



# Memoria Explicativa SISTEMA CONTRA INCENDIO PROYECTO TERMOGENERADOR CENTRAL MATAVERI

**MD-1158-DOC-M-11-R.0.**

**30 Agosto, del 2013**



## INDICE

1. ALCANCE. ....	3
2. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES. ....	3
3. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO. ....	4
4. DISPOSITIVOS DEL SISTEMA DE DETECCIÓN. ....	4
4.1 Panel de Detección y Extinción, FIKE SHP PRO. ....	4
4.2 Detector de Temperatura Puntual, Fenwall, detec-a-fire.....	5
4.3 Sirena de Alarma con Baliza Estroboscópica, System Sensor P2RK. ....	5
4.4 Pulsador Manual de Alarma/Descarga, FIKE 20-1061.....	6
4.5 Abortador de Descarga, FIKE 10-1639.....	6
4.6 Canalización Detección.....	7
4.7 Cableado de Control: .....	7
5. PRUEBAS DEL SISTEMA. ....	7
6. LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO. ....	7
7. ESQUEMA DE LOGICA DE FUNCIONAMIENTO. ....	9
8. SISTEMA DE EXTINCION MEDIANTE POLVO QUIMICO SECO. ....	10
8.1 Modo Explicativo. ....	10
8.2 Boquilla de Descarga.....	12
8.3 Limitaciones de Diseño Sistema PQS. ....	13



8.4 Cañerías de Extinción. ....	15
9. EXTINTORES PORTATILES PQS, BADGER B20M. ....	15
10. CONCLUSION. ....	16



## 1. ALCANCE.

Este documento define las especificaciones técnicas generales y estándares que regularán el Desarrollo del Proyecto Sistema Contra Incendios que se implementara para el grupo electrógeno General Electric 6L250, por Energy Service Company Chile S.A.

Las especificaciones indicadas conformarán las normas generales a ser observadas en el proyecto, las que se apliquen al diseño e instalación de equipos contra incendios.

El proyecto contempla la Implementación de Sistemas de Detección y Extinción Contra Incendios de acuerdo a lo recomendado por NFPA.

## 2. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES.

El diseño, fabricación, pruebas e instalación, como asimismo, el funcionamiento de los equipos contra incendio y materiales de instalación, cumplirán o excederán las exigencias de las últimas ediciones de las siguientes normas y estándares:

- UL Underwriters Laboratories
  - ULC Underwriters Laboratories (Canadá)
  - FM Factory Mutual System
  - NFPA National Fire Protection Association
  - NEMA National Electrical Manufacturers Association
  - ANSI American National Standards Institute
  - ASTM American Society for Testing and Materials
  - NEC National Electrical Code
- 
- Además los suministros cumplirán específicamente las siguientes normativas:
    - NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers
    - NFPA 70 National Electrical Codes
    - NFPA 72 National Alarm Code
    - NFPA 17 Standard For Dry Chemical Extinguishing Systems



### 3. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO.

Para el Grupo Electrónico, se contempla un Sistema de protección contra Incendio, proyectado de la siguiente forma:

#### A. Sistema de Detección y Alarma de Incendio, según NFPA 72.

- Panel de Control de Incendio FIKE modelo SHP PRO, ubicado al interior de la cabina, Controlando todos los dispositivos.
- Detectores de Temperatura, proyectados cubriendo la totalidad de la cabina.
- Sistema de Alarma de Incendio compuesto por Pulsadores Manuales y Alarmas Acústicas Luminosas.

#### B. Sistema de Extinción Manual con Extintores Portátiles P.Q.S

Se distribuirán en el acceso del grupo sin que estos tenga obstrucción visual. Estos extintores manuales serán de PQS de 20Lbs, como lo indica la NFPA 10.



C. Sistema de Supresión de Incendio mediante Polvo Químico Seco, Kidde IND-50 / IND-25.

Para el Grupo Electrógeno se proyecta un sistema de extinción de incendio mediante Polvo Químico Seco ubicado en el interior de la cabina, proyectando cinco (5) boquillas de 360 °.

**4. DISPOSITIVOS DEL SISTEMA DE DETECCIÓN.**

**4.1 Panel de Detección y Extinción, FIKE SHP PRO.**

Se contempla un Panel marca FIKE modelo SHP PRO. El SHP Pro es un panel de supresión (releasing) a base de Control Convencional, diseñado para proveer un sistema de detección convencional confiable y sofisticado para ser usado con sistemas de extinción con agente limpio, sprinklers, pre-acción/ diluvio, agua nebulizada, alarmas de flujo de agua, sistema de pqs y sistemas de alarma contra incendios. Es un sistema basado en un microprocesador el cual puede ser muy fácilmente configurado para una gran variedad de aplicaciones de supresión.

El SHP PRO provee 10 estados en su pantalla (LED) (AC Normal, Alarma, Pre-descarga, Descarga, Supervisión, Problema, Panel Silenciado, Aborto, Descarga Deshabilitada, tierra/ground fault) para notificación visual inmediata. Un switch de Reset y Silencio es proporcionado para permitir el control de las salidas del sistema y su operación.

EL SHP PRO proporciona contactos SPDT dedicados para Alarma, Problema, y Supervisión para anuncio y control. Si se requieren salidas adicionales, se pueden agregar hasta 2 Módulos de Rele.



- . Apropiado para múltiples tipos de Supresión: Agente Limpio, Polvo Químico Seco, Dióxido de Carbono, PreAcción de Rociadores (Pre-Action Sprinkler)/ Diluvio y Agua Nebulizada.
- . Basado en un Microprocesador con un diseño integrado de hardware y software para garantizar su confiabilidad.
- . Tipos de detección: Zonas Cruzadas, Secuencial, Estación Manual, Aborto, Flujo de Agua y Supervisión.
- . Tres Circuitos de Notificación Clase B, Estilo Y, proveen 2.0 amps a 24VDC.
- . Circuitos dedicados de Descarga compatibles con descarga de agente limpio o de Solenoide.
- . Pantalla LED alfa-numérica para localizar y trabajar fallas.
- . Contadores (timers) programables para Pre-Descarga y Descarga.
- . Suministro integral de poder de 4.0 amp.
- . Aprobado para servicio de Descarga (Releasing) y Supervisión de Rociadores.
- . Certificación UL/FM.
- . Temperatura ambiente de 32° F a 120° F (0° C a 49° C).

#### 4.2 Detector de Temperatura Puntual, Fenwall, detec-a-fire

Los detectores térmicos Detect-A Fire son dispositivos diseñados especialmente para la detección de incendios y sistemas de alarma. Los detectores vienen en una gama de temperaturas de 140°F a 725°F. Cada detector está codificado con un color para indicar visualmente su ajuste de temperatura. Estos detectores solo son a prueba de explosión cuando se instalan en una caja de empalme a prueba de explosión aprobada.

Los detectores son de tipo tasa de compensación de velocidad que operan inmediatamente cuando la temperatura ambiente llega a la temperatura de configuración del detector, independientemente de qué tan rápido o lento aumente la temperatura. Cuando la temperatura vuelve a caer por debajo del punto de ajuste, el detector se restablecerá. Sin embargo, el detector no responde a las fluctuaciones momentáneas de las temperaturas por debajo de la configuración de la alarma, eliminando así las falsas alarmas.

Marca Fenwall; Modelo Detec-a-Fire.



#### 4.3 Sirena de Alarma con Baliza Estroboscópica, System Sensor P2RK.

La sirena modelo P2RK de la serie Advance SpectrAlert para dispositivos de notificación está diseñada para simplificar las instalaciones, con mensajes instantáneos de respuesta para asegurar la correcta instalación de los dispositivos con 11 niveles de candela seleccionables.

Las alarmas audiovisuales se instalarán según lo indica la norma NFPA 72 Capítulo 7 "Aparatos de notificación para sistemas de alarmas de incendios" Sección 7.5.4.1 "Los aparatos montados en los muros deberán estar montados de manera tal que la totalidad del lente sea mayor a 2030mm y menor a 2440mm sobre el piso acabado".

##### Características:

- Temperatura de funcionamiento: -40° F a 151° F (-40° C a 66° C)
- Strobe Flash Vota 1 destello por segundo
- Voltaje nominal: 12 regulado DC / FWR o estabilizada de 24 DC/FWR
- Rango de voltaje: de 8 a 17,5 V (12 V nominal) o de 16 a 33 V (24 V nominal) @ 30 VCA o VDC.
- Certificación UL/FM

#### 4.4 Pulsador Manual de Alarma/Descarga, FIKE 20-1061.

Se proyecta un pulsador manual de alarma/descarga en el acceso del Grupo Electrógeno, la estación manual Fike convencional de doble acción (es decir, requiere de dos movimientos para activar la estación), viene con una serie de funciones no codificadas de alarma contra incendios. Fue diseñada para satisfacer múltiples aplicaciones del instalador y del usuario final.

Los Pulsadores manuales de alarma/descarga serán instalados según indica la norma NFPA 72 Capítulo 5 "Dispositivos de Inicio" Sección 5.13.4 "La parte operable de cada uno de los pulsadores manuales de alarma de incendio no deberá estar a menos de 1,1m ni a más de 1,37m por encima del nivel de piso". Y Sección 5.13.5 "Los pulsadores manuales de alarmas de incendios deberán estar distribuidos a lo largo del área protegida para ser conspicuos, accesibles y para estar libre de obstáculos".

##### Características:

- Operación normal de Voltaje: 24VDC.
- Temperatura de Funcionamiento: 32°F – 120°F (0°C – 49°C)
- Voltaje máximo: 28.0 VDC
- Rango de humedad de funcionamiento: 10% - 93%
- UL – S2203 FM - 3020297





#### 4.5 Abortador de Descarga, FIKE 10-1639.

El switch Abortador de descarga marca FIKE P/N 10-1639 está diseñado para ser usado en conjunto con el equipo de otro sistema.

Proporciona un medio manual y temporal en el cual el circuito de accionamiento del sistema puede ser interrumpido. La unidad emplea un botón interruptor de contacto momentáneo.

El interruptor del circuito hace que se retarde la liberación del Polvo Químico Seco de forma manual. Después de soltar el interruptor de Aborto, el circuito de liberación seguirá la configuración específica del panel de control del sistema.

#### 4.6 Canalización Detección.

Los Conduits o ductos para canalizaciones de cables de control, para el sistema de protección contra incendios, serán C.A.G, expuestos a la vista norma ansi C80.1

Los tamaños normales de C.A.G. a emplear son de: 3/4".

Los conduits instalados expuestos a la vista deberán incluir cajas de paso, y cada tramo no deberá exceder 20m. con un máximo de 2 curvas de 90°, o 180° totales acumulados en curvas, a menos que se demuestre por medio de cálculos, la factibilidad de pasar los cables proyectados, a través de una canalización independiente.

Las canalizaciones deben ser soportadas a 0,9 m. como máximo de cada fitting o caja de paso, la distancia máxima entre los soportes o fijaciones no debe ser más de 1,5m.

#### 4.7 Cableado de Control:

Se considera el cableado de todos los dispositivos y componentes para los circuitos de detección, alarma y descarga con cable tipo THHN #14 AWG.



## 5. PRUEBAS DEL SISTEMA.

Todos los componentes del sistema serán funcionalmente probados una vez completada la instalación global, de acuerdo con las especificaciones de las bases técnicas, la NFPA y del fabricante. Se deberán realizar las pruebas de operación y calibración de los equipos instalados, en especial las pruebas de las cañerías de descarga de los sistemas de extinción de incendios, debiendo considerar aire seco o nitrógeno.

Se realizarán dos tipos de pruebas a los sistemas: neumática y operacionales.

**No se consideran pruebas con descarga de PQS para el sistema.**

## 6. LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO.

Para que el sistema contra incendios genere la descarga del agente extintor, el proceso será por Zonas Cruzadas y será como se describe a continuación:

- La activación de la primera señal de alarma será generada por un detector de temperatura tipo puntual, el que permitirá entregar un aviso al personal para que revise el área afectada. Esta primera activación no genera descarga por ningún motivo.
- La segunda activación de alarma generada, (más la primera alarma), dará motivo para que el sistema active el proceso de Pre-Descarga, durante el cual el sistema contará con un tiempo (a definir) antes que se active la señal de descarga del sistema. Durante este conteo, la condición podrá ser retrasada a través del pulsador de aborto.
- Una vez terminado el proceso de Pre-Descarga el sistema activará automáticamente la descarga del Polvo Químico Seco.
- Cada actividad que se genere en el sistema entregará señales tanto de alarmas como de fallas en el monitor del panel de incendio, como también entregará los enclavamientos necesarios para las detenciones de equipos y asegurar el buen funcionamiento de los sistemas y la eficacia de los agentes extintores.
- También es posible activar el sistema a través de los pulsadores manuales de alarma descarga, estos al ser accionados, iniciaran inmediatamente el proceso de descarga del agente extintor, al mismo tiempo se activarán las señales audibles y sonoras de alarma, como también los enclavamientos necesarios para la detención de equipos.

## 7. ESQUEMA DE LOGICA DE FUNCIONAMIENTO.

Como todo sistema de control, este sistema funciona a través de la lógica de señales de entrada que según una programación específica generará señales de salida, notificación y acción según corresponda.





## 8. SISTEMA DE EXTINCION MEDIANTE POLVO QUIMICO SECO.

Para los sistemas de extinción de incendio con agente PQS de Kidde modelos IND, se utilizan pre-diseños, según el Manual de Diseño del Fabricante N/P 220423 aprobado UL.

Para determinar la cantidad de Boquillas a ocupar se debe considerar el área a proteger según tabla N°1.

Maximum Coverage per Nozzle			
Hazard Height (Feet)	Longest Side (Feet)	Area (Square Feet)	Volume (Cubic Feet)
5	15	112.5	562.5
6	15	112.5	675
7	15	112.5	787.5
8	15	112.5	900
9	15	112.5	1012.5
10	15	112.5	1125
11	15	112.5	1237.5
12	15	112.5	1350
13	15	103.85	1350
14	15	96.4	1350
15	15	90	1350
16	15	84.4	1350
17	15	79.4	1350
18	15	75	1350
19	15	71	1350
20	15	67.5	1350

### 8.1 Modo Explicativo.

Sala Grupo Electrónico:

- Largo :9.65m  $9.65 \text{ Largo} \times 3.94 \text{ Ancho} = 38.0\text{m}^2$
- Ancho :3.94m  $9.65 \text{ Largo} \times 3.94 \text{ Ancho} \times 3.87 \text{ Alto} = 147.1\text{m}^3$
- Alto :3.87m

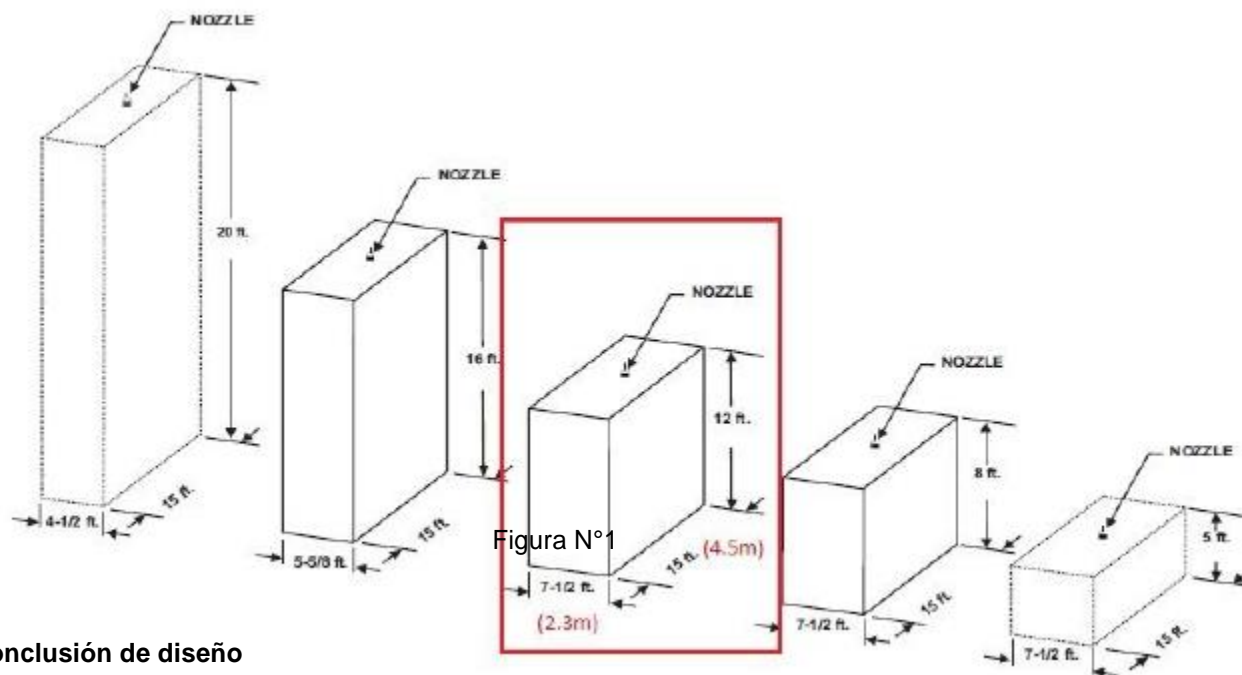
Para realizar el análisis de cobertura de una boquilla de descarga debemos considerar la altura de la sala (3.87m).

La tabla N°1 nos indica que si el riesgo tiene una altura de 12ft (3.65m) altura aproximada, la boquilla cubre un largo de 15ft (4.57m), un área de 112.5ft<sup>2</sup> (10.45m<sup>2</sup>) y 1350ft<sup>3</sup> (38.23m<sup>3</sup>).

Para cilindros de IND-50, podemos realizar un diseño con un máximo de cuatro (4) Boquillas y un (1) cilindro IND-25 con un máximo de dos (2) boquillas.

La cobertura máxima del área y el volumen de la boquilla se muestra en la Figura N°1. Cada boquilla debe estar centrada en su segmento de volumen.

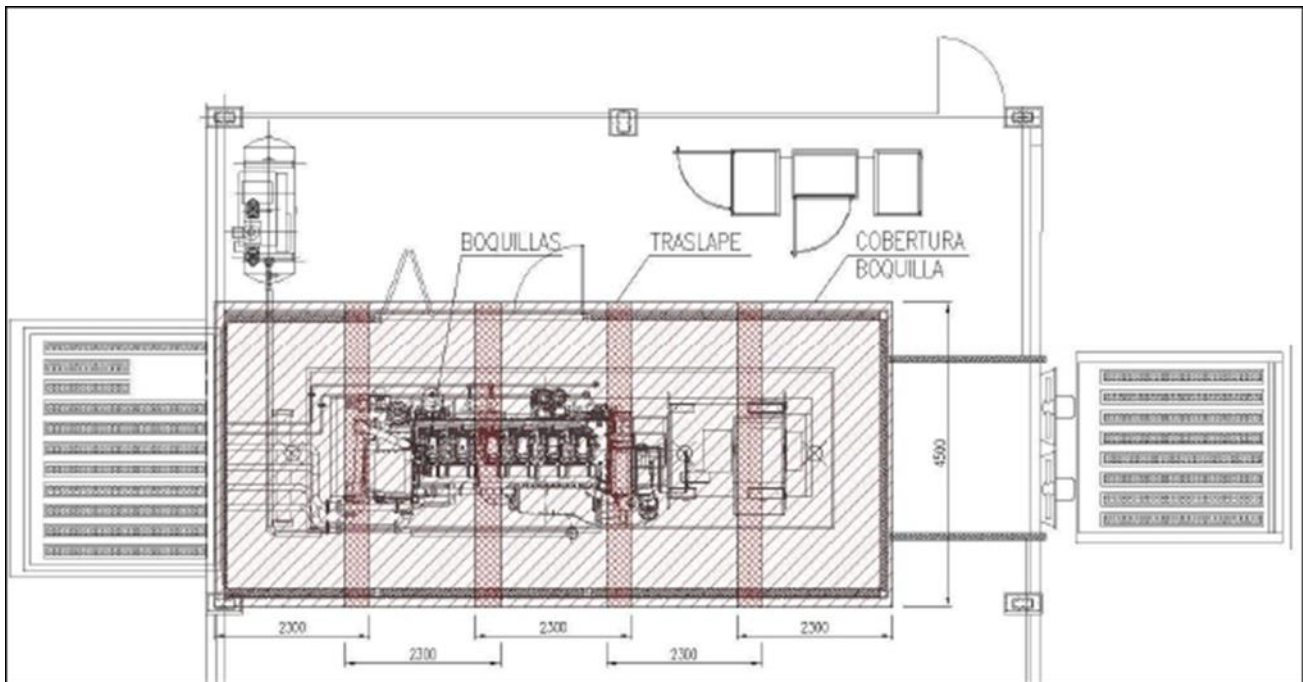
Para aplicaciones con alturas de techo de 12ft (3.65m) hasta 20ft (6.0m), el volumen máximo es 1350ft<sup>3</sup> (38.23m<sup>3</sup>) considerando un lado más largo de áreas rectangulares sin exceder los 15ft (4.5m), como lo indica la figura N°1



## Conclusión de diseño

En el caso del Grupo Electrónico se necesitan cinco (5) boquillas para cubrir la totalidad del área, por lo tanto se proyecta un cilindro de PQS IND-50 el cual se consideran 4 boquillas y un cilindro de PQS IND-25 el cual se considera una (1) boquilla completando así las cinco boquillas que necesita el sistema. (Ver Figura N°2).

Figura N°2



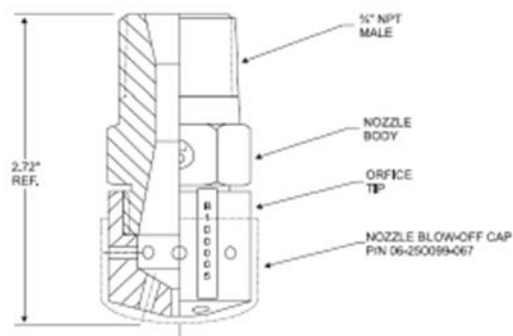
## 8.2 Boquilla de Descarga

La boquilla está diseñada para cumplir la descarga del polvo químico seco. Esta boquilla esta diseñada para ser montada a nivel del techo o se utiliza para inundación Total. Cada boquilla esta equipada de fábrica con un tapón para proteger los orificios y prevenir la acumulación de humedad en la tubería de descarga. (Ver Figura N°3)





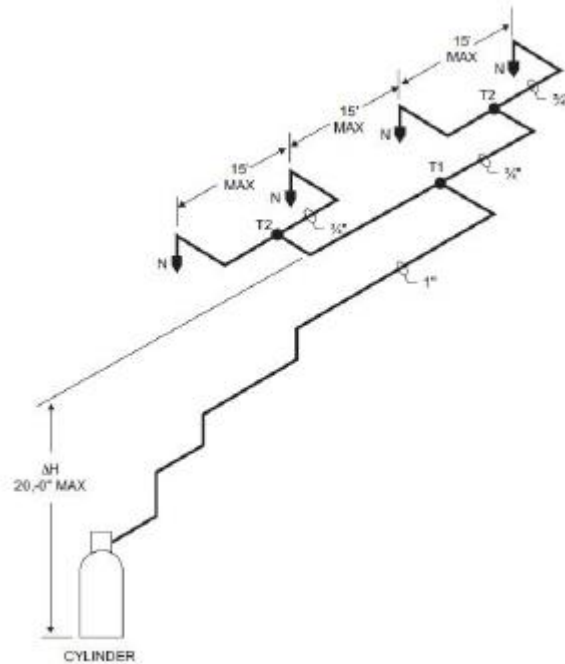
Figura N°3





### 8.3 Limitaciones de Diseño Sistema PQS.

En cuanto al desarrollo del diseño, el fabricante nos indica las siguientes limitaciones con respecto al largo de la cañería, el diámetro de la cañería, la cantidad de fitting y la cantidad de boquillas según la tabla N°2 para IND-50 y tabla N°3 para IND-25.



Item	Maximum Limits											
	Cylinder to T1				T1 to T2				T2 to Nozzle			
	Pipe Size	Quantity	Equiv. Length	Delta H	Pipe Size	Quantity	Equiv. Length	Delta H	Pipe Size	Quantity	Equiv. Length	Delta H
Pipe	1"	60'	60'	0	3/4"	0	0	0	3/4"	7'	7'	0
90-degree Ell	1"	7	14'	-	3/4"	1	2'	-	3/4"	2'	4'	-
Tee	1"	1	5'	-	3/4"	1	4'	-	3/4"	0	-	-
Total Maximum			79 Feet		Total Maximum			21 Feet	Total Maximum			11 Feet

Tabla N°2 Limitaciones de Diseño (IND-50)



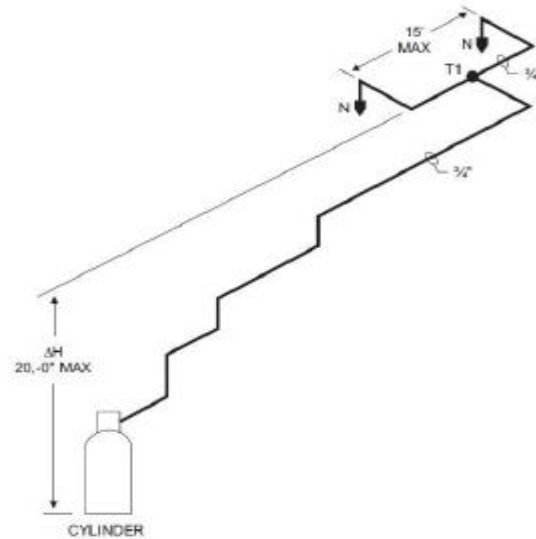


Tabla N°3 Limitaciones de Diseño (IND-25)

Item	Maximum Limits							
	Cylinder to T1				T1 to Nozzle			
	Pipe Size	Quantity	Equiv. Length	Delta H	Pipe Size	Quantity	Equiv. Length	Delta H
Pipe	3/4"	75'	75'	20'	3/4"	7'	7'	0
90-degree Ell	3/4"	7	14'	-	3/4"	2	4'	-
Tee	3/4"	1	4'	-	3/4"	0	-	-
Total Maximum			93'	Total Maximum			11'	



#### 8.4 Cañerías de Extinción.

Se contemplan las cañerías de descarga de Agente Extintor de acero carbono Negro ASTM A-53 Schedule 40, con sus respectivos fittings de acero carbono clase 300.

Todas las cañerías serán pintadas con una capa de anticorrosivo y dos capas de esmalte sintético color rojo bermellón.

#### 9. EXTINTORES PORTATILES PQS, BADGER B20M.

De acuerdo con la NFPA 10, para las áreas consideradas se requerirá que los extintores sean clasificados para uso en riesgos de Clase B y C. En base a lo anterior y donde se indique en planos, se instalarán Extintores Portátiles con las siguientes características:

- Extintores portátiles de PQS, capacidad de 20 Libras, para fuegos clase A, B y C.

Para el correcto montaje de los extintores se debe seguir los siguientes puntos:

- Los extintores no deben estar obstruidos ni ocultos a la vista e instalados en condiciones que no sufran daño físico.
- Deberán estar asegurados a un soporte listado y apropiado para el extintor, y de manera que la parte superior del extintor no quede a más de 5 pies (1,53 m) sobre el suelo.
- En ningún caso el espacio libre entre el fondo del extintor y el piso debe ser menor a 4" (102 mm).
- Cada extintor debe incluir las instrucciones de operación, sobre el frente y claramente visibles.
- Los extintores, cuando no se están usando; deben mantenerse totalmente cargados, en condición operable y en todo momento en sus lugares asignados debidamente señalado.
- Los extintores retirados de su servicio, ya sea para mantención o recarga, deberán ser remplazados con un extintor adecuado para el tipo de riesgo que se protege y deben ser por lo menos de clasificación igual o superior al retirado.



- Los extintores deberán someterse a un plan de mantenimiento a intervalos no mayores a 1 año y a inspecciones frecuentes con intervalos mínimos de 30 días. Su inspección, mantenimiento y recarga es de responsabilidad del propietario, o bien, del agente designado.
- Se deberá llevar un registro de todos los extintores, cuando se realicen las correspondientes inspecciones y mantenciones, registrándose como mínimo la fecha y las iniciales de la persona que realizó la inspección. Además, se deberá dejar una etiqueta o rótulo adjunto al extintor con dicho registro.

En general se deberán respetar todas las disposiciones y recomendaciones de la norma aplicable (NFPA 10).

## 10. CONCLUSION.

El moderno sistema de protección contra incendios especificado en este documento, cumple con todos los estándares y requerimientos del cliente para el proyecto así como también con todas las normas vigentes NFPA aplicables a este.

Con esto se cumple en un 100% lo referente a que el diseño cuenta con las consideraciones que exige NFPA.