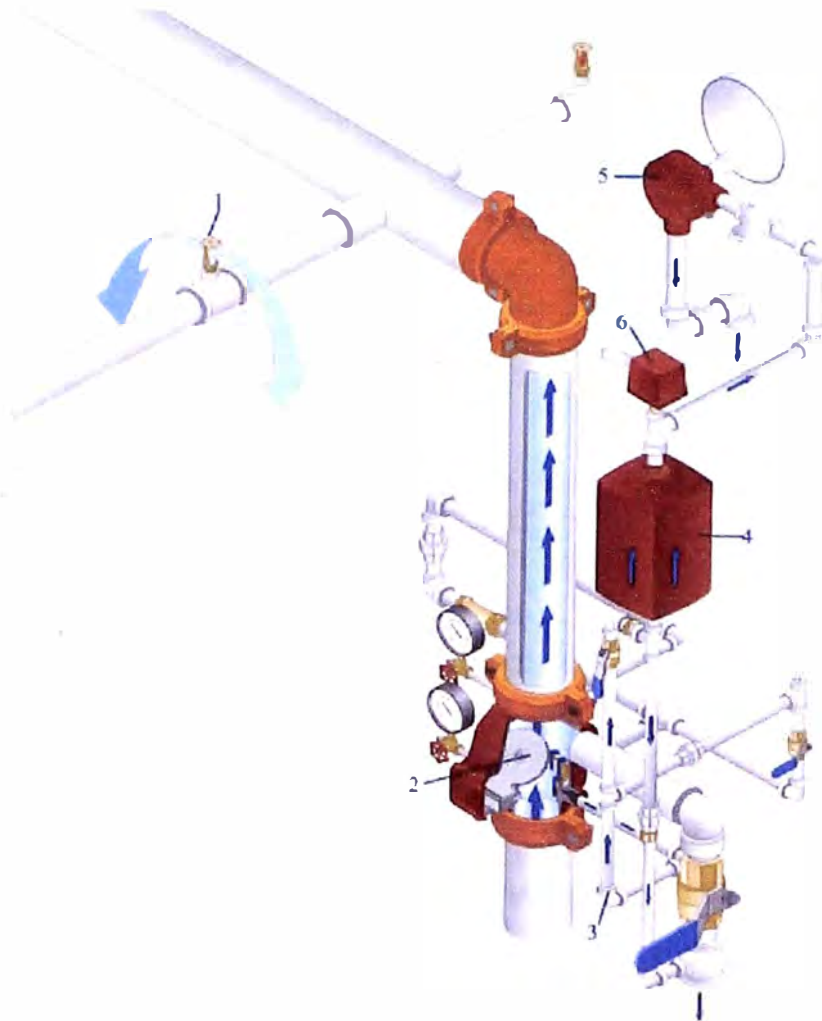


Figura 21. Válvula de alarma y drenaje para sistemas de tubería húmeda

Otro tipo de válvula utilizada es la válvula de prueba del inspector o conexión para prueba de alarma como se observa en la Fig 22. Esta válvula está usualmente instalada al final de un ramal. En un sistema de tubería húmeda el propósito principal de este dispositivo es probar la correcta operación del instrumento de flujo de agua y sus alarmas.

Como ya fue descrito anteriormente el sistema de rociadores será de tubería húmeda, es decir toda la tubería se encuentra presurizada. Estos sistemas se usan cuando no hay riesgo de congelamiento de la tubería. Una muestra esquemática de un sistema de tubería húmeda se muestra a continuación

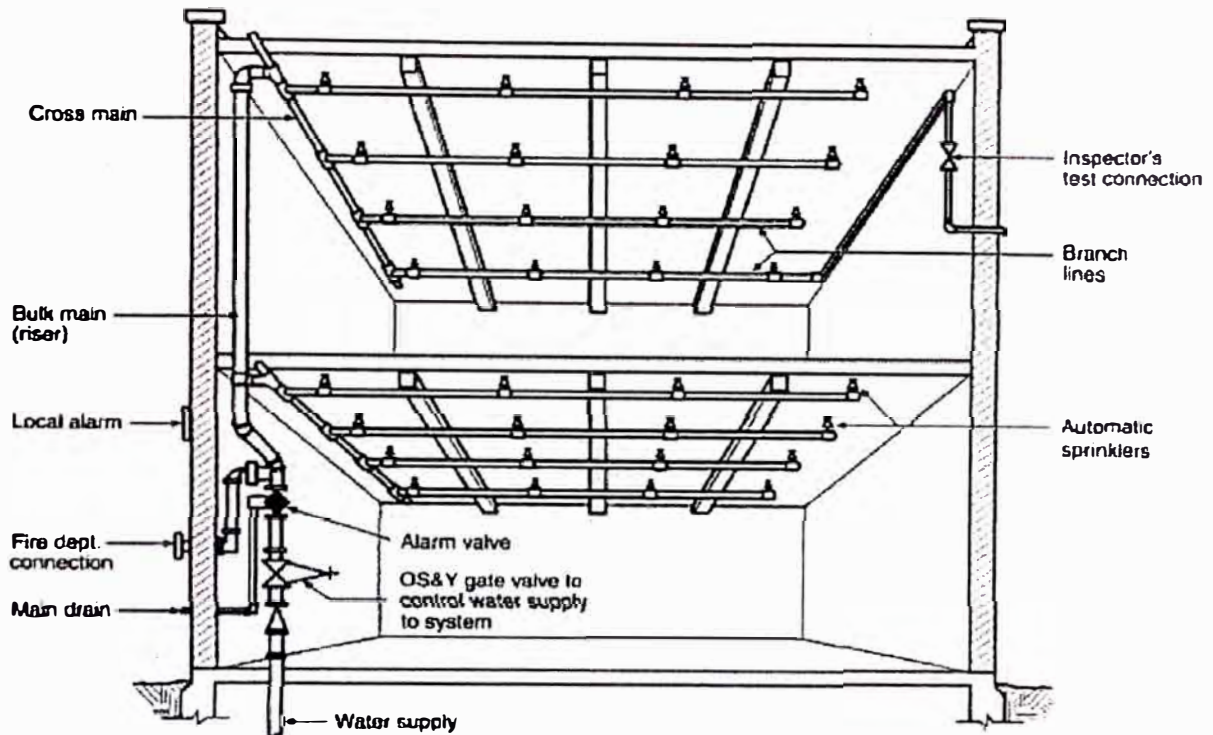


Figura 22. Esquema de componentes básicos de un sistema de tubería húmeda

Diseño de rociadores por el método del cálculo hidráulico:

La consideración básica de diseño de un sistema de rociadores es verificar que el sistema sea capaz de descargar la cantidad suficiente de agua en un periodo de tiempo necesario para controlar o suprimir el fuego anticipadamente. La determinación adecuada del tipo de riesgo dentro de la clasificación de NFPA 13 es muy importante. La NFPA 13 menciona que los estacionamientos se clasifican como riesgo ordinario (Grupo 1).

Existen 2 métodos de diseño en NFPA 13: método de schedule de tuberías basado en tablas y el método de diseño hidráulico. En el presente trabajo se desarrollará el método de diseño hidráulico.

Este método ofrece al diseñador una forma más exacta de la demanda de un sistema de rociadores automáticos a través de cálculos hidráulicos, respecto al método de diseño por tablas. Esto redundará en un diseño más efectivo y económico. Adicionalmente el método permite diseños en diversos tipos de tuberías, tipos de rociadores particulares o distintas categorías de riesgos, a

diferencia del método cada vez mas restringido de tablas (pipe schedule approach).

El proceso mediante el cual el cálculo es completado se basa en la evaluación del sistema de rociadores automáticos desde la región de rociadores más desfavorable. Esta es la región del sistema que se espera produzca la mayor demanda. Esta coincide normalmente, pero no siempre, con la región más remota. En el caso del Edificio 28 de Julio esta región no es la más remota.

El concepto se basa en que si se satisfacen las condiciones hidráulicas de esta región, entonces se puede satisfacer cualquier punto de la red.

Es así que se establece esta región como el área de diseño. Esta área podrá ser de forma poligonal de tal manera que se espera que en el evento de riesgo se aperturen todos los rociadores pertenecientes a ella.

Como primer paso se obtienen los datos de área de protección para un rociador y el espaciamiento máximo para riesgo ordinario (grupo 1) de la Tabla 5 cuya fuente es la NFPA 13.

| Construction Type | System Type | Protection Area | | Spacing (maximum) | |
|-------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------------|-----|
| | | ft ² | m ² | ft | m |
| All | All | 130 | 12.1 | 15 | 4.6 |

Source: NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

Tabla 5. Áreas de Protección y espaciamiento máximo para riesgo ordinario

De lo cual se obtiene:

Area de protección por rociador = 130 pie² = 12.1 m²

Espaciamiento máximo (S) = 15 pie. = 4.6 m.

De acuerdo a estos datos se escogerán áreas típicas de 4mx3m.

Donde $S = 4\text{m} = 13.12\text{ pies}$

Se deberá tener especial cuidado al ubicar un rociador respecto a interferencias con elementos estructurales o de equipamiento cercanos a fin de no perjudicar su patrón de descarga. Los elementos como columnas o puntos de iluminación por debajo del nivel de los rociadores no estarán a menos de 8" (457 mm.) de distancia horizontal respecto a los rociadores.

El tamaño del área de diseño se obtiene de los parámetros de la NFPA 13, que recomienda para riesgos ordinarios (Grupo 1), como es el caso de los estacionamientos en 3 sótanos del Edificio 28 de Julio, un área de 1500 pies² (139.4 m²).

Con este dato se ingresa a la figura 23 de la Norma NFPA 13 a fin de obtener, para el riesgo determinado, la densidad de descarga de los rociadores. Este valor corresponde a $0.15\text{ gpm/pie}^2 = 6.1\text{ lt}/\text{min}/\text{m}^2$

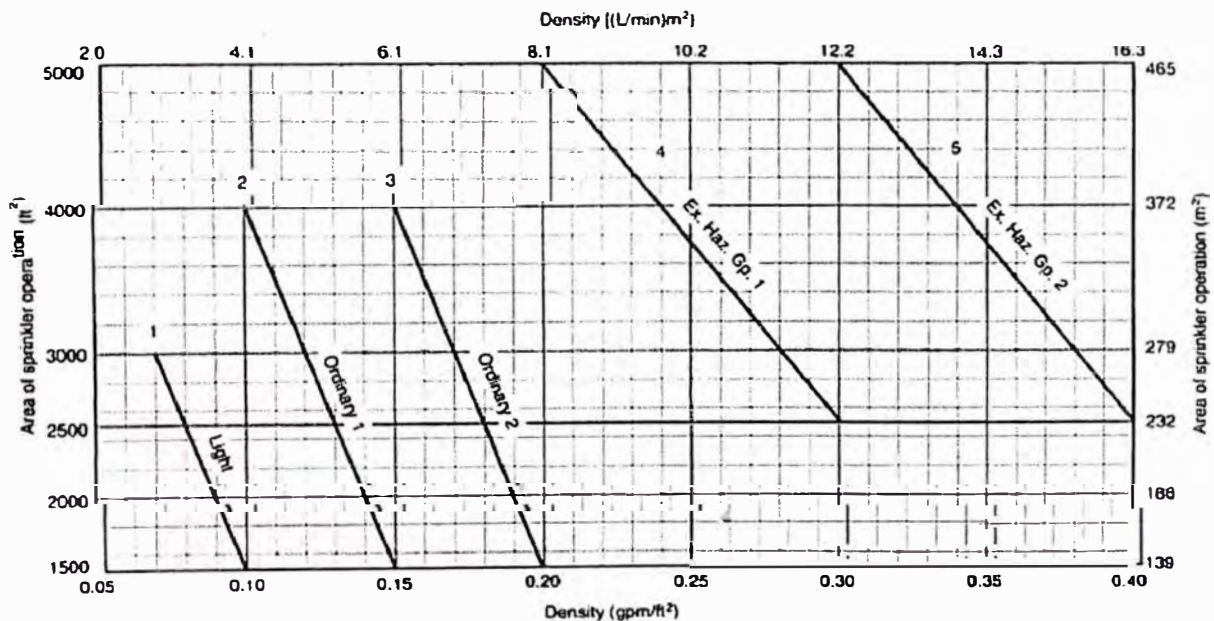


FIGURE 20.19 Area/Density Curve (Source: NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems)

Figura 23. Curva Área / Densidad en función del tipo de riesgo

A continuación se determina cuantos rociadores se aperturarán en el evento de riesgo. Esto se obtiene dividiendo el área de diseño entre el área de cobertura cada rociador.

$$\text{Nr de rociadores}(n) = \text{Área de diseño } (A_d) / \text{Área de cobertura de un rociador}(A_r) \\ = 1500\text{pie}^2/130\text{pie}^2 = 11.53$$

Se redondea al valor mayor obteniéndose 12 rociadores.

El siguiente paso es como y donde ubicar estos 12 rociadores. Se deberán ubicar en la zona hidráulicamente más desfavorable. De la configuración de los estacionamientos se obtiene que el área de diseño que incluye a los 12 rociadores se encuentra en el primer sótano ubicándose entre los ejes 2 y 4 por ser la posición más desfavorable para el equipo de bombeo ubicado en el también en este nivel.

Se debe buscar que la longitud paralela a los ramales abarque por lo menos $1.2 \times (A_d)^{0.5} / S$ rociadores, es decir: $1.2 \times (1500 \text{ pie}^2)^{0.5} / 13.12 \text{ pie} = 3.54$

Se redondea al valor mayor obteniéndose 4 rociadores. Del resultado de estos cálculos se obtiene el área mostrada en la figura 24.

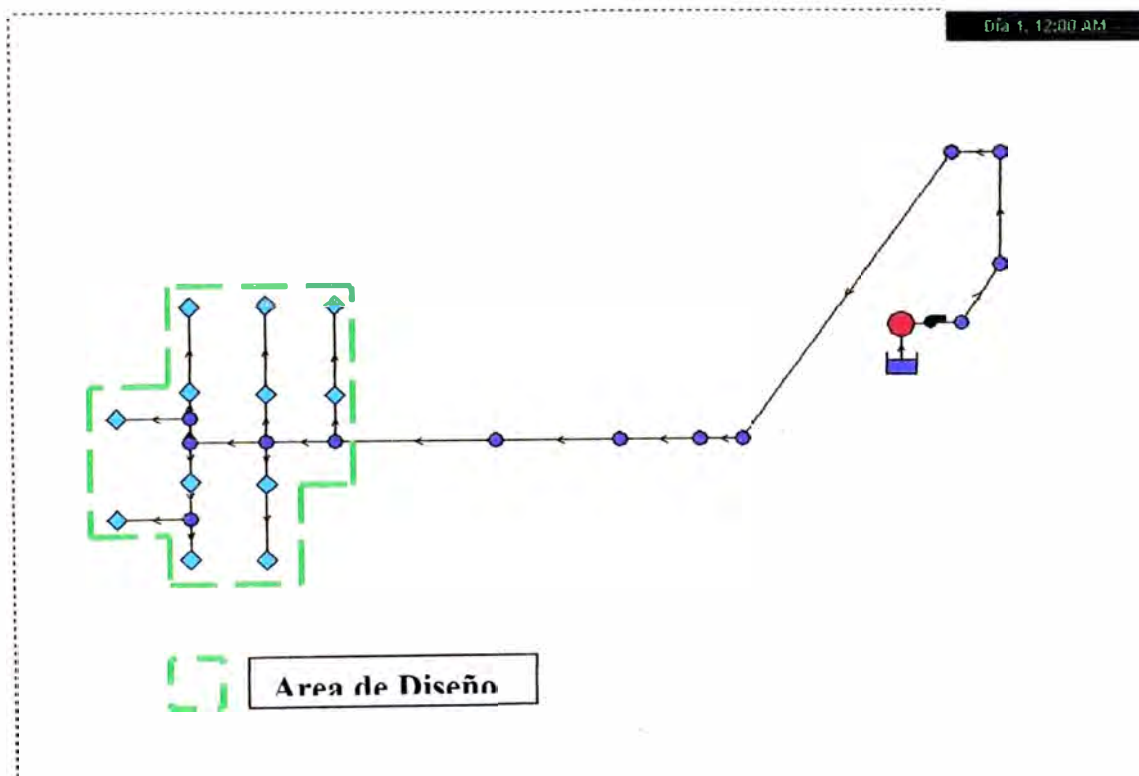


Figura 24. Área de diseño hidráulicamente más desfavorable para cálculo de rociadores.

A continuación se calcula el caudal de descarga del último rociador en función de su cobertura y de la densidad de diseño:

Caudal = Cobertura rociador x Densidad de diseño

$$= 12.1 \text{ m}^2 \times 6.1 \text{ lpm/m}^2 = 73.2 \text{ lpm} = 1.22 \text{ lps}$$

Para el riego expuesto se elige el rociador marca Tyco Serie TY-B del tipo montante de respuesta y cobertura normal – Factor 80. Se adjunta la hoja técnica del rociador como anexo.

A fin de modelar la descarga se utilizó el programa EPANET 2.0. Este es un programa de ordenador, desarrollado por la U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency), que realiza simulaciones en período extendido (o cuasiestático) del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de tuberías a presión. Una red puede estar constituida por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas, dispositivos de descarga como rociadores y depósitos de almacenamiento o embalses. EPANET 2.0 permite seguir la evolución del flujo del agua en las tuberías, de la presión en los nudos de demanda, del nivel del agua en los depósitos, y de la concentración de cualquier sustancia a través del sistema de distribución durante un período prolongado de simulación. En este programa se ingresaron los coeficientes de descarga de los rociadores elegidos ($K = 80,6 \text{ l/min} \cdot \text{bar}^{0,5}$) obteniéndose los datos mostrados en la figura y cuadros a continuación:

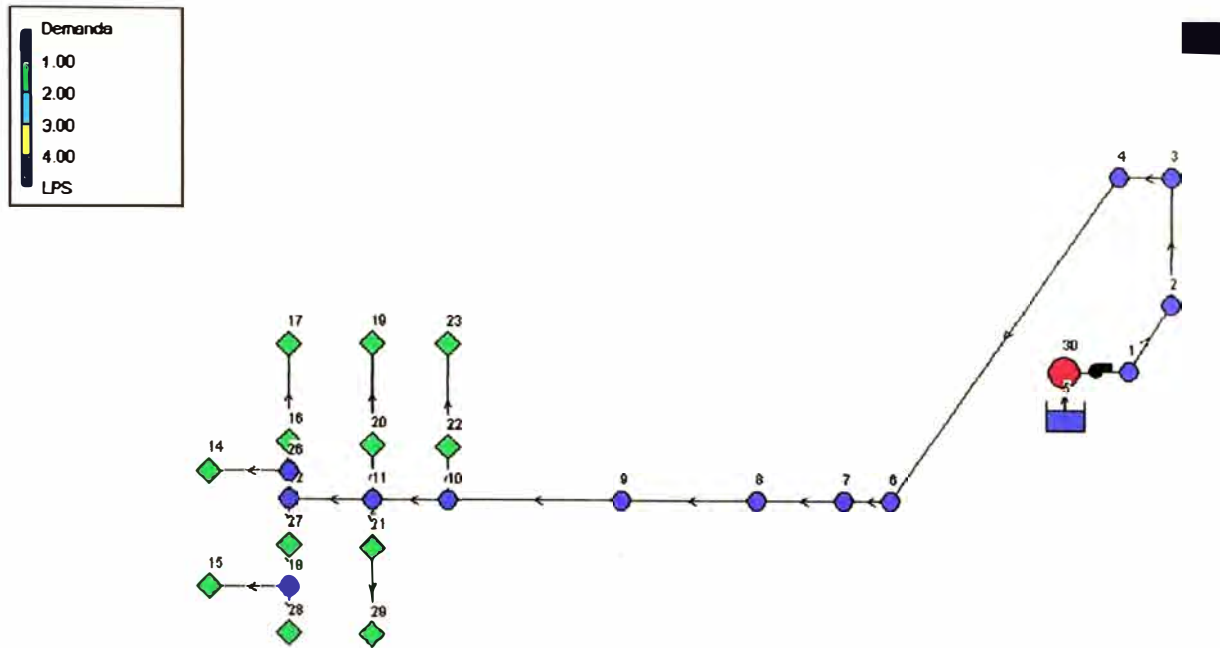


Figura 25. Resultado de modelamiento hidráulico en programa EPANET 2.0

| ID Nudo | Demanda LPS |
|-------------|-------------|
| Conexión 14 | 1.11 |
| Conexión 15 | 1.05 |
| Conexión 16 | 1.12 |
| Conexión 17 | 1.05 |
| Conexión 19 | 1.21 |
| Conexión 20 | 1.29 |
| Conexión 21 | 1.29 |
| Conexión 22 | 1.76 |
| Conexión 23 | 1.66 |
| Conexión 27 | 1.15 |
| Conexión 28 | 1.09 |
| Conexión 29 | 1.21 |
| TOTAL | 14.99 |

Cuadro 1. Resultado de descargas en rociadores (programa EPANET 2.0)

| ID Nudo | Cota m | Presión m |
|-------------|-----------|--------------|
| Conexión 1 | -4 | 41.57 |
| Conexión 2 | -4 | 41.55 |
| Conexión 3 | 0 | 37.48 |
| Conexión 4 | 0 | 37.44 |
| Conexión 6 | 0 | 37.05 |
| Conexión 7 | 0 | 36.91 |
| Conexión 8 | 0 | 36.21 |
| Conexión 9 | 0 | 33.52 |
| Conexión 10 | 0 | 21.24 |
| Conexión 11 | 0 | 11.44 |
| Conexión 12 | 0 | 8.24 |
| Conexión 14 | 0 | 6.8 |
| Conexión 15 | 0 | 6.05 |
| Conexión 16 | 0 | 6.94 |
| Conexión 17 | 0 | 6.06 |
| Conexión 18 | 0 | 6.93 |
| Conexión 19 | 0 | 8.12 |
| Conexión 20 | 0 | 9.21 |
| Conexión 21 | 0 | 9.21 |
| Conexión 22 | 0 | 17.12 |
| Conexión 23 | 0 | 15.13 |
| Conexión 26 | 0 | 7.79 |
| Conexión 27 | 0 | 7.33 |
| Conexión 28 | 0 | 6.49 |
| Conexión 29 | 0 | 8.12 |
| Conexión 30 | -4 | 3.84 |
| Embalse 5 | 0 | 0 |

Cuadro 2. Resultado de presiones (programa EPANET 2.0)

Gabinetes Contra Incendio y Accesorios

Los Gabinetes de Mangueras Contra Incendios proyectadas están compuestos por cajas metálicas que contienen en su interior una válvula de control angular certificada UL de bronce de 1 ½” y presión de trabajo 20 Kg/cm², una manguera de 1 ½” de diámetro y 30 metros de longitud, y una boquilla de bronce regulable de doble propósito (chorro-niebla) listada UL.

Los gabinetes se ubicarán en las zonas de recepción de cada uno de los pisos de las 3 torres y se muestran en el Anexo 3: Plano IS-01 Detalles, Notas y Leyenda.

Las montantes y el equipo de bombeo se calcularán para obtener el caudal que permita el funcionamiento simultaneo de dos mangueras, con una presión mínima

de 45 mca (0.441 MPa) en el punto de conexión de manguera más desfavorable. El diámetro de las montantes proyectadas es 6".

Salidas para Bomberos

Las Salidas para Bombero de 2 ½" de diámetro se ubican en cada uno de los niveles de las 3 torres en la zona de las escaleras de evacuación.

Dimensionamiento de Cisterna

Volumen a almacenar:

$$V \text{ (rociadores)} = 15 \text{ lps} \cdot 30 \text{ min} = 27 \text{ m}^3$$

$$V \text{ (mangueras)} = 12 \text{ lps} \cdot 30 \text{ min} = 21.6 \text{ m}^3$$

$$V \text{ total de almacenamiento} = 27 + 21.6 = 48.6 \text{ m}^3$$

Se consideran 50 m³ para el almacenamiento en cisterna. El detalle de la cisterna se muestra en el Anexo 3 Plano IS-01 Detalles, Notas y Leyenda.

Equipo de Bombeo

Una bomba contra incendio es una máquina diseñada para aumentar la presión de agua y esta provista de una tubería de succión y de descarga capaces de suministrar un amplio volumen de agua a presión para la lucha contra incendio. La bomba puede arrancarse manualmente aunque normalmente su arranque es automático activado a través de una caída de presión en el sistema o por apertura de un dispositivo de extinción de incendio. El arranque automático necesita un equipo de control.

En las bombas centrífugas, del tipo que se instalarán en el edificio 28 de Julio, el agua entra por la tubería de succión y pasa hacia el centro del rodete. La rotación del rodete conduce el agua hacia su borde por efecto de una fuerza centrífuga y desde ahí se produce la descarga.

Las bombas contra incendio están diseñadas para suministrar un volumen específico de agua, a una presión y velocidad concretas. La bomba debe ser capaz de suministrar el 150% de su caudal nominal a un 65% de su presión nominal, a caudal 0, la presión no debe alcanzar más del 140% de su presión nominal.

En el caso del Edificio 28 de Julio las bombas arrancan y paran a través de dispositivos de control (presostatos). La bomba Jockey, instalada para equilibrar pequeñas fugas y evitar arranques intempestivos de la bomba contra incendio, mantiene la red presurizada a 100 psi (6.9 bar). En caso se registre una salida importante de caudal la bomba principal arranca cuando se alcanzan 70 psi (3.9 bar).

Las bombas están provistas de válvulas de descarga de circulación, que descargan el agua cuando la bomba funciona a caudal cero. Se coloca esta válvula por que si no estuviera, el agua contenida en el cuerpo de la bomba, el agua contenida en el cuerpo de la bomba y sometida a la fuerza centrífuga creada por la misma, aumentaría su temperatura en gran escala pudiendo dañarla.

Calculo de la Bomba Contra Incendio:

La Energía que requiere la bomba para su normal funcionamiento es conocida como Potencia de Consumo (P_c) y es calculada por la expresión:

$$P_c (HP) = \frac{100 \cdot Q_b \cdot HDT}{75 \cdot \eta_b}$$

Donde:

P_c (HP): Potencia de consumo de la Bomba en HP.

HDT: Altura dinámica total (m).

Q_b : Caudal de Bombeo (l/s).

η_b : Eficiencia de la bomba (%) = 60%

A partir de los datos obtenidos del programa EPANET, es decir de la altura dinámica y el caudal de bombeo, se obtiene el caudal de la bomba para abastecer a los rociadores.

$$HDT = 38.6 \text{ mca}$$

$$Q_b = 15 \text{ lps}$$

Como era de esperarse estos datos son menos exigentes que los que se requiere para alimentar a 2 mangueras simultáneamente en el último nivel:

| | |
|---|---------------------------|
| Presión de salida en el punto más desfavorable: | $P_s = 45 \text{ mca}$ |
| Altura geométrica: | $H_g = 33.77 \text{ mca}$ |
| Perdidas de Carga Total (Tuberías y accesorios) | $h_f = 6.75 \text{ mca}$ |
| Altura Dinámica | $HDT = 88.52 \text{ mca}$ |
| Caudal de Bombeo | $Q_b = 12 \text{ lps}$ |

(equivalente a 2 mangueras trabajando simultáneamente a chorro niebla en cualquiera de los edificios)

| | |
|--|-----------------------|
| Potencia de la Bomba Contra Incendio (HP): | $Pot = 25 \text{ HP}$ |
| Diámetro de succión | $D_s = 8''$ |
| Diámetro de impulsión: | $D_i = 6''$ |
| Frecuencia: | 60 ciclos |
| Voltaje: | 220 V |

Calculo de la Bomba Contra Jockey:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Caudal de Bombeo: | $Q_b = 1.2 \text{ lps}$ |
| Altura Dinámica | $HDT = 80 \text{ mca} - 110 \text{ psi}$ |
| Potencia de la Bomba Jockey (HP): | $Pot = 2 \text{ HP}$ |
| Diámetro de succión: | $D_s = 2''$ |
| Diámetro de impulsión: | $D_i = 1-1/2''$ |
| Frecuencia: | 60 ciclos |
| Voltaje: | 220 V |

Características de la Bomba Principal de Sistema Contra incendio Principal

Sistema Contra incendio:

Es un equipo especial para combate de incendios, que cumpla con la norma NFPA 20.

Bomba de una sola etapa – Tipo IN – LINE- Vertical.

Diseñada según norma NFPA 20, listada por UL.

Acoplada en monoblock a un motor eléctrico.

Succión y descarga alineada a 180°

Bridada para montaje en la tubería.

El impulsor es de tipo cerrado.

Balanceado estática y dinámicamente y montado directamente al eje del motor.

Asegurado mediante chaveta, tuerca y arandela.

Tablero de Control Principal:

El controlador automática y manual de motor diseñado y construido según Norma NFPA 20 listado por UL y aprobado por FM especialmente diseñado para el servicio de Bombas Contra Incendio. El controlador tiene las siguientes funciones:

- Modelo FTA750-20
- Aislamiento Nema 2
- Arranque Directo /20.00HP/220V/60HZ.
- Botonera de arranque y parada.
- Presostato regulable hasta 300 PSI
- Sistema de detención automática - manual.
- Arranque secuencial
- Arranque manual de emergencia.
- Preparado para monitoreo por control de arranque remoto.

- Extra set de contactos para caída de fase e inversión de fase.

El controlador es suministro por el fabricante con las siguientes lámparas:

- Energizado
- Bomba en funcionamiento
- Inversión de fase

Electrobomba tipo Jockey

Descripción General

Electrobomba horizontal, acoplada a motor eléctrico trifásico, arranque Directo, protección IP44, aislamiento clase "F", de 220 voltios, 60 ciclos, 3450 RPM. Sellado Tipo Mecánico F.S.:1.15.

Tablero de control Jockey

El controlador automático y manual de motor listado por UL. El controlamiento realiza las siguientes funciones:

- Aislamiento NEMA 2.
- Interruptor principal con fusibles.
- Tipo de arranque directo 2.00 HP/220 V/ 60Hz
- Selector Manual – O – Automático
- Switch de presión regulable.

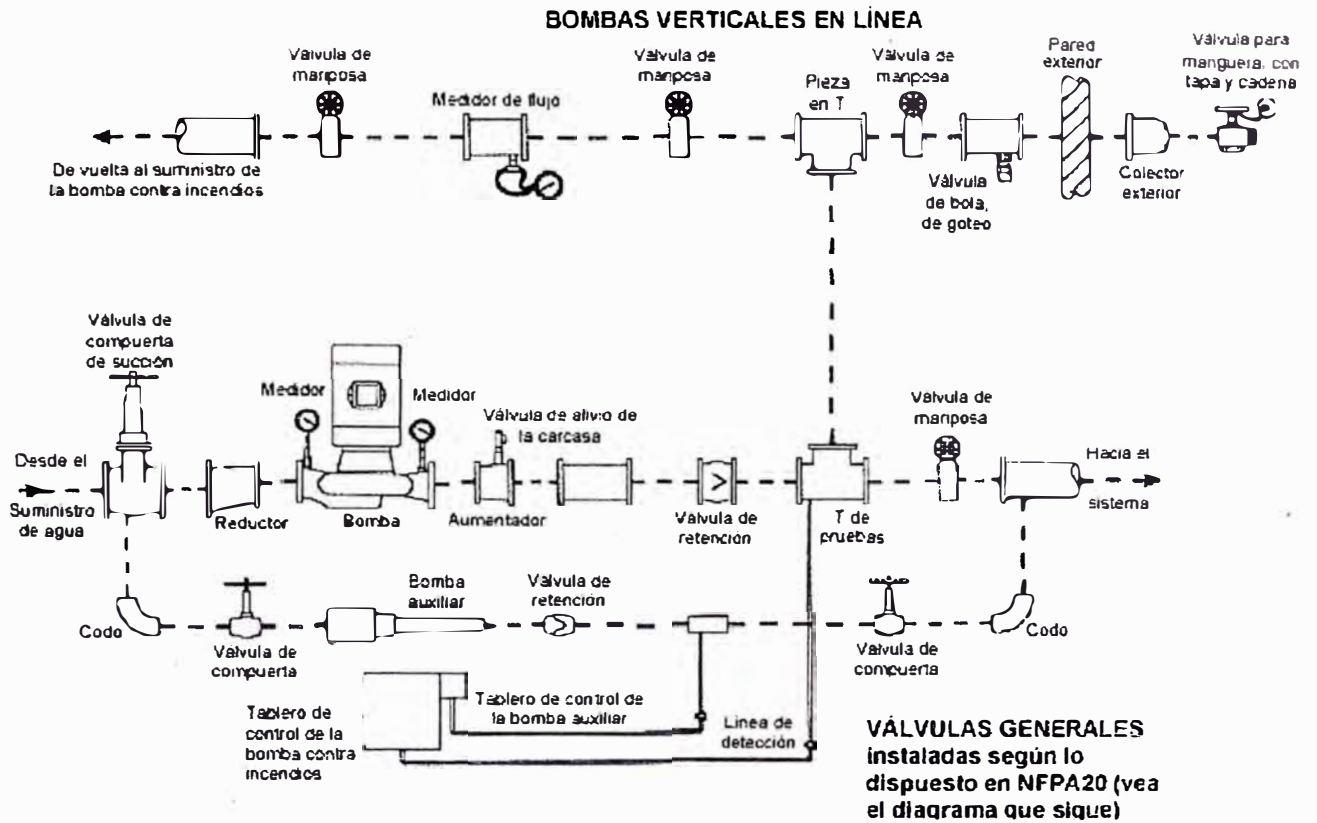


Figura 26 Distribución típica de la bomba Contra incendio, Jockey y demás accesorios según NFPA 20

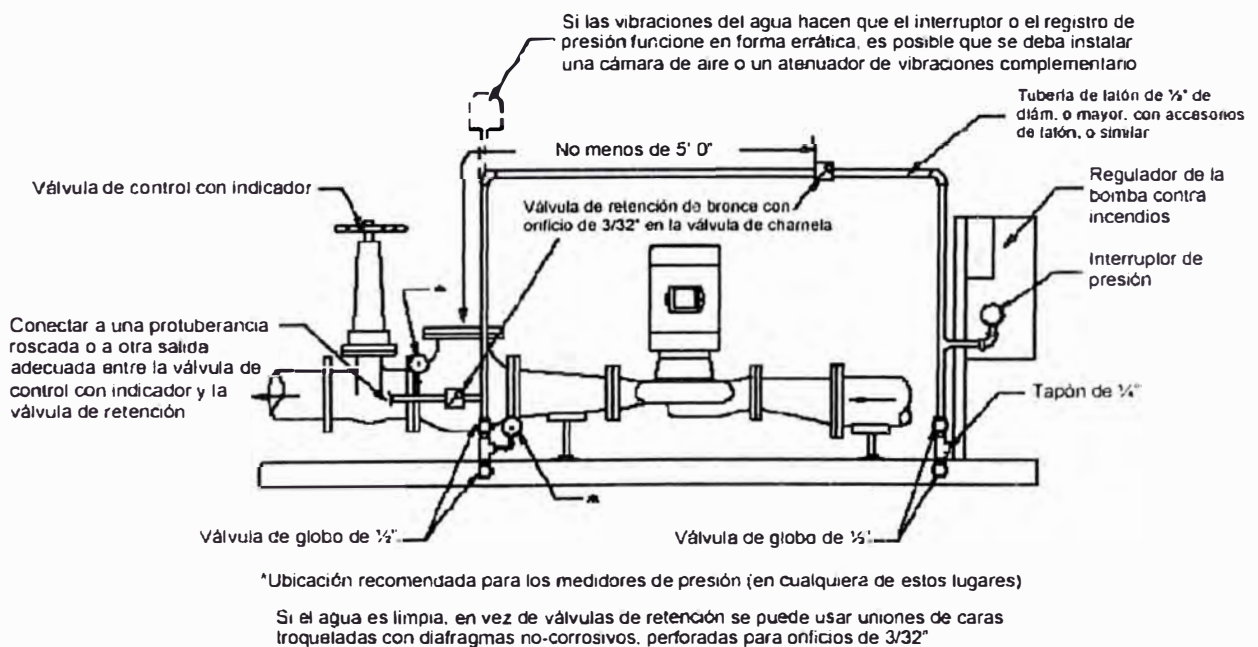


Figura 27. Conexión de la línea de detección de presión en bombas contra incendio

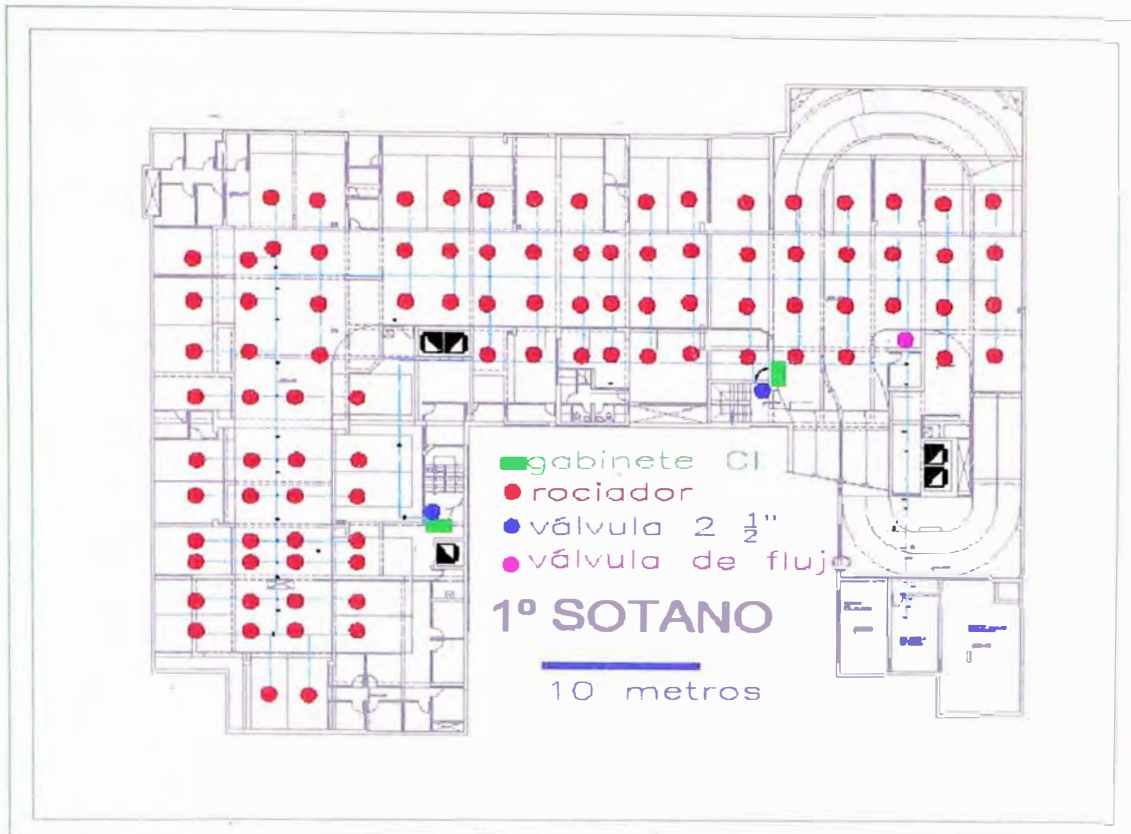


Figura 28. Sistema de extinción en primer sótano

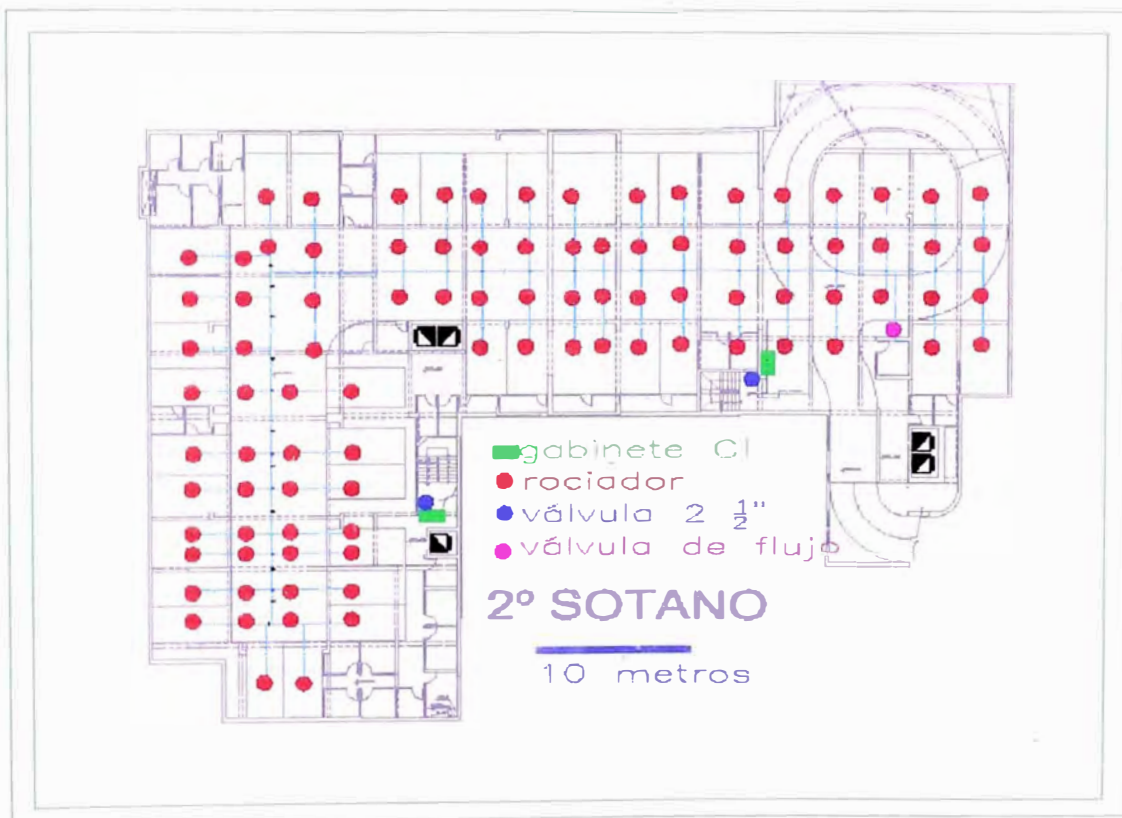


Figura 29. Sistema de extinción en segundo sótano



Figura 30. Sistema de extinción en tercer sótano



Figura 31. Sistema de extinción en primer piso

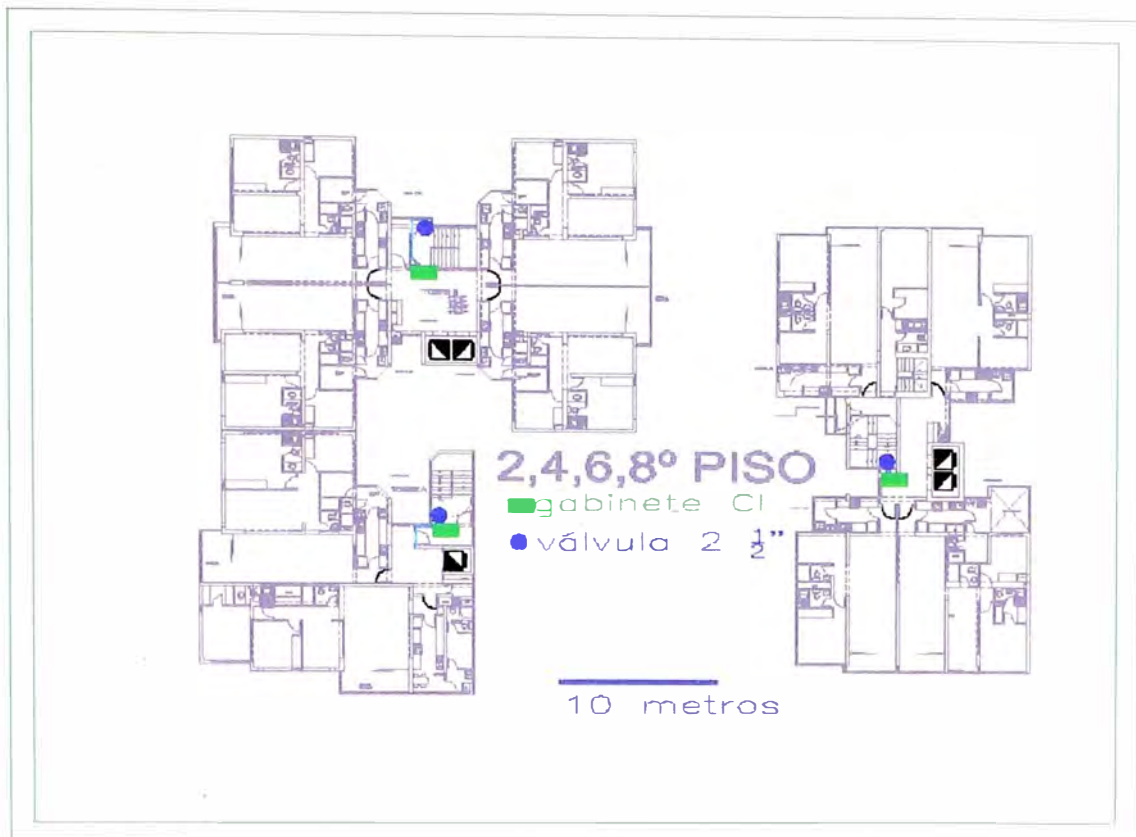


Figura 32. Sistema de extinción en pisos 2, 4, 6 y 8

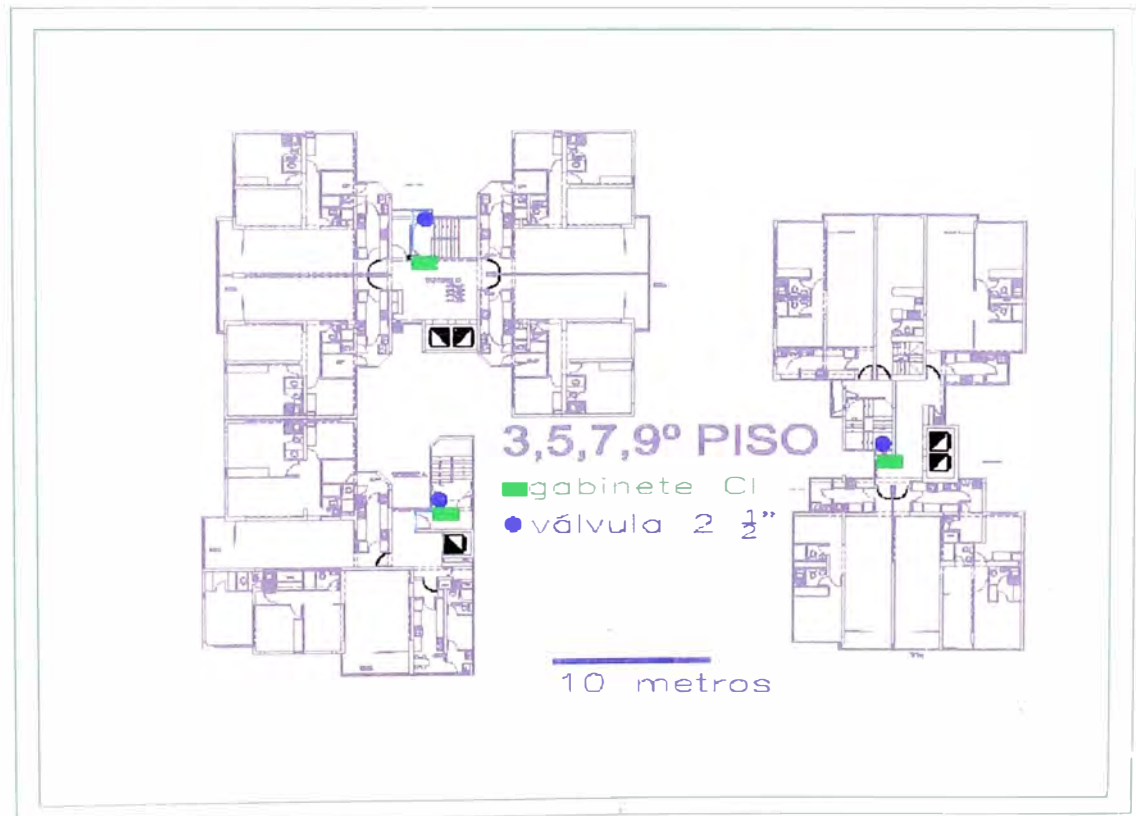


Figura 33. Sistema de extinción en pisos 3, 5, 7 y 9

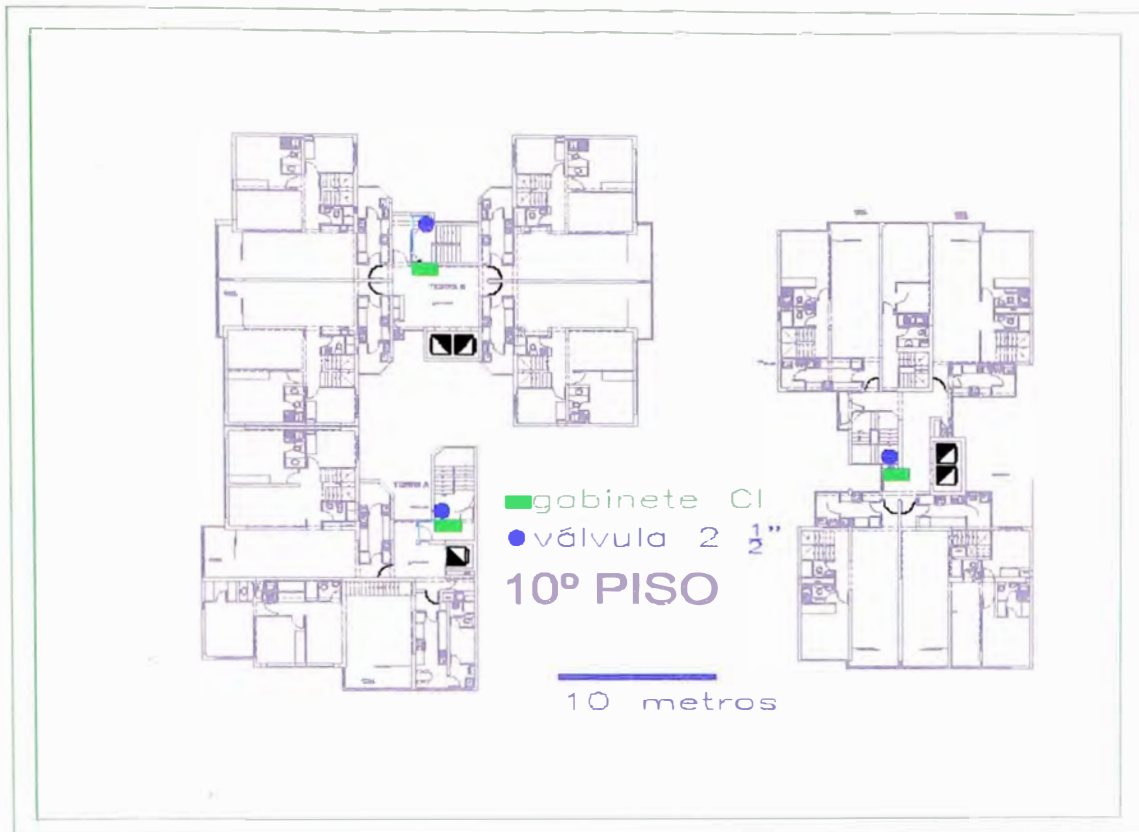


Figura 34. Sistema de extinción en piso 10



Figura 35. Sistema de extinción en azotea

3.4 Costos del Sistema Contra Incendio

Los costos directos del proyecto 28 de Julio son los siguientes:

AREA CONSTRUIDA : 15,208.40 m²

| | COSTO TOTAL DOLARES USD \$ | COSTO POR POR M2 USD \$ | INCIDENCIA % |
|---------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| TOTAL DEL PPTO. DE ESTRUCTURAS | 1,991,781.02 | 130.97 | 42% |
| TOTAL DEL PPTO. ARQUITEC. CASCO | 737,089.16 | 48.47 | 16% |
| TOTAL DEL PPTO. DE ARQUITEC. ACABADOS | 1,139,363.99 | 74.92 | 24% |
| TOTAL DEL PPTO. DE I. ELECTRICAS | 261,155.34 | 17.17 | 6% |
| TOTAL DEL PPTO. DE I. SANITARIAS | 143,283.93 | 9.42 | 3% |
| TOTAL DEL PPTO. DE EQUIPAMIENTO | 450,099.51 | 29.60 | 10% |
| COSTO DIRECTO | 4,722,772.94 | 310.54 | 100% |

Los costos del sistema Contra Incendio son:

| Sistema de detección y alarma de incendios | | | | | |
|--|-----|---------|------------|-------------------|------------------|
| PARTIDA | UND | METRADO | PREC.UNIT. | PARCIAL \$. | SUB-TOTAL \$ |
| Salida para sensor de temperatura | pto | 102.00 | 10.00 | 1,020.00 | |
| Salida para sensor de humo | pto | 225.00 | 10.00 | 2250.00 | |
| Salida para central de alarma | pto | 3.00 | 10.00 | 30.00 | |
| Salida para luz estroboscópica | pto | 62.00 | 10.00 | 620.00 | |
| Salida para estación manual de alarma | pto | 62.00 | 10.00 | 620.00 | |
| Salida de teclado de programación | pto | 3.00 | 10.00 | 30.00 | |
| Salida de sirena de largo alcance | pto | 1.00 | 10.00 | 10.00 | |
| Salida para 25 mm montante contra incendio | pto | 198.00 | 0.25 | 49.50 | |
| Salida para tomacorrientes para luz de emergencia | pto | 126.00 | 10.00 | 1260.00 | 5,889.50 |
| Panel de control direccionable, sensores de temperatura, sensores de humo, estación manual de incendios, campanas de incendios, luces de emergencia y mano de obra | glb | 1 | 16241.46 | 16241.46 | 16,241.46 |
| | | | | TOTAL 1 \$ | 22,130.96 |

| Sistema de extinción de incendios | | | | | |
|---|------------|----------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| PARTIDA | UND | METRADO | PREC.UNIT. | PARCIAL \$. | SUB-TOTAL \$ |
| Sistema de bombas contra incendio (bomba contra incendio, electrobomba jockey, etc.) | glb | 1.00 | 8,919.64 | 8,919.64 | |
| Tuberías, válvulas y accesorios de acero | glb | 1.00 | 32134.82 | 32134.82 | |
| Gabinetes contra incendio (incluye válvula de 1-1/2" listada, manguera, pitón y extintor) | glb | 1.00 | 13130.68 | 13130.68 | |
| Mano de obra del sistema contra incendio | gbl | 1.00 | 14705.36 | 14705.36 | 68,890.50 |
| | | | | TOTAL 2 \$ | 68,890.50 |

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| TOTAL SISTEMA CONTRA INCENDIO | TOTAL 1 \$ + TOTAL 2 \$ | 91,021.46 |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|

Este monto representa el 1.92% del costo directo del proyecto.

El costo por metro cuadrado del sistema contra incendio asciende a **\$5.98/m²**

CAPITULO 4: INSPECCION, PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

4.1 Requisitos Generales

Un mantenimiento adecuado de los sistemas de protección contra Incendios es fundamental desde el momento en que se toma la decisión de instalar estos sistemas. Dado que los sistemas de extinción, detección y alarma de incendios no se utilizan de forma rutinaria, es evidente que no se puede asegurar su inmediata disponibilidad. No obstante, cuando es necesario que estos sistemas intervengan, es porque se ha producido una emergencia y es necesario que funcionen correctamente desde el primer momento, ya que durante la situación de emergencia no hay tiempo para realizar operaciones de reparación u mantenimiento.

Es importante la prueba inicial de recepción de todo nuevo sistema para asegurar que se ha instalado y funciona correctamente. La inspección periódica, prueba y mantenimiento de los sistemas de detección, alarma y extinción es fundamental teniendo como fin garantizar su correcto funcionamiento cuando se necesiten.

El Reglamento Nacional de Edificaciones no menciona criterios de inspección , prueba y mantenimiento, es por esta razón que se tomarán los criterios de las Normas Norteamericanas NFPA-25 (Inspection, Test and Maintenance of Fire Fighting Systems) y de la NFPA 72 (National Alarm Code).

En esta norma se establecen los requisitos mínimos de inspección, prueba y mantenimiento a base de agua estableciendo las actividades a realizarse y su periodicidad. El alcance de esta norma incluye los edificios de vivienda multifamiliares producto de este informe.

4.2 Sistema de Detección y Alarma

Pruebas de Aceptación:

- Asegurar que el contratista de la instalación y un técnico del suministrador del panel de control están presentes para la ejecución de las pruebas.

Ellos son los que quieren que el sistema esté aprobado y están familiarizados con el funcionamiento de los circuitos.

- Asegurar que el panel de control se encuentre en OPERACIÓN NORMAL.
- Inspeccionar la localización de las estaciones manuales de alarma, detectores de humo, detectores de calor, interruptores de flujo de agua, y cualquier otro dispositivo de inicio de alarma para asegurar su conformidad con la NFPA 72, con los contratos y con los informes emitidos.
- Inspeccionar la localización y calibración de las estaciones de señalización de alarma, en el caso de la instalación en estudio las luces estroboscópicas para asegurar su conformidad con la NFPA 72, con los contratos y con los informes emitidos.
- Inspeccionar el cableado para asegurar su conformidad con los documentos requeridos.

Cuando la inspección este completa se deberá comenzar el test de recepción para cada uno de los dispositivos de inicio de alarma. Esto incluye a aquellos que inician las alarmas de supervisión. Cada dispositivo de inicio debería actuar sobre el panel de alarma para indicar que dicho dispositivo está fuera de sus condición normal de operación. Un sistema de alarma de incendio puede dar una prealarma, puede producir una alarma de incendio solo en el piso donde se origino la alarma, en el piso superior y en el piso de abajo o puede producir una señal de alarma en todo el edificio. Cualquiera sea la opción seleccionada todos los dispositivos que provoquen una alarma de incendio dentro de un edificio deben ser comprobados individualmente. A menudo esto se puede conseguir mediante el seguimiento de determinados circuitos de alarma de incendio en el panel de alarma. Cada dispositivo de inicio de alarma podrá identificarse en el panel de alarma y en el cuadro de alarmas acústicas, si se dispone de uno.

Se debe verificar que la información mostrada en el panel corresponde al dispositivo de alarma activado. Cada interruptor de flujo de agua se inspeccionara mediante la apertura completa de la conexión de pruebas, asegurándose que el agua fluya a una localización segura. Cada circuito de alarma de incendio será probado bajo condiciones de operación normal, de derivación a tierra y de cortocircuito para asegurar su conformidad con la NFPA 72. El panel de control de control debe probarse de acuerdo a la NFPA 72. Las baterías y el cargador de

la misma se probarán cortando la corriente de suministro durante un mínimo de 24 horas, provocando una situación de alarma y manteniendo esta situación durante un mínimo de 5 minutos. Probar todos los detectores de humos asegurándose que el humo penetre en la cámara sensible, utilizando humo, un aerosol que reúna las condiciones requeridas por el fabricante u otros medios aceptados por el fabricante del detector.

Inspecciones periódicas

Una inspección es un examen visual del sistema de detección y alarma de incendio para verificar que están en condiciones de operación correcta y libres de daño físico.

Semanal:

- Panel de control y display operando normalmente y conectado al suministro eléctrico.
- Lámparas y Leds del panel de alarma funcionando.

Trimestral

- Estado de dispositivos de supervisión de señal de flujo de rociadores
- Estado de dispositivos de supervisión de señal de flujo de apertura de válvulas de sistema de rociadores

Semestral

- Estado de carga de batería de Niquel-Cadmio

Pruebas periódicas

Durante las pruebas se deben activar los dispositivos a fin de verificar su adecuado funcionamiento. Estas actividades deben ser de conocimiento de los ocupantes del edificio y del departamento de bomberos del distrito

Semestral

- Prueba de tensión de carga de las baterías de Niquel-Cadmio
- Prueba de válvulas supervisadas

- Prueba de dispositivo de flujo de agua en rociadores

A anual:

- Verificar integralmente las funciones del panel de control:
 - Funciones
 - Fusibles
 - Interfaces
 - Lámparas y Leds
 - Sistema de energía principal
 - Estación receptora-transmisora
- Prueba de descarga de baterías de níquel-cadmio (30 minutos)
- Luces estroboscópicas
- Detectores de temperatura (probar el 20% de modo que en 5 años sean probados el 100%)
- Detectores de humo (prueba de sensibilidad)
- Estaciones manuales

Mantenimiento

Antes de la realización de las pruebas se deberá realizar las labores descritas:

A anual

- Limpieza interna de detectores de humo y temperatura.
- Recalibrado o reemplazo de los detectores de humo descalibrados.
- Limpieza de circuitos electrónicos del panel de control
- Limpieza interna de las estaciones de alarma
- Limpieza interna de luces estroboscópicas

Además se deberán realizar las labores de mantenimiento correctivo que correspondan.

4.3 Sistema de Extinción

Rociadores automáticos

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación de los sistemas de rociadores se describen en el capítulo 24 de la Norma NFPA 13.

Se deberá notificar al cuerpo de bomberos del distrito y al propietario del edificio o su representante la realización de las pruebas de aceptación.

El contratista deberá y firmar un protocolo de calidad de materiales y realización de pruebas al terminar las actividades.

Se deberá llevar a cabo una prueba hidráulica en todas las instalaciones a una presión de 200 psi, manteniendo dicha presión por un intervalo de 2 horas. Dicha presión se controlará con un manómetro situado en la parte más baja del sistema. En caso la presión de operación se encuentre por encima de 150 psi, la presión de prueba deberá ser 50 psi por encima de la presión de operación.

Las pérdidas deben determinarse por inspección visual o por caída de presión en el manómetro.

La tubería existente entre la conexión de bomberos externa y la válvula check doble deberá probarse a 150 psi como mínimo.

Los dispositivos detectores de flujo incluido el circuito de alarma local y central asociados deben ser sometidos a prueba permitiendo el flujo de agua a través de la conexión de prueba del inspector. Esto debe generar una alarma audible en como máximo los próximos 5 minutos de inicio de flujo y hasta su detención.

Las válvulas de control deberán ser totalmente abiertas y cerradas bajo la presión de prueba a fin de asegurar su correcta operación.

Inspecciones Periódicas

Semanal

- Se deberá verificar que las válvulas de control del sistema se encuentren abiertas, así como la válvula de descarga de la bomba contra incendio.
- Se inspeccionarán los rociadores para asegurarse que no se encuentren dañados, bloqueados por los materiales almacenados y que no han sido

pintados o anulados. Para asegurar la descarga correcta se debe asegurar un espacio libre de 18" (457mm) debajo de los mismos.

Mensual

- Inspeccionar los manómetros para verificar su estado y para asegurar que la presión de operación es la correcta
- Inspeccionar las válvulas de alarma para comprobar que no tiene fugas en la cámara de retardo o en el drenaje

Anual

- Inspeccionar los rociadores para asegurarse que se encuentren libres de corrosión, obstrucción del deflector, materiales extraños (por ejemplo pintura) y daños físicos
- Inspeccionar las tuberías de los rociadores a fin de asegurar que se encuentran en buenas condiciones, libres de daños físicos, no gotean, no presentan corrosión, no están desalineadas y no se encuentran sujetas a cargas externas.
- Inspeccionar los soportes de las tuberías y las sujeciones sísmicas a fin de asegurar que no estén dañadas y estén libres de corrosión.

Cada 5 años

- Inspeccionar internamente las válvulas de alarma de tubería mojada. Verificar que todos sus componentes operan correctamente, se mueven con facilidad y están en buenas condiciones.
- Inspeccionar internamente las válvulas check. Verificar que todos sus componentes operan correctamente, se mueven con facilidad y están en buenas condiciones.

Pruebas Periódicas

Trimestral

- Prueba de caudal con la tubería de drenaje:
Primero se anota la presión que marca el manómetro de la parte baja de la válvula de control (se trata de la presión estática del abastecimiento de agua).

Abrir completamente la válvula de drenaje de dos pulgadas. Después de que se establezca el caudal, volver a anotar la presión que marca el manómetro (esta es la presión residual de abastecimiento de agua). Si las lecturas de presión varían significativamente de las tomadas en otras ocasiones significa que algo funciona anormalmente en el abastecimiento de agua, tal como una válvula cerrada o una tubería obstruida. Las pérdidas de presión de más del 10% deberán investigarse inmediatamente para determinar la causa. Debe determinarse también el efecto que puede tener la caída de presión sobre la operación del sistema de rociadores, para asegurar que el sistema funcione satisfactoriamente.

- Prueba con válvula de alarma

Probar la válvula de alarma abriendo la conexión de prueba de inspección para simular el flujo de agua través de un rociador a fin de activar la alarma y el detector de flujo. Asegurarse que el flujo no dañe la instalación.

Cada 5 años

- Prueba de manómetros: Se probarán los manómetros por comparación con uno calibrado. Los manómetros que se desvíen en más de 3% serán recalibrados o sustituidos.
- Si es necesario hacer una limpieza interna de las tuberías con chorro de agua. Esta prueba se recomienda cuando: 1) se detectan descargas de residuos u otros materiales obstruidores cuando se realizan las rutinas de prueba de agua, tales como la prueba trimestral de drenaje. 2) se registra fuerte coloración de agua al realizar la prueba trimestral de drenaje,

Cada 50 años

- Retirar una muestra representativa de rociadores y sustituirlos por otros nuevos
- Enviar los rociadores retirados a un laboratorio para que se ensayen según la NFPA 25
- Si los rociadores fallan durante el ensayo, todos los rociadores deberán cambiarse por otros nuevos.
- Después de la prueba de 50 años, esta se repetirá cada 10 años.

Cada 75 años

Retirar una muestra representativa de rociadores y sustituirlos por otros nuevos

- Enviar los rociadores retirados a un laboratorio para que se ensayen según la NFPA 25
- Si los rociadores fallan durante el ensayo, todos los rociadores deberán cambiarse por otros nuevos.
- Después de la prueba de 75 años, esta se repetirá cada 5 años.

Mantenimiento

Cuando el mantenimiento o reparación afecte a mas de 2 rociadores, se instalaran y probaran de acuerdo a NFPA 13.

Trimestral

- Aperturar y cerrar las válvulas de vástago y husillo ascendente. Cuando se abran el volante debe girarse hasta que se note resistencia en el husillo, esto asegura que el husillo no se ha desprendido de la compuesta de la válvula

Anual

- Lubricado de todos los vástagos de válvula

Sistema de Montantes y conexión para mangueras y para bomberos

La red de tuberías y mangueras del edificio 28 de julio se clasifican como clase III, es decir es una red provista de puestos de manguera de 1 ½" para el uso de los ocupantes y de gran volumen 2 ½ para uso del servicio de bomberos

Pruebas de aceptación:

- Todas las tuberías y conexiones de bomberos se limpiaran al chorro de agua para eliminar materiales extraños.
- Se deberá llevar a cabo una prueba hidráulica en todas las instalaciones, incluyendo las partes enterradas, a una presión de 200 psi, manteniendo dicha presión por un intervalo de 2 horas. La presión se medirá en el

punto más bajo de cada montante individual o parte del sistema que se esta probando.

- Se inspeccionaran visualmente todas las conexiones de manguera para comprobar que hay un espacio adecuado alrededor de ellas para poder conectar la manguera y poder accionar la volante de la válvula.
- Se probaran las mangueras para verificar que no se encuentran dañadas y no presenten fugas.
- Se realizara una prueba de caudal en la parte más alta de la tubería hidráulicamente más desfavorable.

Inspecciones Periódicas

Trimestral

- Las conexiones para el servicio de bomberos deben ser inspeccionadas a fin de verificar que son fácilmente accesibles y que las tomas no se encuentran obstruidas.

Pruebas Periódicas

Anual

- Probar las boquillas de manguera para asegurar que no existen obstrucciones, se encuentra libre de daños, el funcionamiento es correcto en las distintas posiciones: chorro-niebla, cierra adecuadamente, no faltan elementos y la junta en la conexión esta en buenas condiciones,

Cada 5 años

- Realizar un a prueba de caudal desde la salida de la tubería hidráulicamente más desfavorable. El caudal mínimo para un sistema clase III e de 500 gpm (32 lps) a una presión de 100 psi (6.9 bar).

Mantenimiento

Anual

- Lubricado de todos los vástagos de válvula.

Sistema de Bombeo

Pruebas de aceptación

Deberán estar presentes en la realización de la prueba un representante del fabricante de la bomba. El representante debe aportar datos técnicos de sus productos, incluyendo la curva de la bomba obtenida por el fabricante. Los datos reales de la bomba se contrastan con respecto a los datos del fabricante a fin de comprobar las desviaciones existentes.

- La bomba, tuberías, válvulas y controladores deben estar conforme a la NFPA 20. Las tuberías deben probarse hidrostáticamente a 200 psi por lo menos durante 2 horas.
- Comprobar la línea de detección entre la bomba y el presostato del controlador. Debe incluir una válvula de prueba de bronce con orificio de 3/32". La válvula de prueba se suministra para minimizar el efecto de golpe de ariete sobre el presostato cuando la bomba arranca. La tubería tendrá una conexión para limpieza antes del presostato para evitar que suciedad o residuos puedan alcanzarlo.
- Como mínimo se comprobarán 3 puntos de la curva:
Caudal 0 y 140% del caudal nominal
Caudal Nominal y Presión nominal
150% del caudal nominal y 65% de la presión nominal.
Durante la prueba puede que no se alcancen exactamente los 2 últimos caudales pero la medición se debe acercar a ellos tanto como sea posible.

Inspecciones Periódicas

Semanal

- Inspeccionar visualmente el sistema de bombas contra incendio para asegurar que todos sus dispositivos se encuentren en posición preparada para operación
- Comprobar que los manómetros de succión y descarga no se encuentren dañados

Mensual

- Comprobar la presión de todos los manómetros de la bomba.
- Verificar los indicadores automáticos luminosos de los equipos de control
- Comprobar todas las válvulas para constatar que se encuentren abiertas.

Pruebas Periódicas

Semanal

- Prueba de funcionamiento de la bomba
- Comprobar la estanqueidad de los prensaestopas. Los prensaestopas se ajustaran de forma que permitan un ligero goteo para refrigerar los cojinetes.
- Tomar lectura de los manómetros.
- Asegurarse que las alarmas funcionan correctamente.

Anualmente

- Comprobar la curva de la bomba. Registrar la presión de succión y descarga para cada caudal

Mantenimiento

El mantenimiento de la bomba debe realizarse de acuerdo al manual del fabricante de la bomba listada para uso contra incendio. El Mantenimiento preventivo allí descrito debe llevarse a cabo por personal calificado. En caso se tengan que reemplazar piezas de la bomba, estas deberán ser original.

Se seguirán los procedimientos descritos en el manual a fin de realizar los mantenimientos correctivos.

CONCLUSIONES

- En virtud a las investigaciones en relación a la protección Contra Incendio desarrolladas por la NFPA, el uso de sus normas genera diseños que reflejan el estado del arte de este campo. A partir de las herramientas allí expuestas se obtienen diseños acordes con los riesgos a los cuales están sujetos las instalaciones y sus ocupantes.
- Es importante definir la filosofía de protección contra incendio del edificio ya que en función a esto se deberán diseñar los subsistemas y la interrelación entre ellos. Los casos particulares dentro de una edificación obligan a seleccionar la tecnología idónea.
- La tecnología de paneles contra incendio análogo-direccionables brinda ventajas frente a los paneles convencionales debido su versatilidad para ubicar rápidamente desde el panel cual es el punto de detección. A su vez permiten integrar dispositivos de supervisión de flujo y cierre de válvulas, aumentando la confiabilidad del sistema.
- El método diseño hidráulico para rociadores automáticos ofrece al diseñador una forma más exacta de la demanda de un sistema de rociadores automáticos a través de cálculos hidráulicos, respecto al método de diseño por tablas. Esto redundo en un diseño más efectivo y económico. Adicionalmente el método permite diseños en diversos tipos de tuberías, tipos de rociadores particulares o distintas categorías de riesgos de las instalaciones, a diferencia del método cada vez mas restringido de tablas (pipe schedule approach).
- Los costos de implementación del sistema Contra Incendio del Edificio 28 de Julio ascienden a \$ 91 021.46 representando el 1.92% del Costo del Edificio. Esto se traduce a su vez en un costo directo de \$5.98/m².
- Las pruebas de aceptación y documentos firmados por el contratista así como la entrega de los manuales de los fabricantes del equipamiento y

de un manual de operación y mantenimiento integral para la instalación en particular son requisitos obligatorios según las normas estudiadas y redundan en la operatividad del sistema a futuro.

- Las rutinas de Inspección, pruebas periódicas y mantenimiento presentadas en la Norma NFPA 25 detallan las labores a realizar y su periodicidad. Su cumplimiento de parte del propietario es de carácter obligatorio.

RECOMENDACIONES

- Difundir las versiones vigentes en castellano de las Normas NFPA 13 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems), NFPA 20 (Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection) y NFPA 72 (National Fire Alarm Code) ya que son citadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones. En la actualidad es muy difícil tener acceso a dichos documentos; son de carácter obligatorio para el diseño.
- Implementar en el Reglamento Nacional de Edificaciones la aplicación de la NFPA 25 (Inspection, Test and Maintenance of Fire Fighting Systems) en lo referente a inspección, prueba y Mantenimiento de Sistemas de Protección Contra Incendio.
- Reglamentar la obligatoriedad de parte del contratista por realizar las pruebas de aceptación y documentar dichas pruebas así como entregar los manuales de los fabricantes del equipamiento y de un manual de operación y mantenimiento integral para la instalación en particular.
- Establecer la obligatoriedad de documentar las labores de Mantenimiento por parte del propietario. Establecer programas de auditoría de Mantenimiento por parte de la Autoridad Competente.
- Investigar la relación entre los costos de implementación y mantenimiento del sistema Contra Incendio y los costos de las primas por asegurar las instalaciones.
- Investigar el Capítulo 9 "Hanging, Bracing, and Restraint of System Piping" de la Norma NFPA 13, en particular el sub capítulo "Protection of Piping Against Damage Where Subject to Earthquakes" y evaluar su aplicación en Perú. Es vital que todos los sistemas de protección Contra Incendio continúen disponibles después de un sismo severo.

BIBLIOGRAFIA

Carson Wayne G., Klinker Richard L.; "Sistemas de Protección Contra Incendios. Manual para Inspecciones, Pruebas y Mantenimiento", NFPA, USA, 2000.

Cote Arthur E., "Operation of Fire Protection Systems: A Special Edition of the Fire Protection Handbook", NFPA, USA, 2003.

Jimeno Blasco, Enrique; "Instalaciones sanitarias en edificaciones", CDL, Peru, 1995.

NFPA National Fire Protection Association, "Manual de Protección Contra Incendios", Editorial Mapfre, España, 1993

NFPA National Fire Protection Association, "NFPA 13 (Standard for the Installation of Sprinkler Systems)", NFPA, USA, 2007.

NFPA National Fire Protection Association, "NFPA 20 (Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection)", NFPA, USA, 2007.

NFPA National Fire Protection Association, "NFPA 25 (Inspection, Test and Maintenance of Fire Fighting Systems)", NFPA, USA, 2002.

NFPA National Fire Protection Association, "NFPA 72 (National Fire Alarm Code)", NFPA, USA, 2007.

Reglamento Nacional de Edificaciones; Capeco, Lima Perú, 2006.

ANEXOS

Anexo 1 Hoja técnica de Panel de Alarma

DS9400 Central de Alarma de Incendio AddressiFire

| Código de Modelo | Código de Pedido | Descripción |
|------------------|------------------|---|
| DS9400I-EXP | 4 998 800 530 | Central de Incendio Convencional / Direccionable, 110 VAC, UL |
| DS9400M-EXPLT | 4 998 800 532 | Central de Incendio Convencional / Direccionable, con Módulo |



La DS9400 AddressiFire 255 es una central de alarmas microprocesada cuyos 4 puntos de entrada convencionales pueden expandirse hasta 255.

Por cada lazo convencional soporta hasta 20 detectores de humo de dos hilos, o un número ilimitado de detectores de 4 hilos (dependiendo solamente de la potencia disponible).

Dos Circuitos de Dispositivos de Notificación (NAC) proveen 24 volts de tensión y hasta 4 amperes para operar bocinas, estrobos, campanas y otros Dispositivos de Notificación.

El módulo de Expansión Multiplexado DS9431 (preinstalado) amplía las ventajas del sistema convencional de la DS9400, agregando puntos direccionables que permiten incrementar el número de relés de salida y el consecuente número de usuarios del sistema.

■ Características

- Central de Alarmas de Incendio Digital.
- Provista con 4 lazos convencionales, expandible a 8.
- Permite la supervisión de hasta 247 direcciones multiplexadas.
- Soporta detectores de 2 y de 4 hilos.
- Dos Circuitos de Notificación de Dispositivos.
- Dos Relés Auxiliares ubicados en la placa principal.
- Fuente de alimentación de 24 volts, 4 amperes.
- Soporta hasta 4 teclados LCD.
- Programación "in situ" vía panel frontal.
- Expandible a 255 puntos.
- 58 salidas de relé.
- Registro histórico de 500 eventos.
- PINs disponibles para 100 usuarios del sistema.
- Soporta programación remota utilizando el DSRPS 2000+.

■ Funcionamiento Básico

Interfase de Usuario Sencilla

- Nueve teclas de función rotuladas permiten al usuario la ejecución sencilla de funciones tales como silenciar sirenas/campanas, restablecer detectores de humo o ver eventos históricos. La programación de menús personalizados, permiten un control individual del sistema a través del teclado.

Teclado Programable

- El sistema es totalmente programable desde el teclado, eliminado así la necesidad de costosos programadores portátiles.

Memoria Histórica de Eventos

- Una memoria de hasta 500 eventos –los cuales pueden leerse desde un teclado de LCD incorporado–, registra cada evento con fecha y hora del suceso.

Central de Incendios Comercial

- Tipo de Servicio: Auxiliar, Local, Estación Central y Estación Remota.

Tipo de Iniciación: Automática, Manual, Supervisión de rociadores (sprinklers) y Flujo de Agua.

Certificaciones

UL Standard UL864

CSFM

New York MEA

Especificaciones Técnicas

Tecnología de Expansión Multiplex

El módulo de Expansión Multiplex DS9431 (preinstalado) amplía las ventajas del sistema convencional DS9400, expandiendo el sistema base hasta 255 puntos, incrementando el número de relés a 58 y agregando 400 eventos adicionales a la memoria histórica, para obtener un total de 500 eventos grabados en forma no volátil.

Circuitos de Iniciación

Todos los puntos de entrada convencionales, trabajan con detectores de 2 y de 4 hilos. Admite hasta 20 detectores de 2 hilos por lazo. Por punto en reposo provee un máximo de 3 mA.

Teclado Alfanumérico Incorporado y Remoto

El teclado alfanumérico incorporado en el frente de la central y el teclado LCD DS9447, proveen una pantalla de 2 líneas con 16 caracteres cada una, para la libre programación de textos utilizados para la descripción de cada zona. El sistema admite hasta un máximo de 4 teclados.

Números de Identificación Personal (PIN)

El sistema admite hasta 100 Números de Identificación Personal (PIN), de cuatro dígitos cada uno. El PIN puede contener cualquier combinación de letras y números y cada uno de ellos puede programarse con hasta 4 niveles jerárquicos. Estos PINs podrán restringirse para ser utilizados para silenciar, restablecer, deshabilitar y/o programar el sistema.

Verificación de Alarmas de los Detectores de Humo

En caso de producirse una alarma, la DS9400 puede programarse para efectuar un restablecimiento automático de los detectores de humo.

Si se produjera una segunda alarma de cualquiera de los detectores dentro de la ventana de verificación, se generará de inmediato una alarma de incendio.

Esto reduce las falsas alarmas potenciales, mientras se mantiene una rápida respuesta ante una señal de emergencia.

Comunicador Digital

El comunicador opera con la mayoría de los receptores de alarma utilizados en la actualidad. Soporta formatos de comunicación SIA (110 o 300 Baudios), Contact ID, BFSK y 4/2.

Números Telefónicos

El sistema soporta dos números telefónicos de 20 dígitos cada uno, contres o cuatrodígitos para el código de cuenta. El formato de comunicación para cada línea también puede ajustarse. El tercer número está reservado para la programación remota.

Memoria EE

La central utiliza tecnología EEPROM para resguardar toda la programación del sistema ante una falta total de alimentación.

Gabinete

El gabinete estándar de la central está fabricado en acero laminado en frío de 18 Ga. Medidas (HxAxP) 53cm x 38.1cm x 11cm (20.8 pulg x 15.0 pulg x 4.3 pulg). Se incluye una cerradura y tanto los LED's como la pantalla, son visibles a través de la puerta. Alimentación 220/ 120 VCA ó 29 VAC.

Requerimientos de Alimentación

Potencia de entrada: 120 VCA, 1,5A.
Potencia NAC: 20-30VCC no filtrada, 4 A.
Potencia Auxiliar: 20-30 VCC no filtrada, 1A.
Potencia de Circuitos de Iniciación (Humo): 20.4 a 28.2 VCC filtrada, 1A.
Potencia del Bus Abierto: 12 V±5%, 500 mA.
Baterías de Emergencia Opcionales: Dos de 12 V (en serie), 7-40AH.

Temperatura

0° a +49°C (+32°F a 120°F).

Salidas

Incorpora dos Circuitos de Notificación: NAC1 y NAC2. Éstas son salidas de 24 volts para los dispositivos de notificación y cada uno tiene una capacidad de hasta 2.5 A. Cableado para operación en Clase B estándar.

Relés Incorporados

Dos relés tipo "C" calculados para un máximo de 5A, 28 VCC. Programables para una variedad de eventos del sistema.

Teclados

Cuatro teclados. Longitud máxima de cableado total del sistema: 1220 metros (4000 pies). Tipo de cable: 4 conductores #22 AWG (0.8mm) o #18AWG (1.0 mm). NOTA: No colocar más de dos teclados en un recorrido de 300 mts (1000 pies).

■ Accesorios Incluidos y opcionales

DS9431R Módulo Expansor Direccional:

Este módulo se conecta directamente a la DS9400 para proveer o bien 2 buses multiplexados de dos hilos (Clase B), o bien 1 bus multiplexado de 4 hilos (Clase A). Cuando está configurado para dos hilos, el DS9431 puede soportar hasta 247 puntos. Cuando se lo configura en operación Clase A, el DS9431 puede soportar dispositivos en las direcciones 9-128 solamente.



DS9411 Conversor de Zona Clase A:

Convierte un circuito de iniciación Clase B, estilo B en un Clase A, Estilo D. EL DS9411 se conecta a una de las entradas convencionales de la central.



DS9414 Conversor de Clase B a Clase A para NAC:

Convierte un Circuito de Notificación de Dispositivos Clase B en un circuito Clase A. Es compatible con cualquier NAC Clase B, Estilo Y que utiliza un RFL de 2.2 Kohms.

Cuando es utilizado en un NAC Clase B estilo Y, el DS9414 se comporta como un NAC Clase A, Estilo Z. Este módulo se conecta a la salida para NAC de la central.



DS9432/DS9432B Módulo Expansor de 8 Puntos de entrada:

Provee ocho puntos de entrada supervisados para la conexión de entradas Normal Abierto adicionales. Se conecta al bus multiplex. El DS9432B está contenido en un gabinete metálico.



DS9434 Expansor de 4 puntos:

El DS9434 se conecta a la central y proporciona 4 lazos convencionales Clase B, Estilo B que poseen las mismas características de los lazos originales de la central. Sólo se admite un módulo por cada DS9400.



DS9445A Anunciador de LEDs:

Identifica la ubicación de una alarma de incendio entre ocho zonas. Se admite la conexión de ocho módulos por sistema. Se conecta al option bus. Provee un LED rojo para cada una de las ocho zonas.



DS9445A-S2 Anunciador de LEDs:

Identifica la ubicación de una alarma de incendio entre ocho zonas. Se admite la conexión de ocho módulos por sistema. Se conecta al option bus. Provee 6 LEDs rojos para zonas y dos LEDs amarillos para zonas de supervisión.



DS9445A-S8 Anunciador de LEDs:

Identifica la ubicación de una alarma de incendio entre ocho zonas. Se admite la conexión de ocho módulos por sistema. Se conecta al option bus. Provee 8 LEDs amarillos para supervisión.



DS9447 Teclado remoto LCD:

Teclado alfanumérico de cuatro cables que combina las funciones de aviso y control del sistema. Opera del mismo modo que la interfase de usuario incorporada en la DS9400. Se admite la conexión de hasta 4 módulos por sistema. Se conecta al option bus.



DS9436 Teclado de Aviso de Incendio:

El teclado anunciador de LCD, tiene la capacidad de mostrar todos los mensajes que habitualmente se muestran en la pantalla de la DS9400. Proporciona cuatro LEDs que permiten determinar a distancia el estado del sistema. Teclas de Silenciamiento y Restablecimiento aseguradas con una cerradura. Se admite hasta 4 módulos por sistema. Se conecta al option bus.



DS9457 Módulo de Entrada Simple:

Provee una zona de entrada supervisada para la conexión de entradas convencionales Normal Abierto. Se conecta al bus multiplex MX.



DS9460 Módulo de Entrada Dual:

Provee dos zonas de entrada supervisadas para la conexión de entradas convencionales Normal Abierto. Se conecta al bus multiplex MX.



DS9465 Módulo de Entrada/Salida:

Provee una zona de entrada supervisada para la conexión de entradas convencionales Normal Abierto y un relé de salida tipo "C" cuya operación podrá programarse para seguir eventos del sistema o indicar el estado de zonas específicas. Se conecta al bus multiplex MX. Pueden utilizarse hasta 20 de estos módulos por bus.

DS9484 Fuente de Alimentación de 6 A para NAC:

El DS9484 es una fuente de alimentación de 6 A para NAC que adiciona 4 circuitos de notificación Clase B, Estilo Y a través del option bus y es supervisado por la central de alarmas. El DS9484 se conecta a cualquiera de las cuatro opciones de 4 hilos de la DS9400. Se admiten hasta 2 módulos por sistema.

DS9489/DS9489B Módulo de Ocho Controladores:

El DS9489/B es un Módulo Controlador de 8 salidas de estado sólido, que proporciona 8 salidas transistorizadas de colector abierto que se agregan a la DS9400. Se conecta a la central a través del option bus. Las salidas son totalmente programables y pueden activarse según diferentes eventos del sistema. Cada una de las salidas opera en forma independiente de las otras siete confiriéndole un alto grado de flexibilidad al sistema. La DS9489B está contenida en un gabinete metálico.

DS9488 Módulo de 8 Relés de Salida:

Proporciona ocho relés de salida tipo "C". El comportamiento de estas salidas es totalmente programable desde la central y puede activarse por diferentes eventos del sistema. Se conecta al option bus hasta un máximo de 2 módulos por sistema.

DS9488B Módulo de 8 Relés de Salida:

Proporciona ocho relés de salida tipo "C". El comportamiento de estas salidas es totalmente programable desde la central y puede activarse por diferentes eventos del sistema. Se conecta al option bus hasta un máximo de 2 módulos por sistema. El DS9488B está contenido en un gabinete metálico.

Serie de Detectores de Humo MX280:

Detectores de humo fotoeléctrico multiplexados con Autodiagnóstico de Estado de Cámara. El MX280TH incorpora un sensor de calor. Se conecta al bus multiplexado MX.

D5060 Programador de Lazos Multiplexados:

El D5060 es el medio más conveniente para la programación de dispositivos multiplexados que se conectan a la DS9400. Ofrece una pantalla de 3 dígitos de 7 segmentos.

Software DSRPS 2000+:

El DSRPS 2000+ es un software utilitario bajo Windows, que permite la programación remota de la central de alarmas y la administración de sus cuentas.

DS9490 Estación de Aviso Direccional:

El DS9490 es un dispositivo de iniciación de acción simple que puede conectarse directamente al bus multiplexado MX de la central. El DS9490 está provisto de una palanca de color blanco ubicada en el centro del gabinete. Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección, con una ampolla de vidrio utilizada como testigo y una cerradura de restablecimiento.



DS9490D Estación de Aviso Direccional:

El DS9490D es un dispositivo de iniciación de acción doble que puede conectarse directamente al bus multiplexado MX de la central. Para iniciar una alarma, se debe apretar el botón "PUSH" mientras se acciona la palanca rotulada "PULL".

Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección, con una ampolla de vidrio utilizada como testigo y una cerradura de restablecimiento.



Serie de Detectores de Humo MX250:

Los MX250 y MX250TH son detectores de humo fotoeléctricos multiplexados. EL MX250TH tiene incorporado un sensor de calor fijado en los 57°C (135°F). Estas cabezas detectoras requieren la utilización de la base MXB2W. Están equipados con selectores rotativos para el ajuste de la dirección y con sistema de autodiagnóstico del estado de la cámara.



Base MXB2W:

Es una base diseñada para ser utilizada con la serie de detectores fotoeléctricos MX250. Deberían instalarse de acuerdo a la norma NFPA 72.



MX310 Estación de Aviso Direccional Multiplexada:

La MX310 es un dispositivo de iniciación de acción simple listado en UL. Incorpora un módulo de entrada simple para que pueda conectarse directamente al bus multiplexado MX de la central. Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección, con una ampolla de vidrio utilizada como testigo y una cerradura de restablecimiento. Se monta en caja simple.



MX361 Módulo de Entrada Simple Multiplexado:

Dispositivo de uso general que conecta cualquier dispositivo de contacto al bus multiplex MX de la central. Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección. Se monta en caja cuadrada de 10.2 cm x 10.2 cm (4 x4 pulgadas).



MX361M Mini Módulo de Entrada Simple Multiplexado:

Dispositivo de uso general que conecta cualquier dispositivo de contacto al bus multiplex MX de la central. Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección. Se monta en caja cuadrada de 10.2 cm x 10.2 cm (4 x4 pulgadas).



MX363 Módulo de Entrada Dual Multiplexado:

Módulo de doble entrada que se conecta al bus multiplex MX de la central y provee dos lazos de entrada supervisados Clase B o uno Clase A. Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección. Se monta en caja cuadrada de 10.2 cm x 10.2 cm (4 x4 pulgadas).



MX465 Módulo de Entrada/Salida Multiplexado:

Dispositivo multipropósito que se conecta al bus multiplex MX de la central de alarma e implementa un lazo de entrada supervisado y un relé de salida tipo "C". Está equipado con selectores rotativos para el ajuste de la dirección. Se monta en caja cuadrada de 10.2 cm x 10.2 cm (4 x4 pulgadas).



Anexo 2 Hoja técnica de rociador K=5.6

Serie TY-B – Rociadores montantes, colgantes y colgantes empotrados de respuesta normal y cobertura normal – Factor K 40, 80 y 115

Descripción General

Los rociadores montantes y colgantes de la Serie TY-B K40, 80 y 115 que se describen en esta hoja técnica son rociadores de pulverización decorativos de respuesta y cobertura normales con ampolla de 5 mm. Están diseñados para usarse en edificios comerciales e industriales de riesgo ligero, ordinario o extra, como por ejemplo bancos, hoteles, centros comerciales, fábricas, refinerías, plantas químicas, etc.

La versión empotrada de la Serie TY-B de rociadores colgantes está pensada para usarse en zonas con techos acabados. Esta versión utiliza una placa empotrada de dos piezas Estilo 10 (1/2" NPT) o Estilo 40 (3/4" NPT). La placa empotrada proporciona un ajuste de 12,5 mm (1/2") a 19 mm (3/4") de empotrado con respecto al nivel del techo. El ajuste que proporciona la placa empotrada permite una menor precisión en el corte de la vela vertical fija de cada rociador.

Los revestimientos resistentes a la corrosión, en su caso, sirven para extender la vida de los rociadores de aleación de cobre expuestos a la acción de ambientes corrosivos. A pesar de que los rociadores con revestimiento anti-corrosivo han superado satisfactoriamente los ensayos estándar de todos los organismos de certificación perti-

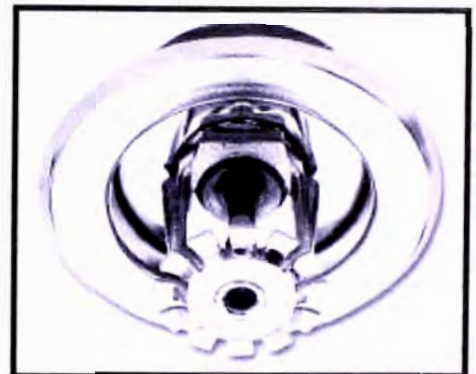
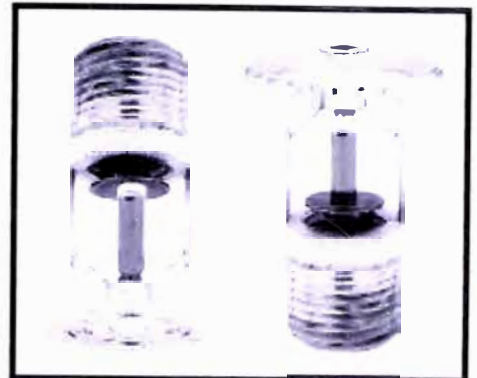
nentes, las pruebas no pueden simular toda la gama posible de ambientes corrosivos. Por ello, se recomienda consultar al usuario final sobre la adecuación de los revestimientos a un ambiente corrosivo concreto. Por lo menos habría que tener en cuenta los efectos de la temperatura ambiente, la concentración de productos químicos y la velocidad de éstos o del gas, así como las propiedades corrosivas de los productos químicos a los que estarán expuestos los rociadores.

Es posible obtener una versión de nivel intermedio de la Serie TY-B de rociadores colgantes combinando un rociador colgante de dicha Serie TY-B con una pantalla Modelo S2.

AVISOS

Es preciso instalar y conservar los rociadores de la Serie TY-B que aquí se describen tal como se indica en este documento de conformidad con las normas aplicables de la National Fire Protection Association (NFPA) y las de cualquier otra autoridad competente. El incumplimiento de este requisito puede perjudicar el funcionamiento de los dispositivos.

El propietario es responsable de mantener su sistema de protección contra incendios y sus dispositivos en buen estado de funcionamiento. En caso de duda, ponerse en contacto con el instalador o fabricante del rociador.

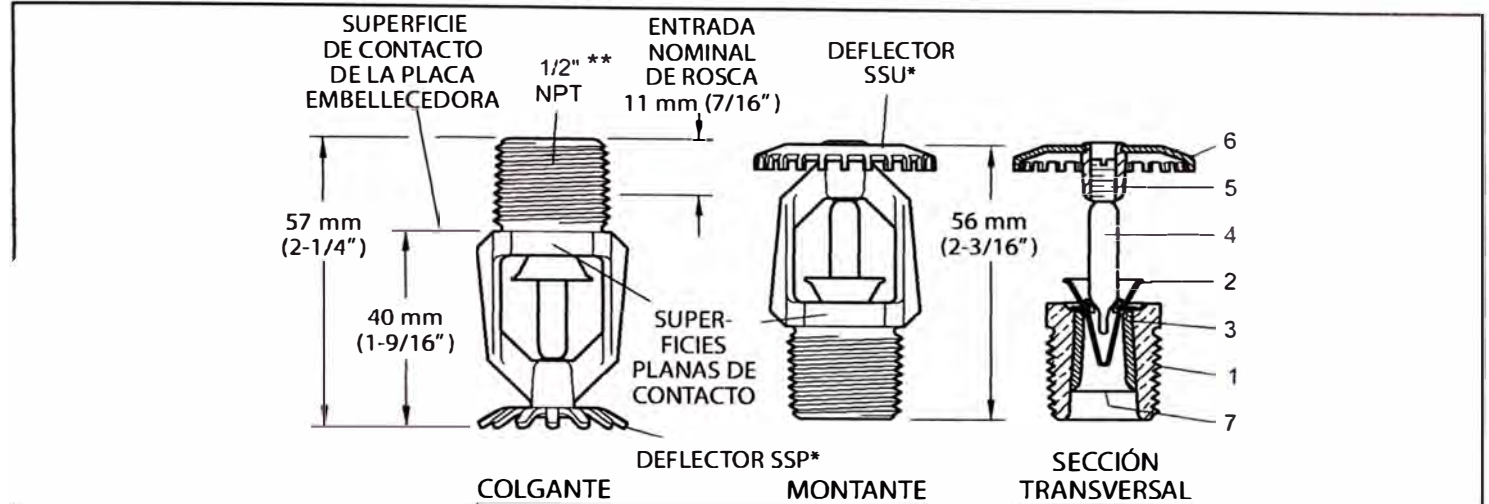


Modelo/ Número de Identificación

TY1151 - K40 Montante, 1/2" NPT
TY1251 - K40 Colgante, 1/2" NPT
TY3151 - K80 Montante, 1/2" NPT
TY3251 - K80 Colgante, 1/2" NPT
TY4151 - K115 Montante, 3/4" NPT
TY4251 - K115 Colgante, 3/4" NPT
TY4851 - K115 Montante, 1/2" NPT
TY4951 - K115 Colgante, 1/2" NPT

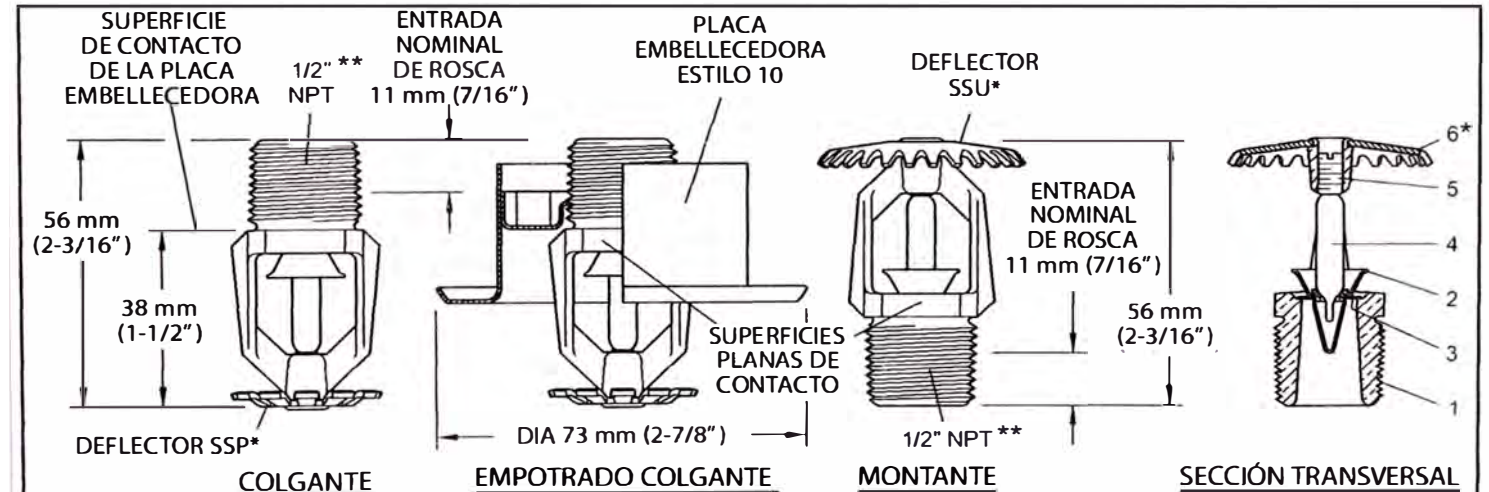
IMPORTANTE

Ver la Hoja Técnica TFP700 para el "AVISO AL INSTALADOR" que indica las precauciones a tomar con respecto a la manipulación y el montaje de los sistemas de rociadores y sus componentes. La manipulación y el montaje inadecuados pueden provocar daños permanentes en un sistema de rociadores o sus componentes que impidan que el rociador funcione en caso de incendio o hagan que actúe de manera prematura.



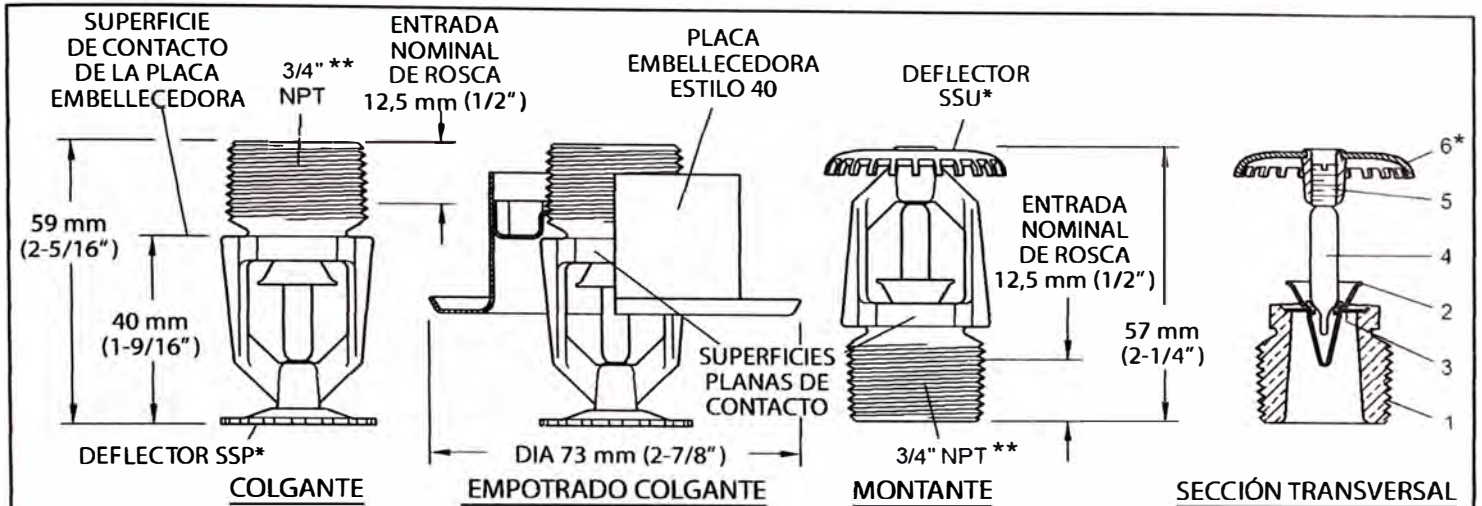
- 1 - Cuerpo
 - 2 - Botón
 - 3 - Conjunto de cierre
 - 4 - Ampolla
 - 5 - Tornillo de compresión
 - 6 - Deflector
 - 7 - Casquillo
- * La temperatura nominal se indica en el deflector o en el cuerpo junto al asiento del orificio.
 ** Rosca de entrada ISO 7/1 disponible bajo pedido especial

FIGURA 1
SERIE TY-B ROCIADORES MONTANTES (TY1151) Y COLGANTES (TY1251) DE RESPUESTA NORMAL K40, 1/2" NPT



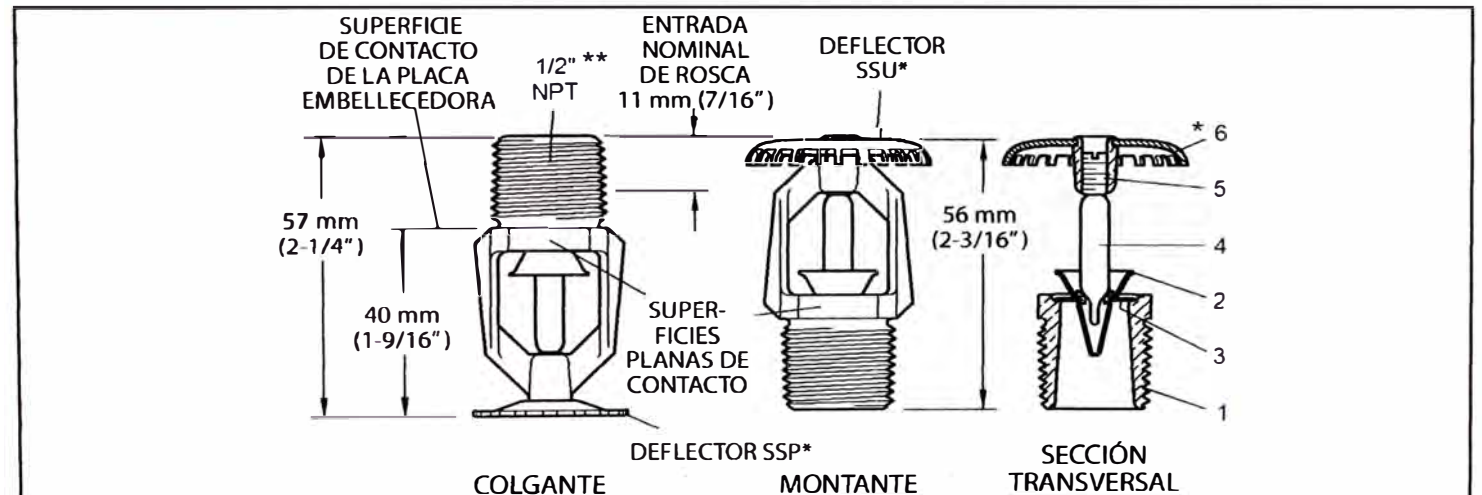
- 1 - Cuerpo
 - 2 - Botón
 - 3 - Conjunto de cierre
 - 4 - Ampolla
 - 5 - Tornillo de compresión
 - 6 - Deflector
- * La temperatura nominal se indica en el deflector o en el cuerpo junto al asiento del orificio.
 ** Rosca de entrada ISO 7/1 disponible bajo pedido especial

FIGURA 2
SERIE TY-B ROCIADORES MONTANTES (TY3151) Y COLGANTES (TY3251) DE RESPUESTA NORMAL K80, 1/2" NPT



- 1 - Cuerpo
 - 2 - Botón
 - 3 - Conjunto de cierre
 - 4 - Ampolla
 - 5 - Tornillo de compresión
 - 6 - Deflector
- * La temperatura nominal se indica en el deflector o en el cuerpo junto al asiento del orificio.
 ** Rosca de entrada ISO 7/1 disponible bajo pedido especial

FIGURA 3
SERIE TY-B ROCIADORES MONTANTES (TY4151) Y COLGANTES (TY4251) DE RESPUESTA NORMAL
K115, 3/4" NPT



- 1 - Cuerpo
 - 2 - Botón
 - 3 - Conjunto de cierre
 - 4 - Ampolla
 - 5 - Tornillo de compresión
 - 6 - Deflector
- * La temperatura nominal se indica en el deflector o en el cuerpo junto al asiento del orificio.
 ** Rosca de entrada ISO 7/1 disponible bajo pedido especial

FIGURA 4
SERIE TY-B ROCIADORES MONTANTES (TY4851) Y COLGANTES (TY4951) DE RESPUESTA NORMAL
K115, 1/2" NPT

| K | TIPO | TEMP. | LÍQUIDO DE LA AMPOLLA | ACABADO DEL ROCIADOR (ver Nota 8) | | | | | | |
|--------------------|---|---------------|-----------------------|-----------------------------------|---------|------------------|---------------|--------------|------------------|--|
| | | | | LATÓN | CROMADO | POLIÉSTER BLANCO | BAÑO DE PLOMO | BAÑO DE CERA | CERA SOBRE PLOMO | |
| 40 1/2" NPT | COLGANTE (TY1251) Y MONTANTE (TY1151) | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3 | | | 1,2,3,5 | 1,2,3,5 | N/A | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |
| 80 1/2" NPT | COLGANTE (TY3251) Y MONTANTE (TY3151) | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3,4,5,6,7 | | | 1,2,3,5 | 1,2,3,5 | 1,2,3,5 | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |
| | EMPO-TRADO COLGANTE (TY3251)* Figura 4 | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3,4,5 | | 1,2,4,5 | | N/A | | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |
| 115 3/4" NPT | COLGANTE (TY4251) Y MONTANTE (TY4151) | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3,4,5,6,7 | | | 1,2,5 | 1,2,3,5 | 1,2,5 | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |
| | EMPO-TRADO COLGANTE (TY4251)* Figura 5 | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3,4,5 | | | | N/A | | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |
| 115 1/2" NPT | COLGANTE (TY4951) Y MONTANTE (TY4851) | 57°C (135°F) | Naranja | 1,2,3,5 | | | | N/A | | |
| | | 68°C (155°F) | Rojo | | | | | | | |
| | | 79°C (175°F) | Amarillo | | | | | | | |
| | | 93°C (200°F) | Verde | | | | | | | |
| | | 141°C (286°F) | Azul | | | | | | | |
| | | 182°C (360°F) | Malva | | | | | | | |

NOTAS:

- Listados por Underwriters Laboratories, Inc. (UL)
 - Listados por Underwriters Laboratories, Inc. para uso en Canadá (C-UL)
 - Homologados por Factory Mutual Research Corporation (FM)
 - Homologados por Loss Prevention Certification Board (LPCB Ref. Núm. 007k/03)
 - Homologados por la Ciudad de Nueva York (MEA 354-01-E).
 - Homologados por VdS (para información, ponerse en contacto con Tyco Fire & Building Products, Enschede, Holanda, Tel. +31-53-428-4444/Fax +31-53-428-3377)
 - Homologados por Loss Prevention Certification Board (LPCB Ref. Núm. 094a/05)
 - Si se indica que los rociadores con revestimiento de poliéster, plomo, cera y de cera sobre plomo son listados por UL o C-UL significa que los rociadores son listados por UL y C-UL como rociadores resistentes a la corrosión. Si se indica que los rociadores con revestimiento de plomo, cera y cera sobre plomo están homologados por FM, los rociadores están homologados por FM como rociadores resistentes a la corrosión.
- * Instalado con la placa empotrada de ajuste total 19 mm 3/4" Estilo 10 (1/2" NPT) o Estilo 40 (3/4" NPT), según el caso.
 ** 66°C (150°F) Temperatura máxima de techo

TABLA A, LISTADOS Y HOMOLOGACIONES

| K | TIPO | ACABADO DEL ROCIADOR | | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|--|---------|------------------|--------------------|--------------|------------------|
| | | LATÓN | CROMADO | POLIÉSTER BLANCO | BAÑO DE PLOMO | BAÑO DE CERA | CERA SOBRE PLOMO |
| 40 1/2" NPT | COLGANTE (TY1251) Y MONTANTE (TY1151) | 12,1 bar (175 psi) | | | N/A | | |
| 80 1/2" NPT | COLGANTE (TY3251) Y MONTANTE (TY3151) | 17,2 bar (250 psi) O 12,1 bar (175 psi) (VÉASE LA NOTA 1) | | | 12,1 bar (175 psi) | | |
| | EMPOTRADO COLGANTE (TY3251) | | | | N/A | | |
| 115 3/4" NPT | COLGANTE (TY4251) Y MONTANTE (TY4151) | 12,1 bar (175 psi) | | | | | |
| | EMPOTRADO COLGANTE (TY4251) | 12,1 bar (175 psi) | | | N/A | | |
| 115 1/2" NPT | COLGANTE (TY4951) Y MONTANTE (TY4851) | 12,1 bar (175 psi) | | | | | |

NOTA:

1. La máxima presión de trabajo de 17,2 bar(250 psi) sólo aplica a productos listados por Underwriters Laboratories, Inc. (UL); listados por Underwriters Laboratories, Inc. para su uso en Canadá (C-UL); y homologados por la ciudad de Nueva York

TABLA B, MÁXIMA PRESIÓN DE TRABAJO

Datos Técnicos

Homologaciones

Listado por UL y C-UL.

Homologado por FM, LPCB, VdS y NYC.
(Consultar la Tabla A para una información completa sobre homologaciones y resistencia a la corrosión).

Presión máxima de trabajo:

Consulte la Tabla B

Coefficiente de descarga

$K = 40,3 \text{ l/min}\cdot\text{bar}^{0,5}$ (2.8 usgpm/psi^{0,5})

$K = 80,6 \text{ l/min}\cdot\text{bar}^{0,5}$ (5.6 usgpm/psi^{0,5})

$K = 115,2 \text{ l/min}\cdot\text{bar}^{0,5}$ (8.0 usgpm/psi^{0,5})

Temperatura nominal

Consultar la Tabla A

Acabado

Rociador: consultar la Tabla A.

Placa empotrada: lacado blanco, cromado, latonado

Características físicas

Cuerpo..... bronce
Botón..... latón/cobre
Conjunto de cierre.....
..... níquel de berilio con Teflon*

Ampolla..... vidrio

Tornillo de compresión..... latón

Deflector..... cobre

Casquillo (K40)..... bronce

*Marca registrada de DuPont.

Funcionamiento

La ampolla de vidrio contiene un líquido que se expande cuando se expone al calor. Una vez alcanzada la temperatura nominal, la expansión del líquido es suficiente para hacer estallar la ampolla, con lo cual se activa el rociador y se libera el agua.

Criterios de diseño

Los rociadores montantes y colgantes de la Serie TY-B deben utilizarse en sistemas de protección contra incendios diseñados de conformidad con las reglas de instalación que reconozca el organismo que lista u homologa los rociadores (ej. el listado UL se basa en los requisitos de NFPA 13 y la homologación FM en los de las Loss Prevention Data Sheets de FM). Solamente debe usarse la placa empotrada Estilo 10 ó 40, según el caso, para rociadores colgantes empotrados.

Instalación

Los rociadores de la Serie TY-B deben instalarse de acuerdo con las siguientes instrucciones:

NOTAS

No instalar ningún rociador si la ampolla está fisurada o parte del líquido ha salido de la ampolla. Con el rociador en posición horizontal, debe ser visible una pequeña burbuja de aire. El diámetro de la burbuja va de aproximadamente 1,5 mm (1/16") para la temperatura nominal de 57°C (135°F) a 3 mm (3/32") para la de 182°C (360°F).

Se aplicará un par de 10 a 19 Nm (de 7 a 14 ft. lbs) para obtener la estanqueidad necesaria en la rosca de 1/2" NPT del rociador. El par máximo admisible para la instalación de los rociadores con rosca de 1/2" NPT es de 29 Nm (21 ft.lbs). Se aplicará un par de 13 a 37 Nm (10 a 20 ft.lbs) para obtener la estanqueidad necesaria en la rosca de 3/4" NPT del rociador. El par máximo admisible para la instalación de los rociadores con rosca de 3/4" NPT es de 41 Nm (30 ft.lbs). Valores más elevados de par pueden distorsionar la entrada del rociador y provocar una fuga de agua o perjudicar el funcionamiento del rociador.

No se debe compensar el ajuste incorrecto de una placa embellecedora aumentando o

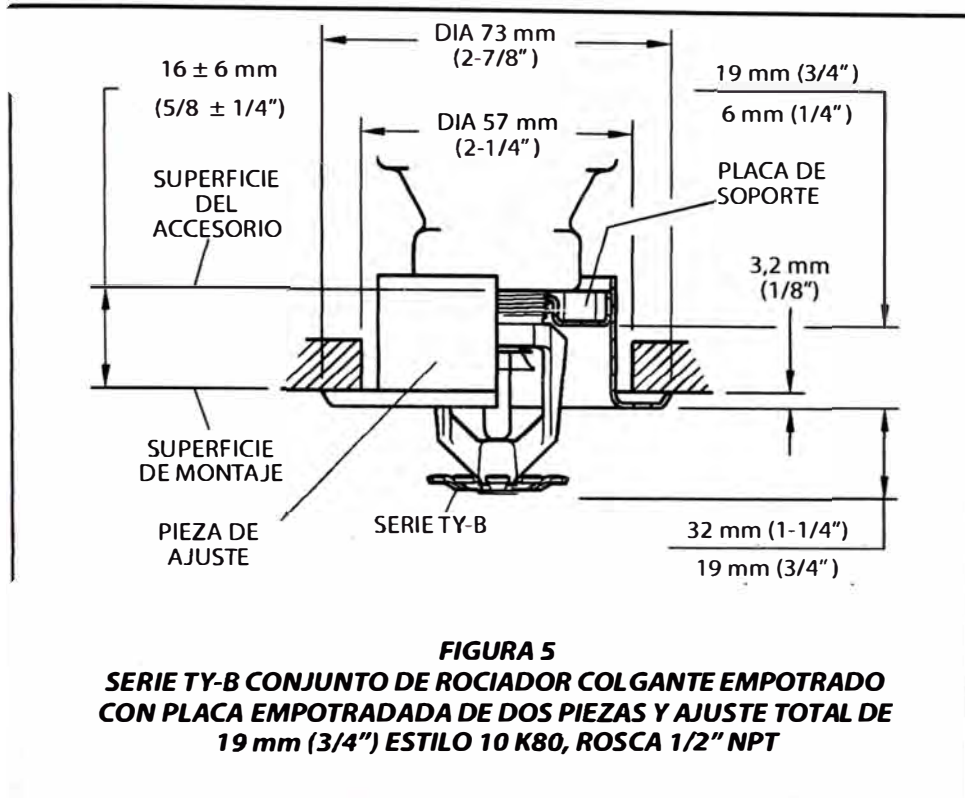


FIGURA 5
SERIE TY-B CONJUNTO DE ROCIADOR COLGANTE EMPOTRADO
CON PLACA EMPOTRADADA DE DOS PIEZAS Y AJUSTE TOTAL DE
19 mm (3/4") ESTILO 10 K80, ROSCA 1/2" NPT

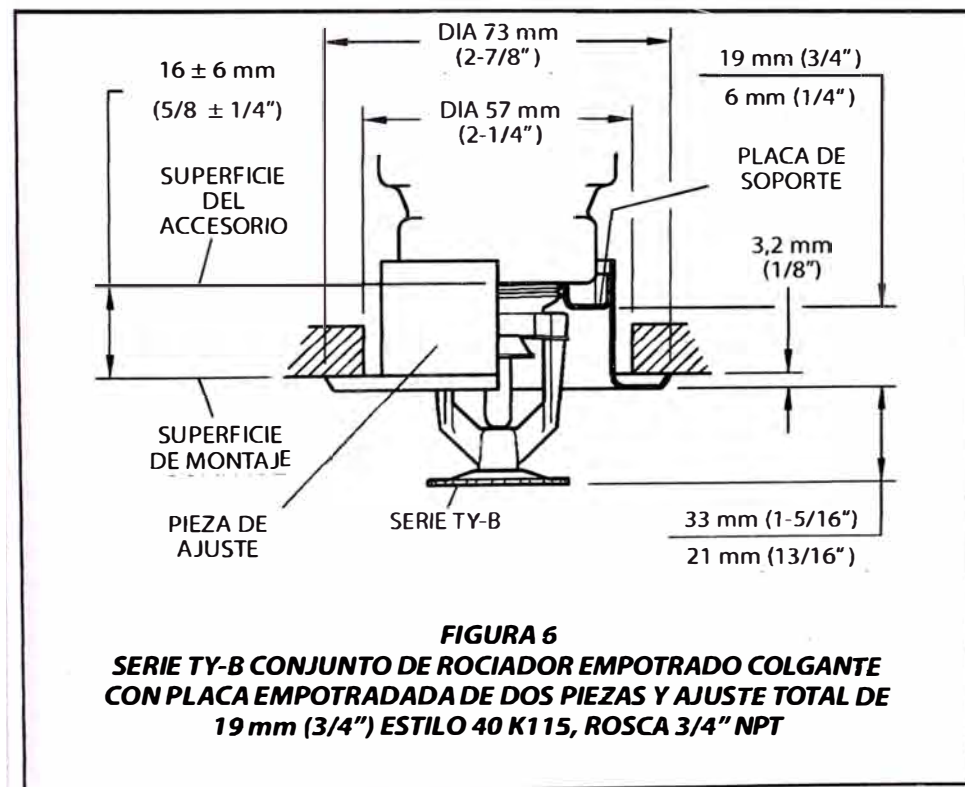


FIGURA 6
SERIE TY-B CONJUNTO DE ROCIADOR EMPOTRADO COLGANTE
CON PLACA EMPOTRADADA DE DOS PIEZAS Y AJUSTE TOTAL DE
19 mm (3/4") ESTILO 40 K115, ROSCA 3/4" NPT

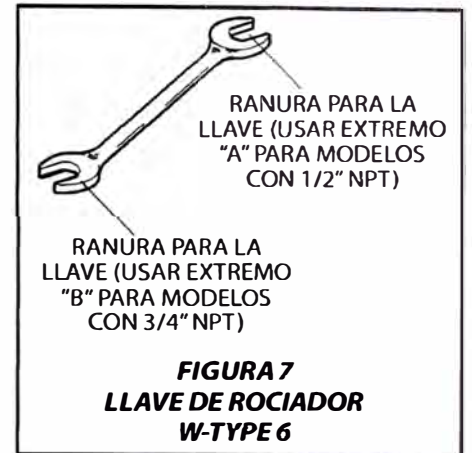


FIGURA 7
LLAVE DE ROCIADOR
W-TYPE 6



FIGURA 8
LLAVE DE ROCIADOR
W-TYPE 7

reduciendo el par del rociador. Es preferible ajustar la posición del accesorio del rociador.

Los rociadores colgantes y montantes de la Serie TY-B deben instalarse de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1º paso. Los rociadores colgantes sólo deben ser instalados en posición colgante, y los montantes sólo en posición montante.

2º paso. Aplicar sellante de tubería a la rosca de entrada y enroscar el rociador al accesorio con tensión manual.

3º paso. Enroscar el rociador al accesorio usando exclusivamente la llave del rociador W-TYPE 6 (ver Figura 7), con excepción de los rociadores con baño de cera para los que será necesario utilizar una llave ajustable semicircular de 200 ó 250 mm (8 ó 10"). En relación a las figuras 1, 2, 3 y 4, será necesario utilizar la llave de rociador W-TYPE 7 o la ajustable semicircular, según el caso, en las superficies de contacto del rociador.

Durante la instalación de rociadores con baño de cera con el uso de la llave ajustable semicircular, habrá que tener especial cui-

dado en no dañar la cera en las superficies de contacto ni en los brazos para no dejar expuesta al ambiente corrosivo ninguna parte de superficie metálica. Las mordazas de la llave deberían abrirse suficientemente para pasar por encima de las superficies de contacto sin dañar el recubrimiento de cera. Antes de apretar el rociador con la llave, será necesario ajustar las mordazas de la misma para proporcionar el contacto mínimo necesario. Después de apretar el rociador con la llave, será necesario distender las mordazas de la llave antes de retirarla para no dañar el revestimiento de cera.

Después de la instalación, deben inspeccionarse las superficies planas donde el rociador hace contacto con la llave así como los brazos del cuerpo y retocar (reparar) el baño de cera donde haya quedado dañado y esté expuesta alguna parte de superficie metálica. Se puede retocar el lacado de cera empleando una barra de acero caliente con un diámetro de 1/8" (M3) que se hace rodar por encima de las zonas con cera dañadas para esparcir la cera uniformemente y cubrir así las zonas metálicas expuestas.

NOTAS

Únicamente se permite retocar el baño de cera en las superficies de contacto de la llave y en los brazos del rociador. Solamente se podrá realizar esta acción en el momento de instalación del rociador.

La barra de acero debe calentarse sólo hasta el punto en el que pueda empezar a derretir la cera. Hay que tomar las precauciones adecuadas para evitar que el montador se quemé mientras esté manejando la barra caliente.

Los **rociadores colgantes de la Serie TY-B** deben instalarse de acuerdo con las siguientes instrucciones:

Paso A. Después de instalar una placa de soporte Estilo 10 ó 40, según el caso, en la rosca del rociador y de aplicar sellante de tubería a la rosca de entrada, apretar manualmente el rociador al accesorio.

Paso B. Enroscar el rociador al accesorio usando exclusivamente la llave del rociador empotrado W-TYPE 7 (ver Figura 8). Por lo que respecta a las Figuras 3 y 4, la llave de rociador empotrado W-TYPE 7 debe usarse en las superficies de contacto.

Paso C. Una vez instalado el techo o finalizado su acabado, se hará deslizar por encima del rociador de Serie TY-B una pieza de ajuste Estilo 10 ó 40 que se presionará por encima de la placa de soporte hasta que la brida llegue a tocar el techo.

Cuidados y Mantenimiento

Los rociadores de la Serie TY-B deben instalarse de acuerdo con las siguientes instrucciones:

NOTAS

Antes de cerrar la válvula principal de cierre del sistema de protección contra incendios para realizar trabajos de mantenimiento en el sistema que controla, se debe obtener autorización de las autoridades relevantes para dejar fuera de servicio los sistemas afectados, y notificar a todo el personal que pueda verse afectado.

El propietario debe garantizar que los rociadores no se utilizan para colgar ningún objeto; en caso contrario, el dispositivo podría no activarse en caso de incendio o activarse de manera imprevista

La ausencia de una placa embellecedora, que se usa para tapar el agujero alrededor del rociador, puede retardar la activación del rociador en caso de incendio.

Todo rociador en el que se aprecien fugas o muestras de oxidación debe ser sustituido.

Jamás se debe pintar o galvanizar un rociador automático, ni aplicarle un recubrimiento o alterar de modo alguno las condiciones en que haya salido de fábrica. Los rociadores que hayan sido modificados deben ser reemplazados. Los rociadores que hayan sido expuestos a productos corrosivos de combustión, pero que no hayan sido activados, deben ser sustituidos a no ser que se puedan limpiar completamente con un paño o un cepillo de cerdas suaves.

Se debe cuidar de evitar todo daño a los rociadores antes, durante y después de la instalación. Se sustituirá todo rociador dañado por caída, golpes, mal uso de la llave u otra circunstancia similar. Asimismo, sustituir cualquier rociador que haya perdido líquido o cuya ampolla tenga fisuras. (Ver Instalación).

Se recomienda que se realicen inspecciones visuales frecuentes al principio para los rociadores con revestimiento anti-corrosivo y que se continúen haciendo después de haber finalizado su instalación para comprobar la integridad de dichos revestimientos. A partir de ese punto serán suficientes las inspecciones anuales conforme a NFPA25. Sin embargo, en vez de realizar las inspecciones desde el nivel del suelo, debería llevarse a cabo un conjunto de inspecciones arbitrarias desde cerca a fin de establecer con mayor precisión la condición exacta del rociador y la integridad del

revestimiento anti-corrosión a largo plazo, ya que las condiciones corrosivas presentes lo podrían afectar.

El propietario es responsable de la inspección, comprobación y mantenimiento de su sistema y dispositivos contra incendios en conformidad con este documento, y con las normas aplicables de la National Fire Protection Association (Ej. NFPA 25), así como de acuerdo con las normas de cualquier otra autoridad jurisdiccional. Ante cualquier duda, se debe consultar al instalador o al fabricante del rociador.

Se recomienda que los sistemas de rociadores automáticos sean inspeccionados, comprobados y mantenidos por un servicio cualificado de inspección de acuerdo con reglamentos locales o nacionales.

Garantía Limitada

Los productos de Tyco Fire & Building Products (TFBP) se garantizan, únicamente al Comprador original, durante un periodo de 10 años contra cualquier defecto en el material o mano de obra, siempre que hayan sido pagados y correctamente instalados y mantenidos en condiciones normales de uso y servicio. Esta garantía caduca a los diez (10) años de la fecha de expedición por TFBP. No se ofrece ninguna garantía en el caso de productos o componentes fabricados por empresas que no tengan una relación de propiedad con TFBP, ni para productos y componentes que hayan sido expuestos al uso incorrecto, a la instalación inapropiada o a la corrosión, o que no hayan sido instalados, mantenidos, modificados o reparados en conformidad con las normas aplicables de la National Fire Protection Association o con las normas o reglas de otra autoridad jurisdiccional. Cualquier material que TFBP considere defectuoso será reparado o sustituido, según decisión exclusiva de TFBP. TFBP no acepta, ni autoriza a ninguna persona a aceptar de parte de TFBP, ninguna otra responsabilidad en relación con la venta de sus productos o componentes de sus productos. TFBP no acepta ninguna responsabilidad por errores en el diseño de los sistemas de rociadores ni por información inexacta o incompleta que haya podido suministrar el Comprador o los representantes de éste.

En ningún caso será responsable TFBP, por contrato, delito civil, responsabilidad objetiva, o según cualquier otra teoría jurídica, por daños incidentales, indirectos, especiales o consecuenciales, incluyendo, de modo no limitativo, los gastos de mano de

P/N 57 — XXX — X — XXX

| | | MODELO/SIN | ACABADO | | TEMPERATURA NOMINAL | |
|-----|--------------------------|------------|---------|--|---------------------|---------------|
| 530 | K40 MONTANTE (1/2" NPT) | TY1151 | 1 | LATÓN | 135 | 57°C (135°F) |
| 531 | K40 COLGANTE (1/2" NPT) | TY1251 | 4 | POLIÉSTER BLANCO | 155 | 68°C (155°F) |
| 570 | K80 MONTANTE, 1/2" NPT | TY3151 | 3 | BLANCO (RAL9010)* | 175 | 79°C (175°F) |
| 571 | K80 COLGANTE (1/2" NPT) | TY3251 | 9 | CROMADO | 200 | 93°C (200°F) |
| 590 | K115 MONTANTE (3/4" NPT) | TY4151 | 7 | BAÑO DE PLOMO | 286 | 141°C (286°F) |
| 591 | K115 COLGANTE (3/4" NPT) | TY4251 | 6 | BAÑO DE CERA 141°C (286°F) | 360 | 182°C (360°F) |
| 560 | K115 MONTANTE (1/2" NPT) | TY4851 | 8 | CERA SOBRE PLOMO 141°C (286°F) MAX. | | |
| 561 | K115 COLGANTE (1/2" NPT) | TY4951 | | | | |

* Para ventas fuera de las Américas

TABLA C
SELECCIÓN DE NÚMERO DE COMPONENTE
SERIE TY-B ROCIADORES COLGANTES Y MONTANTES

obra, independientemente de si TFBP ha sido informado sobre la posibilidad de tales daños, y en ningún caso será la responsabilidad de TFBP superior en valor al precio de venta original.

Esta garantía sustituye cualquier otra garantía explícita o implícita, incluyendo cualquier garantía de comerciabilidad o adecuación del producto para un determinado uso.

Esta garantía limitada establece la solución exclusiva para reclamaciones basadas en una avería o defecto en los productos, materiales o componentes, ya sea interpuesta dicha reclamación por contrato, delito civil, responsabilidad objetiva o según cualquier otra teoría jurídica.

Esta garantía aplica en toda medida permitida por la ley. La no validez, parcial o total, de cualquier parte de esta garantía no afecta al resto de la misma

Procedimiento para pedidos

Al cursar un pedido, indicar el nombre completo del producto. En la lista de precios encontrará la relación completa de los números de componentes.

Contactar con su distribuidor local para determinar la disponibilidad.

Conjuntos de rociador con rosca NPT:

Especificar: (especificar Modelo/SIN), respuesta normal, (especificar factor K), (especificar temperatura nominal), Serie TY-B (especificar colgante o montante), rociador con (especificar el tipo de acabado o revestimiento), P/N (especificar según la Tabla C).

Placa empotrada:

Especificar: Placa empotrada con (especificar acabado) Estilo (especificar 10 ó 40), P/N (especificar*)

* Consulte la ficha técnica TFP770

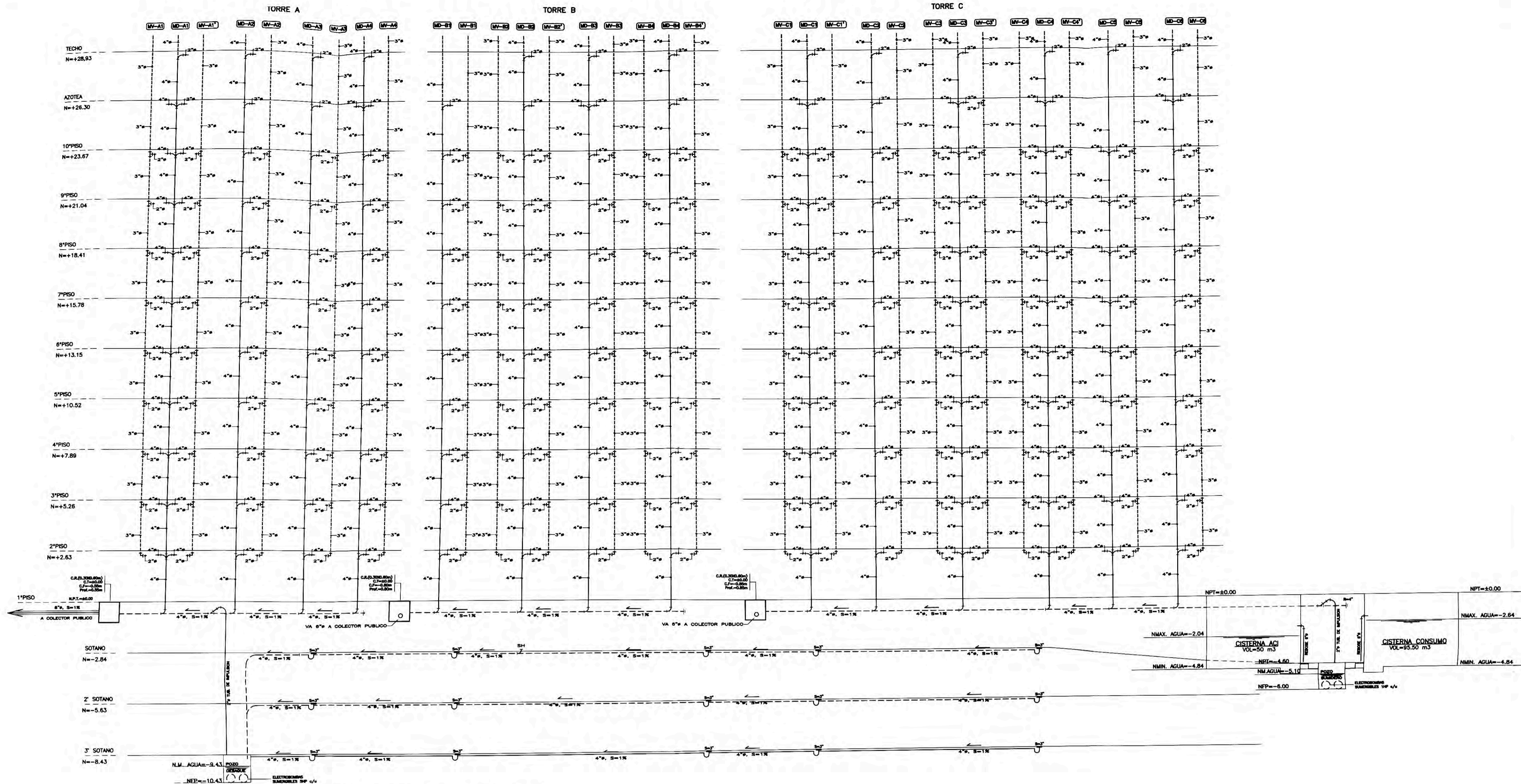
Llave de rociador:

Especificar: Llave de rociador W-TYPE 6
..... P/N 56-000-6-387
Especificar: Llave de rociador W-TYPE 7
..... P/N 56-850-4-001.

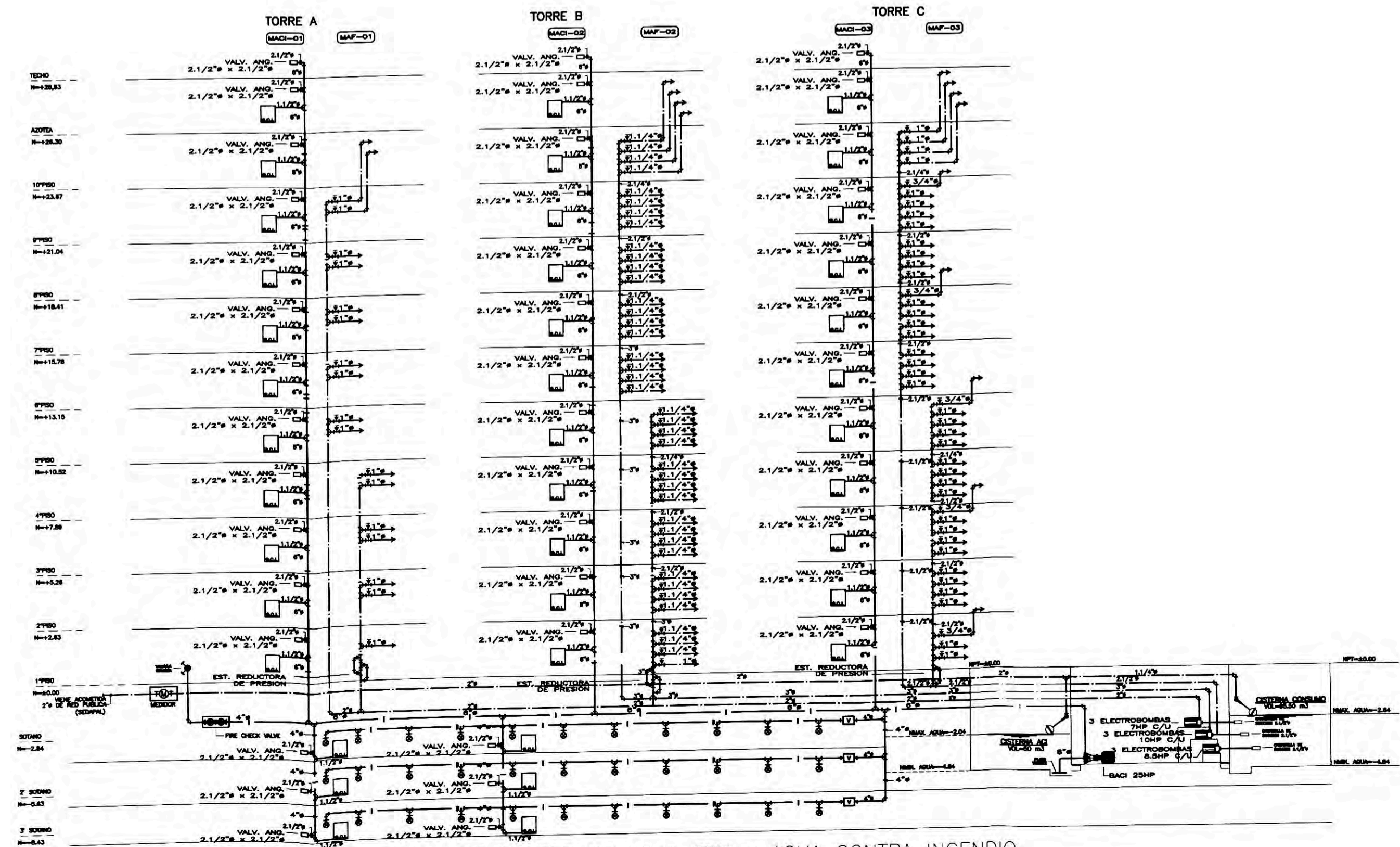
Nota: este documento es una traducción. Las traducciones de cualquier información escrita a idiomas diferentes del inglés se han hecho únicamente como cortesía al público no angloparlante. No queda garantizada, ni debe suponerse, la exactitud de la traducción. En caso de duda sobre la precisión del texto traducido, consulte, por favor, la versión inglesa del documento TFP151, que es la oficial. Cualquier discrepancia o diferencia surgida de la traducción no será vinculante ni tendrá repercusión legal a efectos de cumplimiento, obligación ni cualquier otro propósito. www.quicksilvertranslate.com.

Anexo 3 Plano IS-01 Detalles, Notas y Leyenda

Anexo 4 Plano IS-02 Montantes Agua, Contra Incendio y Desagüe



MONTANTES DE DESAGUE Y VENTILACION
ESC=5/E

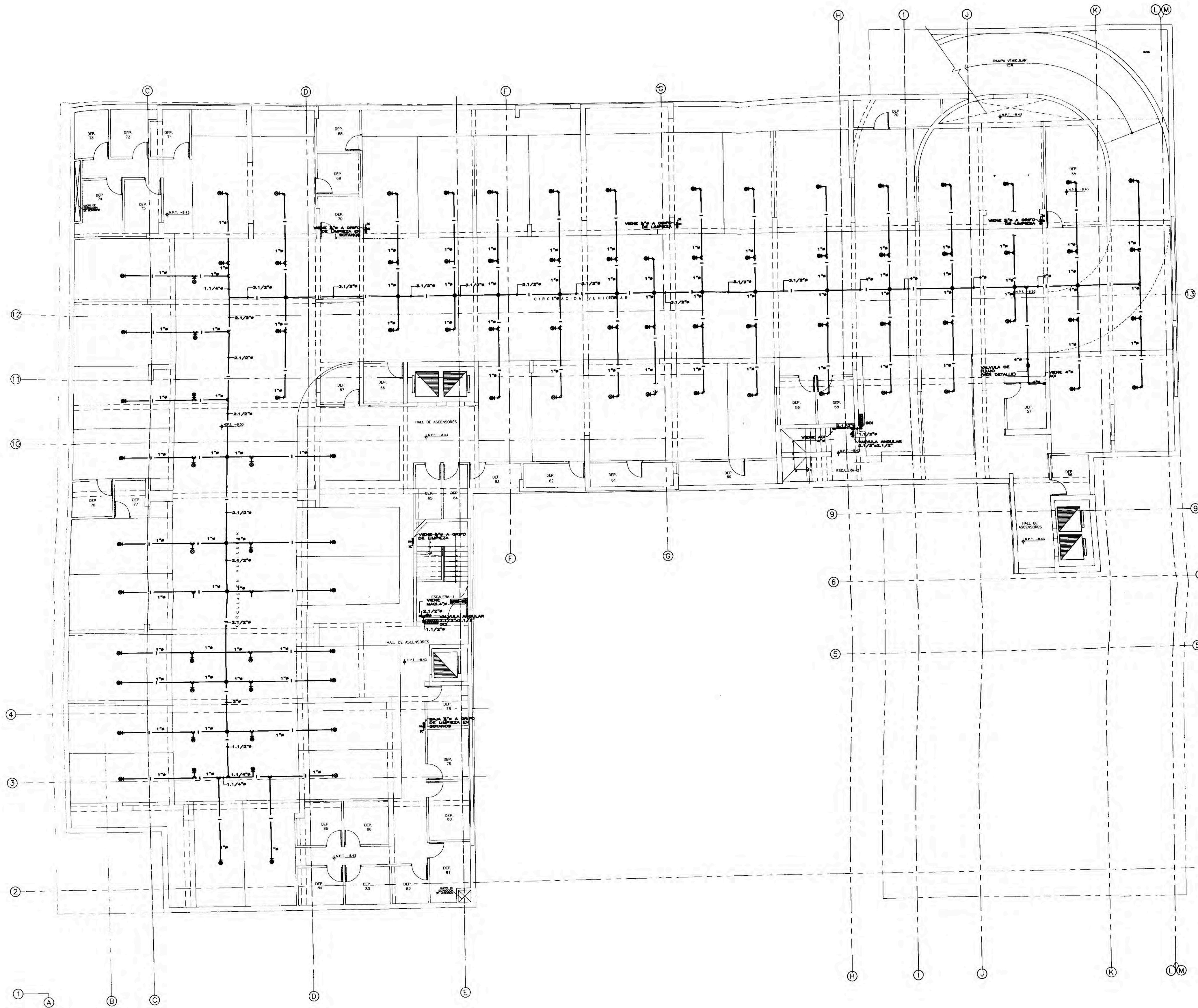


MONTANTES DE AGUA FRIA y AGUA CONTRA INCENDIO
ESC=5/E

G9

| | | | |
|---|----------------------|-----------|-----------|
| GRUPO Nº 09 | | | |
| PROYECTO RECONSTRUCCION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR 36 DE AJO | | | |
| INSTALACIONES SANITARIAS MONTANTES DE AGUA CONTRA INCENDIO Y DESAGUE | | | |
| AUTOR | L.F. GONZ. R.F. DIAZ | R.D.D. | OCT. 2008 |
| DISEÑADOR | C.A.P.R. R.O.L. O.H. | OCT. 2008 | 2/E |
| GRUPO 09 | GRUPO 09 | GRUPO 09 | GRUPO 09 |
| PÁG. | 09 | DE | 03 |

Anexo 5 Plano IS-03 Planta 3° Sótano – Agua y Contra Incendio



LEYENDA - AGUA

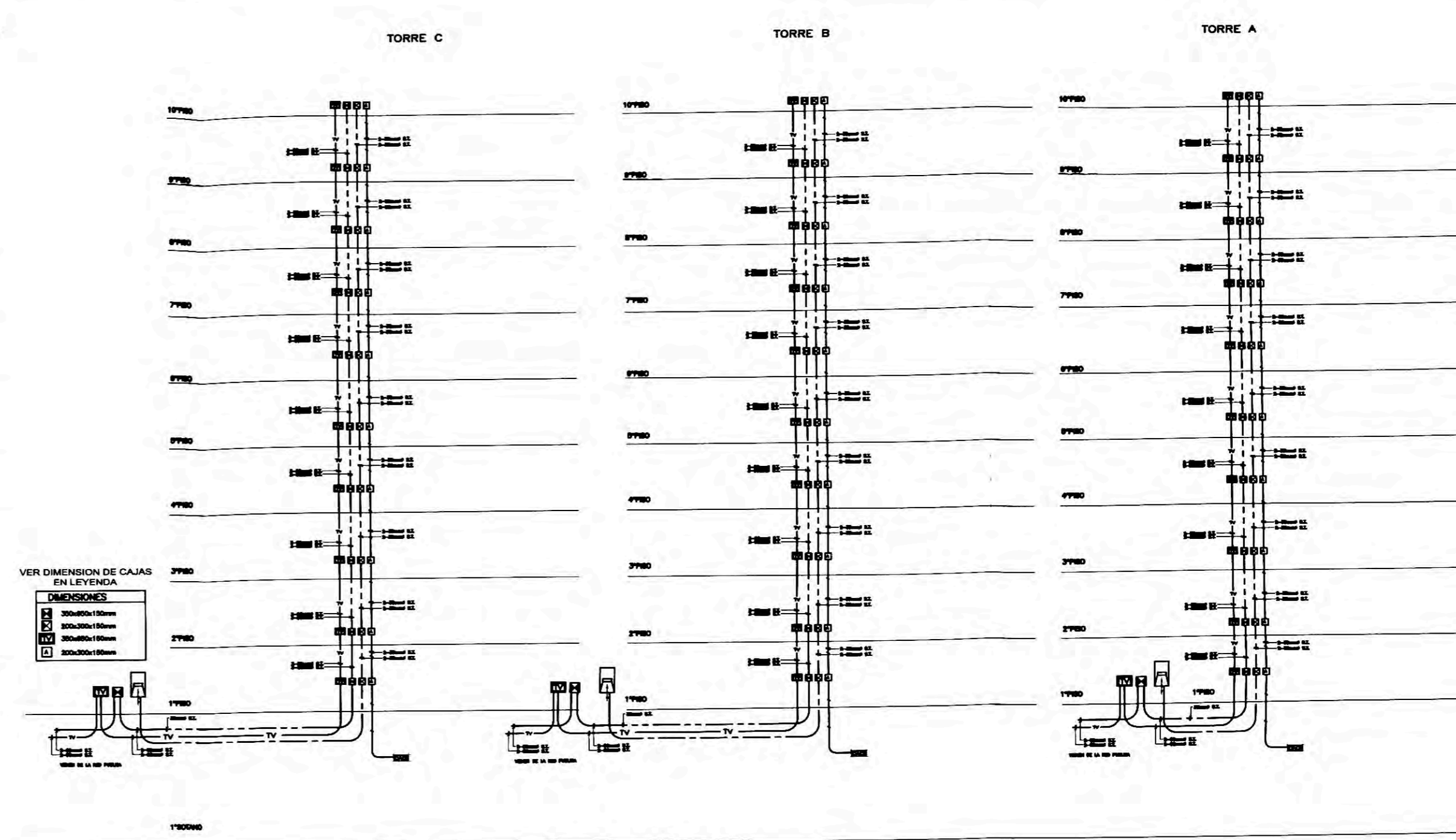
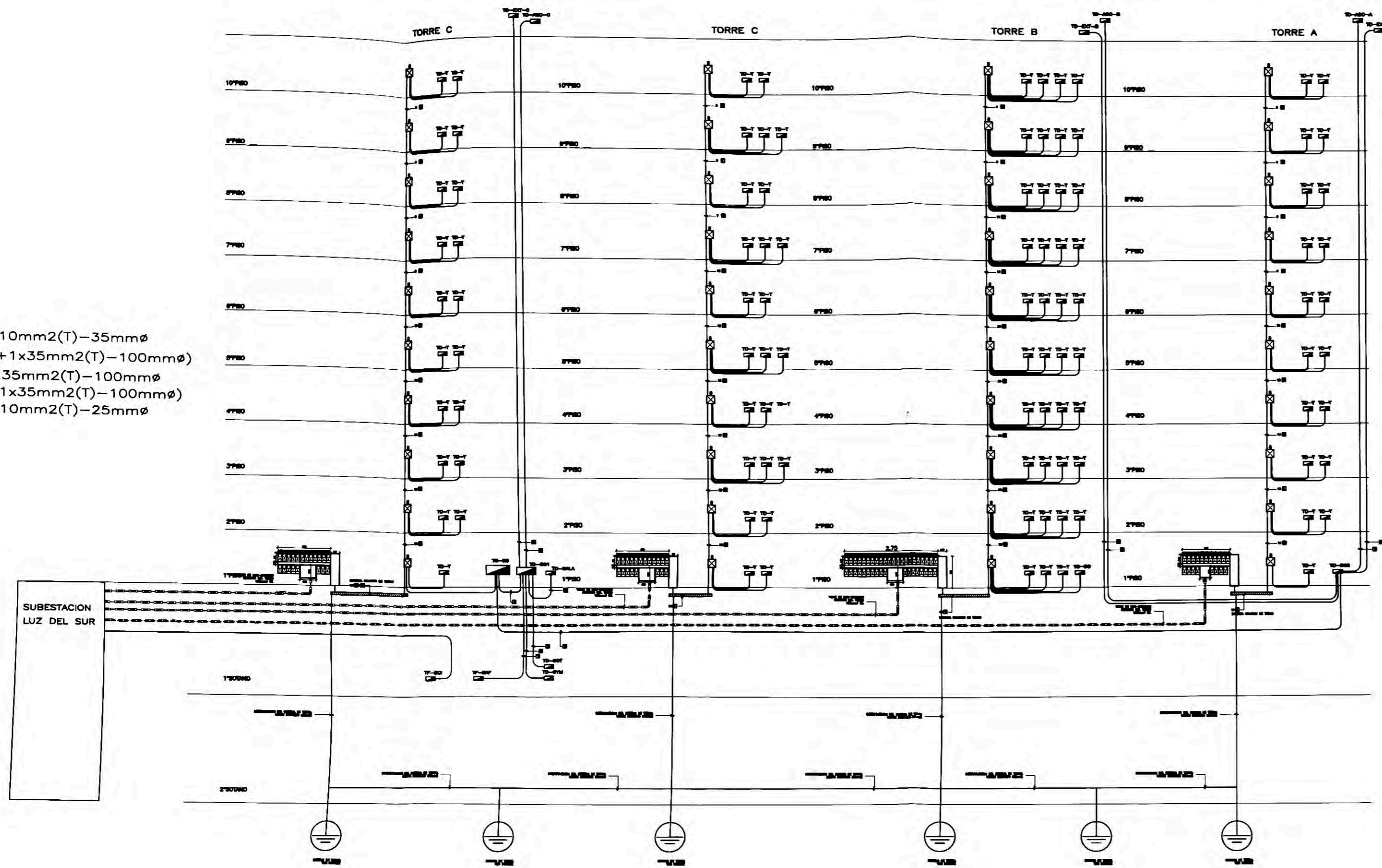
| | |
|--|---|
| | RED DE AGUA CALIENTE 0.75" |
| | RED DE AGUA FRIA P.V.C. CLASE A-10 |
| | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| | TEE RECTA |
| | CODO DE 90° |
| | DIAM. DE REDO 1/2" |
| | VALVULA CHECK |
| | REJON DE AGUA A SER SUMINISTRADO POR EL CONCEDEMIARIO |
| | CALENTADOR ELECTRICO 1.2 GPM. DE CAPACIDAD |
| | SUBERA DE AG. 4" POR TECHO SALVO INDICACION |

G9

| | | | |
|---|----------------|----------|-----------|
| GRUPO N° 09 | | | |
| PROYECTO HABITACIONAL DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE DE JULIO | | | |
| INSTALACIONES SANITARIAS | | | |
| PLANTA SEGUNDO PISO Y CONTRA PISO | | | |
| AUTOR | DISEÑADOR | REVISOR | FECHA |
| L.F.G.O.H. | R.F.O.H. | R.B.D. | OCT. 2008 |
| C.A.A.P. | R.O.H. L. O.H. | R.B.D. | E/C |
| GRUPO 01 | GRUPO 02 | GRUPO 03 | E/C |
| PANE | PANE | PANE | PANE |

Anexo 6 Plano IE-01 Diagramas Unifilares , Montantes y Detalles

- 1 3-1x16mm²THW+1x10mm²(T)-35mm^ø
- 2 2(3-1x185mm²THW+1x35mm²(T)-100mm^ø)
- 3 1x95mm²THW+1x35mm²(T)-100mm^ø
- 4 2(3-1x70mm²THW+1x35mm²(T)-100mm^ø)
- 5 3-1x10mm²THW+1x10mm²(T)-25mm^ø



ESQUEMA DE MONTANTES DE COMUNICACIONES
ESCALA: 5/E

LEYENDA GENERAL

SALIDAS

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|--|-------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | CENTRO DE LUZ | OCTOGONAL | TECHO | EMPOTRADA |
| | BRAQUETE DE LUZ | OCTOGONAL | 2.10m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPINA A TIERRA | 1 | 0.30m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | TOMACORRIENTE TRIPOLAR DOBLE CON ESPINA A TIERRA | 1 | 1.10m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPINA A TIERRA | 1 | 1.40m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | CAJA DE PASE | 100x100x20mm SALVO INDICACION | 0.40m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1, 2 Y 3 GOLPES | 1 | 1.20m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA CALENTADOR ELECTRICO | 2 | 1.50m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA INTERRUPTOR BIPOLAR | 3 | 1.20m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA LAVADORA | 2 | 1.10m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA SECADORA | 2 | 1.10m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA INTERCOMUNICACIONES | 3 | 1.50m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | CAJA DE DERIVACION PARA INTERCOMUNICACIONES | 2 | 0.80m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA VOZ-DATA | 1 | 0.30m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | CAJA DE DERIVACION TELEFONICA | 2 | 0.40m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | CAJA DE DERIVACION TV-CABLE | 2 | 0.40m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA TV CABLE | 1 | 0.30m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA FUERZA | 4 | 0.90m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA EN TECHO PARA DETECTOR DE TEMPERATURA | OCTOGONAL | TECHO | EMPOTRADA |
| | SALIDA EN TECHO PARA DETECTOR DE HUMO | OCTOGONAL | TECHO | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA CENTRAL DE SEGURIDAD (A.G.L.) | 8 | 1.50m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA PULSADOR MANUAL Y SONO CON LAMPARA ESTEREOGRAFICA | 3 | 1.50m S.A.P.T. 2.10m S.A.P.T. | EMPOTRADA EMPOTRADA |
| | SALIDA PARA EXTRACTOR DE AIRE SISH | 1 | 1.20m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | PULSADOR DE TAMBOR | OCTOGONAL | 1.80m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | GAMPANILLA DE TAMBOR | OCTOGONAL | 2.20m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | LUZ DE EMERGENCIA | OCTOGONAL | 2.20m S.A.P.T. | EMPOTRADA |
| | INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOELECTRICO CON PROTECCION DIFERENCIAL INCORPORADO DE 30mA | | | |

ESQUEMA DE MONTANTES DE ELECTRICIDAD

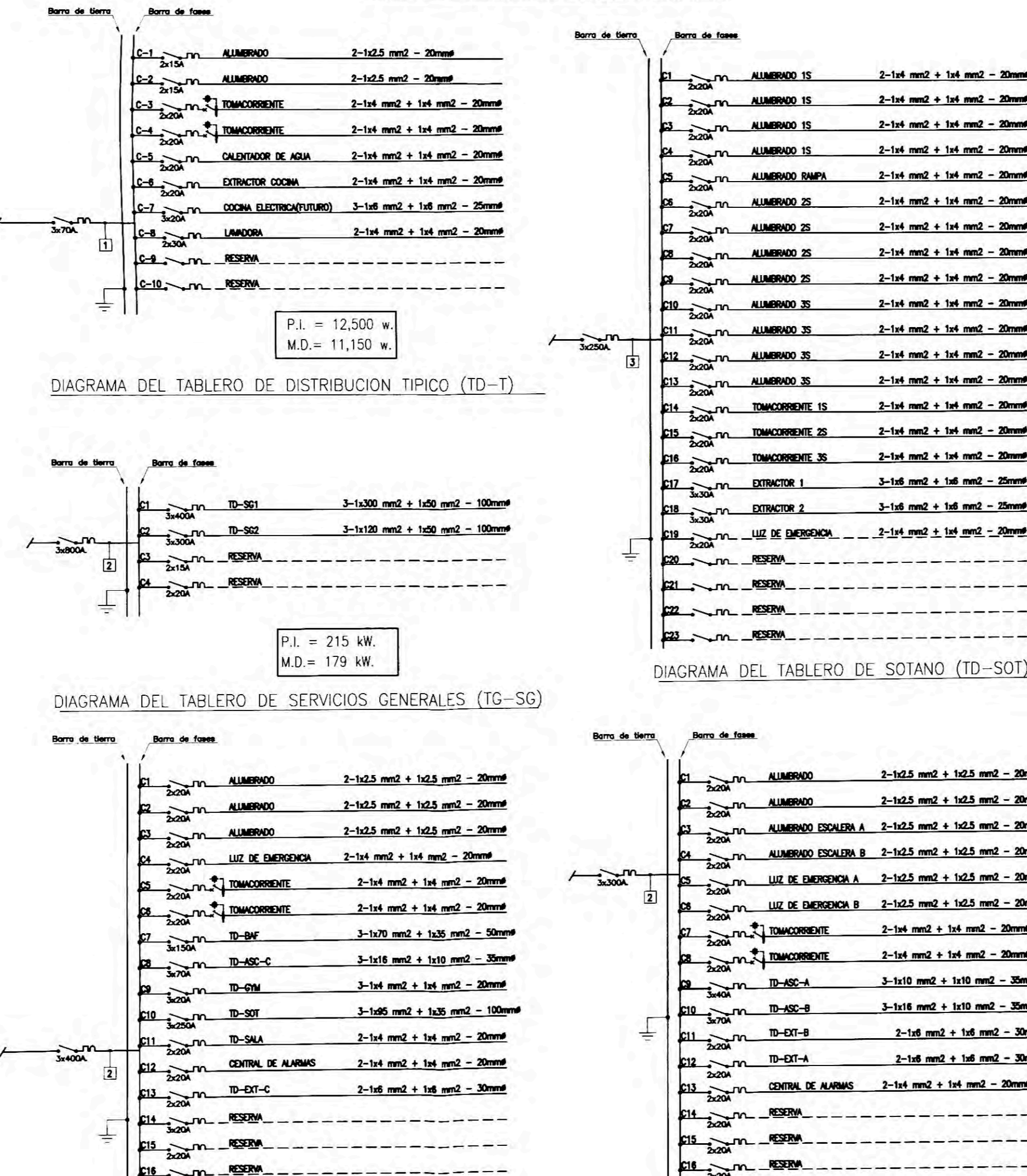


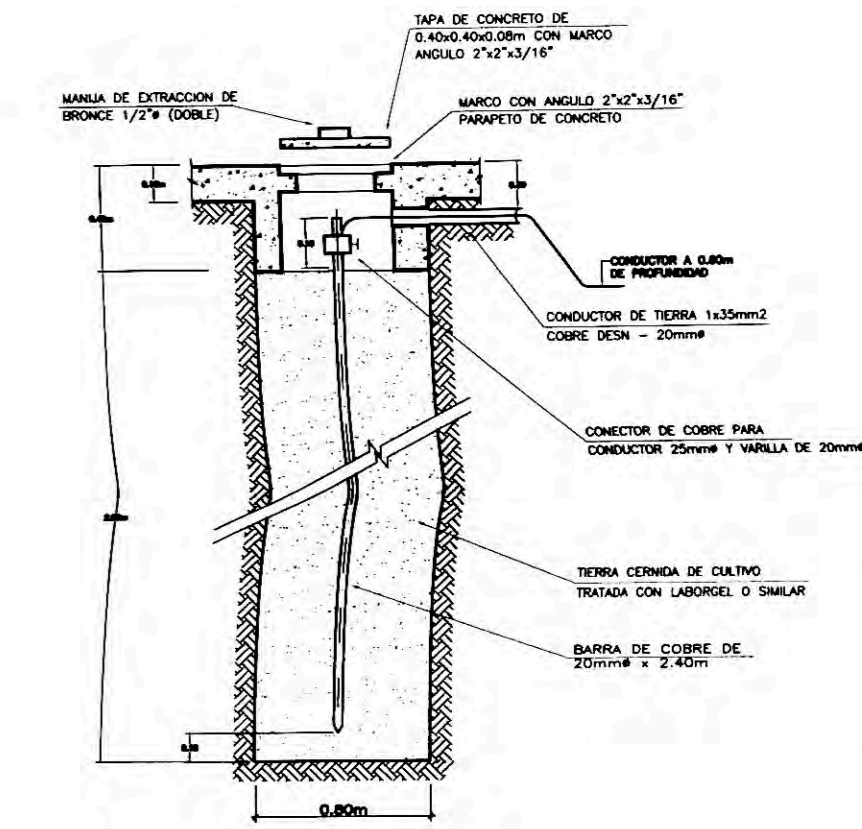
DIAGRAMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCION TIPICO (TD-T)

DIAGRAMA DEL TABLERO DE SERVICIOS GENERALES (TG-SG)

DIAGRAMA DEL TABLERO DE SOTANO (TD-SOT)

DIAGRAMA DEL TABLERO DE SERVICIOS GENERALES 1 (TG-SG1)

DIAGRAMA DEL TABLERO DE SERVICIOS GENERALES 2 (TG-SG2)



DETALLE DE POZO DE TIERRA
ESC: 5/E R-25 OHMIOS

ESPECIFICACIONES Y NOTAS GENERALES

- 1.- CONDUCTORES
- LOS CONDUCTORES SERAN DE ALAMBRE UNIPOLAR DE COBRE ELECTROLITICO CON AISLAMIENTO TERNAL PLASTICO TIPO TV PARA 600V. Y SE ESPECIFICARAN EN mm DE SECCION, SALVO INDICACION AMPERES RESPECTIVAMENTE.
- LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MENOR A EMPLEARSE PARA ALAMBREADO Y TOMACORRIENTES SERAN DE 2.5mm² Y 4mm² RESPECTIVAMENTE.
- LOS CONDUCTORES PARA LOS ALAMBREADOS DE TABLEROS, SERAN DEL TIPO TBY
- 2.- TUBERIAS
- LAS TUBERIAS SERAN DE CLORURO DE POLIETILENO DEL TIPO BONDAD ELIPSE (PVC-U) DE 30mm x 30mm x 3mm.
- LAS BORNILLAS Y TUBERIAS EXTERIORES SERAN DE PVC-SAP DE 20mm x 20mm x 3mm.
- SALVO INDICACION EN PLANO DE USARSE CURVAS NORMALIZADAS Y CONECTORES TIPO A CAJA.
- 3.- CAJAS
- LAS CAJAS PARA SALIDAS DE ALAMBREADO, TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES Y DE PASE SERAN DE FIERRO GALVANIZADO PESADO, CON "X" PARA TUBERIA DE 20mm x COMO MÍNIMO.
- 4.- TOMACORRIENTES e INTERRUPTORES
- SERAN DE LA SERIE "MODUL" DE TIPO O SEMEJAN DE 10 AMP. 220 V.
- 5.- TABLEROS
- EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA EMPOTRADO EN CAJA DE PVC SIN TAPA.
- LOS INTERRUPTORES SERAN TERMOELECTRICOS AUTOMATICOS DEL TIPO NO FUSE MONTADOS EN BARRA DE COBRE TIPO CN, TIENEN BORNILLA PARA LA CONEXION A TIERRA.
- 6.- NOTAS GENERALES
a) EL CONTENEDOR SERA BARNIZADO E INSTALAR LAS CAJAS DE PASE REQUERIDAS PARA LA INSTALACION DE CABLES Y CONDUCTORES Y CONECTORES DEBEN CUMPLIR LO INDICADO EN LEYENDA ESPECIFICACIONES Y CODIGO NACIONAL DE ELECTRODIFUSION.
b) LAS TUBERIAS QUE ESTEN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO DEBEN SER PROTEGIDAS CON UN TAPADO DE CONCRETO PÓRICO.
c) TODAS LAS TUBERIAS EMPOTRADAS POR EL PISO DE GRABACION Y COORDINARON CON LAS TUBERIAS SANITARIAS DEBEN SER PROTEGIDAS DEBIDAMENTE.
d) TODAS LAS SALIDAS PARA TOMACORRIENTES DEBEN LLEVAR MAS DE 3 TUBERIAS SERAN DE 100x100x20mm COMO MÍNIMO.

CUADRO DE CAJAS

| CODIGO | TIPO | DIMENSIONES |
|--------|-------------|--------------------|
| 1 | RECTANGULAR | 150 x 80 x 80 mm |
| 2 | CUADRADA | 100 x 100 x 80 mm |
| 3 | CUADRADA | 180 x 180 x 80 mm |
| 4 | CUADRADA | 200 x 200 x 150 mm |
| 5 | CUADRADA | 250 x 350 x 100 mm |
| 6 | CUADRADA | 300 x 300 x 100 mm |
| 7 | CUADRADA | 300 x 300 x 200 mm |
| 8 | CUADRADA | 450 x 450 x 200 mm |
| 9 | CUADRADA | 800 x 800 x 180 mm |
| C | TELEFONICA | 800 x 380 x 180 mm |
| V | TELEFONICA | 480 x 380 x 180 mm |

TUBERIAS-CENTRALES-TABLEROS

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|---|------|-----------------|-------------|
| | TUBERIA DE PVC-U DE 20mm (mínimo) | - | TECHO O PARED | EMPOTRADA |
| | TUBERIA DE PVC-U DE 30mm (mínimo) | - | PISO | EMPOTRADA |
| | TUBERIA PARA EL SISTEMA DE TELEFONO INTERNO, SALVO INDICACION | - | PSO-PARED-TECHO | EMPOTRADA |
| | TUBERIA PARA EL SISTEMA DE TELEFONO INTERNO, SALVO INDICACION | - | PSO-PARED-TECHO | EMPOTRADA |
| | TUBERIA PARA EL SISTEMA DE TV-CABLE 20mm, SALVO INDICACION | - | PSO-PARED-TECHO | EMPOTRADA |
| | TUBERIA PARA EL SISTEMA DE TAMBOR 20mm, SALVO INDICACION | - | PSO-PARED-TECHO | EMPOTRADA |
| | TUBERIA PARA EL SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO 20mm | - | PSO-PARED-TECHO | EMPOTRADA |
| | INDICA SOLO TUBERIA | - | - | EMPOTRADA |
| | TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA | - | 1.80m (R.L.) | EMPOTRADA |
| | TABLERO DE FUERZA | - | 1.80m (R.L.) | EMPOTRADA |

SISTEMA DE TIERRA

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | CAJA | ALTURA | INSTALACIÓN |
|---------|----------------|------|--------|-------------|
| | POZO DE TIERRA | - | - | - |

