



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**  
**EXPRESIÓN GRÁFICA, DISEÑO Y**  
**PROYECTOS DE INGENIERÍA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN  
CONTRA INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE  
COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS**

Grado en Ingeniería Mecánica

Autor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ

Tutor: ENRIQUE NAVARRETE DE GALVEZ

Cotutor

MÁLAGA, noviembre de 2022

## INDICE

### MEMORIA

1. Objeto.....	9
2. Alcance.....	9
3. Antecedentes.....	9
4. Normas y referencias.....	10
4.1 Disposiciones legales.....	10
4.2 Normas aplicadas y documentos de referencia.....	10
4.3 Bibliografía.....	14
4.4 Programas de cálculo.....	15
5. Definiciones y abreviaturas.....	15
6. Información general.....	16
7. Requisitos del diseño.....	17
7.1 Instalaciones de protección contra incendios.....	17
7.1.1 Detección y alarma.....	17
7.1.1.1 Detección automática.....	17
7.1.1.2 Alarma.....	23
7.1.2 Sistemas fijos de extinción.....	24
7.1.2.1 Sistemas de rociadores de diluvio.....	25
7.1.2.2 Sistemas de extinción por agua pulverizada.....	27
7.1.3 Sistemas de extinción por gas.....	29
7.1.4 Extintores portátiles.....	30
7.1.5 Hidrantes exteriores.....	30
7.1.6 Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.....	31
8. Planificación.....	31



## ANEXOS

### 1. Cálculos hidráulicos

1. Objeto.....	34
2. Cálculos hidráulicos.....	35
2.1 Hidrantes exteriores	
2.2 Zona 1: Extinción por agua pulverizada.....	48
2.3 Zona 2: Rociadores de diluvio.....	69
2.4 Zona 3: Rociadores de diluvio.....	83
2.5 Zona 4: Extinción por agua pulverizada.....	97
2.6 Zona 5: Extinción por agua pulverizada.....	113
2.7 Zona 6: Extinción por agua pulverizada.....	132

### 2. Cálculos CO2

1. Objeto.....	148
2. Cálculos extinción CO2.....	148

### 3. Estudios de Seguridad y Salud

1. Memoria.....	160
1.1 Introducción.....	160
1.2 Datos generales.....	164
1.3 Funciones y responsabilidades.....	165
1.4 Descripción de trabajos.....	169
1.5 Equipos de trabajo.....	170
1.6 Accesos.....	170
1.7 Desplazamientos.....	171
1.8 Condiciones del entorno.....	171
1.9 Lugares de trabajo.....	172
1.10 Centros de asistencia médica/medidas de emergencia...	175
1.11 Identificación de los riesgos laborales según tareas a realizar.....	178

1.11.1 Acopio de materiales.....	178
1.11.2 Montaje sistema extinción de incendios.....	180
1.11.3 Puesta en servicio.....	182
1.12 Riesgos y medidas preventivas para el manejo de equipos de trabajo.....	183
1.12.1 Herramientas manuales.....	183
1.12.2 Taladro portátil.....	185
1.12.3 Radiales.....	186
1.12.4 Sopletes.....	187
1.12.5 Soldadura eléctrica.....	189
1.12.6 Escaleras de mano.....	191
1.12.7 Carretilla elevadora.....	194
1.12.8 Camión de transporte.....	196
1.12.9 Plataforma elevadora.....	199
1.12.10 Máquina excavadora.....	202
1.12.11 Traspaleta.....	205
1.12.12 Ordenador portátil.....	207

2. Pliego de condiciones particulares.....	208
2.1 Normativa de aplicación.....	208
2.2 Obligaciones de las partes integrantes.....	211
2.3 Características de los equipos de protección.....	214
2.4 Recurso preventivo.....	217
3. Presupuesto.....	219
4. Anexos.....	225
4.1 Procedimiento de comunicación de accidentes.....	225
4.2 Parte interno de comunicación de accidentes.....	227
4.3 Parte de investigación de accidentes.....	228
4.4 Primeros auxilios.....	229
4.5 Botiquín de primeros auxilios.....	230
4.6 Procedimientos.....	231

**Planos.....244**

**Pliego de condiciones**

1. Descripción de productos.....	265
1.1 Sistema de detección de incendios.....	265
1.2 Sistema de extinción de gas.....	275
1.3 Sistema LIOS detección térmica lineal óptica.....	280
1.4 Sistema de extinción por rociadores de agua espuma.....	283
1.5 Sistema de extinción por agua pulverizada.....	287
1.6 Extintores portátiles.....	290
1.7 Hidrantes de incendio.....	292

2. Pruebas y ensayos.....	293
3. Criterios de uso, conservación y mantenimiento.....	296
<b>Mediciones.....</b>	<b>298</b>
<b>Presupuesto.....</b>	<b>303</b>

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Memoria**

# Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios en una instalación de combustibles alternativos

## Índice

- 1 Objeto**
- 2 Alcance**
- 3 Antecedentes**
- 4 Normas y referencias**
  - 4.1 Disposiciones legales
  - 4.2 Normas aplicadas y documentos de referencia
  - 4.3 Bibliografía
  - 4.4 Programas de cálculo
- 5 Definiciones y abreviaturas**
- 6 Información general**
- 7 Requisitos de diseño**
  - 7.1 Instalaciones de protección contra incendios
- 8 Planificación**

## 1 Objeto

El Objeto del presente proyecto es justificar las instalaciones de protección contra incendios diseñadas para el alcance del proyecto.

## 2 Alcance

El alcance del proyecto corresponde con la nueva instalación de descarga, almacenamiento y transporte e inyección a quemador de plásticos triturados (SRF) a implantar en la fábrica de cemento que LafargeHolcim tiene en Rambla Olivera, S/N - 04140 - Carboneras (Almería).

## 3 Antecedentes

La fábrica de LafargeHolcim de Carboneras va a construir una planta para la gestión y utilización de plásticos triturados (SRF) situada en su interior. Esta nueva planta de gestión debe disponer de instalaciones de protección contra incendios de acuerdo con las necesidades normativas y estándares mínimos de seguridad del grupo LafargeHolcim.

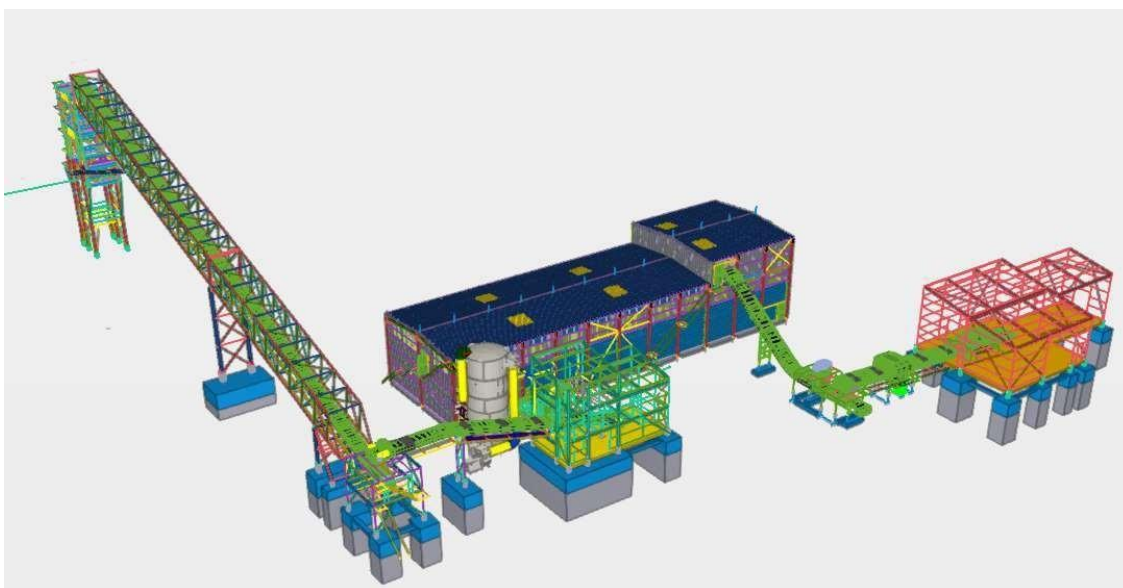


Imagen1 : Distribución general de planta según  
proyecto

Este proyecto definirá el diseño e idoneidad de las instalaciones de protección contra incendios necesarias en la citada ampliación.

## **4 Normas y referencias**

### **4.1 Disposiciones legales**

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

### **4.2 Normas aplicadas y documentos de referencia**

- UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico
- UNE-EN 54-1: 2011 Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 1: Introducción.
- EN 54-2:1997, adoptada como UNE 23007-2:1998, EN 54-2:1997/A1:2006, adoptada como UNE 23007-2:1998/ 1M:2008, EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada como UNE 23007-2:1998/erratum:2004. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación.
- UNE-EN 54-3:2001, UNE-EN 54-3/A1:2002, UNE-EN 54-3:2001/A2:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
- EN 54-4:1997, adoptada como UNE 23007-4:1998, EN 54-4/AC:1999,



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

adoptada como UNE 23007-4:1998/ erratum:1999, EN 54-4/A1:2003,  
adoptada como UNE 23007-4:1998/ 1M:2003, EN 54-4:1997/A2:2007,  
adoptada como UNE 23007-4:1998/2M:2007. Sistemas  
de detección y alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de  
alimentación.

- UNE-EN 54-5:2001, UNE-EN 54-5/A1:2002 Sistemas de detección y alarma de incendios.

Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.

- UNE-EN 54-10:2002, UNE-EN 54-10:2002/A1:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 10: Detectores de llama. Detectores puntuales.
- UNE-EN 54-11:2001, UNE-EN 54-11:2001/A1:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma.
- UNE-EN 54-13:2006 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 13: Evaluación de la compatibilidad de los componentes de un sistema
- UNE 23007-14:2014 Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- UNE-EN 54-17:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 17: Aisladores de cortocircuito.
- UNE-EN 54-18:2007, Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 18: Dispositivos de entrada/salida.
- UNE-EN 54-21:2007 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 21: Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- UNE-EN 2:1994, UNE-EN 2:1994/A1:2005 Clases de fuego.
- UNE-EN 3-7:2004+A1:2008 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE-EN 3-10:2010 Extintores portátiles de incendios. Parte 10: Prescripciones para la evaluación de la conformidad de un extintor portátil de incendios de acuerdo con la norma europea EN 3-7.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- UNE 23120:2012 Mantenimiento de extintores de incendios.
- UNE-EN 1866-1:2008 Extintores de incendio móviles. Parte 1: Características, comportamiento y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12845:2016 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.
- UNE-EN 12259-1:2002 UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005 UNE-EN 12259-1:2002/A3:2007

Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos.

- UNE-EN 12259-2:2000 UNE-EN 12259-2/A1:2001 UNE-EN 12259-2/AC:2002 UNE-EN

12259-2:2000/A2:2007 Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 2: Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

- UNE-EN 2:1994 y UNE-EN 2:1994/A1:2005 Clases de fuego.
- UNE-EN 3-7:2004+A1:2008 Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE-EN 3-10:2010 Extintores portátiles de incendios. Parte 10: Prescripciones para la evaluación de la conformidad de un extintor portátil de incendios de acuerdo con la norma europea EN 3-7.
- UNE 23120:2012 Mantenimiento de extintores de incendios.
- UNE-EN 1866-1:2008 Extintores de incendio móviles. Parte 1: Características, comportamiento y métodos de ensayo.
- UNE 23501:1988 Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades.
- UNE 23502:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema.
- UNE 23503:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones.
- UNE 23504:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- UNE 23505:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento.
- UNE 23506:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos.
- UNE 23507:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.
- UNE-EN 13565-1:2005 + A1:2008. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas espumantes. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de los componentes.
- UNE-EN 13565-2:2010. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas espumantes.  
Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento.
- UNE-EN 12094-1:2004 Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
- UNE-EN 12094-2:2004 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
- UNE-EN 12094-3:2003 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro.
- UNE-EN 12094-4:2005 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para depósitos y sus actuadores.
- UNE-EN 12094-5:2007 Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales alta y baja presión y sus actuadores.
- UNE-EN 12094-7:2001 UNE-EN 12094-7/A1:2005 Sistemas fijos de

extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO2.

- UNE-EN 12094-8:2007 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores.
- UNE-EN 12094-10:2004 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros.
- UNE-EN 12094-11:2003 Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje.
- UNE-EN 12094-13:2001,UNE-EN 12094-13/AC:2002 Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte13:Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas anti- retorno

### 4.3 Bibliografía

- Productos.* (s. f.). Recuperado 2 de noviembre de 2022, de <https://www.notifier.es/index.php/productos>
- Servicios técnicos Tel.* (s. f.). Recuperado 2 de noviembre de 2022, de [https://docplayer.es/11749337-Pagina-2-de-16-tfp1465\\_es.html](https://docplayer.es/11749337-Pagina-2-de-16-tfp1465_es.html)
- DOSIFICADORES FireDos - PDF Descargar libre.* (s. f.), de <https://docplayer.es/30001173-Dosificadores-firedos.html>

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

-*artículo 10.* (s. f.). Recuperado 2 de noviembre de 2022, de  
([http://www.carreteros.org/legislaciona/seguridad/rd1627\\_97/articulos/articulo\\_10.htm](http://www.carreteros.org/legislaciona/seguridad/rd1627_97/articulos/articulo_10.htm),  
s.f.)

- (MarcadorDePosición1)*Manual de Instalaciones Contra Incendios – Juan M. Suay Belenguer –  
AMV EDICIONES*

*STC-CO2.* (2022, 11 febrero). SISTECOIN. <https://sistecoin.com/es/productos/dioxido-de-carbono>

-*Normativa descrita en el proyecto*

#### **4.4 Programas de cálculo**

Para la realización de los cálculos hidráulicos se ha utilizado el programa AUTOSPRINK.

### **5 Definiciones y abreviaturas**

Las abreviaturas utilizadas en los documentos que conforman el proyecto son:

- ATEX: Atmósferas Explosivas
- PCI: Protección contra incendios
- RD: Real Decreto
- RIPCI: Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
- RSCIEI: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales

## 6 Información general

El nuevo uso se compone de elementos de tratamiento, gestión y almacenamiento de materiales. Con una división de áreas para el presente documento como se describe a continuación:

- Zona 1: Nave abridor de balas y alimentación a almacenamiento compuesto por:
  - Nave de abridor de balas (V96-BT1, V96-LT1, V96-UH1)
  - Separador de metales tipo overband (V96-SM1)
  - Transportador de cadena (V96-TK1)
- Zona 2: Nave de almacenamiento. Acopio 1
- Zona 3: Nave de almacenamiento. Acopio 2
- Zona 4: Equipos de transporte de nave de almacenamiento a cinta
  - Sinfines de extracción V96-GU1, V96-GU2
  - Transportador de cadena V96-TK2
  - Cinta de banda V96-BT3
  - Separador de metales V96-SM2
  - Criba de discos V96-CZ1
  - Transportador de cadena V96-TK3
- Zona 5: Cinta de alimentación y edificio Pfister
  - Cinta de alimentación (V96-BT4)
  - Edificio Pfister
- Zona 6: Filtro de despolvado (V96-FT2)

En estas instalaciones de gestión se diseñan las instalaciones de protección contra incendios necesarias para alcanzar el nivel de seguridad que solicitan las normas y reglamentos en vigor.

## 7 Requisitos de diseño

Toda la instalación de gestión de SRF se considerará ATEX y, por tanto, se diseñará toda la instalación con elementos que dispongan de certificación para su uso en estas atmósferas.

Las instalaciones quedarán cubiertas en su totalidad por sistemas de extinción automática y cubierto por un sistema de detección automático. Asimismo, en el filtro de desempolvado, se dispondrá de un sistema de extinción manual adicional al automático.

Describimos los sistemas diseñados en los siguientes puntos:

### 7.1 Instalaciones de protección contra incendios

Para cada una de las instalaciones de protección contra incendios se describirán el alcance, condiciones de diseño y coberturas para nuestro uso:

#### 7.1.1 Detección y alarma

El Establecimiento dispondrá de un sistema de detección y alarma compuesto por pulsadores manuales, sirenas y detección en función del riesgo cubierto.

Para la actuación de los sistemas de extinción automáticos se dispondrá de detección doble con circuitos independientes, de forma que se requiere la doble detección (doble conformación) para la actuación de uno de ellos.

##### 7.1.1.1 Detección automática

Describimos los criterios técnicos utilizados para cada uno de los sistemas de detección en cumplimiento de las normas que les son de aplicación.

##### Detección puntual térmica:

Con las coberturas máximas, descritas en la norma, siguientes:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Superficie del local (m <sup>2</sup> )	Tipo de detector	Altura del local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>máx.</sub> (m)	S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>máx.</sub> (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,6	80	8,2
SL > 80	UNE-EN 54-7	≤ 6	60	5,7	90	8,7
		6 < h ≤ 12	80	6,6	110	9,6
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	4,4	30	5,7
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	30	4,4	30	5,7
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	20	3,5	40	6,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,5	40	6,5

Tabla 1 Detección puntual térmica

Para las cintas, cintas de bandas sinfín y todos aquellos equipos que disponen de un cerramiento metálico como el que vemos en la siguiente imagen:

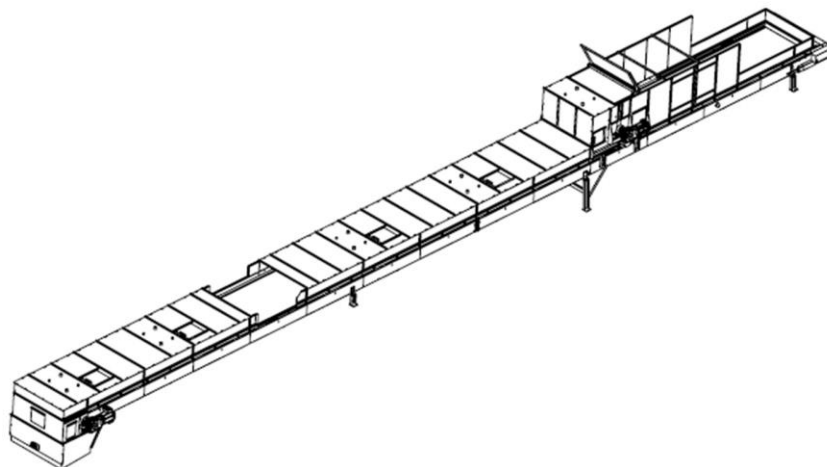


Imagen 2: Cerramiento en cinta

Se instalará en los pasos previstos para ello, situados en todos los casos por debajo de la distancia de 3.5m para el caso más desfavorable que define la tabla 1 de la UNE 23007 arriba mostrada.

El diseño realizado con detectores Fenwal en dos circuitos independientes obliga, por tanto, a situar en cada localización dos detectores separados. Tal y como se ve en la siguiente imagen:



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

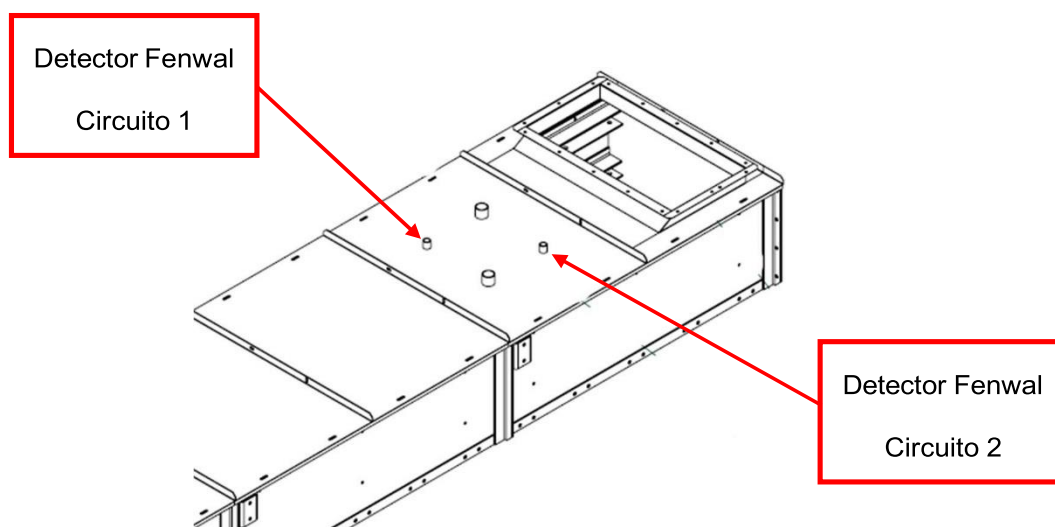


Imagen 3: Detector Fenwal

Los detectores estarán certificados para su utilización en zonas clasificadas ATEX. La localización de los detectores para cubrir los recintos se especifica en los planos adjuntos al proyecto.

Detección de llama:

Los detectores de llama se instalarán en los riesgos para cubrir la superficie prevista de acuerdo a sus especificaciones. El modelo de detector de llama con triple infrarrojo certificado SiI2 y ATEX, dispondrá de los siguientes patrones de detección:

Horizontal con un cono de visión de 100°

## Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios en una instalación de combustibles alternativos

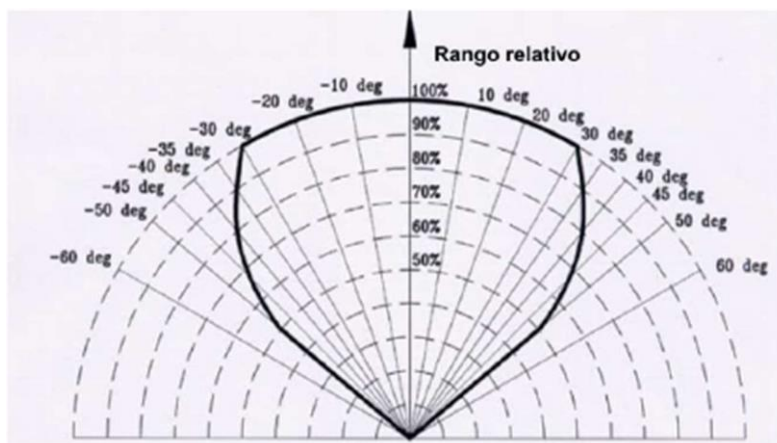


Imagen 4: Detección llama horizontal

Vertical con un cono de visión de  $+50^{\circ}$  (abajo) y  $-45^{\circ}$  (arriba)

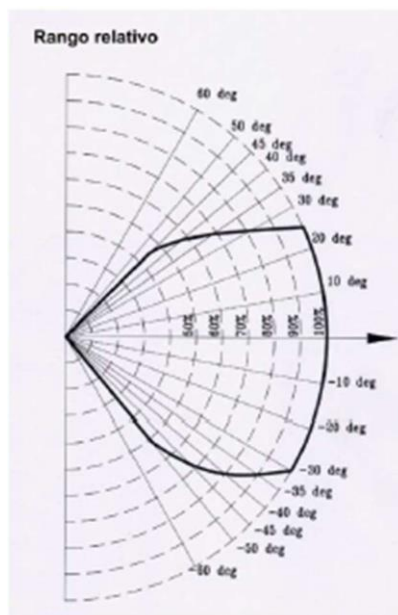


Imagen 5: Detección llama vertical

Situándose los detectores bajo la cubierta en los edificios y en postes a una altura adecuada en la detección en exteriores.

### Detección lineal térmica por fibra óptica:

En los recintos con una altura de techo mayor que los 7.5 m es necesario

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

disponer de un detector ATEX capaz de operar en estas condiciones. En este caso se utilizará un detector lineal por fibra óptica controlado con un controlador para detector óptico lineal de calor. Con un rango de medida de 1 km, para fibras multimodo 62.5/125 micras. Con salida de alarma y avería. Dispondrá de un canal de medida de fibra óptica con 4 entradas y salidas programables. Certificado para ambientes ATEX, basada en el sistema LIOS.

El sistema debe disponer de caja de conexión a tierra y cajas de conexión terminal para los cables de fibra óptica. Así como clips de soporte homologados para el cable de fibra óptica instalado.

El cable de fibra óptica se instalará en dos niveles, uno inmediatamente bajo cubierta y otro a la altura de 5 m en los cerramientos laterales. Tal y como se describe en los planos.

Vemos a continuación para cada una de las zonas los tipos de detección que se utilizan:

- Zona 1: Nave abridor de balas y alimentación a almacenamiento compuesto por:
  - Nave de abridor de balas (V96-BT1, V96-LT1, V96-UH1)
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
    - Detección de llama
  - Separador de metales tipo overband (V96-SM1)
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Transportador de cadena (V96-TK1)
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
- Zona 2: Nave de almacenamiento. Acopio 1
  - Detección de llama
  - Detección lineal térmica por fibra óptica
- Zona 3: Nave de almacenamiento. Acopio 2
  - Detección de llama

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Detección lineal térmica por fibra óptica
- Zona 4: Equipos de transporte de nave de almacenamiento a cinta
  - Sinfines de extracción V96-GU1, V96-GU2
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Transportador de cadena V96-TK2
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Cinta de banda V96-BT3
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Separador de metales V96-SM2
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Criba de discos V96-CZ1
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Transportador de cadena V96-TK3
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
- Zona 5: Cinta de alimentación y edificio Pfister
  - Cinta de alimentación (V96-BT4)
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
  - Edificio Pfister
    - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
- Zona 6: Filtro de desempolvado (V96-FT2)
  - Detección puntual fenwal en dos circuitos independientes
- Acopio exterior
  - Detección de llama

La detección se controlará mediante una central de detección de incendios

## Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios en una instalación de combustibles alternativos

ID3000, que dispondrá de módulos de control de lazo convencional con aislador galvánico para los detectores puntuales fenwal. Dispondrá también de módulos monitor para los detectores de llama y para gestionar el sistema LIOS de detección lineal por fibra óptica.

Por último, en el filtro de mangas, la detección de incendios gestionará la actuación de un sistema de extinción por CO<sub>2</sub>. Es decir, dispondrá de una central de extinción RP1r Supra de Notifier para cumplir la norma UNE EN 12094. Esta central se integrará en la central de gestión.

Por último, la central ID3000 se integrará en la red de detección existente en planta de la fibra óptica.

Todos los elementos dispondrán de certificación para su uso en zonas con riesgo de explosión.

Se dispondrá de cuadros eléctricos de campo para alojar a los módulos de control, fuentes de alimentación y todos aquellos elementos de campo que deben situarse en el exterior. En los planos se especifica la localización de estos elementos en la planta.

### **7.1.1.2 Alarma**

Se instalarán pulsadores de alarma en los edificios y zonas visitables de la instalación, es decir, la nave de almacenamiento, la nave abridora de balas, la cinta de alimentación al Pfister y la zona de equipos de transporte de nave de almacenamiento a cinta. Situándose pulsadores para que la distancia a recorrer desde cualquier punto hasta el pulsador más cercano no supere los 25 m.

Se dispone también sirenas de alarma situadas para cubrir todas las zonas ocupables.

Por último, se instalan los pulsadores de paro y disparo y la sirena de aviso para el sistema de extinción automático por CO<sub>2</sub>.

### 7.1.2 Sistemas fijos de extinción

Las instalaciones de extinción se distribuyen en todas las áreas del nuevo uso. En cada uno de los usos se dispone al menos de un sistema. Realizamos el listado de las instalaciones previstas para cada una de las zonas:

- Zona 1: Nave abridor de balas y alimentación a almacenamiento  
Sistema de extinción por agua pulverizada en:
  - Nave de abridor de balas (V96-BT1, V96-LT1, V96-UH1)
  - Separador de metales tipo overband (V96-SM1)
  - Transportador de cadena (V96-TK1)
- Zona 2: Nave de almacenamiento. Acopio 1  
Sistema de extinción de agua espuma de diluvio
- Zona 3: Nave de almacenamiento. Acopio 2  
Sistema de extinción de agua espuma de diluvio
- Zona 4: Equipos de transporte de nave de almacenamiento a cinta  
Sistema de extinción por agua pulverizada en:
  - Sinfines de extracción V96-GU1, V96-GU2
  - Transportador de cadena V96-TK2
  - Cinta de banda V96-BT3
  - Separador de metales V96-SM2
  - Criba de discos V96-CZ1
  - Transportador de cadena V96-TK3
- Zona 5: Cinta de alimentación y edificio Pfister  
Sistema de extinción por agua pulverizada en:
  - Cinta de alimentación (V96-BT4)
  - Edificio Pfister
- Zona 6: Filtro de desempolvado (V96-FT2)

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Sistema de extinción por agua pulverizada y sistema de extinción de gas por CO<sub>2</sub>.

- Acopio exterior

Sistema de hidrantes monitor.

### 7.1.2.1 Sistemas de rociadores de diluvio

Para los dos acopios en los que se divide la nave de almacenamiento se instalarán sistemas de extinción de diluvio de agua espuma. De acuerdo a la tabla 6 de la UNE EN 13565-2:

RIESGO	Tipo de combustible	LÍNEAS MANUALES		MONITORES		SISTEMAS FIJOS automáticos				
		Baja expansión	Media expansión	No aspirado	Aspirado	Inundación de espuma-agua no aspirado	Inundación de espuma-agua aspirado	Boquillas de baja expansión	Boquillas de media expansión	Boquillas de alta expansión
Embalaje, almacenamiento, reciclado de plásticos	Clase A y plásticos	NA	NA	NA	NA	Sistema de rociadores de cabezal cerrado según la Norma EN 12845 mejorado con espuma para 30 min <sup>e</sup>	<sup>c</sup>	NA	< 1 m de altura de chimenea 2,0 t: 10 min > 1 m <sup>d</sup>	Véase el capítulo 7

Tabla 2: UNE EN 13565-2

Se debe realizar el diseño conforme a los criterios de la UNE EN 12845. Si bien, en el punto 6.2 apartados 6.2.1 y 6.2.2 permiten para los rociadores de agua espuma eliminar los rociadores cerrados por rociadores abiertos. Por tanto, los sistemas a instalar cumplirán los requisitos de diseño de los rociadores. Que se describen en la tabla 4 de la citada norma para almacenamiento de materiales de Categoría IV.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Configuración de almacenamiento	Altura máxima permitida de almacenamiento				Densidad de diseño mm/min	Área de operación [sistema mojado o de acción previa (véase la NOTA)] m <sup>2</sup>
	m					
	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV		
ST1 Libre o en bloques	5,3	4,1	2,9	1,6	7,5	260
	6,5	5,0	3,5	2,0	10,0	
	7,6	5,9	4,1	2,3	12,5	
		6,7	4,7	2,7	15,0	
		7,5	5,2	3,0	17,5	
			5,7	3,3	20,0	300
			6,3	3,6	22,5	
			6,7	3,8	25,0	
			7,2	4,1	27,5	
				4,4	30,0	

Tabla 3: UNE EN 12845

Además, dada la distancia existente entre la cubierta a 9 y 7,5 m y la altura de almacenamiento, se debe aumentar el caudal de diseño en 2,5 lpm/m<sup>2</sup>. Siendo las condiciones de diseño finales:

- Densidad de operación: 32,5 lpm/m<sup>2</sup>
- Área de operación: 300 m<sup>2</sup>, limitado en este caso a 210 m<sup>2</sup> de almacenamiento

El aporte de espumógeno se realizará mediante un FireDos con un caudal máximo de 8000 lpm que proporcionará un espumante con una proporción del 3%, almacenado en un depósito de polietileno.

La activación de este sistema será automática y mediante la doble detección proporcionada por el sistema de detección mediante detección lineal térmica por fibra óptica y detección de llama.

El sistema constará, por tanto, de dos puestos de control de diluvio modelo DV-5 A y una red de tuberías y rociadores de diluvio de agua espuma colgante con k 115.

Dado que en la nave de almacenamiento y para cada uno de los dos sectores en los que está dividida la nave se dispone de una superficie mayor que la ocupada



por el acopio, debemos proteger el resto del uso. Para ello utilizamos un sistema subsidiario de rociadores colgantes de k40.

El diseño y distribución de la red de rociadores de diluvio alcanza los requisitos de la UNE EN 15565-2 y la UNE EN 12845 en los puntos que le afectan.

La distribución de puestos de control, colectores, ramales y rociadores se encuentra en los planos adjuntos a este proyecto.

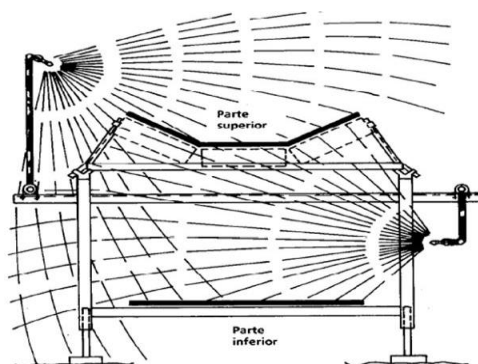
### 7.1.2.2 Sistemas de extinción por agua pulverizada

Para las cintas, redler, nave abridora de balas y equipos especiales se diseñan sistemas de extinción por agua pulverizada de acuerdo a las condiciones de diseño de la UNE 23503. Definiéndose para cada uno de los casos la cobertura, densidad de aplicación y forma de activación prevista.

Las condiciones de diseño para cada uno de los sistemas es el siguiente:

- Cintas transportadoras:

Para las cintas se instalarán boquillas pulverizadoras por encima y por debajo de la cinta:



La densidad de operación se define en función de requisitos propios de LafargeHolcim y por encima de los 10 lpm/m<sup>2</sup> que establece la UNE 23503.

En este caso establecemos la densidad de aplicación en 10,2 lpm/m<sup>2</sup>.

- Redlers/Transportador de cadena

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Se protegerán sólo en la parte superior con una densidad de aplicación de 10,2 lpm/m<sup>2</sup>.

- Nave abridora de balas

Se aplicará una densidad de aplicación de 10,2 lpm/m<sup>2</sup> en toda la superficie de la nave.

- Filtro de desempolvado

Se instalará un sistema de extinción por agua pulverizada de actuación manual compuesto por 4 boquillas con k 33 y un caudal mínimo de 55 lpm para cada una de ellas.

- Edificio Pfister

Se instalará un ramal adicional al sistema de agua pulverizada de la cinta de alimentaci3n Pfister de 2 boquillas con k 33 y un caudal m3nimo de 55 lpm.

El sistema constar3, por tanto, de cuatro puestos de control de diluvio modelo DV-5 A de 4" y una red de tuber3as y boquillas pulverizadoras con k diferentes en funci3n del uso. Las boquillas previstas se describen en el siguiente listado:

- 22 boquillas pulverizadoras tipo D3 con k59 de 1/2" para la nave abridora de balas
- 15 boquillas mulsifyre con k73 de 3/4" para la cinta transportadora (V96-BT2), el separador de metales tipo overband (V96-SM1) y el transportador de cadena (V96-TK1)
- 4 boquillas pulverizadoras tipo D3 con k59 de 1/2" para los sinfines de extracci3n (V96- GU1 y 2)
- 11 boquillas pulverizadoras mulsifyre con k33 de 1/2" para el transportador de cadena (V96-TK2), cinta de banda (V96-BT3), separador de metales (V96-SM2) y criba de discos (V96-CZ1).
- 5 boquillas pulverizadoras mulsifyre con k73 de 3/4" para el transportador de cadena (V96-TK3)
- 16 boquillas pulverizadoras mulsifyre con k37 de 3/4" para la cinta de alimentaci3n (V96-BT4) y edificio Pfister

El diseño y distribución de los sistemas de agua pulverizada alcanza los requisitos de la UNE23503 en los puntos que le afectan.

Las tuberías secas que lo componen llevarán un galvanizado en caliente.

Las boquillas deberán disponer de cap plástico contra el polvo para evitar su obturación.

La distribución de puestos de control, colectores, ramales y boquillas se encuentra en los planos adjuntos a este proyecto.

### 7.1.3 Sistema de extinción por gas

El sistema de extinción por CO<sub>2</sub> se ha calculado conforme a la UNE-ISO 6183:2015

El sistema se compondrá de 4 botellas de CO<sub>2</sub> de 67 l montadas en una batería con estructura de soporte, colector principal, válvula de corte y sistema de pesaje.

Se ha diseñado el sistema para la inundación total del filtro de desempolvado con un volumen total de 94,5 m<sup>3</sup> y un tiempo de descarga de 60 s.

Las tuberías serán de acero negro con galvanizado en caliente con accesorios de 3000 libras.

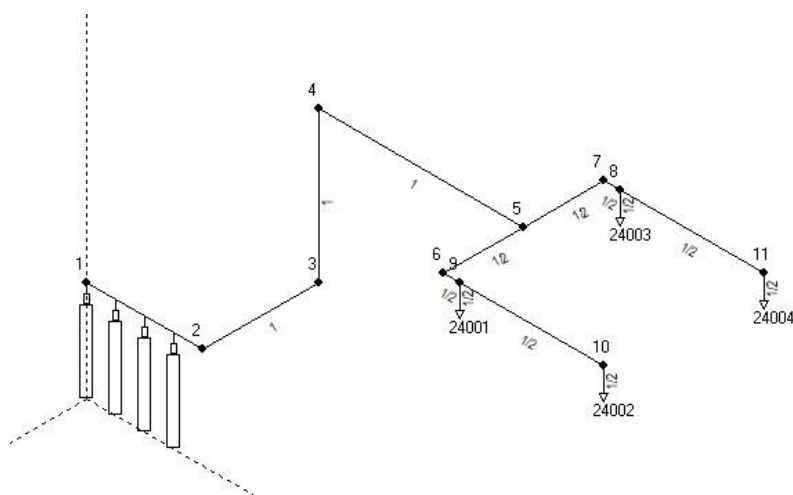


Imagen 6: Diseño de instalación de extinción por CO<sub>2</sub>

#### **7.1.4 Extintores portátiles**

Se instalarán extintores de polvo de 6 kg con una eficacia para limitar el recorrido desde cualquier punto ocupable hasta el más cercano de ellos a 15 m. Señalizándose conforme a las normas UNE 23033 y 23035-4 y a una altura entre 800 y 1200 mm en su parte superior.

#### **7.1.5 Hidrantes exteriores**

Se instalarán hidrantes de columna de 4" con tomas de 100 y 70 mm con una cobertura de 40 m de radio cada uno para cubrir el uso completo, incluido el acopio exterior.

Los 3 hidrantes que cubren el acopio exterior dispondrán de monitor conectado a una toma de 70mm con mando de accionamiento manual por palanca fabricado en acero al carbono.

Para cada uno de los hidrantes se dispondrá de una caseta de materiales con la siguiente dotación: 1 tramo de manguera de 70 mm de 15 m de longitud y rácores UNE. 2 tramos de manguera de 45 mm de 15 m de longitud cada una y rácores UNE. 1 bifurcación con entrada de 70 mm y dos salidas de 45 mm. Reducción de 70 a 45 mm con rácores UNE. 2 lanzas de 45 mm de triple efecto y 1 lanza de 70 mm de triple efecto.

Se integrarán válvulas de corte para independizar riesgos en la red exterior en 8" y 10" que se representan en los planos correspondientes.

#### **7.1.6 Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos**

El Establecimiento no requiere de SCTEH en las nuevas instalaciones.

## **8 Planificación**

La planificación de los trabajos comprende un periodo total de (Por de terminar) en los que se realizarán las siguientes tareas de forma consecutiva:

- (Por de terminar) días para el replanteo y acopio de materiales
- (Por de terminar) días para la instalación de detección automática de incendios.
- (Por de terminar) días para la instalación y prueba de las instalaciones de extinción por Co<sub>2</sub>, pulverizadora y rociadores de agua espuma.
- (Por de terminar) días para gestión de residuos y limpieza

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Anexo 1: Cálculos hidráulicos**

## Índice Cálculos Hidráulicos

1. Objeto
2. Cálculos hidráulicos
  - 2.1 Hidrantes exteriores
  - 2.2 Zona 1: Extinción por agua pulverizada.
  - 2.3 Zona 2: Rociadores de diluvio.
  - 2.4 Zona 3: Rociadores de diluvio.
  - 2.5 Zona 4: Extinción por agua pulverizada.
  - 2.6 Zona 5: Extinción por agua pulverizada.
  - 2.7 Zona 6: Extinción por agua pulverizada.

## 1. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar los cálculos hidráulicos que permitan asegurar la viabilidad técnica de las instalaciones de seguridad contra incendios de acuerdo con la normativa de referencia.

Para ello se realizarán cálculos ayudados por el programa AUTOSPRINK.

A continuación, presentamos los cálculos realizados para cada uno de los sistemas que conforman el diseño realizado.

Los cálculos corresponden a los siguientes sistemas:

- Hidrantes exteriores
- Zona 1: Extinción por agua pulverizada.
- Zona 2: Rociadores de diluvio.
- Zona 3: Rociadores de diluvio.
- Zona 4: Extinción por agua pulverizada.
- Zona 5: Extinción por agua pulverizada.
- Zona 6: Extinción por agua pulverizada.

Hacemos una descripción del diseño y presentamos los cálculos para cada uno de ellos.



## 2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

### 2.1 Hidrantes exteriores.

En el primer escenario se evalúa el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes exteriores. Con las siguientes características:

- Caudal de diseño (lpm): 3500
- Hidrantes: 2

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

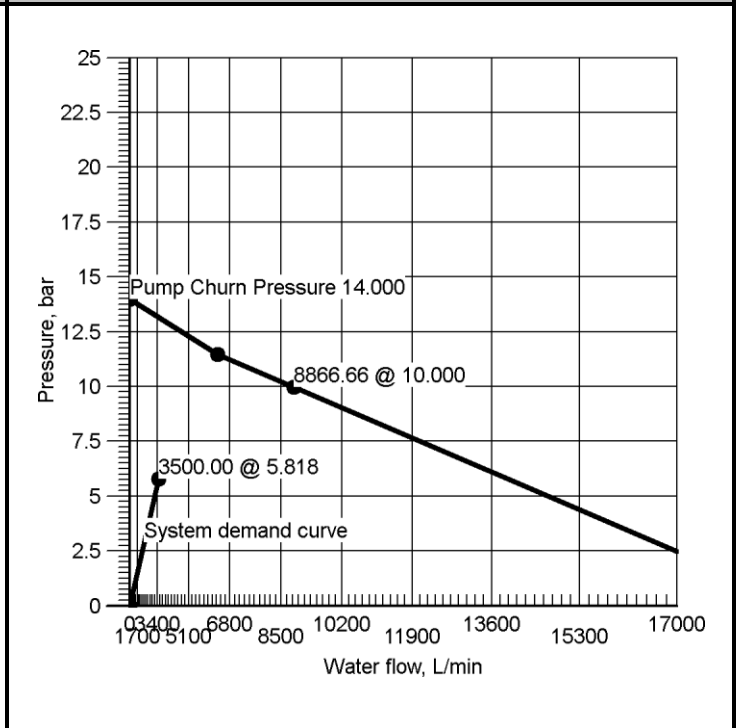
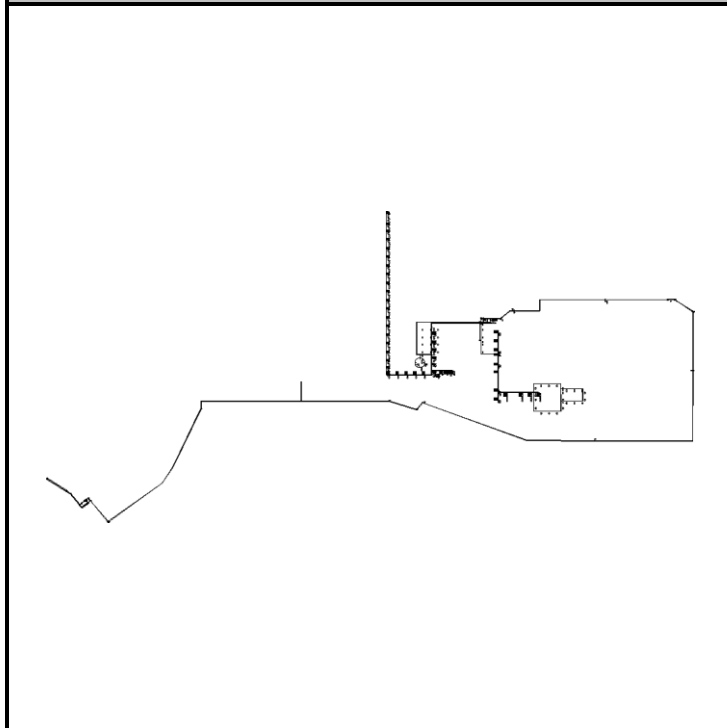
Job	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building IHIDRANTES

System	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data K-Factor at	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 0
System Pressure Demand 5.818	System Flow Demand 3500.00
Total Demand 3500.00 @ 5.818	Pressure Result +7.353 (55.8%)

Supplies						Check Point Gauges			
Node	Name	Flow(L/min)	Hose Flow(L/min)	Static(bar)	Residual(bar)	Identifier	Pressure(bar)	K-Factor(K bar)	Flow(L/min)
14		6333.00	Pump	14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00

Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)

EDIFICIOS REV9.cad NA





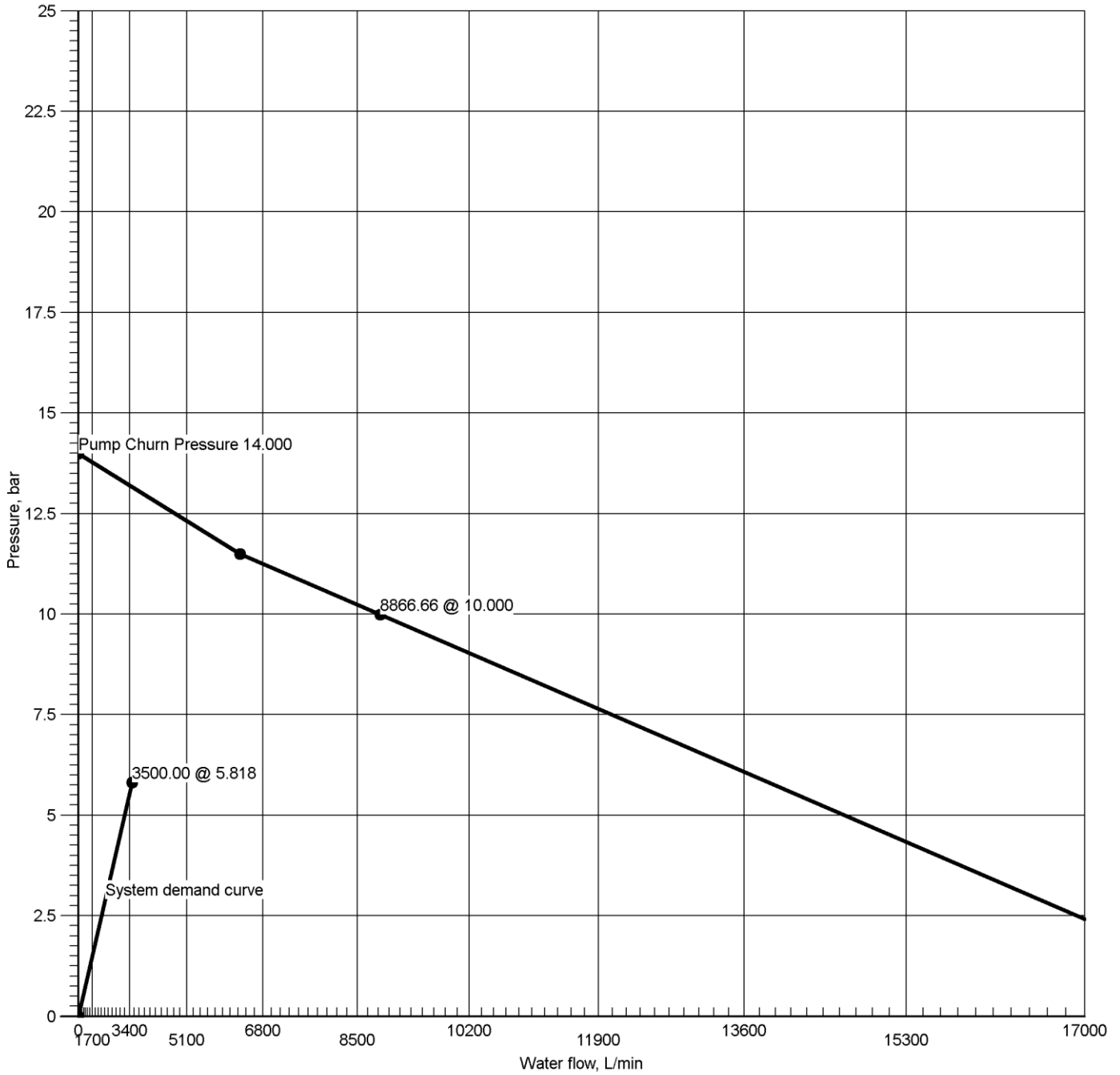
# Hydraulic Summary

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Job																			
Job Number <b>1</b>					Design Engineer <b>OTR</b>														
Job Name: <b>LAFARGE HOLCIM</b>					State Certification/License Number														
Address 1					AHJ														
Address 2					Job Site/Building <b>HIDRANTES</b>														
Address 3					Drawing Name <b>INSTALACIÓN SRF</b>														
System					Remote Area(s)														
Most Demanding Sprinkler Data <b>K-Factor at</b>					Occupancy <b>Spec. Warehouse</b>			Job Suffix <b>Manually Flowing</b>											
Hose Allowance At Source <b>0.00</b>					Density			Area of Application											
Additional Hose Supplies					Number Of Sprinklers Calculated <b>0</b>			Coverage Per Sprinkler <b>NA</b>											
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Node</th> <th style="text-align: left;">Flow(L/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hydrant At Node 305</td> <td>1750.00</td> </tr> <tr> <td>Hydrant At Node 302</td> <td>1750.00</td> </tr> </tbody> </table>					Node	Flow(L/min)	Hydrant At Node 305	1750.00	Hydrant At Node 302	1750.00	AutoPeak Results: Pressure For Remote Area(s) Adjacent To Most Remote Area								
Node	Flow(L/min)																		
Hydrant At Node 305	1750.00																		
Hydrant At Node 302	1750.00																		
Total Hose Streams <b>3500.00</b>																			
System Flow Demand <b>3500.00</b>			Total Water Required (Including Hose Allowance) <b>3500.00</b>																
Maximum Pressure Unbalance In Loops <b>0.000</b>																			
Maximum Velocity Above Ground <b>3.24 between nodes 303 and 302</b>																			
Maximum Velocity Under Ground																			
Volume capacity of Wet Pipes <b>48.60m<sup>3</sup></b>			Volume capacity of Dry Pipes																
Supplies																			
Node	Name	Hose Flow (L/min)	Static (bar)	Residual (bar)	@ Flow (L/min)	Available (bar)	@ Total Demand (L/min)	Required (bar)	Safety Margin (bar)										
14		Pump	14.000	11.500	@ 6333.00	13.172	@ 3500.00	5.818	7.353										
Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)																			
Contractor																			
Contractor Number					Contact Name			Contact Title											
Name of Contractor:					Phone			Extension											
Address 1					FAX														
Address 2					E-mail														
Address 3					Web-Site														



### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	13.172 @ 3500.00	
System Demand		
5.818 @ 3500.00		



## Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Device		Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure(bar)		
Hydrant	302	1750.00	1750.00	782.62	5.000		
Hydrant	305	1750.00	1750.00	782.62	5.026		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
169	9.36m	Noz	2.170	Sprinkler
170	8.45m	Noz	2.170	Sprinkler
171	8.38m	Noz	2.170	Sprinkler
172	7.47m	Noz	2.170	Sprinkler
173	7.39m	Noz	2.170	Sprinkler
174	6.48m	Noz	2.170	Sprinkler
175	6.41m	Noz	2.170	Sprinkler
176	5.50m	Noz	2.170	Sprinkler
177	5.41m	Noz	2.170	Sprinkler
178	4.50m	Noz	2.170	Sprinkler
179	4.61m	Noz	2.170	Sprinkler
180	3.70m	Noz	2.170	Sprinkler
303	1.00m	T(7.64m)	5.303	Sprinkler
304	1.00m	T(7.64m)	5.329	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
801	12.78m	Noz	2.170	Sprinkler
802	15.78m	Noz	2.170	Sprinkler
803	21.30m	Noz	2.170	Sprinkler
804	22.21m	Noz	2.170	Sprinkler
805	20.10m	Noz	2.170	Sprinkler
806	21.01m	Noz	2.170	Sprinkler
807	19.30m	Noz	2.170	Sprinkler
808	20.21m	Noz	2.170	Sprinkler
809	18.30m	Noz	2.170	Sprinkler
810	19.21m	Noz	2.170	Sprinkler
811	17.34m	Noz	2.170	Sprinkler
812	18.25m	Noz	2.170	Sprinkler
813	16.35m	Noz	2.170	Sprinkler
814	17.26m	Noz	2.170	Sprinkler
815	15.36m	Noz	2.170	Sprinkler
816	16.27m	Noz	2.170	Sprinkler
817	14.38m	Noz	2.170	Sprinkler
818	15.29m	Noz	2.170	Sprinkler
819	13.40m	Noz	2.170	Sprinkler
820	14.31m	Noz	2.170	Sprinkler
821	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
822	8.30m	Noz	2.009	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
823	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
824	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
825	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
826	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
827	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
828	8.30m	Noz	2.009	Sprinkler
829	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
830	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
831	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
832	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
833	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
834	2.85m	Noz	2.761	Sprinkler
835	5.23m	Noz	2.009	Sprinkler
836	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
837	6.07m	Noz	2.761	Sprinkler
838	4.01m	Noz	2.761	Sprinkler
839	4.10m	Noz	2.761	Sprinkler
840	4.73m	Noz	2.761	Sprinkler
841	4.20m	Noz	2.761	Sprinkler
842	6.76m	Noz	2.170	Sprinkler
843	6.76m	Noz	2.170	Sprinkler
844	6.66m	Noz	2.170	Sprinkler
845	5.66m	Noz	2.170	Sprinkler
846	4.56m	Noz	2.170	Sprinkler
847	5.14m	Noz	2.761	Sprinkler
848	6.66m	Noz	2.001	Sprinkler
849	6.66m	Noz	2.001	Sprinkler
850	6.66m	Noz	2.001	Sprinkler
851	6.49m	Noz	2.001	Sprinkler
852	6.49m	Noz	2.001	Sprinkler
853	6.28m	Noz	2.001	Sprinkler
854	6.28m	Noz	2.001	Sprinkler
855	6.28m	Noz	2.001	Sprinkler
856	0.83m	Noz	2.009	Sprinkler
857	6.11m	Noz	2.001	Sprinkler
858	5.11m	Noz	2.001	Sprinkler
859	6.11m	Noz	2.001	Sprinkler
860	2.20m	Noz	2.113	Sprinkler
861	2.32m	Noz	2.113	Sprinkler
862	1.57m	Noz	2.113	Sprinkler
863	1.85m	Noz	2.113	Sprinkler
864	1.34m	Noz	2.113	Sprinkler
865	1.46m	Noz	2.113	Sprinkler
866	0.72m	Noz	2.113	Sprinkler
867	0.99m	Noz	2.113	Sprinkler
868	5.59m	Noz	2.001	Sprinkler
869	5.59m	Noz	2.001	Sprinkler
870	4.57m	Noz	2.001	Sprinkler
871	0.83m	Noz	2.009	Sprinkler
872	5.31m	Noz	2.001	Sprinkler
873	5.31m	Noz	2.001	Sprinkler
874	5.31m	Noz	2.001	Sprinkler
875	4.93m	Noz	2.001	Sprinkler
876	4.93m	Noz	2.001	Sprinkler
877	4.51m	Noz	2.001	Sprinkler
878	4.51m	Noz	2.001	Sprinkler
879	4.51m	Noz	2.001	Sprinkler
302	1.92m	Hyd(-5.000)	5.000	1750.00
305	1.92m	Hyd(-5.000)	5.026	1750.00
7	1.00m	E(7.50m)	5.380	
8	1.00m	E(7.85m)	5.407	
9	1.00m	E(7.50m)	5.517	



# Node Analysis

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
10	1.00m	E(7.85m)	5.538	
11	1.00m	GV(1.70m)	5.559	
12	2.75m	T(17.04m)	5.481	
13	0.65m	E(4.55m)	5.818	
14	0.73m	P2(-13.165)	5.818	
30	1.00m		5.375	
31	-1.20m	E(7.00m)	5.608	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
161	13.31m	Noz	2.170	Sprinkler
162	12.40m	Noz	2.170	Sprinkler
163	12.33m	Noz	2.170	Sprinkler
164	11.42m	Noz	2.170	Sprinkler
165	11.34m	Noz	2.170	Sprinkler
166	10.43m	Noz	2.170	Sprinkler
167	10.35m	Noz	2.170	Sprinkler
168	9.44m	Noz	2.170	Sprinkler





# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>Route 1</b>								
BL	107.1000	1750.00	3.24	120		0.011213	3.73m	Pf 0.213
302	1.92m	1750.00		5.000		Hydrant, 2E(3.82m), T(7.64m)	15.27m	Pe 0.090
303	1.00m			5.303			19.00m	Pv
BL	207.3000	1750.00	0.86	120		0.000450	45.79m	Pf 0.026
303	1.00m			5.303		2E(6.12m)	12.23m	Pe 0.000
304	1.00m			5.329			58.03m	Pv
BL	207.3000	3500.00	1.73	120		0.001621	28.12m	Pf 0.046
304	1.00m	1750.00		5.329		Flow (q) from Route 2		Pe
30	1.00m			5.375			28.12m	Pv
BL	260.4000	3500.00	1.10	120		0.000534	2.58m	Pf 0.005
30	1.00m			5.375		E(7.50m)	7.50m	Pe
7	1.00m			5.380			10.07m	Pv
BL	195.8340	3500.00	1.94	150		0.001416	2.20m	Pf 0.013
7	1.00m			5.380		E(7.00m)	7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			5.608			9.20m	Pv
BL	241.5540	3500.00	1.27	150		0.000510	11.91m	Pf 0.014
31	-1.20m			5.608		2E(7.85m)	15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			5.407			27.61m	Pv
BL	260.4000	3500.00	1.10	120		0.000534	183.14m	Pf 0.110
8	1.00m			5.407		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	22.49m	Pe
9	1.00m			5.517			205.63m	Pv
BL	241.5540	3500.00	1.27	150		0.000510	16.93m	Pf 0.021
9	1.00m			5.517		3E(7.85m)	23.55m	Pe
10	1.00m			5.538			40.48m	Pv
BL	260.4000	3500.00	1.10	120		0.000534	38.10m	Pf 0.021
10	1.00m			5.538		GV(1.70m)	1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			5.559			39.80m	Pv
BL	260.4000	3500.00	1.10	120		0.000534	128.46m	Pf 0.094
11	1.00m			5.559		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			5.481			175.48m	Pv
BL	156.1000	3500.00	3.05	120		0.006454	2.10m	Pf 0.131
12	2.75m			5.481		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			5.818			20.30m	Pv
BL	155.4000	3500.00	3.08	120		0.006597	1.32m	Pf 0.009
13	0.65m			5.818		Hose Allowance At Source		Pe -0.008
14	0.73m			5.818			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		3500.00		5.818		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=3500.00	1.81	-7.353		Churn Pressure: 14.000		
		0.00						
14		3500.00						

Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)				C Value Multiplier				
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$				Value Of C	100	130	140	150
				Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51



# Hydraulic Analysis

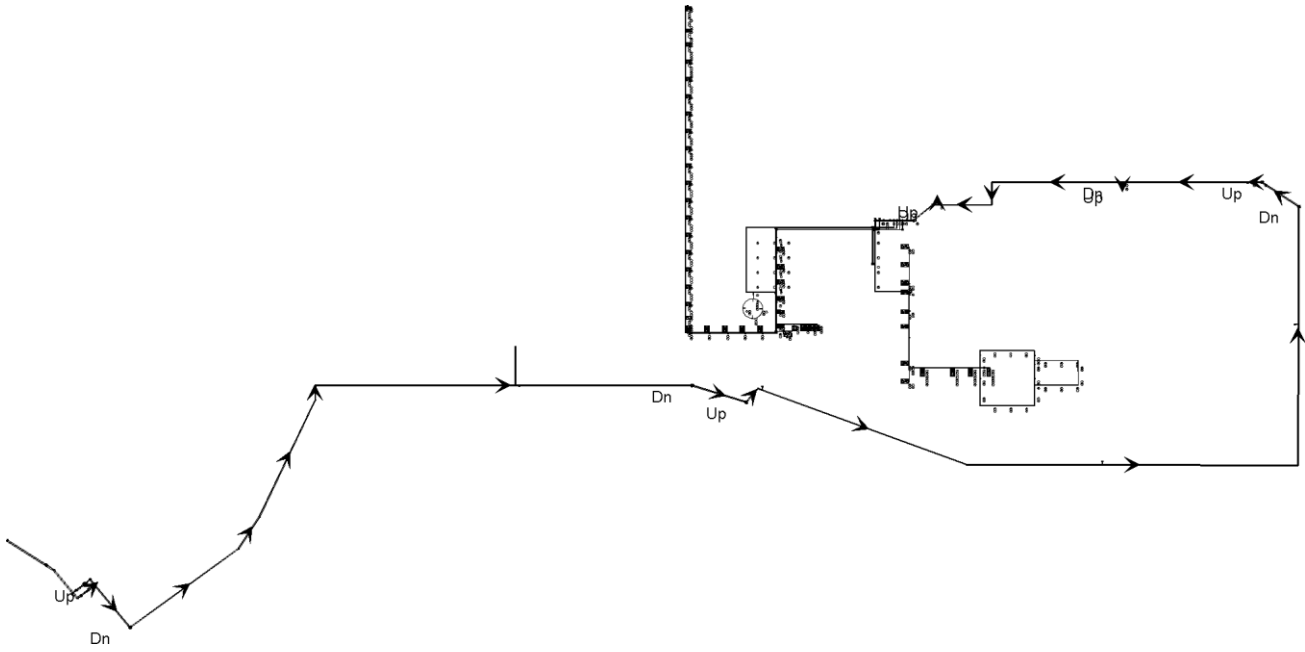
Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES

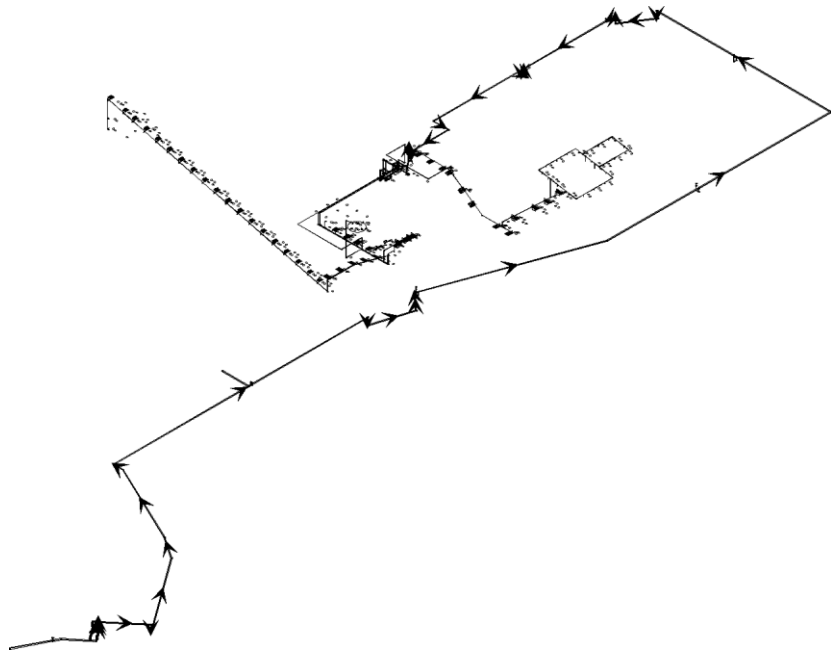
Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure	
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary	
Upstream							Total Length		
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>				<b>Fittings Legend</b>			
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter				ALV	Alarm Valve	
BL	Branch Line	Elevation	Meter				AngV	Angle Valve	
CM	Cross Main	Flow	L/min				b	Bushing	
DN	Drain	Discharge	L/min				BalV	Ball Valve	
DR	Drop	Velocity	mps				BFP	Backflow Preventer	
DY	Dynamic	Pressure	bar				BV	Butterfly Valve	
FM	Feed Main	Length	Meter				C	Cross Flow Turn 90°	
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter				cplg	Coupling	
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant				Cr	Cross Run	
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe				CV	Check Valve	
RN	Riser Nipple	Pn	Normal pressure at a point in a pipe				DelV	Deluge Valve	
SP	Sprig	Pf	Pressure loss due to friction between points				DPV	Dry Pipe Valve	
ST	Stand Pipe	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points				E	90° Elbow	
UG	Underground	Pv	Velocity pressure at a point in a pipe				EE	45° Elbow	
							Ee1	11¼° Elbow	
							Ee2	22½° Elbow	
							f	Flow Device	
							fd	Flex Drop	
							FDC	Fire Department Connection	
							fE	90° FireLock(TM) Elbow	
							fEE	45° FireLock(TM) Elbow	
							flg	Flange	
							FN	Floating Node	
							fT	FireLock(TM) Tee	
							g	Gauge	
							GloV	Globe Valve	
							GV	Gate Valve	
							Ho	Hose	
							Hose	Hose	
							HV	Hose Valve	
							Hyd	Hydrant	
							LtE	Long Turn Elbow	
							mecT	Mechanical Tee	
							Noz	Nozzle	
							P1	Pump In	
							P2	Pump Out	
							PIV	Post Indicating Valve	
							PO	Pipe Outlet	
							PRV	Pressure Reducing Valve	
							PrV	Pressure Relief Valve	
							red	Reducer/Adapter	
							S	Supply	
							sCV	Swing Check Valve	
							Spr	Sprinkler	
							St	Strainer	
							T	Tee Flow Turn 90°	
							Tr	Tee Run	
							U	Union	
							WirF	Wirsbo	
							WMV	Water Meter Valve	
							Z	Cap	



# Flow Diagram (Top View)

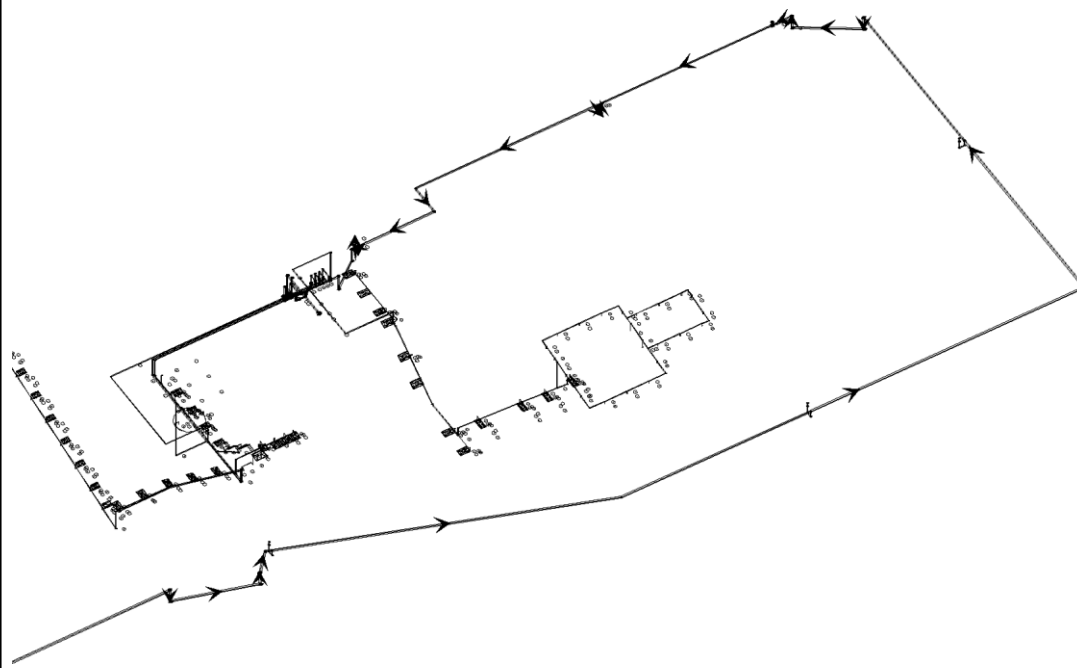
Job Number: 1  
Report Description: HIDRANTES







# Flow Diagram (Current View)



## 2.2 Zona 1: Extinción por agua pulverizada

En este caso se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de extinción por agua pulverizada

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ )                      toda la zona
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ )                      10.2

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

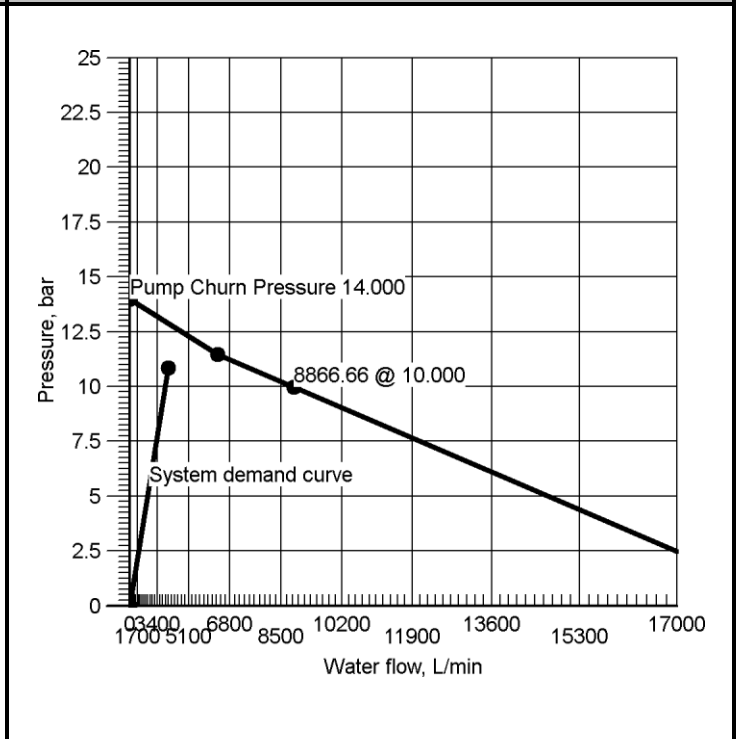
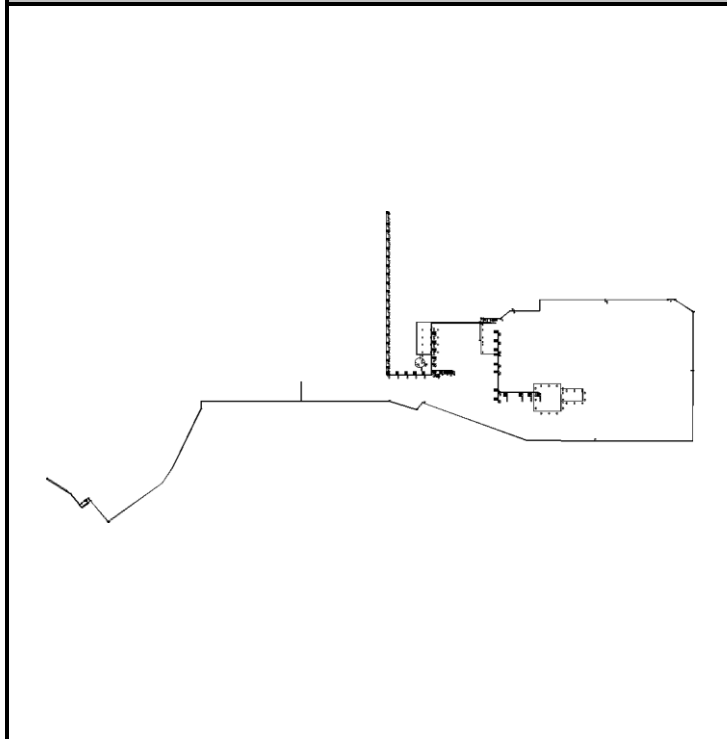
<b>Job</b>	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building ABRIDORA

<b>System</b>	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 59 K-Factor 83.45 at 2.001	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 37
System Pressure Demand 10.865	System Flow Demand 4064.65
Total Demand 4064.65 @ 10.865	Pressure Result +2.041 (15.8%)

<b>Supplies</b>						<b>Check Point Gauges</b>			
<u>Node</u>	<u>Name</u>	<u>Flow(L/min)</u>	<u>Hose Flow(L/min)</u>	<u>Static(bar)</u>	<u>Residual(bar)</u>	<u>Identifier</u>	<u>Pressure(bar)</u>	<u>K-Factor(K bar)</u>	<u>Flow(L/min)</u>
14	Pump	6333.00		14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00

Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)

1. calculos finales LF holcim carboneras 28 07 202 NA





# Hydraulic Summary

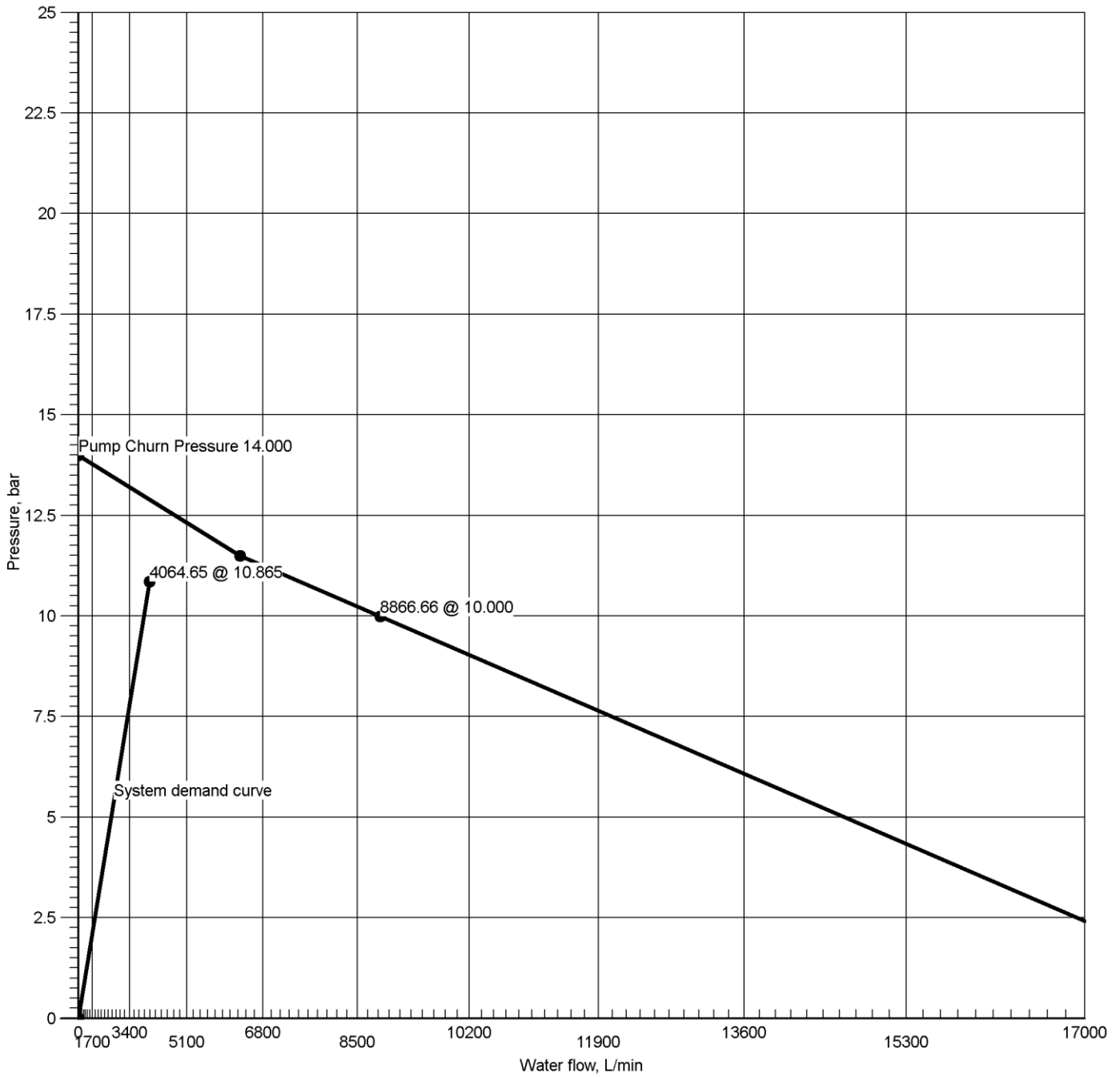
Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Job											
Job Number <b>1</b>					Design Engineer <b>OTR</b>						
Job Name: <b>LAFARGE HOLCIM</b>					State Certification/License Number						
Address 1					AHJ						
Address 2					Job Site/Building <b>ABRIDORA</b>						
Address 3					Drawing Name <b>INSTALACIÓN SRF</b>						
System											
Most Demanding Sprinkler Data <b>59 K-Factor 83.45 at 2.001</b>					Occupancy <b>Spec. Warehouse</b>			Job Suffix <b>Manually Flowing</b>			
Hose Allowance At Source <b>0.00</b>					Density			Area of Application			
Additional Hose Supplies  <table border="0" style="width:100%;"><tr><td style="width:50%;"><u>Node</u></td><td style="width:50%;"><u>Flow(L/min)</u></td></tr></table>					<u>Node</u>	<u>Flow(L/min)</u>	Number Of Sprinklers Calculated <b>37</b>			Coverage Per Sprinkler <b>NA</b>	
					<u>Node</u>	<u>Flow(L/min)</u>					
AutoPeak Results: Pressure For Remote Area(s) Adjacent To Most Remote Area											
Total Hose Streams <b>0.00</b>											
System Flow Demand <b>4064.65</b>					Total Water Required (Including Hose Allowance) <b>4064.65</b>						
Maximum Pressure Unbalance In Loops <b>0.000</b>											
Maximum Velocity Above Ground <b>9.20 between nodes 252 and 251</b>											
Maximum Velocity Under Ground											
Volume capacity of Wet Pipes <b>48.60m³</b>					Volume capacity of Dry Pipes						
Supplies											
Node	Name	Hose Flow (L/min)	Static (bar)	Residual (bar)	@ Flow (L/min)	Available (bar)	@ Total Demand (L/min)	Required (bar)	Safety Margin (bar)		
14		Pump	14.000	11.500	@ 6333.00	12.906	4064.65	10.865	2.041		
Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)											
Contractor											
Contractor Number					Contact Name						
Name of Contractor:					Phone			Contact Title			
Address 1					FAX						
Address 2					E-mail						
Address 3					Web-Site						





### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	12.906 @ 4064.65	
System Demand		
10.865 @ 4064.65		



# Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Device		Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure (bar)		
Nozzle	822	155.07	105.00	73.4	4.464		
Nozzle	828	158.14	105.00	73.4	4.642		
Nozzle	835	161.17	105.00	73.4	4.822		
Nozzle	848	84.81	83.45	59	2.066		
Nozzle	849	84.26	83.45	59	2.039		
Nozzle	850	83.82	83.45	59	2.018		
Nozzle	851	86.36	83.45	59	2.142		
Nozzle	852	83.52	83.45	59	2.004		
Nozzle	853	83.57	83.45	59	2.006		
Nozzle	854	83.49	83.45	59	2.002		
⇒ Nozzle	<b>855</b>	<b>83.45</b>	<b>83.45</b>	<b>59</b>	<b>2.001</b>		
Nozzle	856	160.10	105.00	73.4	4.758		
Nozzle	857	87.53	83.45	59	2.201		
Nozzle	858	85.60	83.45	59	2.105		
Nozzle	859	83.76	83.45	59	2.015		
Nozzle	860	125.06	117.15	73.4	2.903		
Nozzle	861	142.84	117.15	73.4	3.787		
Nozzle	862	128.71	117.15	73.4	3.075		
Nozzle	863	133.42	117.15	73.4	3.304		
Nozzle	864	126.29	117.15	73.4	2.960		
Nozzle	865	144.04	117.15	73.4	3.851		
Nozzle	866	130.05	117.15	73.4	3.139		
Nozzle	867	134.71	117.15	73.4	3.368		
Nozzle	868	88.40	83.45	59	2.245		
Nozzle	869	84.79	83.45	59	2.065		
Nozzle	870	86.63	83.45	59	2.156		
Nozzle	871	160.79	105.00	73.4	4.799		
Nozzle	872	85.45	83.45	59	2.098		
Nozzle	873	85.37	83.45	59	2.094		
Nozzle	874	85.34	83.45	59	2.092		
Nozzle	875	88.93	83.45	59	2.272		
Nozzle	876	86.58	83.45	59	2.153		
Nozzle	877	88.60	83.45	59	2.255		
Nozzle	878	88.19	83.45	59	2.234		
Nozzle	879	87.88	83.45	59	2.218		
Nozzle	880	155.74	105.00	73.4	4.502		
Nozzle	881	162.19	105.00	73.4	4.882		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
822	8.30m	Noz(-4.464)	4.464	155.07
828	8.30m	Noz(-4.642)	4.642	158.14
835	5.23m	Noz(-4.822)	4.822	161.17
848	6.66m	Noz(-2.066)	2.066	84.81
849	6.66m	Noz(-2.039)	2.039	84.26
850	6.66m	Noz(-2.018)	2.018	83.82
851	6.49m	Noz(-2.142)	2.142	86.36
852	6.49m	Noz(-2.004)	2.004	83.52
853	6.28m	Noz(-2.006)	2.006	83.57
854	6.28m	Noz(-2.002)	2.002	83.49
855	6.28m	Noz(-2.001)	2.001	83.45
856	0.83m	Noz(-4.758)	4.758	160.10
857	6.11m	Noz(-2.201)	2.201	87.53
858	5.11m	Noz(-2.105)	2.105	85.60
859	6.11m	Noz(-2.015)	2.015	83.76
860	2.20m	Noz(-2.903)	2.903	125.06
861	2.32m	Noz(-3.787)	3.787	142.84
862	1.57m	Noz(-3.075)	3.075	128.71
863	1.85m	Noz(-3.304)	3.304	133.42
864	1.34m	Noz(-2.960)	2.960	126.29
865	1.46m	Noz(-3.851)	3.851	144.04
866	0.72m	Noz(-3.139)	3.139	130.05
867	0.99m	Noz(-3.368)	3.368	134.71
868	5.59m	Noz(-2.245)	2.245	88.40
869	5.59m	Noz(-2.065)	2.065	84.79
870	4.57m	Noz(-2.156)	2.156	86.63
871	0.83m	Noz(-4.799)	4.799	160.79
872	5.31m	Noz(-2.098)	2.098	85.45
873	5.31m	Noz(-2.094)	2.094	85.37
874	5.31m	Noz(-2.092)	2.092	85.34
875	4.93m	Noz(-2.272)	2.272	88.93
876	4.93m	Noz(-2.153)	2.153	86.58
877	4.51m	Noz(-2.255)	2.255	88.60
878	4.51m	Noz(-2.234)	2.234	88.19
879	4.51m	Noz(-2.218)	2.218	87.88
880	8.30m	Noz(-4.502)	4.502	155.74
881	2.93m	Noz(-4.882)	4.882	162.19
6	1.00m	E(7.00m)	10.102	
7	1.00m	E(7.50m)	10.295	
8	1.00m	E(7.85m)	10.331	
9	1.00m	E(7.50m)	10.476	
10	1.00m	E(7.85m)	10.503	
11	1.00m	GV(1.70m)	10.531	
12	2.75m	T(17.04m)	10.483	
13	0.65m	E(4.55m)	10.862	
14	0.73m	P2(-12.899)	10.865	
29	1.27m	E(6.12m)	10.017	
30	1.00m		10.288	
31	-1.20m	E(7.00m)	10.528	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler



Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
161	13.31m	Noz	2.170	Sprinkler
162	12.40m	Noz	2.170	Sprinkler
163	12.33m	Noz	2.170	Sprinkler
164	11.42m	Noz	2.170	Sprinkler
165	11.34m	Noz	2.170	Sprinkler
166	10.43m	Noz	2.170	Sprinkler
167	10.35m	Noz	2.170	Sprinkler
168	9.44m	Noz	2.170	Sprinkler
169	9.36m	Noz	2.170	Sprinkler
170	8.45m	Noz	2.170	Sprinkler
171	8.38m	Noz	2.170	Sprinkler
172	7.47m	Noz	2.170	Sprinkler
173	7.39m	Noz	2.170	Sprinkler
174	6.48m	Noz	2.170	Sprinkler
175	6.41m	Noz	2.170	Sprinkler
176	5.50m	Noz	2.170	Sprinkler
177	5.41m	Noz	2.170	Sprinkler
178	4.50m	Noz	2.170	Sprinkler
179	4.61m	Noz	2.170	Sprinkler
180	3.70m	Noz	2.170	Sprinkler
237	6.66m	T(2.12m)	2.026	Sprinkler
238	6.66m	T(2.12m)	2.028	Sprinkler
239	6.66m	T(2.12m)	2.032	Sprinkler
240	6.66m	T(6.04m)	2.047	Sprinkler
241	6.86m	T(2.12m)	2.032	Sprinkler
242	7.05m	T(2.12m)	2.044	Sprinkler
243	7.05m	T(2.12m)	2.066	Sprinkler
244	7.05m	T(2.12m)	2.094	Sprinkler
245	6.86m	T(2.12m)	2.174	Sprinkler
246	6.50m	T(2.12m)	2.233	Sprinkler
247	6.38m	T(6.04m)	2.337	Sprinkler
248	1.03m	T(6.04m)	3.385	Sprinkler
249	1.16m	C(2.12m)	3.485	Sprinkler
250	1.43m	C(2.12m)	3.740	Sprinkler
251	1.89m	C(2.12m)	4.278	Sprinkler
252	2.10m	E(2.82m)	4.875	Sprinkler
253	0.61m	T(7.64m)	5.291	Sprinkler
254	0.61m	T(2.12m)	5.318	Sprinkler
255	4.76m	T(2.12m)	5.442	Sprinkler
256	8.07m	C(3.15m)	5.592	Sprinkler
257	1.27m	T(7.64m)	9.996	Sprinkler



Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
258	6.50m	T(2.12m)	2.041	Sprinkler
259	5.96m	T(2.12m)	2.094	Sprinkler
260	5.70m	T(2.12m)	2.120	Sprinkler
261	5.70m	T(2.12m)	2.122	Sprinkler
262	5.70m	T(2.12m)	2.126	Sprinkler
263	5.70m	T(6.04m)	2.140	Sprinkler
264	5.30m	T(2.12m)	2.185	Sprinkler
265	4.90m	T(2.12m)	2.250	Sprinkler
266	4.90m	T(2.12m)	2.267	Sprinkler
267	4.90m	T(2.12m)	2.288	Sprinkler
268	5.30m	T(2.12m)	2.307	Sprinkler
269	5.96m	T(2.12m)	2.279	Sprinkler
270	6.50m	T(2.12m)	2.062	Sprinkler
271	5.96m	T(2.12m)	2.115	Sprinkler
272	2.29m		2.917	Sprinkler
273	2.12m		3.130	Sprinkler
274	1.65m	T(2.12m)	3.314	Sprinkler
275	1.25m		2.994	Sprinkler
276	1.52m	EE(0.30m)	3.204	Sprinkler
277	1.67m		3.090	Sprinkler
278	1.50m		3.314	Sprinkler
279	0.62m		3.174	Sprinkler
280	0.90m		3.373	Sprinkler
281	1.95m		3.321	Sprinkler
282	1.77m		3.558	Sprinkler
283	0.90m		3.405	Sprinkler
284	1.17m		3.619	Sprinkler
285	2.41m		3.807	Sprinkler
286	2.24m		4.074	Sprinkler
287	1.36m		3.891	Sprinkler
288	1.64m		4.137	Sprinkler
289	8.39m		4.489	Sprinkler
290	8.22m		4.797	Sprinkler
291	8.07m	T(2.12m)	4.993	Sprinkler
292	8.07m	T(2.12m)	5.190	Sprinkler
293	0.93m		4.785	Sprinkler
294	0.76m		5.111	Sprinkler
295	8.39m		4.668	Sprinkler
296	8.22m		4.987	Sprinkler
297	5.30m		4.851	Sprinkler
298	5.16m		5.178	Sprinkler
299	0.93m		4.827	Sprinkler
300	0.76m		5.155	Sprinkler
301	0.61m	E(0.85m)	5.255	Sprinkler
302	1.92m	Hyd	5.000	Sprinkler
303	1.00m	T(7.64m)	10.104	Sprinkler
304	1.00m	T(7.64m)	10.228	Sprinkler
305	1.92m	Hyd	5.000	Sprinkler
306	2.44m	T(2.12m)	5.513	Sprinkler
307	8.07m	T(2.12m)	5.035	Sprinkler
308	8.39m		4.528	Sprinkler
309	8.22m		4.838	Sprinkler
310	3.00m		4.913	Sprinkler
311	2.86m		5.243	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
801	12.78m	Noz	2.170	Sprinkler
802	15.78m	Noz	2.170	Sprinkler
803	21.30m	Noz	2.170	Sprinkler
804	22.21m	Noz	2.170	Sprinkler
805	20.10m	Noz	2.170	Sprinkler
806	21.01m	Noz	2.170	Sprinkler
807	19.30m	Noz	2.170	Sprinkler
808	20.21m	Noz	2.170	Sprinkler
809	18.30m	Noz	2.170	Sprinkler
810	19.21m	Noz	2.170	Sprinkler
811	17.34m	Noz	2.170	Sprinkler
812	18.25m	Noz	2.170	Sprinkler
813	16.35m	Noz	2.170	Sprinkler
814	17.26m	Noz	2.170	Sprinkler
815	15.36m	Noz	2.170	Sprinkler
816	16.27m	Noz	2.170	Sprinkler
817	14.38m	Noz	2.170	Sprinkler
818	15.29m	Noz	2.170	Sprinkler
819	13.40m	Noz	2.170	Sprinkler
820	14.31m	Noz	2.170	Sprinkler
821	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
823	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
824	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
825	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
826	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
827	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
829	2.35m	Noz	2.761	Sprinkler
830	1.00m	Noz	2.761	Sprinkler
831	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
832	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
833	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
834	2.85m	Noz	2.761	Sprinkler
836	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
837	6.07m	Noz	2.761	Sprinkler
838	4.01m	Noz	2.761	Sprinkler
839	4.10m	Noz	2.761	Sprinkler
840	4.73m	Noz	2.761	Sprinkler
841	4.20m	Noz	2.761	Sprinkler
842	6.76m	Noz	2.170	Sprinkler
843	6.76m	Noz	2.170	Sprinkler
844	6.66m	Noz	2.170	Sprinkler
845	5.66m	Noz	2.170	Sprinkler
846	4.56m	Noz	2.170	Sprinkler
847	5.14m	Noz	2.761	Sprinkler



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	28.5000	83.45	2.18	120		0.025394	0.39m	Pf 0.064
855	6.28m	83.45	59	2.001		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
237	6.66m			2.026		T(2.12m)	2.50m	Pv
BL	82.5000	171.62	0.54	120		0.000545	3.50m	Pf 0.002
237	6.66m	88.17		2.026		Flow (q) from Route 5		Pe
238	6.66m			2.028			3.50m	Pv
BL	82.5000	255.11	0.80	120		0.001134	3.50m	Pf 0.004
238	6.66m	83.49		2.028		Flow (q) from Route 2		Pe
239	6.66m			2.032			3.50m	Pv
BL	82.5000	338.68	1.06	120		0.001915	1.58m	Pf 0.015
239	6.66m	83.57		2.032		Flow (q) from Route 4	6.04m	Pe
240	6.66m			2.047		T(6.04m)	7.61m	Pv
BL	82.5000	475.13	1.48	120		0.003582	1.11m	Pf 0.004
240	6.66m	136.45		2.047		Flow (q) from Route 13		Pe -0.019
241	6.86m			2.032			1.11m	Pv
BL	82.5000	558.66	1.74	120		0.004834	3.75m	Pf 0.032
241	6.86m	83.52		2.032		Flow (q) from Route 3	2.82m	Pe -0.019
242	7.05m			2.044		E(2.82m)	6.57m	Pv
BL	82.5000	642.47	2.00	120		0.006260	3.50m	Pf 0.022
242	7.05m	83.82		2.044		Flow (q) from Route 6		Pe
243	7.05m			2.066			3.50m	Pv
BL	82.5000	726.73	2.27	120		0.007863	3.50m	Pf 0.028
243	7.05m	84.26		2.066		Flow (q) from Route 7		Pe
244	7.05m			2.094			3.50m	Pv
BL	82.5000	811.54	2.53	120		0.009644	3.51m	Pf 0.061
244	7.05m	84.81		2.094		Flow (q) from Route 9	2.82m	Pe 0.019
245	6.86m			2.174		E(2.82m)	6.33m	Pv
BL	82.5000	897.89	2.80	120		0.011628	2.05m	Pf 0.024
245	6.86m	86.36		2.174		Flow (q) from Route 14		Pe 0.035
246	6.50m			2.233			2.05m	Pv
BL	82.5000	985.43	3.07	120		0.013812	0.68m	Pf 0.093
246	6.50m	87.53		2.233		Flow (q) from Route 17	6.04m	Pe 0.012
247	6.38m			2.337		T(6.04m)	6.72m	Pv
BL	82.5000	1886.32	5.88	120		0.045914	5.35m	Pf 0.523
247	6.38m	900.89		2.337		Flow (q) from Route 10	6.04m	Pe 0.525
248	1.03m			3.385		T(6.04m)	11.39m	Pv
BL	82.5000	2137.67	6.66	120		0.057869	1.96m	Pf 0.113
248	1.03m	251.35		3.385		Flow (q) from Route 23		Pe -0.013
249	1.16m			3.485			1.96m	Pv
BL	82.5000	2396.44	7.47	120		0.071491	3.94m	Pf 0.282
249	1.16m	128.71 + 130.05		3.485		Flow (q) from Route 25 and 26		Pe -0.026
250	1.43m			3.740			3.94m	Pv
BL	82.5000	2664.57	8.31	120		0.086989	6.70m	Pf 0.583
250	1.43m	133.42 + 134.71		3.740		Flow (q) from Route 27 and 28		Pe -0.045
251	1.89m			4.278			6.70m	Pv
BL	82.5000	2951.45	9.20	120		0.105105	3.06m	Pf 0.618
251	1.89m	142.84 + 144.04		4.278		Flow (q) from Route 29 and 30	2.82m	Pe -0.021
252	2.10m			4.875		E(2.82m)	5.88m	Pv
BL	107.1000	2951.45	5.46	120		0.029490	1.49m	Pf 0.269
252	2.10m			4.875			7.64m	Pe 0.146
253	0.61m			5.291		T(7.64m)	9.13m	Pv
BL	107.1000	3112.24	5.76	120		0.032531	0.84m	Pf 0.027
253	0.61m	160.79		5.291		Flow (q) from Route 35		Pe
254	0.61m			5.318			0.84m	Pv
BL	107.1000	3272.34	6.05	120		0.035695	8.98m	Pf 0.375
254	0.61m	160.10		5.318		Flow (q) from Route 34	1.53m	Pe -0.179
306	2.44m			5.513		EE(1.53m)	10.50m	Pv
BL	107.1000	3434.53	6.35	120		0.039036	4.00m	Pf 0.156
306	2.44m	162.19		5.513		Flow (q) from Route 37		Pe -0.227
255	4.76m			5.442			4.00m	Pv
BL	107.1000	3595.70	6.65	120		0.042493	5.84m	Pf 0.475
255	4.76m	161.17		5.442		Flow (q) from Route 36	5.34m	Pe -0.325
256	8.07m			5.592		EE(1.53m), E(3.82m)	11.19m	Pv
BL	107.1000	4064.65	7.52	120		0.053310	38.78m	Pf 3.736
256	8.07m	468.95		5.592		Flow (q) from Route 31	31.31m	Pe 0.667
257	1.27m			9.996		6E(3.82m), DelV, GV(0.76m), T(7.64m)	70.09m	Pv
BL	207.3000	4064.65	2.01	120		0.002138	2.48m	Pf 0.021
257	1.27m			9.996			7.48m	Pe -0.000
29	1.27m			10.017		GV(1.36m), E(6.12m)	9.96m	Pv
BL	195.8340	4064.65	2.25	150		0.001867	10.08m	Pf 0.058
29	1.27m			10.017			21.00m	Pe 0.027
6	1.00m			10.102		3E(7.00m)	31.08m	Pv



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	207.3000	4064.65	2.01	120		0.002138	1.08m	Pf 0.002
6	1.00m			10.102				Pe -0.000
303	1.00m			10.104			1.08m	Pv
BL	207.3000	4064.65	2.01	120		0.002138	45.79m	Pf 0.124
303	1.00m			10.104			12.23m	Pe 0.000
304	1.00m			10.228		2E(6.12m)	58.03m	Pv
BL	207.3000	4064.65	2.01	120		0.002138	28.12m	Pf 0.060
304	1.00m			10.228				Pe
30	1.00m			10.288			28.12m	Pv
BL	260.4000	4064.65	1.27	120		0.000704	2.58m	Pf 0.007
30	1.00m			10.288			7.50m	Pe
7	1.00m			10.295		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	4064.65	2.25	150		0.001867	2.20m	Pf 0.017
7	1.00m			10.295			7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			10.528		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	4064.65	1.48	150		0.000672	11.91m	Pf 0.019
31	-1.20m			10.528			15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			10.331		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	4064.65	1.27	120		0.000704	183.14m	Pf 0.145
8	1.00m			10.331			22.49m	Pe
9	1.00m			10.476		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	4064.65	1.48	150		0.000672	16.93m	Pf 0.027
9	1.00m			10.476			23.55m	Pe
10	1.00m			10.503		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	4064.65	1.27	120		0.000704	38.10m	Pf 0.028
10	1.00m			10.503			1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			10.531		GV(1.70m)	39.80m	Pv
BL	260.4000	4064.65	1.27	120		0.000704	128.46m	Pf 0.124
11	1.00m			10.531			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			10.483		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv
BL	156.1000	4064.65	3.54	120		0.008512	2.10m	Pf 0.173
12	2.75m			10.483			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			10.862		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	4064.65	3.57	120		0.008700	1.32m	Pf 0.011
13	0.65m			10.862				Pe -0.008
14	0.73m			10.865			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		4064.65		10.865		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=4064.65	2.10	-2.041		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		4064.65						
<b>..... Route 2 .....</b>								
BL	28.5000	83.49	2.18	120		0.025416	0.39m	Pf 0.064
854	6.28m	83.49	59	2.002		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
238	6.66m			2.028		T(2.12m)	2.50m	Pv
<b>..... Route 3 .....</b>								
BL	28.5000	83.52	2.18	120		0.025436	0.37m	Pf 0.063
852	6.49m	83.52	59	2.004		Nozzle,	2.12m	Pe -0.036
241	6.86m			2.032		T(2.12m)	2.49m	Pv
<b>..... Route 4 .....</b>								
BL	28.5000	83.57	2.18	120		0.025461	0.39m	Pf 0.064
853	6.28m	83.57	59	2.006		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
239	6.66m			2.032		T(2.12m)	2.50m	Pv
<b>..... Route 5 .....</b>								
BL	28.5000	83.76	2.19	120		0.025567	0.39m	Pf 0.064
859	6.11m	83.76	59	2.015		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
258	6.50m			2.041		T(2.12m)	2.50m	Pv
BL	82.5000	88.17	0.27	120		0.000159	2.00m	Pf 0.001
258	6.50m	4.41		2.041		Flow (q) from Route 8	2.82m	Pe -0.016
237	6.66m			2.026		E(2.82m)	4.82m	Pv
<b>..... Route 6 .....</b>								
BL	28.5000	83.82	2.19	120		0.025601	0.39m	Pf 0.064
850	6.66m	83.82	59	2.018		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
242	7.05m			2.044		T(2.12m)	2.50m	Pv
<b>..... Route 7 .....</b>								
BL	28.5000	84.26	2.20	120		0.025851	0.39m	Pf 0.065
849	6.66m	84.26	59	2.039		Nozzle,	2.12m	Pe -0.038
243	7.05m			2.066		T(2.12m)	2.50m	Pv
<b>..... Route 8 .....</b>								







# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length Eq. Length Total Length	Pressure	
Downstream Upstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings		Summary	
BL	28.5000	84.79	2.22	120		0.026153	0.37m	Pf	0.065
869	5.59m	84.79	59	2.065		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.036
259	5.96m			2.094		T(2.12m)	2.49m	Pv	
BL	82.5000	4.41	0.01	120		0.000001	3.11m	Pf	0.000
259	5.96m			2.094				Pe	-0.053
258	6.50m			2.041			3.11m	Pv	
***** Route 9 *****									
BL	28.5000	84.81	2.22	120		0.026164	0.39m	Pf	0.065
848	6.66m	84.81	59	2.066		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038
244	7.05m			2.094		T(2.12m)	2.50m	Pv	
***** Route 10 *****									
BL	28.5000	85.34	2.23	120		0.026467	0.39m	Pf	0.066
874	5.31m	85.34	59	2.092		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038
260	5.70m			2.120		T(2.12m)	2.50m	Pv	
BL	82.5000	165.71	0.52	120		0.000510	3.50m	Pf	0.002
260	5.70m	80.37		2.120		Flow (q) from Route 39		Pe	
261	5.70m			2.122			3.50m	Pv	
BL	82.5000	251.09	0.78	120		0.001101	3.50m	Pf	0.004
261	5.70m	85.37		2.122		Flow (q) from Route 11		Pe	
262	5.70m			2.126			3.50m	Pv	
BL	82.5000	336.54	1.05	120		0.001893	1.57m	Pf	0.014
262	5.70m	85.45		2.126		Flow (q) from Route 12	6.04m	Pe	
263	5.70m			2.140		T(6.04m)	7.60m	Pv	
BL	82.5000	372.31	1.16	120		0.002282	2.30m	Pf	0.005
263	5.70m	35.78		2.140		Flow (q) from Route 38		Pe	0.039
264	5.30m			2.185			2.30m	Pv	
BL	82.5000	458.89	1.43	120		0.003359	4.94m	Pf	0.026
264	5.30m	86.58		2.185		Flow (q) from Route 15	2.82m	Pe	0.039
265	4.90m			2.250		E(2.82m)	7.76m	Pv	
BL	82.5000	546.77	1.70	120		0.004645	3.50m	Pf	0.016
265	4.90m	87.88		2.250		Flow (q) from Route 18		Pe	
266	4.90m			2.267			3.50m	Pv	
BL	82.5000	634.96	1.98	120		0.006125	3.50m	Pf	0.021
266	4.90m	88.19		2.267		Flow (q) from Route 19		Pe	
267	4.90m			2.288			3.50m	Pv	
BL	82.5000	723.56	2.26	120		0.007800	4.70m	Pf	0.059
267	4.90m	88.60		2.288		Flow (q) from Route 21	2.82m	Pe	-0.039
268	5.30m			2.307		E(2.82m)	7.51m	Pv	
BL	82.5000	812.49	2.53	120		0.009665	3.78m	Pf	0.037
268	5.30m	88.93		2.307		Flow (q) from Route 22		Pe	-0.065
269	5.96m			2.279			3.78m	Pv	
BL	82.5000	900.89	2.81	120		0.011700	2.43m	Pf	0.099
269	5.96m	88.40		2.279		Flow (q) from Route 20	6.04m	Pe	-0.042
247	6.38m			2.337		T(6.04m)	8.47m	Pv	
***** Route 11 *****									
BL	28.5000	85.37	2.23	120		0.026488	0.39m	Pf	0.066
873	5.31m	85.37	59	2.094		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038
261	5.70m			2.122		T(2.12m)	2.50m	Pv	
***** Route 12 *****									
BL	28.5000	85.45	2.23	120		0.026531	0.39m	Pf	0.066
872	5.31m	85.45	59	2.098		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038
262	5.70m			2.126		T(2.12m)	2.50m	Pv	
***** Route 13 *****									
BL	28.5000	85.60	2.24	120		0.026618	1.39m	Pf	0.093
858	5.11m	85.60	59	2.105		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.136
270	6.50m			2.062		T(2.12m)	3.50m	Pv	
BL	82.5000	136.45	0.43	120		0.000356	0.93m	Pf	0.000
270	6.50m	50.85		2.062		Flow (q) from Route 16		Pe	-0.016
240	6.66m			2.047			0.93m	Pv	
***** Route 14 *****									
BL	28.5000	86.36	2.26	120		0.027054	0.37m	Pf	0.067
851	6.49m	86.36	59	2.142		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.036
245	6.86m			2.174		T(2.12m)	2.49m	Pv	
***** Route 15 *****									
BL	28.5000	86.58	2.26	120		0.027182	0.37m	Pf	0.068
876	4.93m	86.58	59	2.153		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.036
264	5.30m			2.185		T(2.12m)	2.49m	Pv	
***** Route 16 *****									
BL	28.5000	86.63	2.26	120		0.027213	1.39m	Pf	0.095
870	4.57m	86.63	59	2.156		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.136
271	5.96m			2.115		T(2.12m)	3.50m	Pv	





Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure		
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary		
Upstream							Total Length	Pf	Pe	
BL	82.5000	50.85	0.16	120		0.000057	3.11m	Pf	0.000	
271	5.96m					2.115		Pe	-0.053	
270	6.50m					2.062	3.11m	Pv		
<b>Route 17</b>										
BL	28.5000	87.53	2.29	120		0.027740	0.39m	Pf	0.069	
857	6.11m	87.53	59	2.201		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038	
246	6.50m			2.233		T(2.12m)	2.50m	Pv		
<b>Route 18</b>										
BL	28.5000	87.88	2.30	120		0.027942	0.39m	Pf	0.070	
879	4.51m	87.88	59	2.218		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038	
265	4.90m			2.250		T(2.12m)	2.50m	Pv		
<b>Route 19</b>										
BL	28.5000	88.19	2.30	120		0.028126	0.39m	Pf	0.070	
878	4.51m	88.19	59	2.234		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038	
266	4.90m			2.267		T(2.12m)	2.50m	Pv		
<b>Route 20</b>										
BL	28.5000	88.40	2.31	120		0.028251	0.37m	Pf	0.070	
868	5.59m	88.40	59	2.245		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.036	
269	5.96m			2.279		T(2.12m)	2.49m	Pv		
<b>Route 21</b>										
BL	28.5000	88.60	2.31	120		0.028369	0.39m	Pf	0.071	
877	4.51m	88.60	59	2.255		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.038	
267	4.90m			2.288		T(2.12m)	2.50m	Pv		
<b>Route 22</b>										
BL	28.5000	88.93	2.32	120		0.028567	0.37m	Pf	0.071	
875	4.93m	88.93	59	2.272		Nozzle,	2.12m	Pe	-0.036	
268	5.30m			2.307		T(2.12m)	2.49m	Pv		
<b>Route 23</b>										
BL	20.9296	125.06	6.06	120		0.241423	0.10m	Pf	0.023	
860	2.20m	125.06	73.4	2.903		Nozzle		Pe	-0.010	
272	2.29m			2.917			0.10m	Pv		
BL	26.6446	125.06	3.74	120		0.074502	1.41m	Pf	0.196	
272	2.29m			2.917			1.22m	Pe	0.017	
273	2.12m			3.130		2E(0.61m)	2.62m	Pv		
BL	28.5000	125.06	3.27	120		0.053677	0.47m	Pf	0.139	
273	2.12m			3.130			2.12m	Pe	0.046	
274	1.65m			3.314		T(2.12m)	2.58m	Pv		
BL	82.5000	251.35	0.78	120		0.001103	2.77m	Pf	0.009	
274	1.65m	126.29		3.314		Flow (q) from Route 24	5.63m	Pe	0.061	
248	1.03m			3.385		2E(2.82m)	8.40m	Pv		
<b>Route 24</b>										
BL	20.9296	126.29	6.12	120		0.245818	0.10m	Pf	0.024	
864	1.34m	126.29	73.4	2.960		Nozzle		Pe	0.010	
275	1.25m			2.994			0.10m	Pv		
BL	26.6446	126.29	3.77	120		0.075858	1.60m	Pf	0.237	
275	1.25m			2.994			1.52m	Pe	-0.027	
276	1.52m			3.204		2E(0.61m), EE(0.30m)	3.13m	Pv		
BL	28.5000	126.29	3.30	120		0.054654	0.14m	Pf	0.123	
276	1.52m			3.204			2.12m	Pe	-0.013	
274	1.65m			3.314		T(2.12m)	2.25m	Pv		
<b>Route 25</b>										
BL	20.9296	128.71	6.24	120		0.254612	0.10m	Pf	0.025	
862	1.57m	128.71	73.4	3.075		Nozzle		Pe	-0.010	
277	1.67m			3.090			0.10m	Pv		
BL	26.6446	128.71	3.85	120		0.078572	1.41m	Pf	0.206	
277	1.67m			3.090			1.22m	Pe	0.017	
278	1.50m			3.314		2E(0.61m)	2.62m	Pv		
BL	28.5000	128.71	3.36	120		0.056610	0.33m	Pf	0.139	
278	1.50m			3.314			2.12m	Pe	0.033	
249	1.16m			3.485		C(2.12m)	2.45m	Pv		
<b>Route 26</b>										
BL	20.9296	130.05	6.30	120		0.259546	0.10m	Pf	0.025	
866	0.72m	130.05	73.4	3.139		Nozzle		Pe	0.010	
279	0.62m			3.174			0.10m	Pv		
BL	26.6446	130.05	3.89	120		0.080095	1.60m	Pf	0.226	
279	0.62m			3.174			1.22m	Pe	-0.027	
280	0.90m			3.373		2E(0.61m)	2.82m	Pv		
BL	28.5000	130.05	3.40	120		0.057707	0.27m	Pf	0.137	
280	0.90m			3.373			2.12m	Pe	-0.026	
249	1.16m			3.485		C(2.12m)	2.38m	Pv		
<b>Route 27</b>										



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	20.9296	133.42	6.46	120		0.272102	0.10m	Pf 0.026
863	1.85m	133.42	73.4	3.304		Nozzle		Pe -0.010
281	1.95m			3.321			0.10m	Pv
BL	26.6446	133.42	3.99	120		0.083969	1.41m	Pf 0.220
281	1.95m			3.321			1.22m	Pe 0.017
282	1.77m			3.558		2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	133.42	3.49	120		0.060498	0.34m	Pf 0.148
282	1.77m			3.558			2.12m	Pe 0.033
250	1.43m			3.740		C(2.12m)	2.45m	Pv
<b>Route 28</b>								
BL	20.9296	134.71	6.53	120		0.277003	0.10m	Pf 0.027
867	0.99m	134.71	73.4	3.368		Nozzle		Pe 0.010
283	0.90m			3.405			0.10m	Pv
BL	26.6446	134.71	4.03	120		0.085482	1.60m	Pf 0.241
283	0.90m			3.405			1.22m	Pe -0.027
284	1.17m			3.619		2E(0.61m)	2.82m	Pv
BL	28.5000	134.71	3.52	120		0.061588	0.26m	Pf 0.146
284	1.17m			3.619			2.12m	Pe -0.026
250	1.43m			3.740		C(2.12m)	2.38m	Pv
<b>Route 29</b>								
BL	20.9296	142.84	6.92	120		0.308700	0.10m	Pf 0.030
861	2.32m	142.84	73.4	3.787		Nozzle		Pe -0.010
285	2.41m			3.807			0.10m	Pv
BL	26.6446	142.84	4.27	120		0.095263	1.41m	Pf 0.250
285	2.41m			3.807			1.22m	Pe 0.017
286	2.24m			4.074		2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	142.84	3.73	120		0.068635	0.35m	Pf 0.169
286	2.24m			4.074			2.12m	Pe 0.034
251	1.89m			4.278		C(2.12m)	2.46m	Pv
<b>Route 30</b>								
BL	20.9296	144.04	6.98	120		0.313536	0.10m	Pf 0.030
865	1.46m	144.04	73.4	3.851		Nozzle		Pe 0.010
287	1.36m			3.891			0.10m	Pv
BL	26.6446	144.04	4.31	120		0.096756	1.60m	Pf 0.273
287	1.36m			3.891			1.22m	Pe -0.027
288	1.64m			4.137		2E(0.61m)	2.82m	Pv
BL	28.5000	144.04	3.76	120		0.069711	0.25m	Pf 0.165
288	1.64m			4.137			2.12m	Pe -0.025
251	1.89m			4.278		C(2.12m)	2.37m	Pv
<b>Route 31</b>								
BL	20.9296	155.07	7.51	120		0.359394	0.10m	Pf 0.035
822	8.30m	155.07	73.4	4.464		Nozzle		Pe -0.010
289	8.39m			4.489			0.10m	Pv
BL	26.6446	155.07	4.64	120		0.110907	1.41m	Pf 0.291
289	8.39m			4.489			1.22m	Pe 0.017
290	8.22m			4.797		2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	155.07	4.05	120		0.079907	0.15m	Pf 0.181
290	8.22m			4.797			2.12m	Pe 0.015
291	8.07m			4.993		T(2.12m)	2.27m	Pv
BL	43.1000	155.07	1.77	120		0.010660	4.00m	Pf 0.043
291	8.07m			4.993				Pe
307	8.07m			5.035			4.00m	Pv
BL	43.1000	310.81	3.55	120		0.038584	4.00m	Pf 0.154
307	8.07m	155.74		5.035		Flow (q) from Route 32		Pe
292	8.07m			5.190			4.00m	Pv
BL	43.1000	468.95	5.36	120		0.082580	1.73m	Pf 0.403
292	8.07m	158.14		5.190		Flow (q) from Route 33	3.15m	Pe
256	8.07m			5.592		C(3.15m)	4.88m	Pv
<b>Route 32</b>								
BL	20.9296	155.74	7.54	120		0.362268	0.10m	Pf 0.035
880	8.30m	155.74	73.4	4.502		Nozzle		Pe -0.010
308	8.39m			4.528			0.10m	Pv
BL	26.6446	155.74	4.66	120		0.111794	1.41m	Pf 0.293
308	8.39m			4.528			1.22m	Pe 0.017
309	8.22m			4.838		2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	155.74	4.07	120		0.080545	0.15m	Pf 0.182
309	8.22m			4.838			2.12m	Pe 0.015
307	8.07m			5.035		T(2.12m)	2.27m	Pv
<b>Route 33</b>								
BL	20.9296	158.14	7.66	120		0.372653	0.10m	Pf 0.036
828	8.30m	158.14	73.4	4.642		Nozzle		Pe -0.010
295	8.39m			4.668			0.10m	Pv



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream					Fittings	Total Length	
BL	26.6446	158.14	4.73	120	0.114999	1.41m	Pf 0.302
295	8.39m			4.668		1.22m	Pe 0.017
296	8.22m			4.987	2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	158.14	4.13	120	0.082854	0.15m	Pf 0.188
296	8.22m			4.987		2.12m	Pe 0.015
292	8.07m			5.190	T(2.12m)	2.27m	Pv
<b>Route 34</b>							
BL	20.9296	160.10	7.76	120	0.381263	0.10m	Pf 0.037
856	0.83m	160.10	73.4	4.758	Nozzle		Pe -0.010
293	0.93m			4.785		0.10m	Pv
BL	26.6446	160.10	4.79	120	0.117656	1.41m	Pf 0.309
293	0.93m			4.785		1.22m	Pe 0.017
294	0.76m			5.111	2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	160.10	4.18	120	0.084769	0.15m	Pf 0.192
294	0.76m			5.111		2.12m	Pe 0.015
254	0.61m			5.318	T(2.12m)	2.27m	Pv
<b>Route 35</b>							
BL	20.9296	160.79	7.79	120	0.384295	0.10m	Pf 0.037
871	0.83m	160.79	73.4	4.799	Nozzle		Pe -0.010
299	0.93m			4.827		0.10m	Pv
BL	26.6446	160.79	4.81	120	0.118591	1.41m	Pf 0.311
299	0.93m			4.827		1.22m	Pe 0.017
300	0.76m			5.155	2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	160.79	4.20	120	0.085443	0.15m	Pf 0.085
300	0.76m			5.155		0.85m	Pe 0.015
301	0.61m			5.255	E(0.85m)	1.00m	Pv
BL	43.1000	160.79	1.84	120	0.011399	3.16m	Pf 0.036
301	0.61m			5.255			Pe 0.000
253	0.61m			5.291		3.16m	Pv
<b>Route 36</b>							
BL	20.9296	161.17	7.81	120	0.385983	0.10m	Pf 0.037
835	5.23m	161.17	73.4	4.822	Nozzle		Pe -0.008
297	5.30m			4.851		0.10m	Pv
BL	26.6446	161.17	4.82	120	0.119112	1.41m	Pf 0.313
297	5.30m			4.851		1.22m	Pe 0.014
298	5.16m			5.178	2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	161.17	4.21	120	0.085818	0.50m	Pf 0.224
298	5.16m			5.178		2.12m	Pe 0.040
255	4.76m			5.442	T(2.12m)	2.61m	Pv
<b>Route 37</b>							
BL	20.9296	162.19	7.86	120	0.390492	0.10m	Pf 0.038
881	2.93m	162.19	73.4	4.882	Nozzle		Pe -0.008
310	3.00m			4.913		0.10m	Pv
BL	26.6446	162.19	4.85	120	0.120504	1.41m	Pf 0.316
310	3.00m			4.913		1.22m	Pe 0.014
311	2.86m			5.243	2E(0.61m)	2.62m	Pv
BL	28.5000	162.19	4.24	120	0.086821	0.52m	Pf 0.229
311	2.86m			5.243		2.12m	Pe 0.042
306	2.44m			5.513	T(2.12m)	2.64m	Pv
<b>Route 38</b>							
BL	82.5000	35.78	0.11	120	0.000030	1.48m	Pf 0.000
271	5.96m			2.115			Pe 0.025
263	5.70m			2.140		1.48m	Pv
<b>Route 39</b>							
BL	82.5000	80.37	0.25	120	0.000134	2.55m	Pf 0.001
259	5.96m			2.094		2.82m	Pe 0.025
260	5.70m			2.120	E(2.82m)	5.37m	Pv

Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)				C Value Multiplier													
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$				<table border="1"> <tr> <td>Value Of C</td> <td>100</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Multiplying Factor</td> <td>0.713</td> <td>1.16</td> <td>1.33</td> <td>1.51</td> </tr> </table>				Value Of C	100	130	140	150	Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51
Value Of C	100	130	140	150													
Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51													



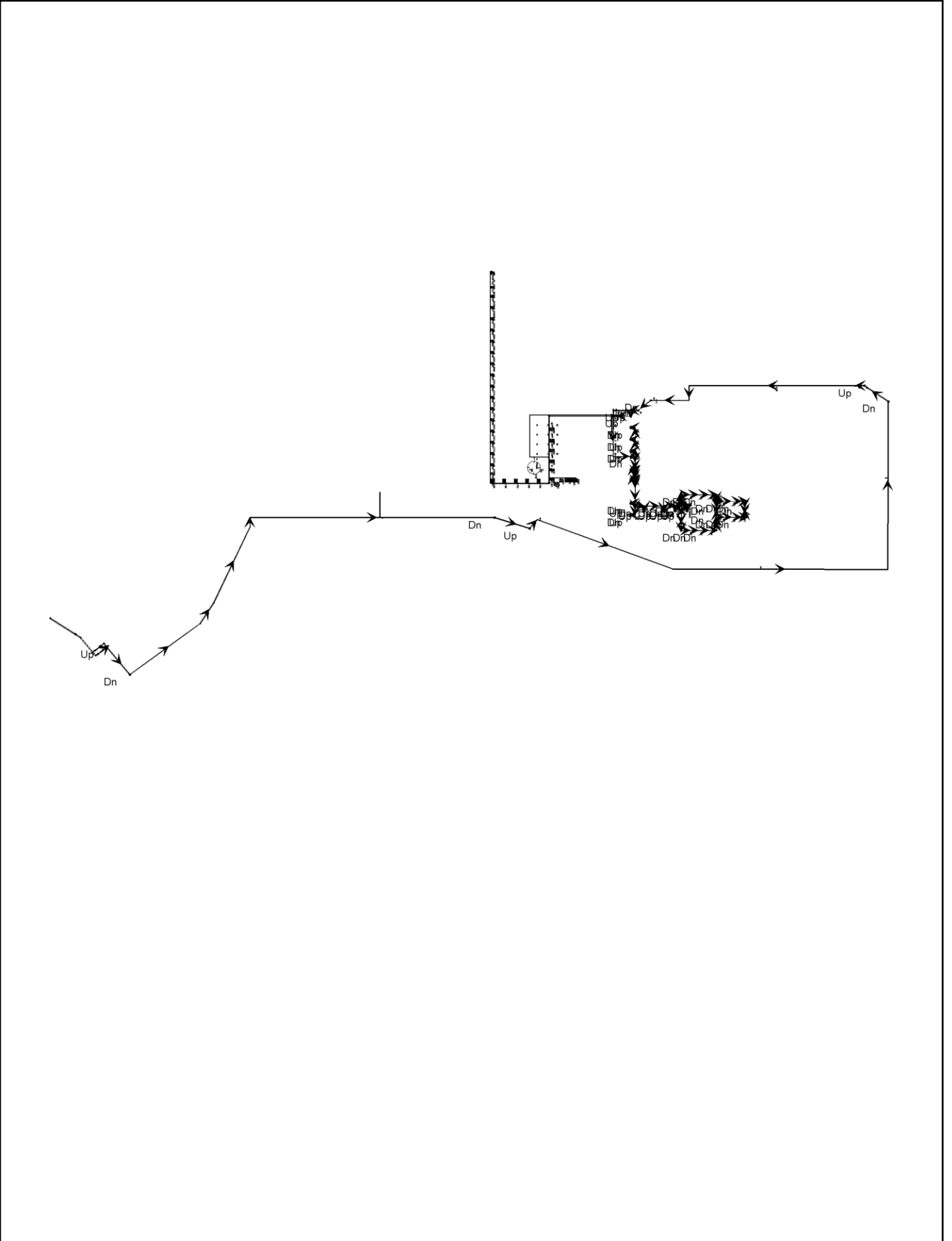
# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS

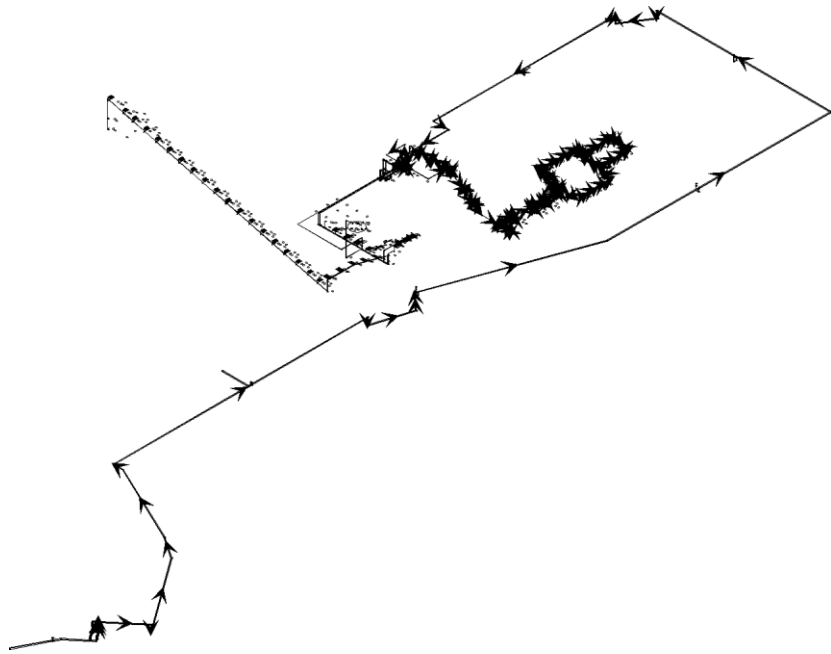
Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream					Fittings	Total Length	
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>			<b>Fittings Legend</b>		
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter	ALV	Alarm Valve		
BL	Branch Line	Elevation	Meter	Angv	Angle Valve		
CM	Cross Main	Flow	L/min	b	Bushing		
DN	Drain	Discharge	L/min	BaV	Ball Valve		
DR	Drop	Velocity	mps	BFP	Backflow Preventer		
DY	Dynamic	Pressure	bar	BV	Butterfly Valve		
FM	Feed Main	Length	Meter	C	Cross Flow Turn 90°		
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter	cplg	Coupling		
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant	Cr	Cross Run		
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe	CV	Check Valve		
OR	Outrigger	Pn	Normal pressure at a point in a pipe	DelV	Deluge Valve		
RN	Riser Nipple	Pf	Pressure loss due to friction between points	DPV	Dry Pipe Valve		
SP	Sprig	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points	E	90° Elbow		
ST	Stand Pipe	Pv	Velocity pressure at a point in a pipe	EE	45° Elbow		
UG	Underground			Ee1	11¼° Elbow		
				Ee2	22½° Elbow		
				f	Flow Device		
				fd	Flex Drop		
				FDC	Fire Department Connection		
				fE	90° FireLock(TM) Elbow		
				fEE	45° FireLock(TM) Elbow		
				flg	Flange		
				FN	Floating Node		
				fT	FireLock(TM) Tee		
				g	Gauge		
				GloV	Globe Valve		
				GV	Gate Valve		
				Ho	Hose		
				Hose	Hose		
				HV	Hose Valve		
				Hyd	Hydrant		
				LtE	Long Turn Elbow		
				mecT	Mechanical Tee		
				Noz	Nozzle		
				P1	Pump In		
				P2	Pump Out		
				PIV	Post Indicating Valve		
				PO	Pipe Outlet		
				PRV	Pressure Reducing Valve		
				PrV	Pressure Relief Valve		
				red	Reducer/Adapter		
				S	Supply		
				sCV	Swing Check Valve		
				Spr	Sprinkler		
				St	Strainer		
				T	Tee Flow Turn 90°		
				Tr	Tee Run		
				U	Union		
				WirF	Wirsbo		
				WMV	Water Meter Valve		
				Z	Cap		



# Flow Diagram (Top View)





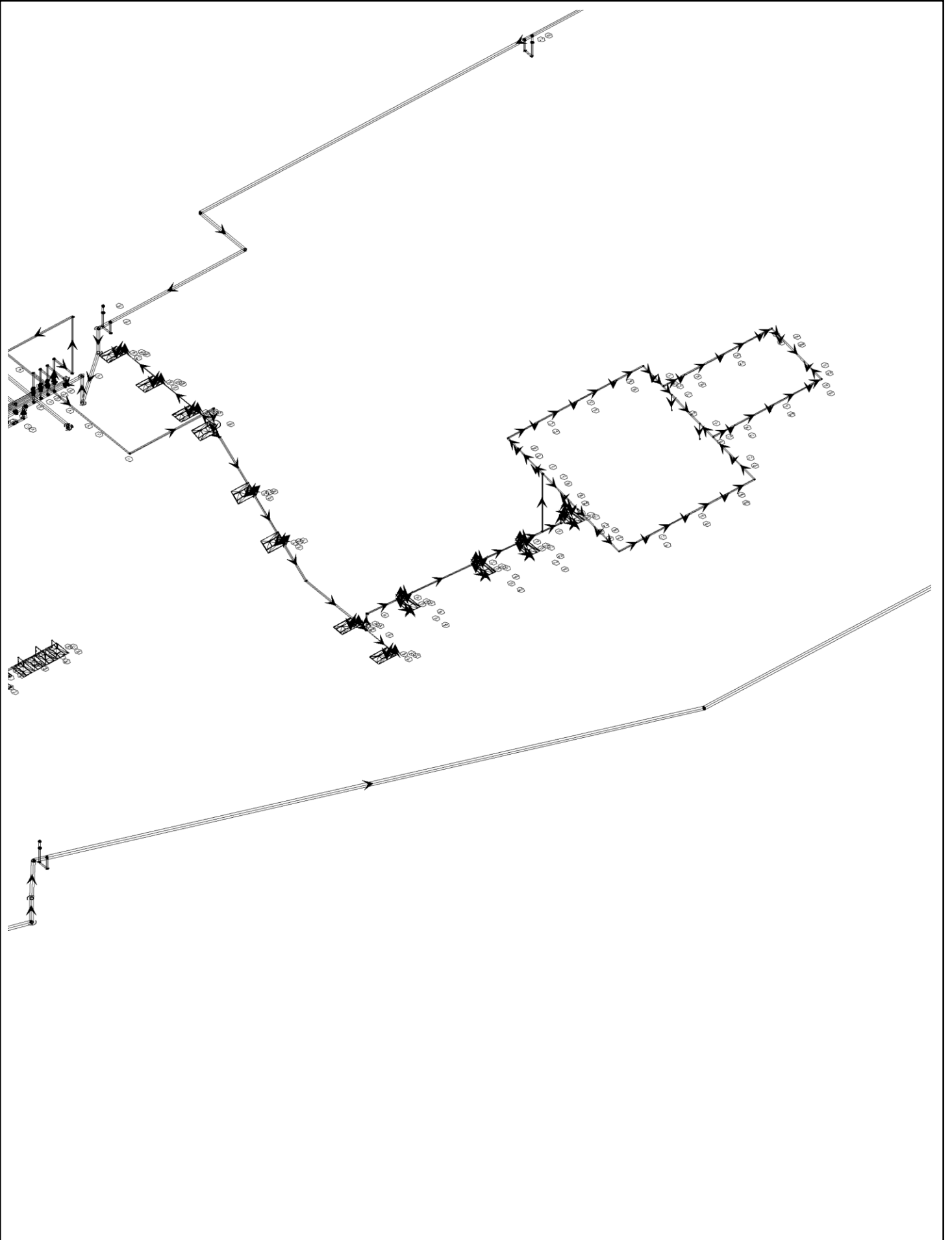




# Flow Diagram (Current View)

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA ABRIDORA BALAS



### 2.3 Zona 2: Rociadores de diluvio

En este caso se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de rociadores con diseño UNE EN 12845

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ ) 210
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ ) 32.5

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

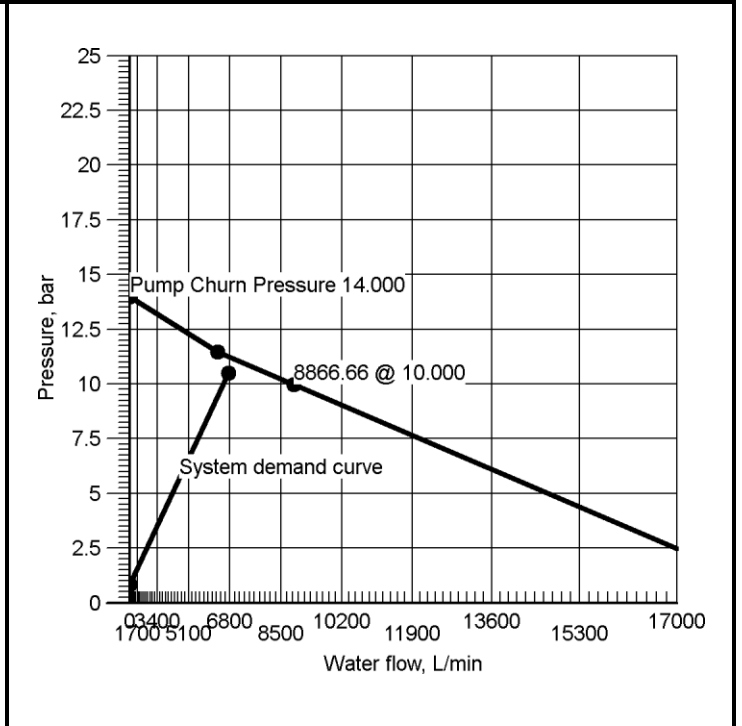
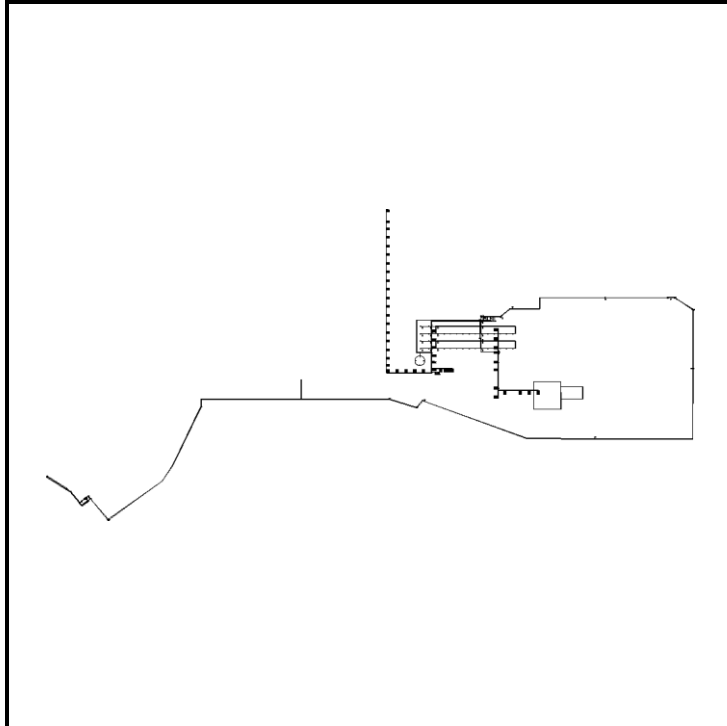
Job Number: 1  
Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Job	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building ROCIADORES ACOPIO

System	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 115.33 K-Factor 262.00 at 5.161	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 28
System Pressure Demand 10.509	System Flow Demand 6738.12
Total Demand 6738.12 @ 10.509	Pressure Result +0.786 (7.0%)

Supplies					Check Point Gauges				
Node	Name	Flow(L/min)	Hose Flow(L/min)	Static(bar)	Residual(bar)	Identifier	Pressure(bar)	K-Factor(K bar)	Flow(L/min)
14		6333.00	Pump	14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00
Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)									

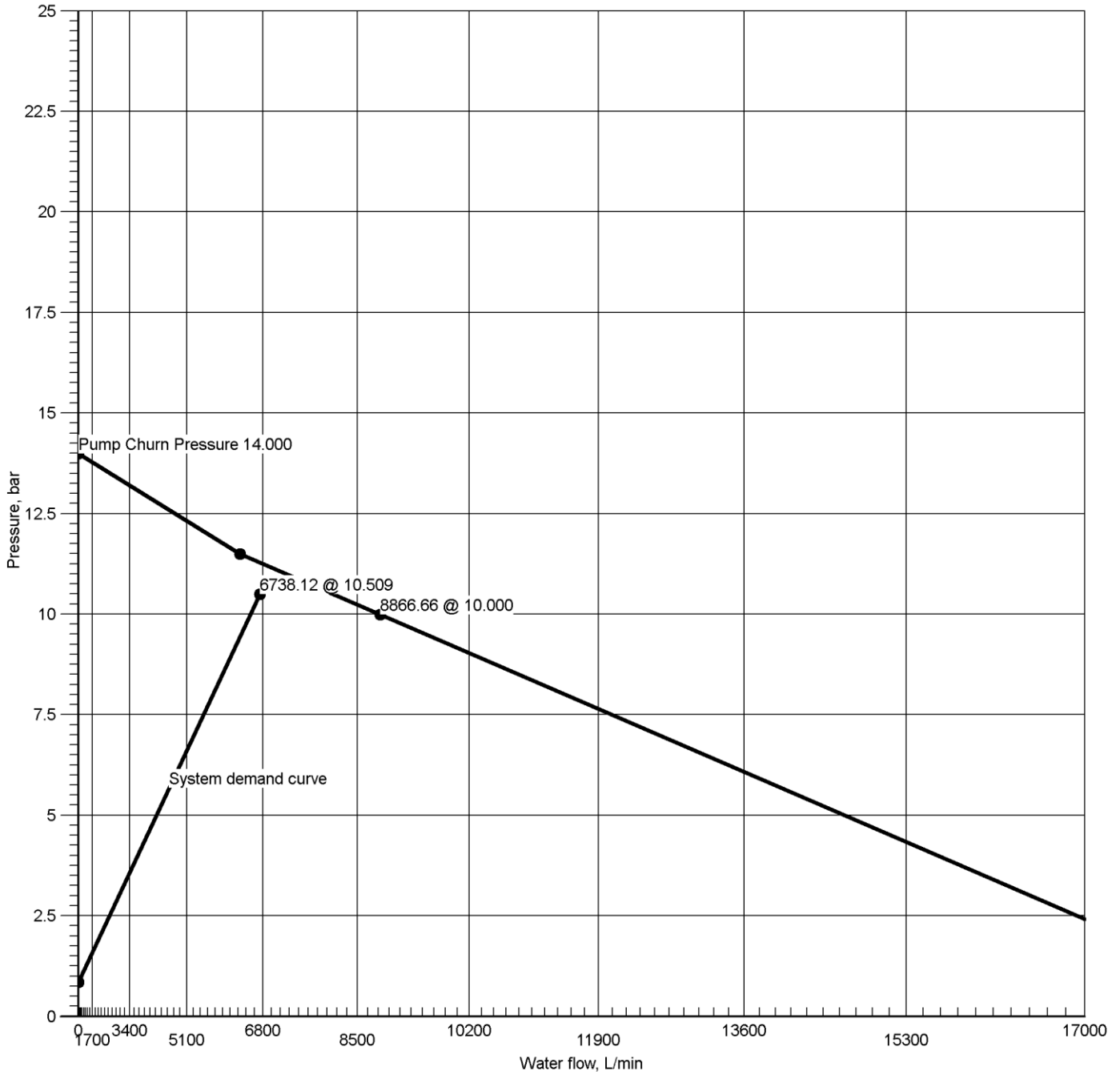
EDIFICIOS REV9.cad	NA
--------------------	----







### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	11.295 @ 6738.12	
System Demand		
10.509 @ 6738.12		



# Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Device	Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure (bar)		
⇒ Sprinkler 104	262.00	262.00	115.33	5.161		
Sprinkler 105	262.28	262.00	115.33	5.172		
Sprinkler 106	262.94	262.00	115.33	5.198		
Sprinkler 107	264.13	262.00	115.33	5.245		
Sprinkler 108	266.00	262.00	115.33	5.320		
Sprinkler 109	268.67	262.00	115.33	5.427		
Sprinkler 110	272.25	262.00	115.33	5.573		
Sprinkler 115	262.00	262.00	115.33	5.161		
Sprinkler 116	262.28	262.00	115.33	5.172		
Sprinkler 117	262.95	262.00	115.33	5.198		
Sprinkler 118	264.16	262.00	115.33	5.246		
Sprinkler 119	266.04	262.00	115.33	5.321		
Sprinkler 120	268.72	262.00	115.33	5.429		
Sprinkler 121	272.32	262.00	115.33	5.575		
Sprinkler 123	267.02	262.00	115.33	5.360		
Sprinkler 124	267.13	262.00	115.33	5.365		
Sprinkler 125	267.52	262.00	115.33	5.381		
Sprinkler 126	268.37	262.00	115.33	5.415		
Sprinkler 127	269.80	262.00	115.33	5.473		
Sprinkler 128	267.02	262.00	115.33	5.360		
Sprinkler 129	267.13	262.00	115.33	5.365		
Sprinkler 130	267.53	262.00	115.33	5.381		
Sprinkler 131	268.39	262.00	115.33	5.416		
Sprinkler 132	269.84	262.00	115.33	5.474		
Sprinkler 137	84.76	28.55	40.37	4.408		
Sprinkler 138	86.05	28.55	40.37	4.544		
Sprinkler 139	84.76	28.55	40.37	4.408		
Sprinkler 140	86.05	28.55	40.37	4.544		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
104	8.00m	Spr(-5.161)	5.161	262.00
105	8.00m	Spr(-5.172)	5.172	262.28
106	8.00m	Spr(-5.198)	5.198	262.94
107	8.00m	Spr(-5.245)	5.245	264.13
108	8.00m	Spr(-5.320)	5.320	266.00
109	8.00m	Spr(-5.427)	5.427	268.67
110	8.00m	Spr(-5.573)	5.573	272.25
115	8.00m	Spr(-5.161)	5.161	262.00
116	8.00m	Spr(-5.172)	5.172	262.28
117	8.00m	Spr(-5.198)	5.198	262.95
118	8.00m	Spr(-5.246)	5.246	264.16
119	8.00m	Spr(-5.321)	5.321	266.04
120	8.00m	Spr(-5.429)	5.429	268.72
121	8.00m	Spr(-5.575)	5.575	272.32
123	9.50m	Spr(-5.360)	5.360	267.02
124	9.50m	Spr(-5.365)	5.365	267.13
125	9.50m	Spr(-5.381)	5.381	267.52
126	9.50m	Spr(-5.415)	5.415	268.37
127	9.50m	Spr(-5.473)	5.473	269.80
128	9.50m	Spr(-5.360)	5.360	267.02
129	9.50m	Spr(-5.365)	5.365	267.13
130	9.50m	Spr(-5.381)	5.381	267.53
131	9.50m	Spr(-5.416)	5.416	268.39
132	9.50m	Spr(-5.474)	5.474	269.84
137	8.00m	Spr(-4.408)	4.408	84.76
138	8.00m	Spr(-4.544)	4.544	86.05
139	8.00m	Spr(-4.408)	4.408	84.76
140	8.00m	Spr(-4.544)	4.544	86.05
2	8.00m	E(2.13m)	5.877	
6	1.00m	E(7.00m)	8.605	
7	1.00m	E(7.50m)	9.099	
8	1.00m	E(7.85m)	9.190	
9	1.00m	E(7.50m)	9.558	
10	1.00m	E(7.85m)	9.628	
11	1.00m	GV(1.70m)	9.699	
12	2.75m	T(17.04m)	9.843	
13	0.65m	E(4.55m)	10.488	
14	0.73m	P2(-11.289)	10.509	
18	8.00m	E(2.13m)	5.874	
19	9.50m	E(2.13m)	5.360	
20	9.50m	E(2.13m)	5.360	
24	1.27m	T(12.53m)	7.022	
25	1.27m	PO(9.75m)	7.026	
26	0.74m	BV(3.25m)	7.371	
27	0.67m		7.379	
28	1.27m	PO(9.75m)	8.362	
29	1.27m	E(6.12m)	8.431	
30	1.00m		9.080	
31	-1.20m	E(7.00m)	9.358	
34	8.00m	T(4.57m)	6.052	
35	8.00m	PO(4.57m)	6.057	
36	8.00m	E(6.12m)	6.069	
37	1.27m	E(6.12m)	6.956	
38	8.00m	T(1.52m)	5.157	
39	8.00m	T(1.52m)	5.157	
111	8.00m		5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler





# Node Analysis

Job Number: 1  
Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	77.9272	430.71	1.51	120		0.003944	2.75m	Pf 0.011
104	8.00m	262.00	115.33	5.161		Sprinkler		Pe
105	8.00m			5.172			2.75m	Pv
BL	77.9272	692.98	2.42	120		0.009506	2.75m	Pf 0.026
105	8.00m	262.28	115.33	5.172		Sprinkler		Pe
106	8.00m			5.198			2.75m	Pv
BL	77.9272	955.92	3.34	120		0.017236	2.75m	Pf 0.047
106	8.00m	262.94	115.33	5.198		Sprinkler		Pe
107	8.00m			5.245			2.75m	Pv
BL	77.9272	1220.05	4.26	120		0.027068	2.75m	Pf 0.074
107	8.00m	264.13	115.33	5.245		Sprinkler		Pe
108	8.00m			5.320			2.75m	Pv
BL	77.9272	1486.05	5.19	120		0.038988	2.75m	Pf 0.107
108	8.00m	266.00	115.33	5.320		Sprinkler		Pe
109	8.00m			5.427			2.75m	Pv
BL	77.9272	1754.72	6.13	120		0.053021	2.75m	Pf 0.146
109	8.00m	268.67	115.33	5.427		Sprinkler		Pe
110	8.00m			5.573			2.75m	Pv
BL	77.9272	2026.98	7.08	120		0.069236	2.36m	Pf 0.480
110	8.00m	272.25	115.33	5.573		Sprinkler,	4.57m	Pe
34	8.00m			6.052		T(4.57m)	6.93m	Pv
CM	209.5246	3364.12	1.63	120		0.001430	3.30m	Pf 0.005
34	8.00m	1337.14		6.052		Flow (q) from Route 3		Pe
35	8.00m			6.057			3.30m	Pv
CM	209.5246	6738.12	3.26	120		0.005171	2.23m	Pf 0.012
35	8.00m	2031.39 + 1342.60		6.057		Flow (q) from Route 2 and 4		Pe -0.000
36	8.00m			6.069			2.23m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	9.86m	Pf 0.228
36	8.00m			6.069		E(6.12m)	31.95m	Pe 0.660
37	1.27m			6.956		4E(6.12m), GV(1.36m)	41.80m	Pv
CM	209.5246	6738.12	3.26	120		0.005171	0.10m	Pf 0.065
37	1.27m			6.956			12.53m	Pe 0.000
24	1.27m			7.022		T(12.53m)	12.63m	Pv
CM	209.5246	6738.12	3.26	120		0.005171	0.93m	Pf 0.005
24	1.27m			7.022				Pe -0.000
25	1.27m			7.026			0.93m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	0.53m	Pf 0.293
25	1.27m			7.026		PO(9.75m)	13.00m	Pe 0.052
26	0.74m			7.371		BV(3.25m)	13.53m	Pv
DY	154.0510	6738.12	6.03	120		0.023124	0.00m	Pf 0.000
26	0.74m			7.371				Pe 0.007
27	0.67m			7.379			0.00m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	2.90m	Pf 1.042
27	0.67m			7.379			22.10m	Pe -0.059
28	1.27m			8.362		2E(4.55m), CV(-0.500), BV(3.25m), PO(9.75m)	25.01m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	5.21m	Pf 0.069
28	1.27m			8.362			7.48m	Pe -0.000
29	1.27m			8.431		GV(1.36m), E(6.12m)	12.69m	Pv
BL	195.8340	6738.12	3.73	150		0.004756	10.08m	Pf 0.148
29	1.27m			8.431			21.00m	Pe 0.027
6	1.00m			8.605		3E(7.00m)	31.08m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	74.99m	Pf 0.475
6	1.00m			8.605			12.23m	Pe
30	1.00m			9.080		2E(6.12m)	87.23m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	2.58m	Pf 0.018
30	1.00m			9.080			7.50m	Pe
7	1.00m			9.099		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	6738.12	3.73	150		0.004756	2.20m	Pf 0.044
7	1.00m			9.099			7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			9.358		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	6738.12	2.45	150		0.001712	11.91m	Pf 0.047
31	-1.20m			9.358			15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			9.190		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	183.14m	Pf 0.369
8	1.00m			9.190			22.49m	Pe
9	1.00m			9.558		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	6738.12	2.45	150		0.001712	16.93m	Pf 0.069
9	1.00m			9.558			23.55m	Pe
10	1.00m			9.628		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	38.10m	Pf 0.071
10	1.00m			9.628			1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			9.699		GV(1.70m)	39.80m	Pv



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	128.46m	Pf 0.315
11	1.00m			9.699			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			9.843		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	2.10m	Pf 0.440
12	2.75m			9.843			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			10.488		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	6738.12	5.92	120		0.022162	1.32m	Pf 0.029
13	0.65m			10.488				Pe -0.008
14	0.73m			10.509			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		6738.12		10.509		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=6738.12	3.48	-0.786		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		6738.12						
<b>Route 2</b>								
BL	77.9272	434.91	1.52	120		0.004015	2.75m	Pf 0.011
115	8.00m	262.00	115.33	5.161		Sprinkler		Pe
116	8.00m			5.172			2.75m	Pv
BL	77.9272	697.20	2.44	120		0.009613	2.75m	Pf 0.026
116	8.00m	262.28	115.33	5.172		Sprinkler		Pe
117	8.00m			5.198			2.75m	Pv
BL	77.9272	960.15	3.36	120		0.017378	2.75m	Pf 0.048
117	8.00m	262.95	115.33	5.198		Sprinkler		Pe
118	8.00m			5.246			2.75m	Pv
BL	77.9272	1224.31	4.28	120		0.027244	2.75m	Pf 0.075
118	8.00m	264.16	115.33	5.246		Sprinkler		Pe
119	8.00m			5.321			2.75m	Pv
BL	77.9272	1490.35	5.21	120		0.039196	2.75m	Pf 0.108
119	8.00m	266.04	115.33	5.321		Sprinkler		Pe
120	8.00m			5.429			2.75m	Pv
BL	77.9272	1759.07	6.15	120		0.053264	2.75m	Pf 0.146
120	8.00m	268.72	115.33	5.429		Sprinkler		Pe
121	8.00m			5.575			2.75m	Pv
BL	77.9272	2031.39	7.10	120		0.069516	2.36m	Pf 0.482
121	8.00m	272.32	115.33	5.575		Sprinkler,	4.57m	Pe
35	8.00m			6.057		PO(4.57m)	6.93m	Pv
<b>Route 3</b>								
BL	77.9272	264.32	0.92	120		0.001598	2.75m	Pf 0.004
123	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler		Pe
124	9.50m			5.365			2.75m	Pv
BL	77.9272	531.45	1.86	120		0.005818	2.75m	Pf 0.016
124	9.50m	267.13	115.33	5.365		Sprinkler		Pe
125	9.50m			5.381			2.75m	Pv
BL	77.9272	798.97	2.79	120		0.012369	2.75m	Pf 0.034
125	9.50m	267.52	115.33	5.381		Sprinkler		Pe
126	9.50m			5.415			2.75m	Pv
BL	77.9272	1067.34	3.73	120		0.021136	2.75m	Pf 0.058
126	9.50m	268.37	115.33	5.415		Sprinkler		Pe
127	9.50m			5.473			2.75m	Pv
BL	77.9272	1337.14	4.67	120		0.032069	3.64m	Pf 0.254
127	9.50m	269.80	115.33	5.473		Sprinkler,	4.27m	Pe 0.147
18	8.00m			5.874		2E(2.13m)	7.91m	Pv
BL	77.9272	1337.14	4.67	120		0.032069	1.00m	Pf 0.179
18	8.00m			5.874			4.57m	Pe 0.000
34	8.00m			6.052		T(4.57m)	5.57m	Pv
<b>Route 4</b>								
BL	77.9272	2.70	0.01	120		0.000000	1.10m	Pf 0.000
123	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler,	2.13m	Pe
19	9.50m			5.360		E(2.13m)	3.23m	Pv
CM	161.4678	2.70	0.00	120		0.000000	3.30m	Pf 0.000
19	9.50m			5.360				Pe
20	9.50m			5.360			3.30m	Pv
BL	77.9272	2.70	0.01	120		0.000000	1.10m	Pf 0.000
20	9.50m			5.360		E(2.13m)	2.13m	Pe
128	9.50m			5.360			3.23m	Pv
BL	77.9272	269.71	0.94	120		0.001659	2.75m	Pf 0.005
128	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler		Pe
129	9.50m			5.365			2.75m	Pv



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream Upstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Summary
						Eq. Length Total Length	
BL	77.9272	536.84	1.88	120		0.005928	
129	9.50m	267.13	115.33	5.365		Sprinkler	Pf 0.016
130	9.50m			5.381			Pe Pv
BL	77.9272	804.38	2.81	120		0.012525	
130	9.50m	267.53	115.33	5.381		Sprinkler	Pf 0.034
131	9.50m			5.416			Pe Pv
BL	77.9272	1072.77	3.75	120		0.021335	
131	9.50m	268.39	115.33	5.416		Sprinkler	Pf 0.059
132	9.50m			5.474			Pe Pv
BL	77.9272	1342.60	4.69	120		0.032312	
132	9.50m	269.84	115.33	5.474		Sprinkler,	Pf 0.256
2	8.00m			5.877		2E(2.13m)	Pe 0.147
BL	77.9272	1342.60	4.69	120		0.032312	
2	8.00m			5.877			Pf 0.180
35	8.00m			6.057		PO(4.57m)	Pe 0.000
							Pv
<b>Route 5</b>							
BL	26.6446	84.76	2.53	120		0.036273	
137	8.00m	84.76	40.37	4.408		Sprinkler	Pf 0.136
138	8.00m			4.544			Pe 0.000
BL	26.6446	170.81	5.11	120		0.132621	
138	8.00m	86.05	40.37	4.544		Sprinkler,	Pf 0.613
38	8.00m			5.157		T(1.52m)	Pe -0.000
BL	77.9272	168.71	0.59	120		0.000696	
38	8.00m			5.157		T(4.57m)	Pf 0.004
104	8.00m			5.161			Pe Pv
<b>Route 6</b>							
BL	26.6446	84.76	2.53	120		0.036273	
139	8.00m	84.76	40.37	4.408		Sprinkler	Pf 0.136
140	8.00m			4.544			Pe 0.000
BL	26.6446	170.81	5.11	120		0.132621	
140	8.00m	86.05	40.37	4.544		Sprinkler,	Pf 0.613
39	8.00m			5.157		T(1.52m)	Pe -0.000
BL	77.9272	172.91	0.60	120		0.000729	
39	8.00m	2.10		5.157		T(4.57m), Flow (q) from Route 7	Pf 0.004
115	8.00m			5.161			Pe Pv
<b>Route 7</b>							
CM	161.4678	2.10	0.00	120		0.000000	
38	8.00m			5.157			Pf 0.000
39	8.00m			5.157			Pe Pv

Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)

$$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$$

C Value Multiplier				
Value Of C	100	130	140	150
Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51



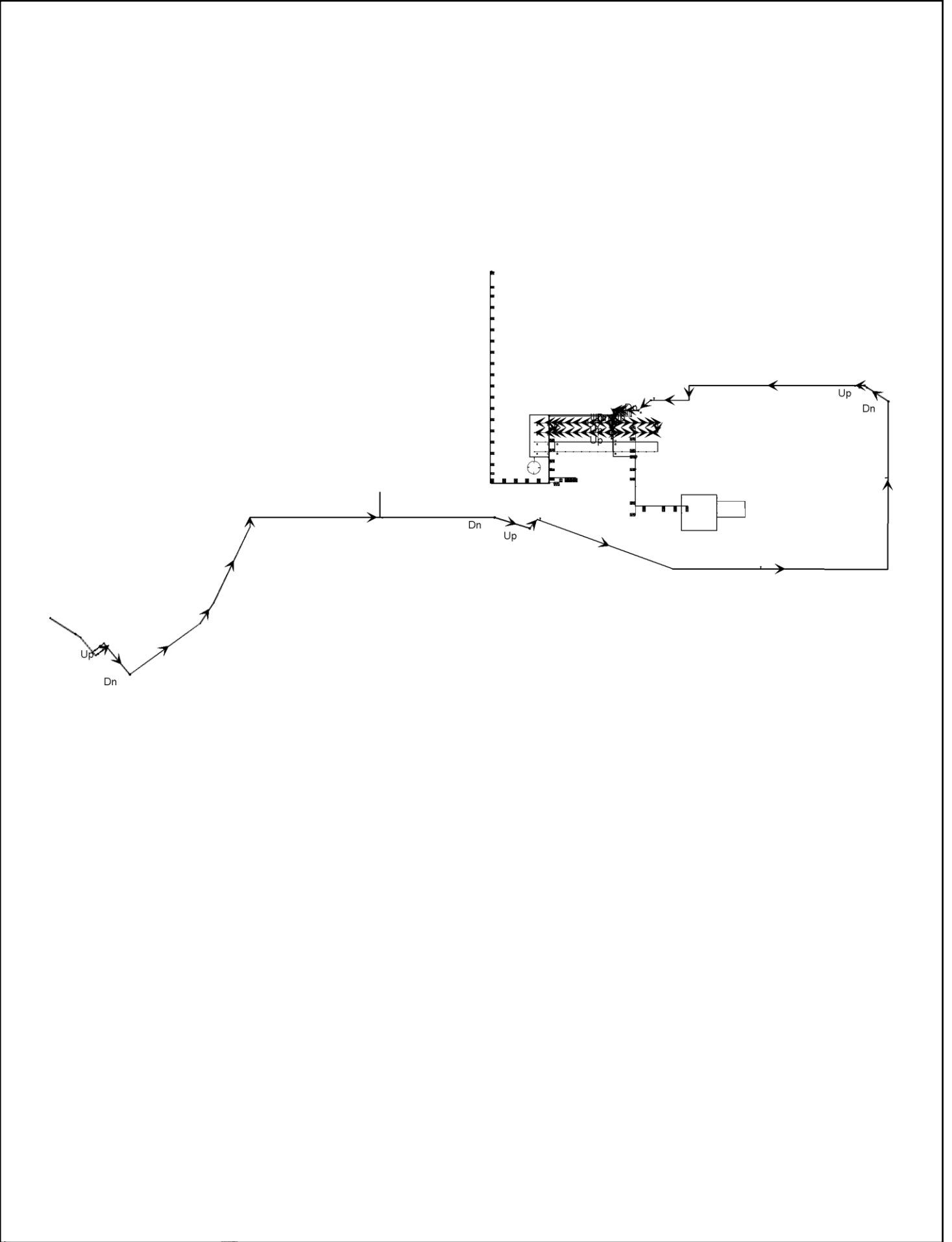
# Hydraulic Analysis

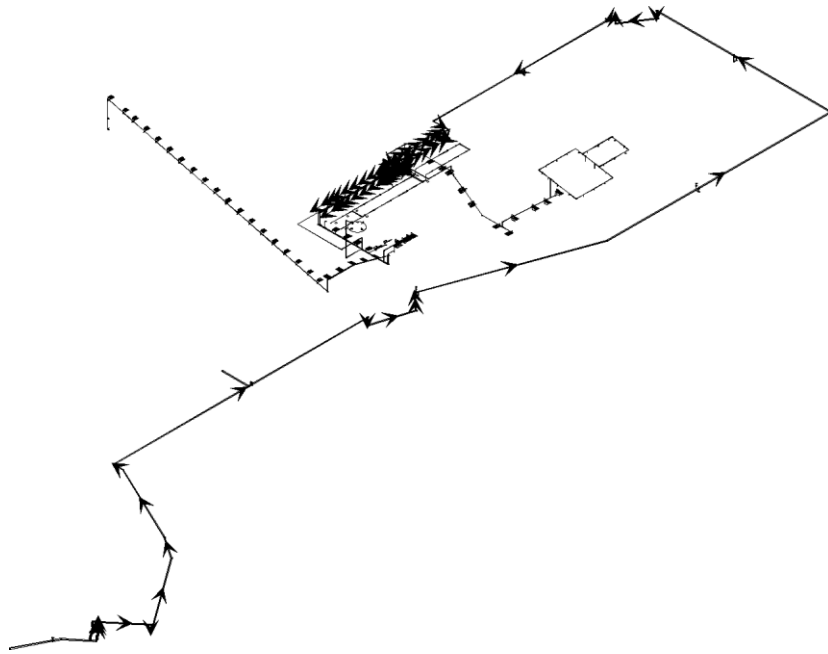
Job Number: 1  
Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure	
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary	
Upstream							Total Length		
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>				<b>Fittings Legend</b>			
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter				ALV	Alarm Valve	
BL	Branch Line	Elevation	Meter				AngV	Angle Valve	
CM	Cross Main	Flow	L/min				b	Bushing	
DN	Drain	Discharge	L/min				BalV	Ball Valve	
DR	Drop	Velocity	mps				BFP	Backflow Preventer	
DY	Dynamic	Pressure	bar				BV	Butterfly Valve	
FM	Feed Main	Length	Meter				C	Cross Flow Turn 90°	
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter				cplg	Coupling	
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant				Cr	Cross Run	
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe				CV	Check Valve	
RN	Riser Nipple	Pn	Normal pressure at a point in a pipe				DelV	Deluge Valve	
SP	Sprig	Pf	Pressure loss due to friction between points				DPV	Dry Pipe Valve	
ST	Stand Pipe	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points				E	90° Elbow	
UG	Underground	Pv	Velocity pressure at a point in a pipe				EE	45° Elbow	
							Ee1	11¼° Elbow	
							Ee2	22½° Elbow	
							f	Flow Device	
							fd	Flex Drop	
							FDC	Fire Department Connection	
							fE	90° FireLock(TM) Elbow	
							fEE	45° FireLock(TM) Elbow	
							flg	Flange	
							FN	Floating Node	
							fT	FireLock(TM) Tee	
							g	Gauge	
							GloV	Globe Valve	
							GV	Gate Valve	
							Ho	Hose	
							Hose	Hose	
							HV	Hose Valve	
							Hyd	Hydrant	
							LtE	Long Turn Elbow	
							mecT	Mechanical Tee	
							Noz	Nozzle	
							P1	Pump In	
							P2	Pump Out	
							PIV	Post Indicating Valve	
							PO	Pipe Outlet	
							PRV	Pressure Reducing Valve	
							PrV	Pressure Relief Valve	
							red	Reducer/Adapter	
							S	Supply	
							sCV	Swing Check Valve	
							Spr	Sprinkler	
							St	Strainer	
							T	Tee Flow Turn 90°	
							Tr	Tee Run	
							U	Union	
							WirF	Wirsbo	
							WMV	Water Meter Valve	
							Z	Cap	



# Flow Diagram (Top View)



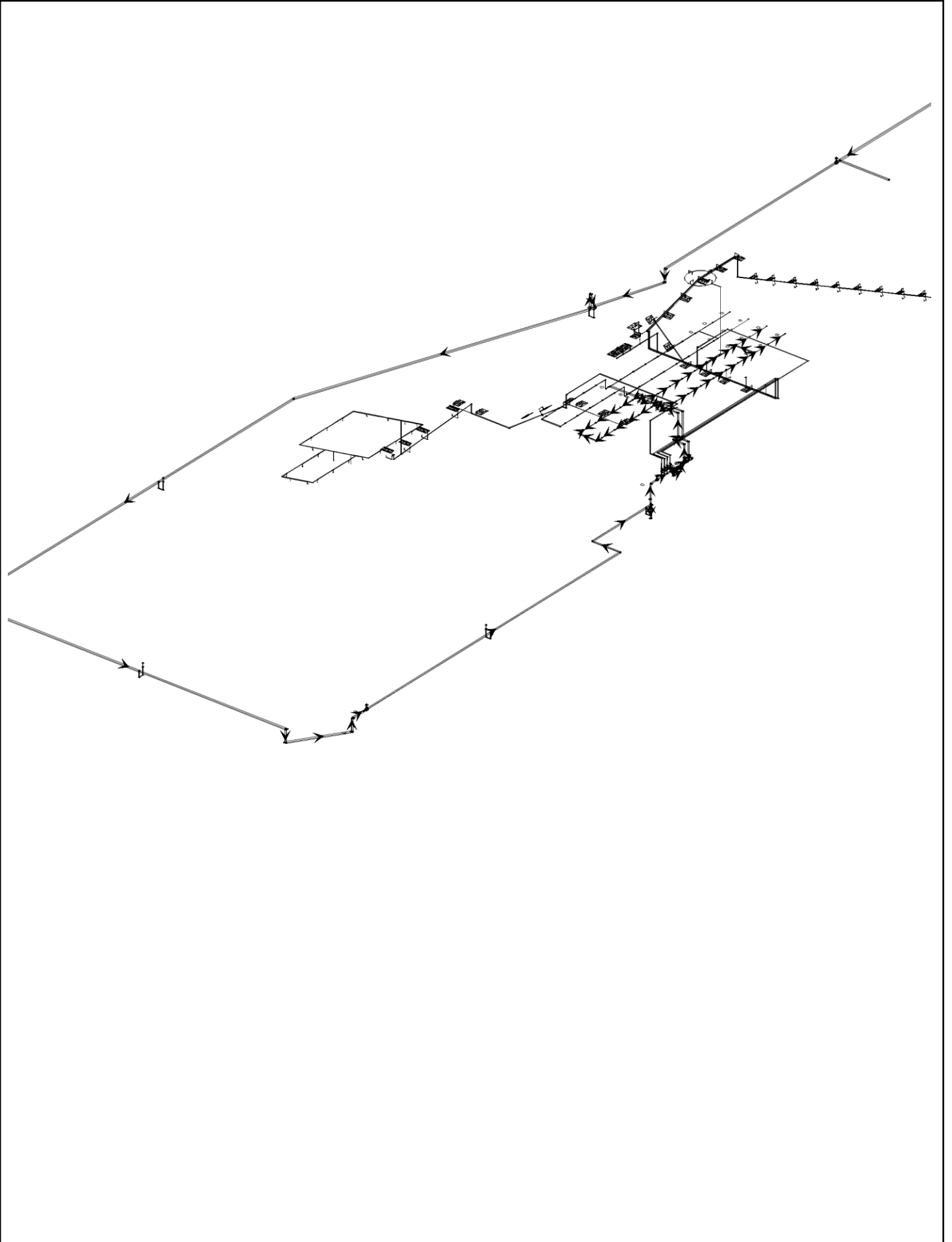




# Flow Diagram (Current View)

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO





## 2.4 Zona 3: Rociadores de diluvio

En este escenario se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de rociadores con diseño UNE EN 12845

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ ) 210
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ ) 32.5

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



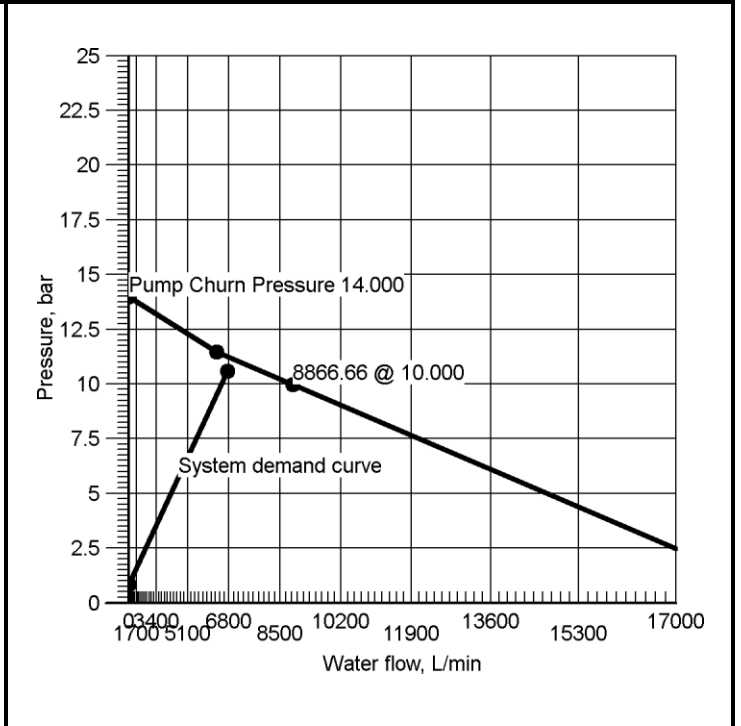
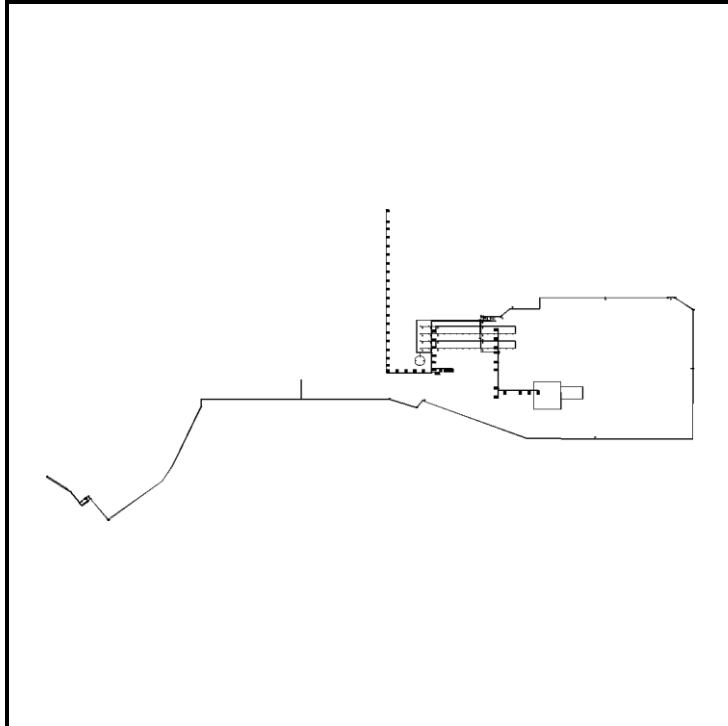
# Hydraulic Overview

Job	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHJ
Address 3	Job Site/Building ROCIADORES ACOPIO 2

System	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 115.33 K-Factor 262.00 at 5.161	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 28
System Pressure Demand 10.618	System Flow Demand 6738.12
Total Demand 6738.12 @ 10.618	Pressure Result +0.677 (6.0%)

Supplies						Check Point Gauges			
Node	Name	Flow(L/min)	Hose Flow(L/min)	Static(bar)	Residual(bar) <sup>14</sup>	Identifier	Pressure(bar)	K-Factor(K bar)	Flow(L/min)
		6333.00	Pump	14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00
Pumps: Static = Chum (Pressure @ Zero Flow)									

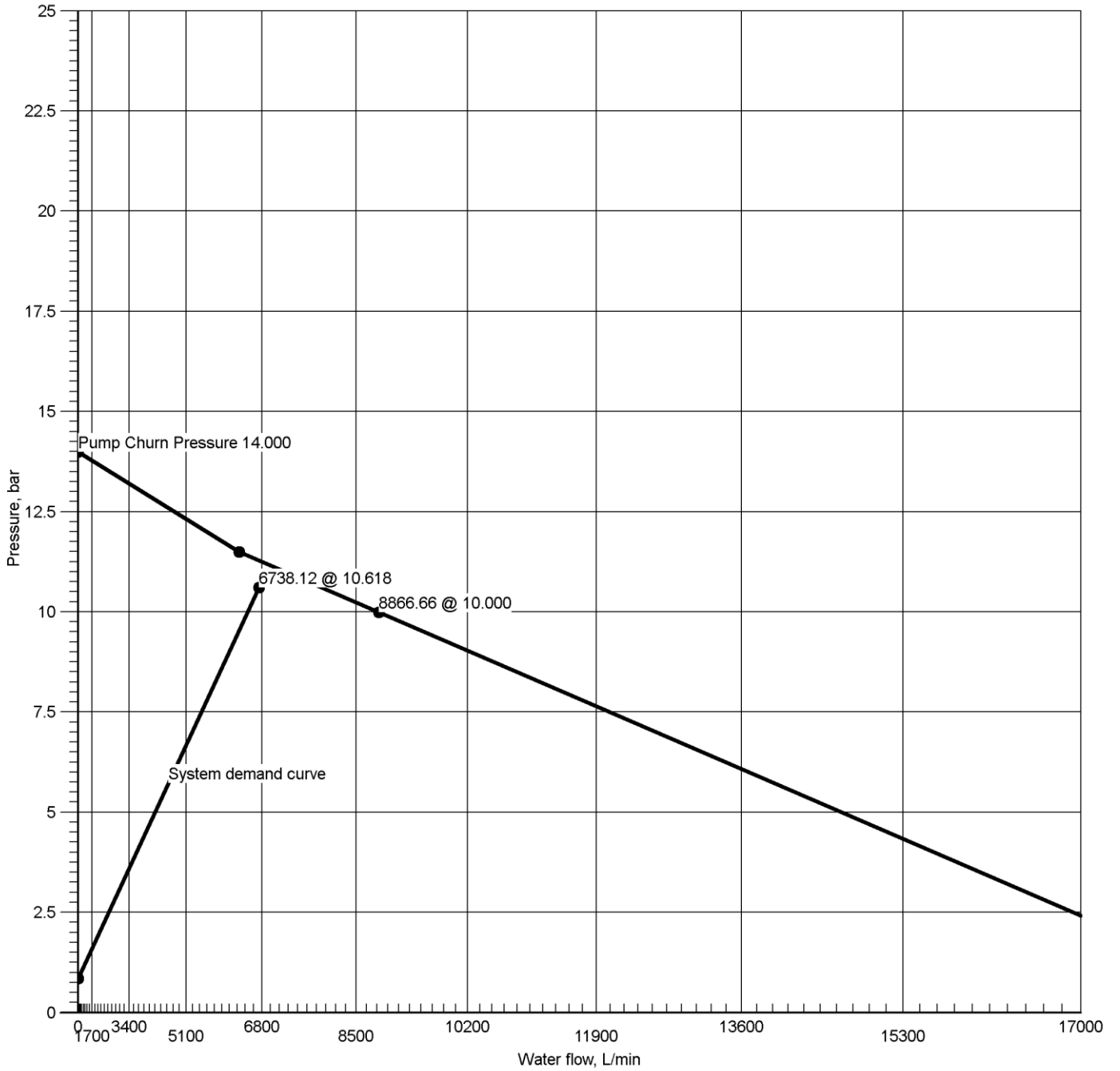
EDIFICIOS REV9.cad	NA
--------------------	----







### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	11.295 @ 6738.12	
System Demand		
10.618 @ 6738.12		



# Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Device	Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure (bar)		
Sprinkler 133	84.76	28.55	40.37	4.408		
Sprinkler 134	86.05	28.55	40.37	4.544		
Sprinkler 135	84.76	28.55	40.37	4.408		
Sprinkler 136	86.05	28.55	40.37	4.544		
Sprinkler 747	262.00	262.00	115.33	5.161		
Sprinkler 748	262.28	262.00	115.33	5.172		
Sprinkler 749	262.95	262.00	115.33	5.198		
Sprinkler 750	264.16	262.00	115.33	5.246		
Sprinkler 751	266.04	262.00	115.33	5.321		
Sprinkler 752	268.72	262.00	115.33	5.429		
Sprinkler 753	272.32	262.00	115.33	5.575		
Sprinkler 755	269.84	262.00	115.33	5.474		
Sprinkler 756	268.39	262.00	115.33	5.416		
Sprinkler 757	267.53	262.00	115.33	5.381		
Sprinkler 758	267.13	262.00	115.33	5.365		
Sprinkler 759	267.02	262.00	115.33	5.360		
<b>⇒ Sprinkler 764</b>	<b>262.00</b>	<b>262.00</b>	<b>115.33</b>	<b>5.161</b>		
Sprinkler 765	262.28	262.00	115.33	5.172		
Sprinkler 766	262.94	262.00	115.33	5.198		
Sprinkler 767	264.13	262.00	115.33	5.245		
Sprinkler 768	266.00	262.00	115.33	5.320		
Sprinkler 769	268.67	262.00	115.33	5.427		
Sprinkler 770	272.25	262.00	115.33	5.573		
Sprinkler 772	269.80	262.00	115.33	5.473		
Sprinkler 773	268.37	262.00	115.33	5.415		
Sprinkler 774	267.52	262.00	115.33	5.381		
Sprinkler 775	267.13	262.00	115.33	5.365		
Sprinkler 776	267.02	262.00	115.33	5.360		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
133	8.00m	Spr(-4.408)	4.408	84.76
134	8.00m	Spr(-4.544)	4.544	86.05
135	8.00m	Spr(-4.408)	4.408	84.76
136	8.00m	Spr(-4.544)	4.544	86.05
747	8.00m	Spr(-5.161)	5.161	262.00
748	8.00m	Spr(-5.172)	5.172	262.28
749	8.00m	Spr(-5.198)	5.198	262.95
750	8.00m	Spr(-5.246)	5.246	264.16
751	8.00m	Spr(-5.321)	5.321	266.04
752	8.00m	Spr(-5.429)	5.429	268.72
753	8.00m	Spr(-5.575)	5.575	272.32
755	9.50m	Spr(-5.474)	5.474	269.84
756	9.50m	Spr(-5.416)	5.416	268.39
757	9.50m	Spr(-5.381)	5.381	267.53
758	9.50m	Spr(-5.365)	5.365	267.13
759	9.50m	Spr(-5.360)	5.360	267.02
764	8.00m	Spr(-5.161)	5.161	262.00
765	8.00m	Spr(-5.172)	5.172	262.28
766	8.00m	Spr(-5.198)	5.198	262.94
767	8.00m	Spr(-5.245)	5.245	264.13
768	8.00m	Spr(-5.320)	5.320	266.00
769	8.00m	Spr(-5.427)	5.427	268.67
770	8.00m	Spr(-5.573)	5.573	272.25
772	9.50m	Spr(-5.473)	5.473	269.80
773	9.50m	Spr(-5.415)	5.415	268.37
774	9.50m	Spr(-5.381)	5.381	267.52
775	9.50m	Spr(-5.365)	5.365	267.13
776	9.50m	Spr(-5.360)	5.360	267.02
6	1.00m	E(7.00m)	8.714	
7	1.00m	E(7.50m)	9.207	
8	1.00m	E(7.85m)	9.298	
9	1.00m	E(7.50m)	9.667	
10	1.00m	E(7.85m)	9.736	
11	1.00m	GV(1.70m)	9.807	
12	2.75m	T(17.04m)	9.951	
13	0.65m	E(4.55m)	10.597	
14	0.73m	P2(-11.289)	10.618	
21	8.00m	T(4.57m)	6.052	
22	8.00m	PO(4.57m)	6.057	
23	8.00m	E(6.12m)	6.063	
24	1.27m	T(12.53m)	7.130	
25	1.27m	PO(9.75m)	7.135	
26	0.74m	BV(3.25m)	7.480	
27	0.67m		7.487	
28	1.27m	PO(9.75m)	8.470	
29	1.27m	E(6.12m)	8.539	
30	1.00m		9.189	
31	-1.20m	E(7.00m)	9.466	
32	8.00m	T(4.57m)	5.157	
33	8.00m	T(4.57m)	5.157	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
346	8.00m	E(2.13m)	5.877	Sprinkler
348	9.50m	E(2.13m)	5.360	Sprinkler
368	8.00m	E(2.13m)	5.874	Sprinkler
370	9.50m	E(2.13m)	5.360	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	77.9272	430.71	1.51	120		0.003944	2.75m	Pf 0.011
764	8.00m	262.00	115.33	5.161		Sprinkler		Pe
765	8.00m			5.172			2.75m	Pv
BL	77.9272	692.98	2.42	120		0.009506	2.75m	Pf 0.026
765	8.00m	262.28	115.33	5.172		Sprinkler		Pe
766	8.00m			5.198			2.75m	Pv
BL	77.9272	955.92	3.34	120		0.017236	2.75m	Pf 0.047
766	8.00m	262.94	115.33	5.198		Sprinkler		Pe
767	8.00m			5.245			2.75m	Pv
BL	77.9272	1220.05	4.26	120		0.027068	2.75m	Pf 0.074
767	8.00m	264.13	115.33	5.245		Sprinkler		Pe
768	8.00m			5.320			2.75m	Pv
BL	77.9272	1486.05	5.19	120		0.038988	2.75m	Pf 0.107
768	8.00m	266.00	115.33	5.320		Sprinkler		Pe
769	8.00m			5.427			2.75m	Pv
BL	77.9272	1754.72	6.13	120		0.053021	2.75m	Pf 0.146
769	8.00m	268.67	115.33	5.427		Sprinkler		Pe
770	8.00m			5.573			2.75m	Pv
BL	77.9272	2026.98	7.08	120		0.069236	2.36m	Pf 0.480
770	8.00m	272.25	115.33	5.573		Sprinkler,	4.57m	Pe
21	8.00m			6.052		T(4.57m)	6.93m	Pv
22	8.00m			6.057				
CM	209.5246	3364.12	1.63	120		0.001430	3.30m	Pf 0.005
21	8.00m	1337.14		6.052		Flow (q) from Route 3		Pe
22	8.00m			6.057			3.30m	Pv
CM	209.5246	6738.12	3.26	120		0.005171	1.15m	Pf 0.006
22	8.00m	2031.39 + 1342.60		6.057		Flow (q) from Route 2 and 4		Pe
23	8.00m			6.063			1.15m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	18.62m	Pf 0.407
23	8.00m			6.063		E(6.12m)	56.08m	Pe
24	1.27m			7.130		6E(6.12m), GV(1.36m), T(11.89m)	74.69m	Pv
CM	209.5246	6738.12	3.26	120		0.005171	0.93m	Pf 0.005
24	1.27m			7.130				Pe
25	1.27m			7.135			0.93m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	0.53m	Pf 0.293
25	1.27m			7.135		PO(9.75m)	13.00m	Pe
26	0.74m			7.480		BV(3.25m)	13.53m	Pv
DY	154.0510	6738.12	6.03	120		0.023124	0.00m	Pf 0.000
26	0.74m			7.480				Pe
27	0.67m			7.487			0.00m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	2.90m	Pf 1.042
27	0.67m			7.487			22.10m	Pe
28	1.27m			8.470		2E(4.55m), CV(-0.500), BV(3.25m), PO(9.75m)	25.01m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	5.21m	Pf 0.069
28	1.27m			8.470			7.48m	Pe
29	1.27m			8.539		GV(1.36m), E(6.12m)	12.69m	Pv
BL	195.8340	6738.12	3.73	150		0.004756	10.08m	Pf 0.148
29	1.27m			8.539			21.00m	Pe
6	1.00m			8.714		3E(7.00m)	31.08m	Pv
BL	207.3000	6738.12	3.33	120		0.005447	74.99m	Pf 0.475
6	1.00m			8.714			12.23m	Pe
30	1.00m			9.189		2E(6.12m)	87.23m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	2.58m	Pf 0.018
30	1.00m			9.189			7.50m	Pe
7	1.00m			9.207		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	6738.12	3.73	150		0.004756	2.20m	Pf 0.044
7	1.00m			9.207			7.00m	Pe
31	-1.20m			9.466		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	6738.12	2.45	150		0.001712	11.91m	Pf 0.047
31	-1.20m			9.466			15.70m	Pe
8	1.00m			9.298		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	183.14m	Pf 0.369
8	1.00m			9.298			22.49m	Pe
9	1.00m			9.667		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	6738.12	2.45	150		0.001712	16.93m	Pf 0.069
9	1.00m			9.667			23.55m	Pe
10	1.00m			9.736		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	38.10m	Pf 0.071
10	1.00m			9.736			1.70m	Pe
11	1.00m			9.807		GV(1.70m)	39.80m	Pv





# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	260.4000	6738.12	2.11	120		0.001794	128.46m	Pf 0.315
11	1.00m			9.807			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			9.951		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv
BL	156.1000	6738.12	5.87	120		0.021683	2.10m	Pf 0.440
12	2.75m			9.951			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			10.597		BV(3.25m), CV(10.40m),E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	6738.12	5.92	120		0.022162	1.32m	Pf 0.029
13	0.65m			10.597				Pe -0.008
14	0.73m			10.618			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		6738.12		10.618		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=6738.12	3.48	-0.677		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		6738.12						
<b>Route 2</b>								
BL	77.9272	434.91	1.52	120		0.004015	2.75m	Pf 0.011
747	8.00m	262.00	115.33	5.161		Sprinkler		Pe
748	8.00m			5.172			2.75m	Pv
BL	77.9272	697.20	2.44	120		0.009613	2.75m	Pf 0.026
748	8.00m	262.28	115.33	5.172		Sprinkler		Pe
749	8.00m			5.198			2.75m	Pv
BL	77.9272	960.15	3.36	120		0.017378	2.75m	Pf 0.048
749	8.00m	262.95	115.33	5.198		Sprinkler		Pe
750	8.00m			5.246			2.75m	Pv
BL	77.9272	1224.31	4.28	120		0.027244	2.75m	Pf 0.075
750	8.00m	264.16	115.33	5.246		Sprinkler		Pe
751	8.00m			5.321			2.75m	Pv
BL	77.9272	1490.35	5.21	120		0.039196	2.75m	Pf 0.108
751	8.00m	266.04	115.33	5.321		Sprinkler		Pe
752	8.00m			5.429			2.75m	Pv
BL	77.9272	1759.07	6.15	120		0.053264	2.75m	Pf 0.146
752	8.00m	268.72	115.33	5.429		Sprinkler		Pe
753	8.00m			5.575			2.75m	Pv
BL	77.9272	2031.39	7.10	120		0.069515	2.36m	Pf 0.482
753	8.00m	272.32	115.33	5.575		Sprinkler,	4.57m	Pe
22	8.00m			6.057		PO(4.57m)	6.93m	Pv
<b>Route 3</b>								
BL	77.9272	264.32	0.92	120		0.001598	2.75m	Pf 0.004
776	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler		Pe
775	9.50m			5.365			2.75m	Pv
BL	77.9272	531.45	1.86	120		0.005818	2.75m	Pf 0.016
775	9.50m	267.13	115.33	5.365		Sprinkler		Pe
774	9.50m			5.381			2.75m	Pv
BL	77.9272	798.97	2.79	120		0.012369	2.75m	Pf 0.034
774	9.50m	267.52	115.33	5.381		Sprinkler		Pe
773	9.50m			5.415			2.75m	Pv
BL	77.9272	1067.34	3.73	120		0.021136	2.75m	Pf 0.058
773	9.50m	268.37	115.33	5.415		Sprinkler		Pe
772	9.50m			5.473			2.75m	Pv
BL	77.9272	1337.14	4.67	120		0.032069	3.64m	Pf 0.254
772	9.50m	269.80	115.33	5.473		Sprinkler,	4.27m	Pe 0.147
368	8.00m			5.874		2E(2.13m)	7.91m	Pv
BL	77.9272	1337.14	4.67	120		0.032069	1.00m	Pf 0.179
368	8.00m			5.874			4.57m	Pe 0.000
21	8.00m			6.052		T(4.57m)	5.57m	Pv
<b>Route 4</b>								
BL	77.9272	2.70	0.01	120		0.000000	1.10m	Pf 0.000
776	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler,	2.13m	Pe
370	9.50m			5.360		E(2.13m)	3.23m	Pv
CM	161.4678	2.70	0.00	120		0.000000	3.30m	Pf 0.000
370	9.50m			5.360				Pe
348	9.50m			5.360			3.30m	Pv
BL	77.9272	2.70	0.01	120		0.000000	1.10m	Pf 0.000
348	9.50m			5.360		E(2.13m)	2.13m	Pe
759	9.50m			5.360			3.23m	Pv
BL	77.9272	269.71	0.94	120		0.001659	2.75m	Pf 0.005
759	9.50m	267.02	115.33	5.360		Sprinkler		Pe
758	9.50m			5.365			2.75m	Pv



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream Upstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length Total Length	Summary
BL	77.9272	536.84	1.88	120	0.005928	2.75m	Pf 0.016
758	9.50m	267.13	115.33	5.365	Sprinkler		Pe
757	9.50m			5.381		2.75m	Pv
BL	77.9272	804.38	2.81	120	0.012525	2.75m	Pf 0.034
757	9.50m	267.53	115.33	5.381	Sprinkler		Pe
756	9.50m			5.416		2.75m	Pv
BL	77.9272	1072.77	3.75	120	0.021335	2.75m	Pf 0.059
756	9.50m	268.39	115.33	5.416	Sprinkler		Pe
755	9.50m			5.474		2.75m	Pv
BL	77.9272	1342.60	4.69	120	0.032312	3.64m	Pf 0.256
755	9.50m	269.84	115.33	5.474	Sprinkler,	4.27m	Pe 0.147
346	8.00m			5.877	2E(2.13m)	7.91m	Pv
BL	77.9272	1342.60	4.69	120	0.032312	1.00m	Pf 0.180
346	8.00m			5.877		4.57m	Pe 0.000
22	8.00m			6.057	PO(4.57m)	5.57m	Pv
<b>Route 5</b>							
BL	26.6446	84.76	2.53	120	0.036273	3.75m	Pf 0.136
133	8.00m	84.76	40.37	4.408	Sprinkler		Pe 0.000
134	8.00m			4.544		3.75m	Pv
BL	26.6446	170.81	5.11	120	0.132621	3.10m	Pf 0.613
134	8.00m	86.05	40.37	4.544	Sprinkler,	1.52m	Pe -0.000
32	8.00m			5.157	T(1.52m)	4.62m	Pv
BL	77.9272	168.71	0.59	120	0.000696	0.90m	Pf 0.004
32	8.00m			5.157	T(4.57m)	4.57m	Pe 0.000
764	8.00m			5.161		5.47m	Pv
<b>Route 6</b>							
BL	26.6446	84.76	2.53	120	0.036273	3.75m	Pf 0.136
135	8.00m	84.76	40.37	4.408	Sprinkler		Pe 0.000
136	8.00m			4.544		3.75m	Pv
BL	26.6446	170.81	5.11	120	0.132621	3.10m	Pf 0.613
136	8.00m	86.05	40.37	4.544	Sprinkler,	1.52m	Pe -0.000
33	8.00m			5.157	T(1.52m)	4.62m	Pv
BL	77.9272	172.91	0.60	120	0.000729	0.90m	Pf 0.004
33	8.00m	2.10		5.157	T(4.57m), Flow (q) from Route 7	4.57m	Pe 0.000
747	8.00m			5.161		5.47m	Pv
<b>Route 7</b>							
CM	82.8040	2.10	0.01	120	0.000000	3.30m	Pf 0.000
32	8.00m			5.157			Pe
33	8.00m			5.157		3.30m	Pv

Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)		C Value Multiplier			
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$	Value Of C	100	130	140	150
	Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51



# Hydraulic Analysis

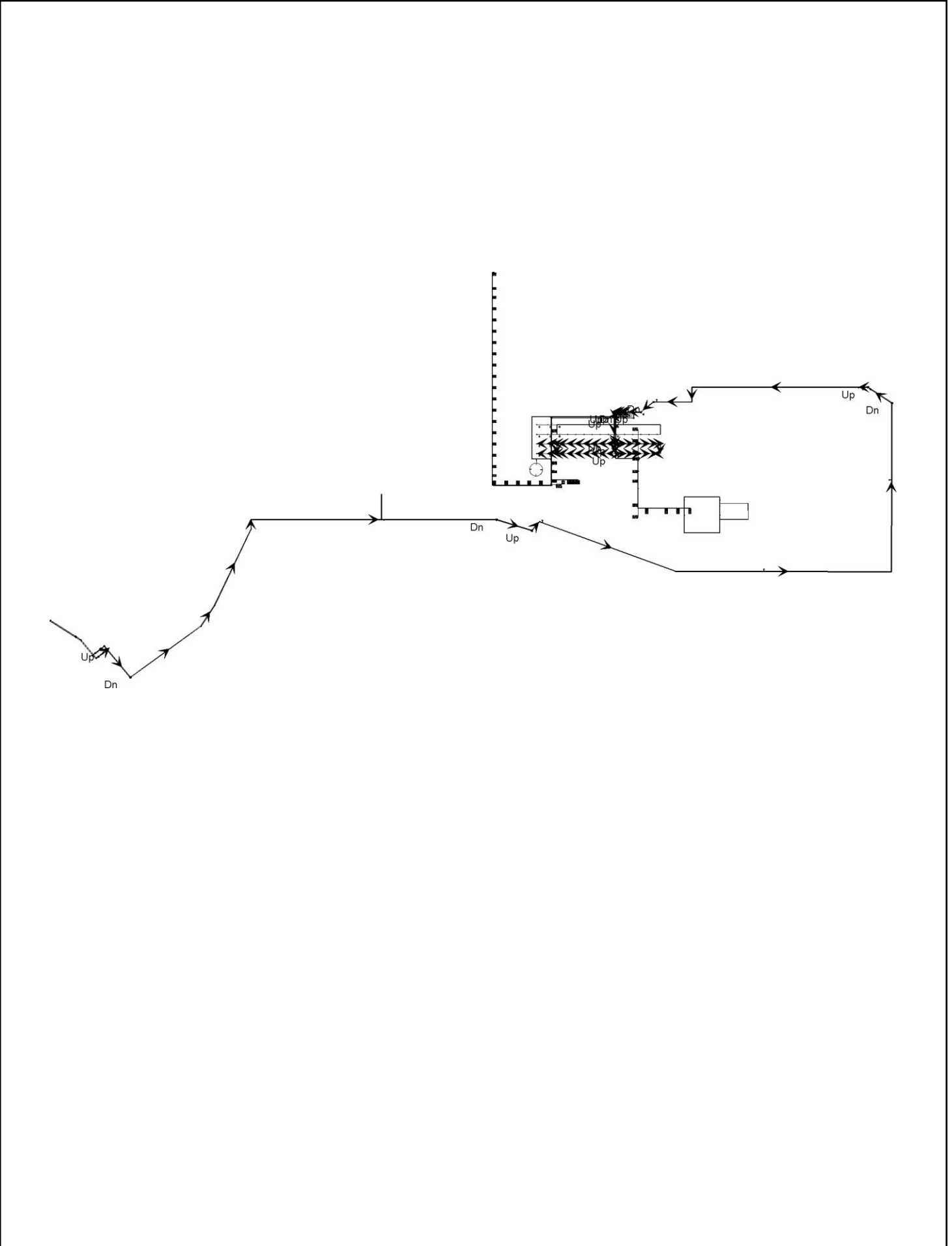
Job Number: 1

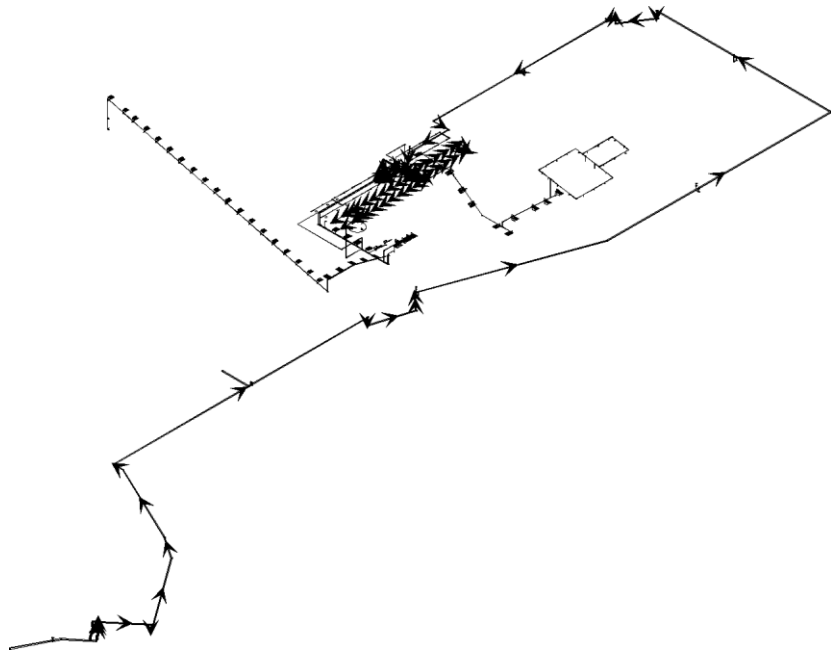
Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream					Fittings	Total Length	
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>			<b>Fittings Legend</b>		
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter			ALV	Alarm Valve
BL	Branch Line	Elevation	Meter			AngV	Angle Valve
CM	Cross Main	Flow	L/min			b	Bushing
DN	Drain	Discharge	L/min			BalV	Ball Valve
DR	Drop	Velocity	mps			BFP	Backflow Preventer
DY	Dynamic	Pressure	bar			BV	Butterfly Valve
FM	Feed Main	Length	Meter			C	Cross Flow Turn 90°
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter			cplg	Coupling
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant			Cr	Cross Run
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe			CV	Check Valve
RN	Riser Nipple	Pn	Normal pressure at a point in a pipe			DelV	Deluge Valve
SP	Sprig	Pf	Pressure loss due to friction between points			DPV	Dry Pipe Valve
ST	Stand Pipe	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points Pv			E	90° Elbow
UG	Underground		Velocity pressure at a point in a pipe			EE	45° Elbow
						Ee1	11¼° Elbow
						Ee2	22½° Elbow
						f	Flow Device
						fd	Flex Drop
						FDC	Fire Department Connection
						fE	90° FireLock(TM) Elbow
						fEE	45° FireLock(TM) Elbow
						flg	Flange
						FN	Floating Node
						fT	FireLock(TM) Tee
						g	Gauge
						GloV	Globe Valve
						GV	Gate Valve
						Ho	Hose
						Hose	Hose
						HV	Hose Valve
						Hyd	Hydrant
						LtE	Long Turn Elbow
						mecT	Mechanical Tee
						Noz	Nozzle
						P1	Pump In
						P2	Pump Out
						PIV	Post Indicating Valve
						PO	Pipe Outlet
						PRV	Pressure Reducing Valve
						PrV	Pressure Relief Valve
						red	Reducer/Adapter
						S	Supply
						sCV	Swing Check Valve
						Spr	Sprinkler
						St	Strainer
						T	Tee Flow Turn 90°
						Tr	Tee Run
						U	Union
						WirF	Wirsbo
						WMV	Water Meter Valve
						Z	Cap



# Flow Diagram (Top View)



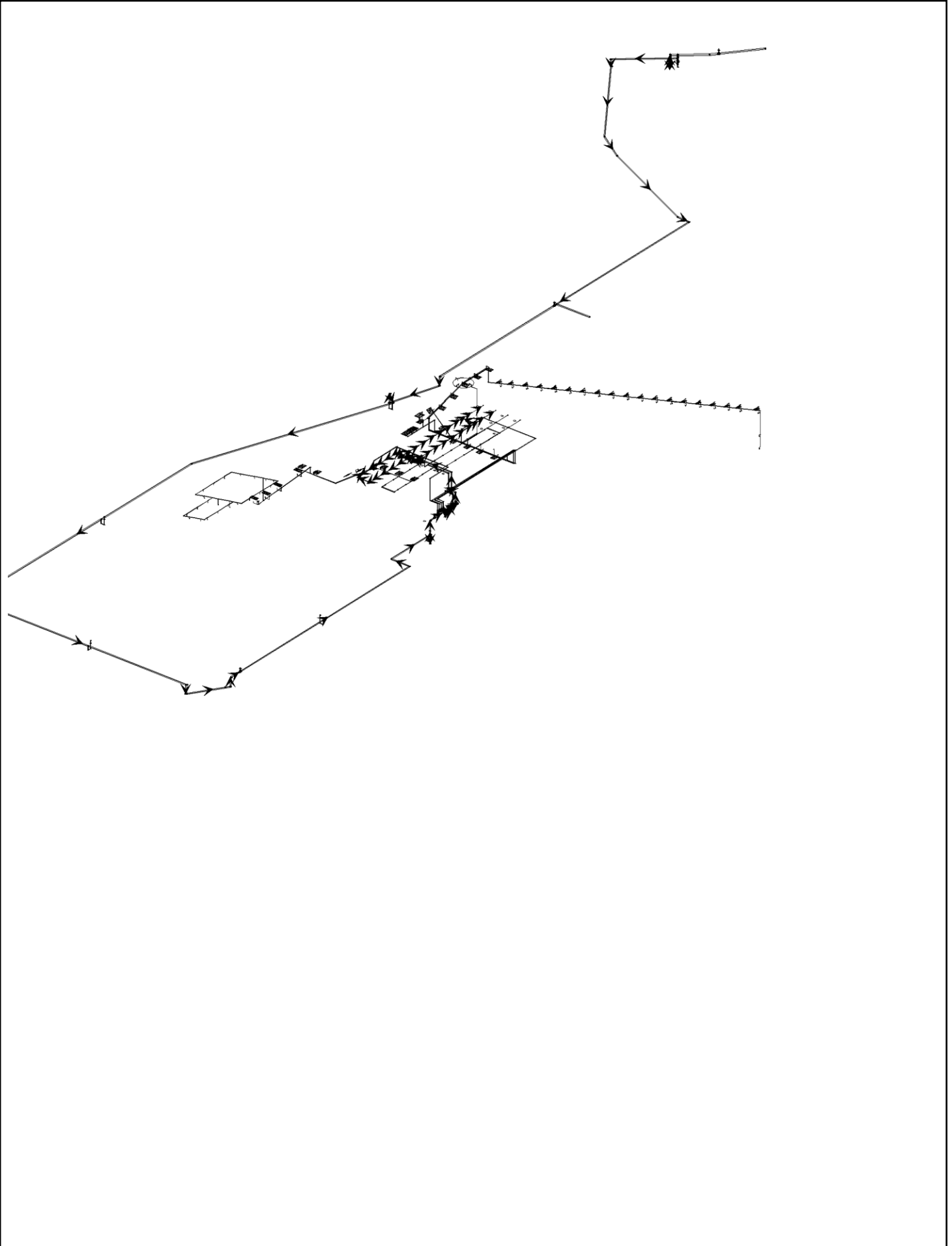




# Flow Diagram (Current View)

Job Number: 1

Report Description: ROCIADORES ESPUMA ACOPIO 2



## 2.5 Zona 4: Extinción por agua pulverizada

En este escenario se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de extinción por agua pulverizada

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ )                      toda la zona
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ )                      10.2

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

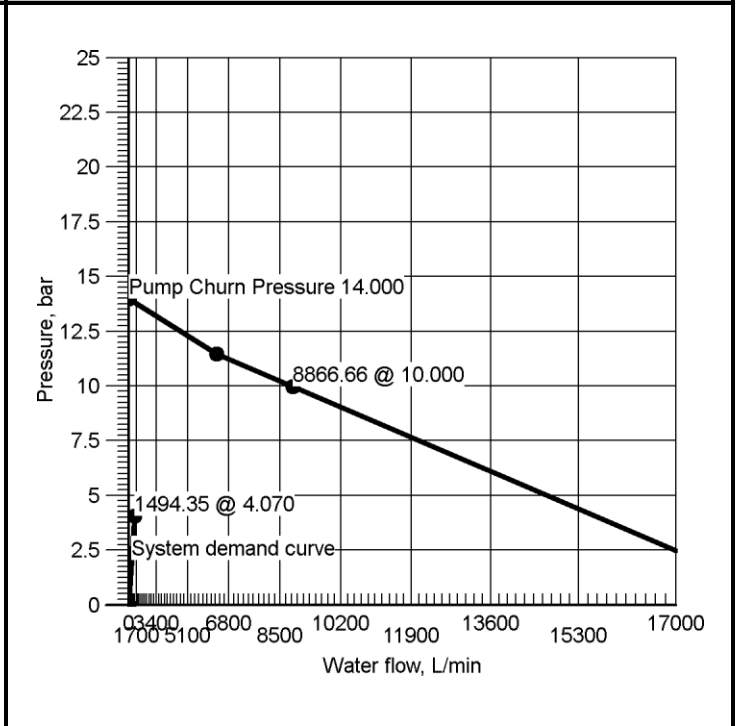
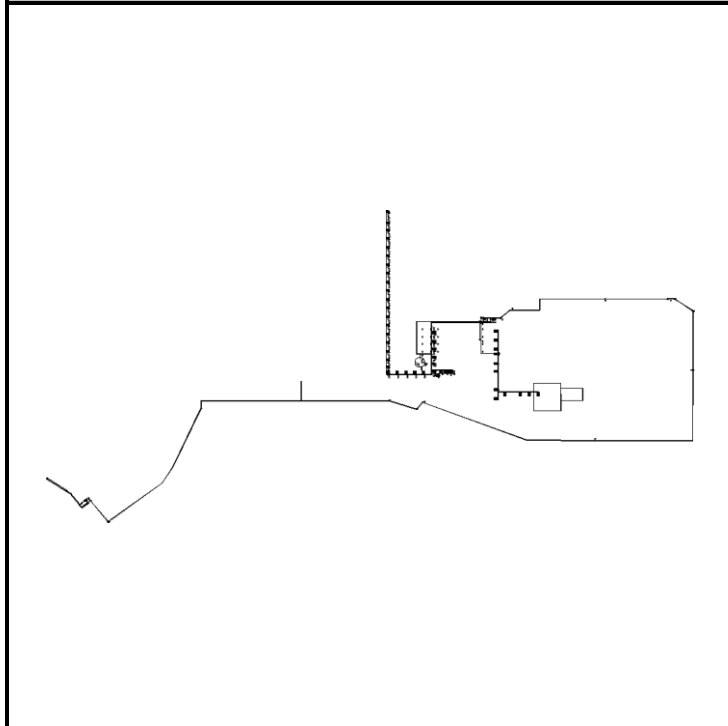
<b>Job</b>	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building TRANSPORTE

<b>System</b>	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 33.1 K-Factor 55.00 at 2.761	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 20
System Pressure Demand 4.070	System Flow Demand 1494.35
Total Demand 1494.35 @ 4.070	Pressure Result +9.763 (70.6%)

<b>Supplies</b>						<b>Check Point Gauges</b>			
<u>Node</u>	<u>Name</u>	<u>Flow(L/min)</u>	<u>Hose Flow(L/min)</u>	<u>Static(bar)</u>	<u>Residual(bar)</u>	<u>Identifier</u>	<u>Pressure(bar)</u>	<u>K-Factor(K bar)</u>	<u>Flow(L/min)</u>
14		6333.00	Pump	14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00

Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)

EDIFICIOS REV9.cad NA

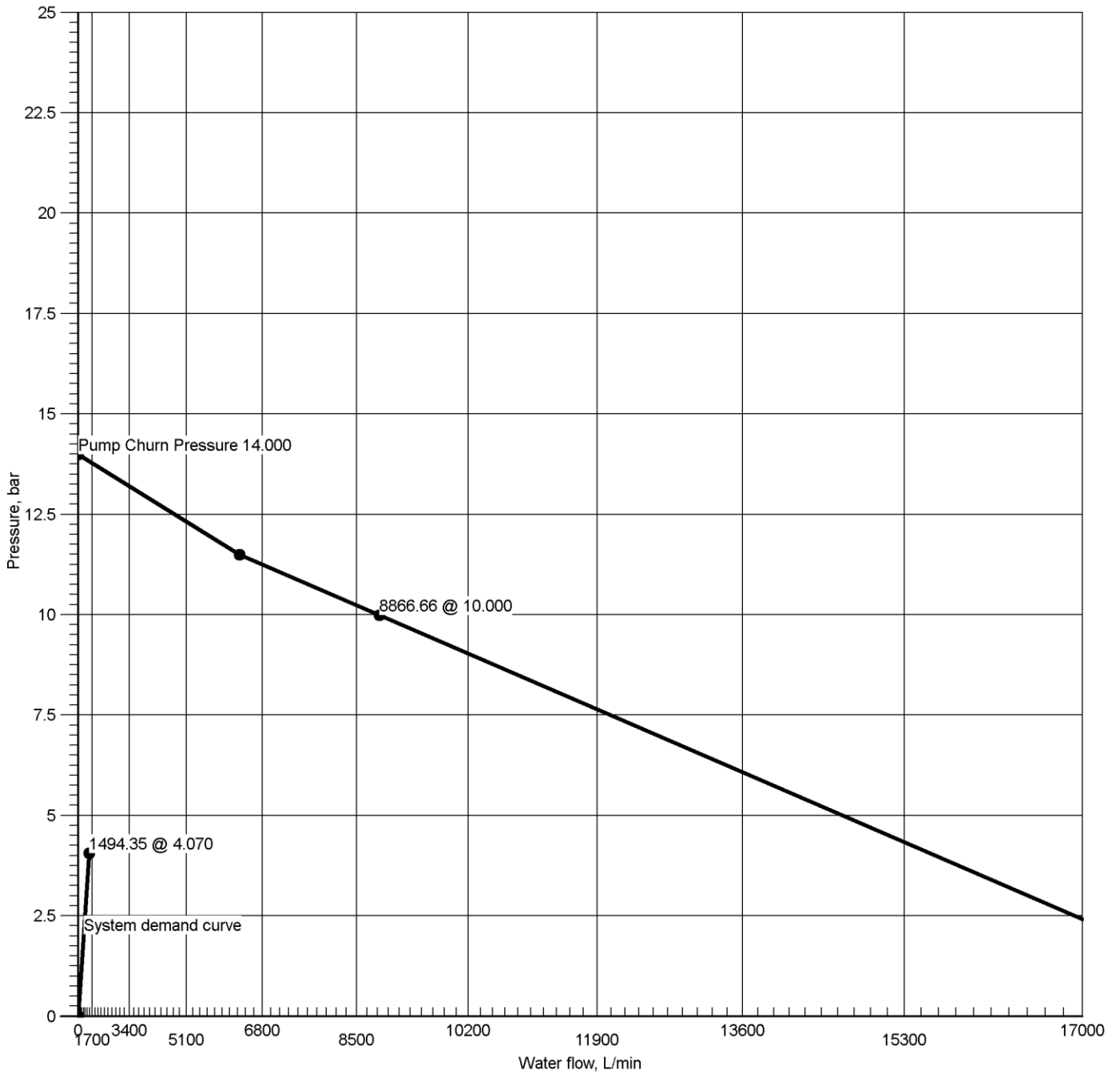








### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	13.833 @ 1494.35	
System Demand		
4.070 @ 1494.35		



# Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

Device		Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure (bar)		
Nozzle	821	59.20	55.00	33.1	3.199		
Nozzle	823	60.13	55.00	33.1	3.301		
Nozzle	824	58.96	55.00	33.1	3.173		
Nozzle	825	59.90	55.00	33.1	3.275		
Nozzle	826	58.76	55.00	33.1	3.151		
Nozzle	827	59.73	55.00	33.1	3.257		
Nozzle	829	58.58	55.00	33.1	3.132		
Nozzle	830	59.58	55.00	33.1	3.240		
Nozzle	834	57.89	55.00	33.1	3.059		
<b>⇒ Nozzle</b>	<b>837</b>	<b>55.00</b>	<b>55.00</b>	<b>33.1</b>	<b>2.761</b>		
Nozzle	838	56.80	55.00	33.1	2.945		
Nozzle	839	56.56	55.00	33.1	2.920		
Nozzle	840	55.86	55.00	33.1	2.848		
Nozzle	841	56.38	55.00	33.1	2.901		
Nozzle	842	124.72	118.73	80.6	2.394		
Nozzle	843	123.15	118.73	80.6	2.335		
Nozzle	844	123.63	118.73	80.6	2.353		
Nozzle	845	125.89	118.73	80.6	2.440		
Nozzle	846	128.50	118.73	80.6	2.542		
Nozzle	847	55.12	55.00	33.1	2.773		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
821	2.35m	Noz(-3.199)	3.199	59.20
823	1.00m	Noz(-3.301)	3.301	60.13
824	2.35m	Noz(-3.173)	3.173	58.96
825	1.00m	Noz(-3.275)	3.275	59.90
826	2.35m	Noz(-3.151)	3.151	58.76
827	1.00m	Noz(-3.257)	3.257	59.73
829	2.35m	Noz(-3.132)	3.132	58.58
830	1.00m	Noz(-3.240)	3.240	59.58
834	2.85m	Noz(-3.059)	3.059	57.89
837	6.07m	Noz(-2.761)	2.761	55.00
838	4.01m	Noz(-2.945)	2.945	56.80
839	4.10m	Noz(-2.920)	2.920	56.56
840	4.73m	Noz(-2.848)	2.848	55.86
841	4.20m	Noz(-2.901)	2.901	56.38
842	6.76m	Noz(-2.394)	2.394	124.72
843	6.76m	Noz(-2.335)	2.335	123.15
844	6.66m	Noz(-2.353)	2.353	123.63
845	5.66m	Noz(-2.440)	2.440	125.89
846	4.56m	Noz(-2.542)	2.542	128.50
847	5.14m	Noz(-2.773)	2.773	55.12
6	1.00m	E(7.00m)	3.928	
7	1.00m	E(7.50m)	3.959	
8	1.00m	E(7.85m)	3.964	
9	1.00m	E(7.50m)	3.987	
10	1.00m	E(7.85m)	3.991	
11	1.00m	GV(1.70m)	3.996	
12	2.75m	T(17.04m)	3.844	
13	0.65m	E(4.55m)	4.076	
14	0.73m	P2(-13.827)	4.070	
29	1.27m	E(6.12m)	3.892	
30	1.00m		3.957	
31	-1.20m	E(7.00m)	4.177	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler



Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
161	13.31m	Noz	2.170	Sprinkler
162	12.40m	Noz	2.170	Sprinkler
163	12.33m	Noz	2.170	Sprinkler
164	11.42m	Noz	2.170	Sprinkler
165	11.34m	Noz	2.170	Sprinkler
166	10.43m	Noz	2.170	Sprinkler
167	10.35m	Noz	2.170	Sprinkler
168	9.44m	Noz	2.170	Sprinkler
169	9.36m	Noz	2.170	Sprinkler
170	8.45m	Noz	2.170	Sprinkler
171	8.38m	Noz	2.170	Sprinkler
172	7.47m	Noz	2.170	Sprinkler
173	7.39m	Noz	2.170	Sprinkler
174	6.48m	Noz	2.170	Sprinkler
175	6.41m	Noz	2.170	Sprinkler
176	5.50m	Noz	2.170	Sprinkler
177	5.41m	Noz	2.170	Sprinkler
178	4.50m	Noz	2.170	Sprinkler
179	4.61m	Noz	2.170	Sprinkler
180	3.70m	Noz	2.170	Sprinkler
192	6.14m		2.759	Sprinkler
193	5.72m	E(0.61m)	2.861	Sprinkler
194	2.65m	T(1.52m)	3.161	Sprinkler
195	0.73m	T(7.64m)	3.351	Sprinkler
196	0.73m	T(1.52m)	3.355	Sprinkler
197	0.73m	T(1.52m)	3.368	Sprinkler
198	0.73m	T(1.52m)	3.372	Sprinkler
199	0.73m	T(1.52m)	3.387	Sprinkler
200	0.73m	T(1.52m)	3.391	Sprinkler
201	0.73m	T(1.52m)	3.410	Sprinkler
202	0.73m	T(1.52m)	3.417	Sprinkler
203	0.73m	T(1.52m)	3.436	Sprinkler
204	1.27m	T(7.64m)	3.889	Sprinkler
205	5.24m		2.769	Sprinkler
206	3.74m	E(0.61m)	2.989	Sprinkler
207	3.40m	T(7.64m)	3.032	Sprinkler
208	0.73m	E(2.82m)	3.332	Sprinkler
209	0.73m	T(7.64m)	3.335	Sprinkler
210	4.83m		2.844	Sprinkler
211	3.74m	T(1.52m)	3.035	Sprinkler
212	4.30m		2.897	Sprinkler
213	3.74m	T(1.52m)	3.034	Sprinkler
214	3.74m	T(1.52m)	3.034	Sprinkler
215	4.20m		2.915	Sprinkler
216	6.85m		2.348	Sprinkler
217	6.58m	T(1.52m)	2.682	Sprinkler
218	6.58m	T(1.52m)	2.686	Sprinkler
219	5.54m	T(1.52m)	2.790	Sprinkler
220	4.48m	T(1.52m)	2.899	Sprinkler
221	6.75m		2.366	Sprinkler
222	4.11m		2.941	Sprinkler
223	3.74m	E(0.61m)	3.034	Sprinkler
224	6.85m		2.408	Sprinkler
225	6.58m	E(0.61m)	2.682	Sprinkler
226	5.75m		2.454	Sprinkler
227	2.92m		3.057	Sprinkler
228	2.35m		3.138	Sprinkler
229	4.65m		2.557	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
230	2.35m		3.157	Sprinkler
231	2.35m		3.179	Sprinkler
232	2.35m		3.205	Sprinkler
233	1.10m		3.237	Sprinkler
234	1.10m		3.253	Sprinkler
235	1.10m		3.272	Sprinkler
236	1.10m		3.297	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
801	12.78m	Noz	2.170	Sprinkler
802	15.78m	Noz	2.170	Sprinkler
803	21.30m	Noz	2.170	Sprinkler
804	22.21m	Noz	2.170	Sprinkler
805	20.10m	Noz	2.170	Sprinkler
806	21.01m	Noz	2.170	Sprinkler
807	19.30m	Noz	2.170	Sprinkler
808	20.21m	Noz	2.170	Sprinkler
809	18.30m	Noz	2.170	Sprinkler
810	19.21m	Noz	2.170	Sprinkler
811	17.34m	Noz	2.170	Sprinkler
812	18.25m	Noz	2.170	Sprinkler
813	16.35m	Noz	2.170	Sprinkler
814	17.26m	Noz	2.170	Sprinkler
815	15.36m	Noz	2.170	Sprinkler
816	16.27m	Noz	2.170	Sprinkler
817	14.38m	Noz	2.170	Sprinkler
818	15.29m	Noz	2.170	Sprinkler
819	13.40m	Noz	2.170	Sprinkler
820	14.31m	Noz	2.170	Sprinkler
831	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
832	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
833	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler
836	11.48m	Noz	2.761	Sprinkler



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	20.9296	55.00	2.66	120		0.052815	0.10m	Pf 0.005
837	6.07m	55.00	33.1	2.761		Nozzle		Pe -0.007
192	6.14m			2.759			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.00	1.64	120		0.016298	1.83m	Pf 0.060
192	6.14m			2.759			1.83m	Pe 0.041
193	5.72m			2.861		3E(0.61m)	3.66m	Pv
BL	107.1000	55.00	0.10	120		0.000019	4.54m	Pf 0.000
193	5.72m			2.861				Pe 0.301
194	2.65m			3.161			4.54m	Pv
BL	107.1000	112.89	0.21	120		0.000070	2.85m	Pf 0.001
194	2.65m	57.89		3.161		Flow (q) from Route 11	7.64m	Pe 0.189
195	0.73m			3.351		T(7.64m)	10.48m	Pv
BL	107.1000	1019.50	1.89	120		0.004127	1.12m	Pf 0.005
195	0.73m	906.61		3.351		Flow (q) from Route 2		Pe
196	0.73m			3.355			1.12m	Pv
BL	107.1000	1079.08	2.00	120		0.004584	2.78m	Pf 0.013
196	0.73m	59.58		3.355		Flow (q) from Route 17		Pe
197	0.73m			3.368			2.78m	Pv
BL	107.1000	1137.66	2.10	120		0.005055	0.82m	Pf 0.004
197	0.73m	58.58		3.368		Flow (q) from Route 12		Pe
198	0.73m			3.372			0.82m	Pv
BL	107.1000	1197.39	2.22	120		0.005557	2.68m	Pf 0.015
198	0.73m	59.73		3.372		Flow (q) from Route 18		Pe
199	0.73m			3.387			2.68m	Pv
BL	107.1000	1256.15	2.32	120		0.006072	0.67m	Pf 0.004
199	0.73m	58.76		3.387		Flow (q) from Route 14		Pe
200	0.73m			3.391			0.67m	Pv
BL	107.1000	1316.05	2.43	120		0.006619	2.83m	Pf 0.019
200	0.73m	59.90		3.391		Flow (q) from Route 19		Pe
201	0.73m			3.410			2.83m	Pv
BL	107.1000	1375.01	2.54	120		0.007178	1.02m	Pf 0.007
201	0.73m	58.96		3.410		Flow (q) from Route 15		Pe
202	0.73m			3.417			1.02m	Pv
BL	107.1000	1435.15	2.66	120		0.007769	2.48m	Pf 0.019
202	0.73m	60.13		3.417		Flow (q) from Route 20		Pe
203	0.73m			3.436			2.48m	Pv
BL	107.1000	1494.35	2.76	120		0.008372	36.74m	Pf 0.506
203	0.73m	59.20		3.436		Flow (q) from Route 16	23.67m	Pe -0.053
204	1.27m			3.889		4E(3.82m), DelV, GV(0.76m), T(7.64m)	60.41m	Pv
BL	207.3000	1494.35	0.74	120		0.000336	3.06m	Pf 0.004
204	1.27m			3.889			7.48m	Pe -0.000
29	1.27m			3.892		GV(1.36m), E(6.12m)	10.54m	Pv
BL	195.8340	1494.35	0.83	150		0.000293	10.08m	Pf 0.009
29	1.27m			3.892			21.00m	Pe 0.027
6	1.00m			3.928		3E(7.00m)	31.08m	Pv
BL	207.3000	1494.35	0.74	120		0.000336	74.99m	Pf 0.029
6	1.00m			3.928			12.23m	Pe
30	1.00m			3.957		2E(6.12m)	87.23m	Pv
BL	260.4000	1494.35	0.47	120		0.000111	2.58m	Pf 0.001
30	1.00m			3.957			7.50m	Pe
7	1.00m			3.959		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	1494.35	0.83	150		0.000293	2.20m	Pf 0.003
7	1.00m			3.959			7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			4.177		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	1494.35	0.54	150		0.000106	11.91m	Pf 0.003
31	-1.20m			4.177			15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			3.964		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	1494.35	0.47	120		0.000111	183.14m	Pf 0.023
8	1.00m			3.964			22.49m	Pe
9	1.00m			3.987		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	1494.35	0.54	150		0.000106	16.93m	Pf 0.004
9	1.00m			3.987			23.55m	Pe
10	1.00m			3.991		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	1494.35	0.47	120		0.000111	38.10m	Pf 0.004
10	1.00m			3.991			1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			3.996		GV(1.70m)	39.80m	Pv
BL	260.4000	1494.35	0.47	120		0.000111	128.46m	Pf 0.019
11	1.00m			3.996			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			3.844		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	156.1000	1494.35	1.30	120		0.001337	2.10m	Pf 0.027
12	2.75m			3.844			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			4.076		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	1494.35	1.31	120		0.001366	1.32m	Pf 0.002
13	0.65m			4.076				Pe -0.008
14	0.73m			4.070			1.32m	Pv
<b>Pump</b>			<b>Velocity</b>					
14		1494.35		4.070		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=1494.35	0.77	-9.763		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		1494.35						
<b>Route 2</b>								
BL	20.9296	55.12	2.67	120		0.053028	0.10m	Pf 0.005
847	5.14m	55.12	33.1	2.773		Nozzle		Pe -0.010
205	5.24m			2.769			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.12	1.65	120		0.016364	2.69m	Pf 0.074
205	5.24m			2.769			1.83m	Pe 0.147
206	3.74m			2.989		3E(0.61m)	4.52m	Pv
BL	43.1000	55.12	0.63	120		0.001573	2.34m	Pf 0.009
206	3.74m			2.989			3.15m	Pe 0.034
207	3.40m			3.032		2E(1.57m)	5.49m	Pv
BL	82.5000	681.01	2.12	120		0.006973	2.67m	Pf 0.038
207	3.40m	625.89		3.032		Flow (q) from Route 6	2.82m	Pe 0.262
208	0.73m			3.332		E(2.82m)	5.48m	Pv
BL	107.1000	681.01	1.26	120		0.001956	1.56m	Pf 0.003
208	0.73m			3.332				Pe
209	0.73m			3.335			1.56m	Pv
BL	107.1000	906.61	1.68	120		0.003322	4.82m	Pf 0.016
209	0.73m	225.60		3.335		Flow (q) from Route 3		Pe
195	0.73m			3.351			4.82m	Pv
<b>Route 3</b>								
BL	20.9296	55.86	2.71	120		0.054349	0.10m	Pf 0.005
840	4.73m	55.86	33.1	2.848		Nozzle		Pe -0.010
210	4.83m			2.844			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.86	1.67	120		0.016772	2.28m	Pf 0.084
210	4.83m			2.844			2.74m	Pe 0.107
211	3.74m			3.035		2E(0.61m), T(1.52m)	5.02m	Pv
BL	107.1000	225.60	0.42	120		0.000253	6.88m	Pf 0.005
211	3.74m	169.74		3.035		Flow (q) from Route 4	11.45m	Pe 0.295
209	0.73m			3.335		E(3.82m), T(7.64m)	18.33m	Pv
<b>Route 4</b>								
BL	20.9296	56.38	2.73	120		0.055286	0.10m	Pf 0.005
841	4.20m	56.38	33.1	2.901		Nozzle		Pe -0.010
212	4.30m			2.897			0.10m	Pv
BL	26.6446	56.38	1.69	120		0.017061	2.09m	Pf 0.082
212	4.30m			2.897			2.74m	Pe 0.055
213	3.74m			3.034		2E(0.61m), T(1.52m)	4.83m	Pv
BL	107.1000	113.18	0.21	120		0.000071	1.55m	Pf 0.000
213	3.74m	56.80		3.034		Flow (q) from Route 8		Pe
214	3.74m			3.034			1.55m	Pv
BL	107.1000	169.74	0.31	120		0.000150	2.19m	Pf 0.000
214	3.74m	56.56		3.034		Flow (q) from Route 5		Pe
211	3.74m			3.035			2.19m	Pv
<b>Route 5</b>								
BL	20.9296	56.56	2.74	120		0.055613	0.10m	Pf 0.005
839	4.10m	56.56	33.1	2.920		Nozzle		Pe -0.010
215	4.20m			2.915			0.10m	Pv
BL	26.6446	56.56	1.69	120		0.017162	1.56m	Pf 0.074
215	4.20m			2.915			2.74m	Pe 0.045
214	3.74m			3.034		2E(0.61m), T(1.52m)	4.30m	Pv
<b>Route 6</b>								
BL	20.9296	123.15	5.97	120		0.234644	0.10m	Pf 0.023
843	6.76m	123.15	80.6	2.335		Nozzle		Pe -0.010
216	6.85m			2.348			0.10m	Pv
BL	26.6446	123.15	3.68	120		0.072410	1.51m	Pf 0.308
216	6.85m			2.348			2.74m	Pe 0.027
217	6.58m			2.682		2E(0.61m), T(1.52m)	4.25m	Pv
BL	107.1000	247.87	0.46	120		0.000302	4.10m	Pf 0.004
217	6.58m	124.72		2.682		Flow (q) from Route 9	7.64m	Pe
218	6.58m			2.686		T(7.64m)	11.74m	Pv





Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	107.1000	371.50	0.69	120		0.000638	3.90m	Pf 0.002
218	6.58m	123.63		2.686		Flow (q) from Route 7		Pe 0.102
219	5.54m			2.790			3.90m	Pv
BL	107.1000	497.40	0.92	120		0.001094	4.00m	Pf 0.004
219	5.54m	125.89		2.790		Flow (q) from Route 10		Pe 0.104
220	4.48m			2.899			4.00m	Pv
BL	107.1000	625.89	1.16	120		0.001674	4.46m	Pf 0.027
220	4.48m	128.50		2.899		Flow (q) from Route 13	11.45m	Pe 0.106
207	3.40m			3.032		E(3.82m), T(7.64m)	15.91m	Pv
<b>Route 7</b>								
BL	20.9296	123.63	5.99	120		0.236341	0.10m	Pf 0.023
844	6.66m	123.63	80.6	2.353		Nozzle		Pe -0.010
221	6.75m			2.366			0.10m	Pv
BL	26.6446	123.63	3.70	120		0.072934	1.41m	Pf 0.303
221	6.75m			2.366			2.74m	Pe 0.017
218	6.58m			2.686		2E(0.61m), T(1.52m)	4.15m	Pv
<b>Route 8</b>								
BL	20.9296	56.80	2.75	120		0.056063	0.10m	Pf 0.005
838	4.01m	56.80	33.1	2.945		Nozzle		Pe -0.010
222	4.11m			2.941			0.10m	Pv
BL	26.6446	56.80	1.70	120		0.017301	1.45m	Pf 0.057
222	4.11m			2.941			1.83m	Pe 0.036
223	3.74m			3.034		3E(0.61m)	3.28m	Pv
BL	107.1000	56.80	0.11	120		0.000020	1.42m	Pf 0.000
223	3.74m			3.034				Pe
213	3.74m			3.034			1.42m	Pv
<b>Route 9</b>								
BL	20.9296	124.72	6.04	120		0.240183	0.10m	Pf 0.023
842	6.76m	124.72	80.6	2.394		Nozzle		Pe -0.010
224	6.85m			2.408			0.10m	Pv
BL	26.6446	124.72	3.73	120		0.074119	1.51m	Pf 0.247
224	6.85m			2.408			1.83m	Pe 0.027
225	6.58m			2.682		3E(0.61m)	3.33m	Pv
BL	107.1000	124.72	0.23	120		0.000085	4.00m	Pf 0.000
225	6.58m			2.682				Pe
217	6.58m			2.682			4.00m	Pv
<b>Route 10</b>								
BL	20.9296	125.89	6.10	120		0.244387	0.10m	Pf 0.024
845	5.66m	125.89	80.6	2.440		Nozzle		Pe -0.010
226	5.75m			2.454			0.10m	Pv
BL	26.6446	125.89	3.76	120		0.075417	1.44m	Pf 0.316
226	5.75m			2.454			2.74m	Pe 0.021
219	5.54m			2.790		2E(0.61m), T(1.52m)	4.19m	Pv
<b>Route 11</b>								
BL	20.9296	57.89	2.80	120		0.058059	0.10m	Pf 0.006
834	2.85m	57.89	33.1	3.059		Nozzle		Pe -0.007
227	2.92m			3.057			0.10m	Pv
BL	26.6446	57.89	1.73	120		0.017917	1.60m	Pf 0.078
227	2.92m			3.057			2.74m	Pe 0.026
194	2.65m			3.161		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv
<b>Route 12</b>								
BL	20.9296	58.58	2.84	120		0.059353	0.10m	Pf 0.006
829	2.35m	58.58	33.1	3.132		Nozzle		Pe
228	2.35m			3.138			0.10m	Pv
BL	26.6446	58.58	1.75	120		0.018316	1.72m	Pf 0.071
228	2.35m			3.138			2.13m	Pe 0.159
197	0.73m			3.368		E(0.61m), T(1.52m)	3.86m	Pv
<b>Route 13</b>								
BL	20.9296	128.50	6.22	120		0.253824	0.10m	Pf 0.025
846	4.56m	128.50	80.6	2.542		Nozzle		Pe -0.010
229	4.65m			2.557			0.10m	Pv
BL	26.6446	128.50	3.84	120		0.078329	1.41m	Pf 0.325
229	4.65m			2.557			2.74m	Pe 0.017
220	4.48m			2.899		2E(0.61m), T(1.52m)	4.15m	Pv
<b>Route 14</b>								
BL	20.9296	58.76	2.85	120		0.059679	0.10m	Pf 0.006
826	2.35m	58.76	33.1	3.151		Nozzle		Pe
230	2.35m			3.157			0.10m	Pv
BL	26.6446	58.76	1.76	120		0.018417	1.72m	Pf 0.071
230	2.35m			3.157			2.13m	Pe 0.159
199	0.73m			3.387		E(0.61m), T(1.52m)	3.86m	Pv
<b>Route 15</b>								



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream Upstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Summary
						Eq. Length Total Length	
BL	20.9296	58.96	2.86	120		0.060069	Pf 0.006
824	2.35m	58.96	33.1	3.173		Nozzle	Pe
231	2.35m			3.179			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	58.96	1.76	120		0.018537	Pf 0.071
231	2.35m			3.179			Pe 0.159
201	0.73m			3.410		E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.72m	
						2.13m	
						3.86m	
<b>..... Route 16 .....</b>							
BL	20.9296	59.20	2.87	120		0.060525	Pf 0.006
821	2.35m	59.20	33.1	3.199		Nozzle	Pe
232	2.35m			3.205			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	59.20	1.77	120		0.018678	Pf 0.072
232	2.35m			3.205			Pe 0.159
203	0.73m			3.436		E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.72m	
						2.13m	
						3.86m	
<b>..... Route 17 .....</b>							
BL	20.9296	59.58	2.89	120		0.061241	Pf 0.006
830	1.00m	59.58	33.1	3.240		Nozzle	Pe -0.010
233	1.10m			3.237			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	59.58	1.78	120		0.018899	Pf 0.082
233	1.10m			3.237			Pe 0.036
196	0.73m			3.355		2E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.60m	
						2.74m	
						4.35m	
<b>..... Route 18 .....</b>							
BL	20.9296	59.73	2.89	120		0.061529	Pf 0.006
827	1.00m	59.73	33.1	3.257		Nozzle	Pe -0.010
234	1.10m			3.253			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	59.73	1.79	120		0.018988	Pf 0.083
234	1.10m			3.253			Pe 0.036
198	0.73m			3.372		2E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.60m	
						2.74m	
						4.35m	
<b>..... Route 19 .....</b>							
BL	20.9296	59.90	2.90	120		0.061853	Pf 0.006
825	1.00m	59.90	33.1	3.275		Nozzle	Pe -0.010
235	1.10m			3.272			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	59.90	1.79	120		0.019087	Pf 0.083
235	1.10m			3.272			Pe 0.036
200	0.73m			3.391		2E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.60m	
						2.74m	
						4.35m	
<b>..... Route 20 .....</b>							
BL	20.9296	60.13	2.91	120		0.062296	Pf 0.006
823	1.00m	60.13	33.1	3.301		Nozzle	Pe -0.010
236	1.10m			3.297			Pv
						0.10m	
BL	26.6446	60.13	1.80	120		0.019224	Pf 0.084
236	1.10m			3.297			Pe 0.036
202	0.73m			3.417		2E(0.61m), T(1.52m)	Pv
						1.60m	
						2.74m	
						4.35m	

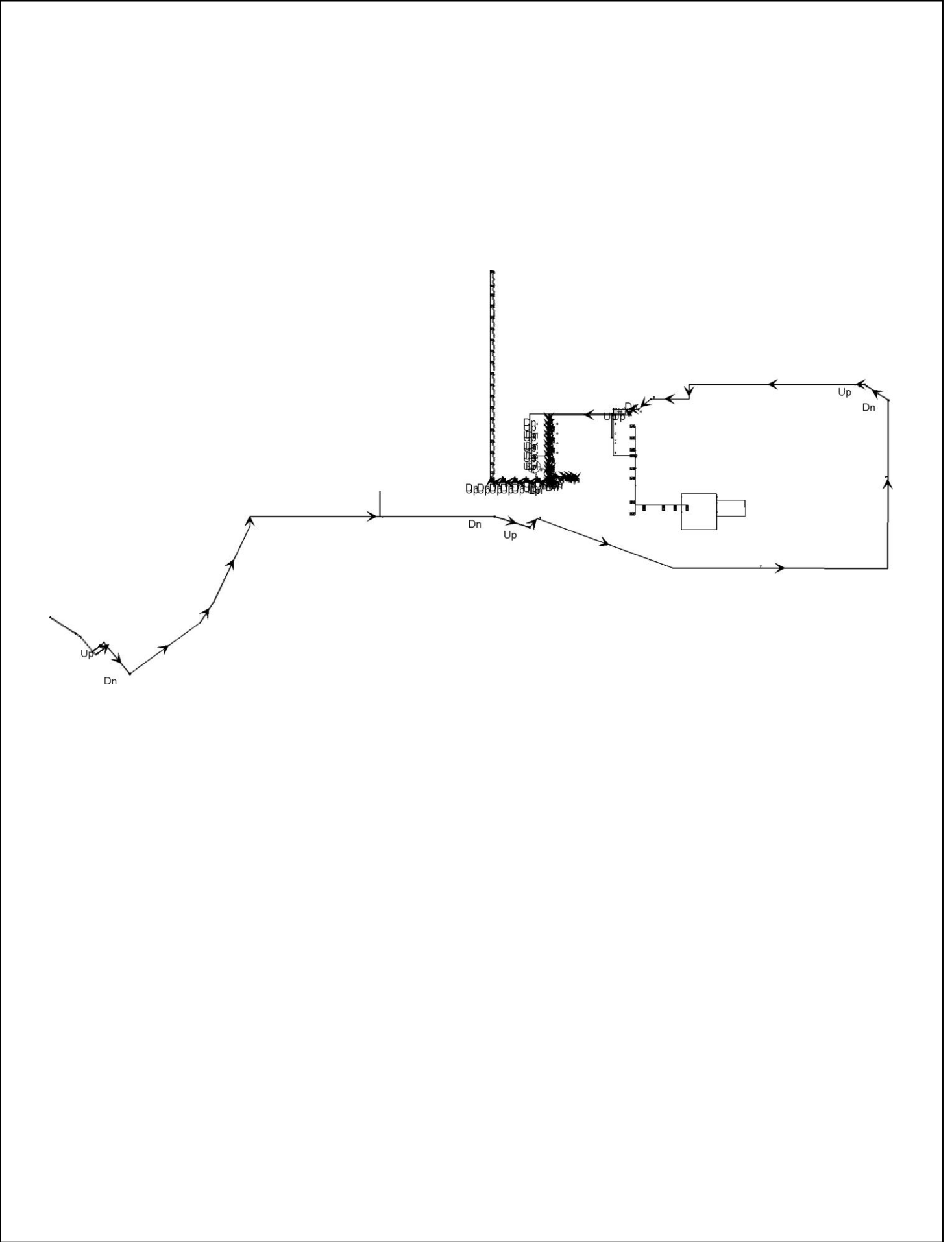
Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)		C Value Multiplier			
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$	Value Of C	100	130	140	150
	Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51

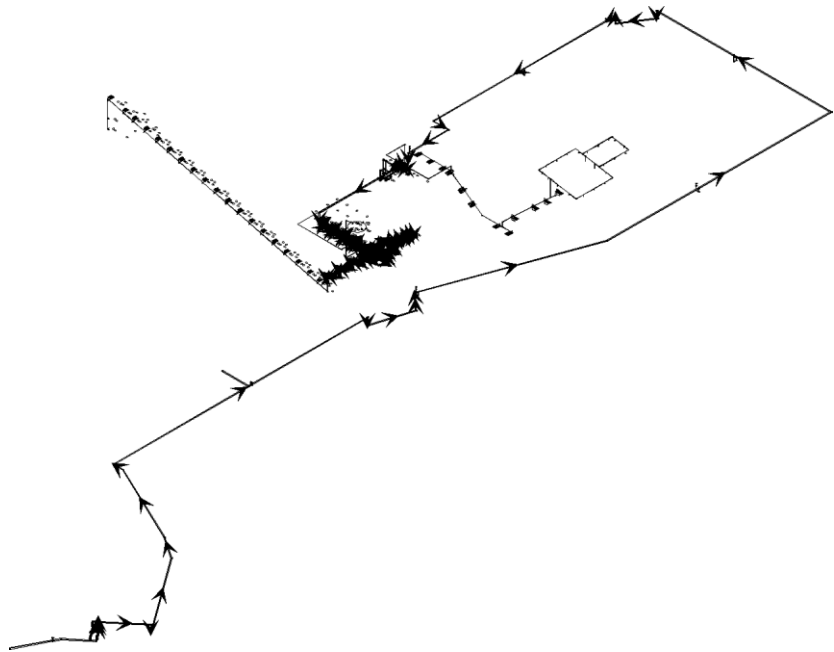


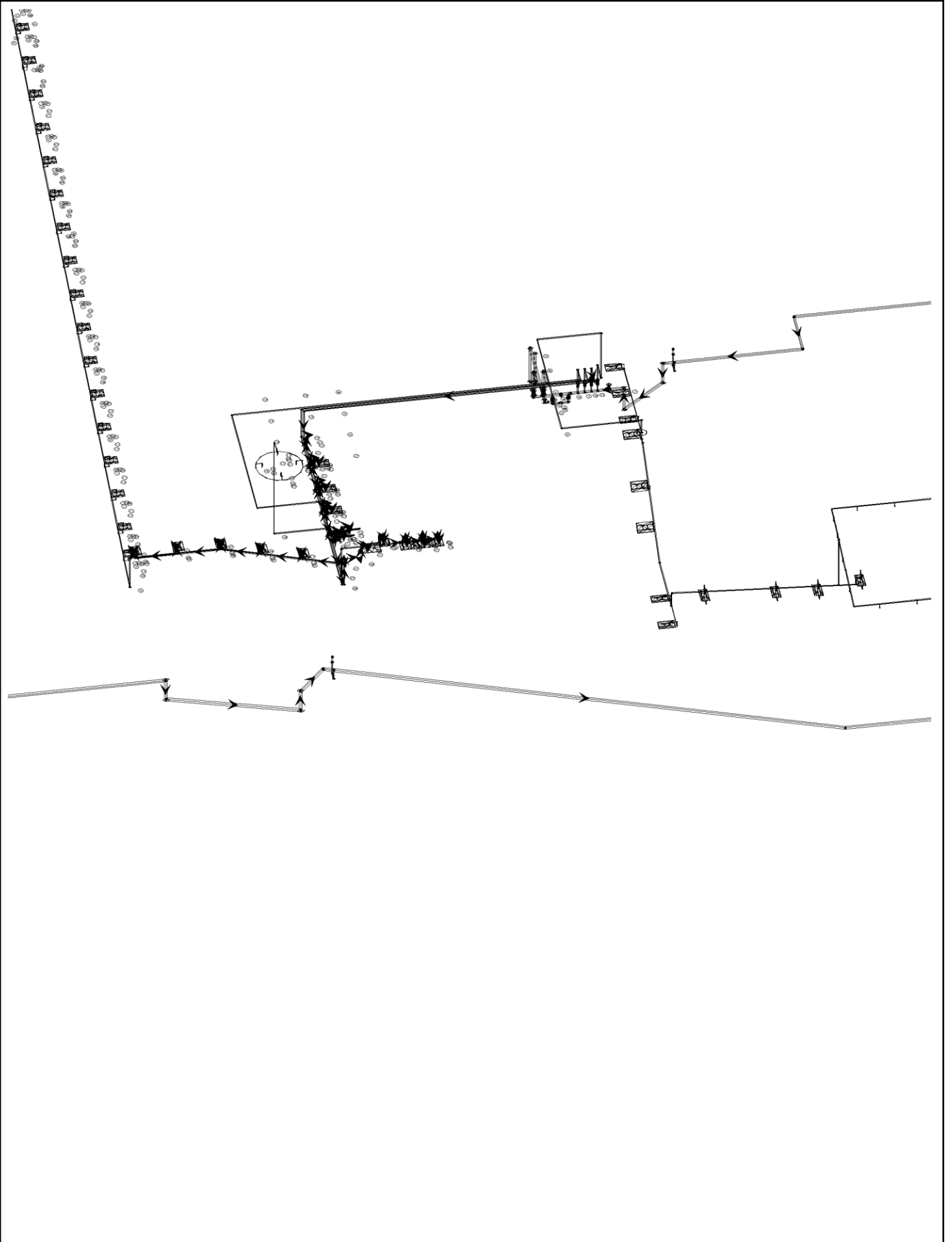
# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA TRANSPORTE

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream						Total Length	
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>			<b>Fittings Legend</b>		
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter	ALV	Alarm Valve		
BL	Branch Line	Elevation	Meter	AngV	Angle Valve		
CM	Cross Main	Flow	L/min	b	Bushing		
DN	Drain	Discharge	L/min	BalV	Ball Valve		
DR	Drop	Velocity	mps	BFP	Backflow Preventer		
DY	Dynamic	Pressure	bar	BV	Butterfly Valve		
FM	Feed Main	Length	Meter	C	Cross Flow Turn 90°		
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter	cplg	Coupling		
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant	Cr	Cross Run		
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe	CV	Check Valve		
RN	Riser Nipple	Pn	Normal pressure at a point in a pipe	DelV	Deluge Valve		
SP	Sprig	Pf	Pressure loss due to friction between points	DPV	Dry Pipe Valve		
ST	Stand Pipe	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points	E	90° Elbow		
UG	Underground	Pv	Velocity pressure at a point in a pipe	EE	45° Elbow		
				Ee1	11¼° Elbow		
				Ee2	22½° Elbow		
				f	Flow Device		
				fd	Flex Drop		
				FDC	Fire Department Connection		
				fE	90° FireLock(TM) Elbow		
				fEE	45° FireLock(TM) Elbow		
				flg	Flange		
				FN	Floating Node		
				fT	FireLock(TM) Tee		
				g	Gauge		
				GloV	Globe Valve		
				GV	Gate Valve		
				Ho	Hose		
				Hose	Hose		
				HV	Hose Valve		
				Hyd	Hydrant		
				LtE	Long Turn Elbow		
				mecT	Mechanical Tee		
				Noz	Nozzle		
				P1	Pump In		
				P2	Pump Out		
				PIV	Post Indicating Valve		
				PO	Pipe Outlet		
				PRV	Pressure Reducing Valve		
				PrV	Pressure Relief Valve		
				red	Reducer/Adapter		
				S	Supply		
				sCV	Swing Check Valve		
				Spr	Sprinkler		
				St	Strainer		
				T	Tee Flow Turn 90°		
				Tr	Tee Run		
				U	Union		
				WirF	Wirsbo		
				WMV	Water Meter Valve		
				Z	Cap		







## 2.6 Zona 5: Extinción por agua pulverizada

En este escenario se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de extinción por agua pulverizada

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ )                      toda la zona
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ )                      10.2

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER

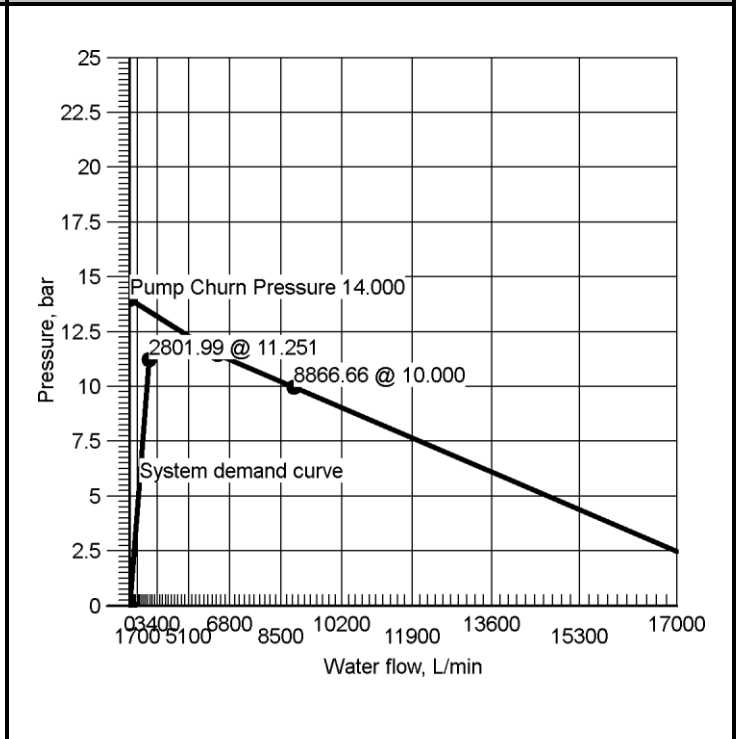
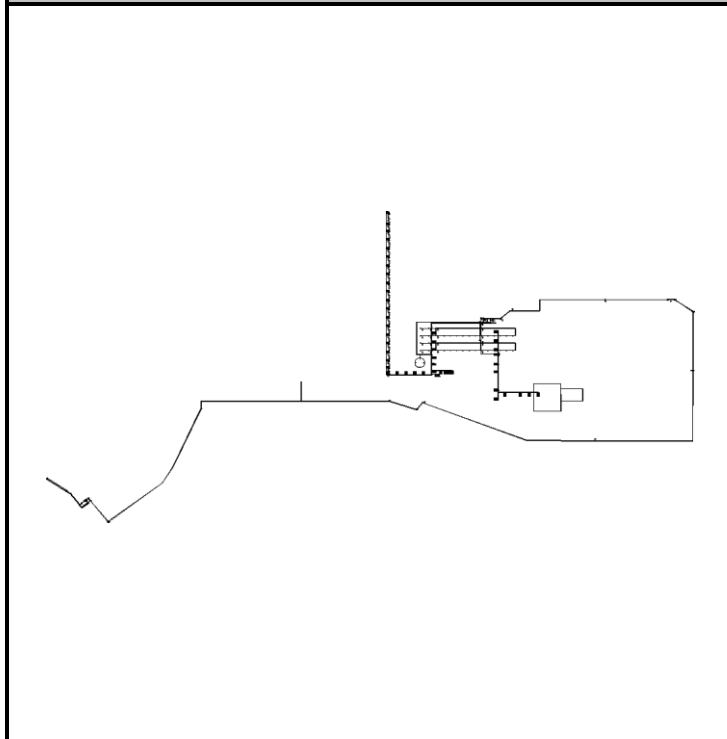
<b>Job</b>	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building CINTA PFISTER

<b>System</b>	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 37.34 K-Factor 55.00 at 2.170	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 40
System Pressure Demand 11.251	System Flow Demand 2801.99
Total Demand 2801.99 @ 11.251	Pressure Result +2.202 (16.4%)

<b>Supplies</b>						<b>Check Point Gauges</b>			
<u>Node</u>	<u>Name</u>	<u>Flow(L/min)</u>	<u>Hose Flow(L/min)</u>	<u>Static(bar)</u>	<u>Residual(bar)</u>	<u>Identifier</u>	<u>Pressure(bar)</u>	<u>K-Factor(K bar)</u>	<u>Flow(L/min)</u>
14		6333.00	Pump	14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00

Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)

EDIFICIOS REV9.cad NA

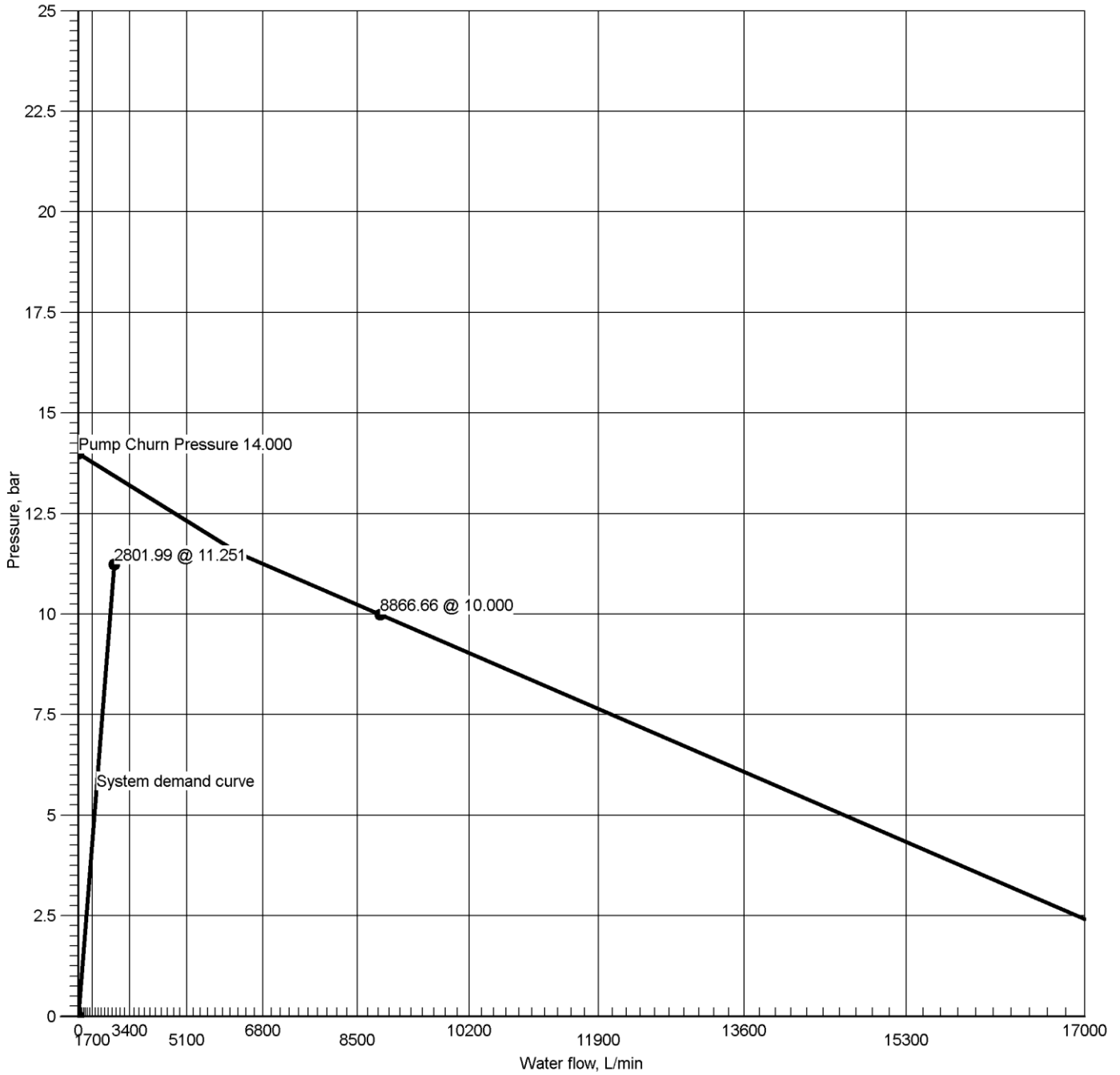








### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	13.453 @ 2801.99	
System Demand		
11.251 @ 2801.99		



# Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER

Device	Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure (bar)		
Nozzle 161	68.03	55.00	37.34	3.319		
Nozzle 162	69.10	55.00	37.34	3.424		
Nozzle 163	69.94	55.00	37.34	3.508		
Nozzle 164	70.99	55.00	37.34	3.615		
Nozzle 165	71.99	55.00	37.34	3.717		
Nozzle 166	73.03	55.00	37.34	3.825		
Nozzle 167	74.19	55.00	37.34	3.947		
Nozzle 168	75.21	55.00	37.34	4.056		
Nozzle 169	76.54	55.00	37.34	4.202		
Nozzle 170	77.54	55.00	37.34	4.312		
Nozzle 171	79.05	55.00	37.34	4.482		
Nozzle 172	80.04	55.00	37.34	4.594		
Nozzle 173	81.73	55.00	37.34	4.791		
Nozzle 174	82.70	55.00	37.34	4.905		
Nozzle 175	84.59	55.00	37.34	5.132		
Nozzle 176	85.55	55.00	37.34	5.249		
Nozzle 177	87.65	55.00	37.34	5.510		
Nozzle 178	88.59	55.00	37.34	5.628		
Nozzle 179	90.30	55.00	37.34	5.848		
Nozzle 180	91.22	55.00	37.34	5.969		
Nozzle 801	65.39	55.00	37.34	3.067		
Nozzle 802	62.09	55.00	37.34	2.765		
Nozzle 803	56.22	55.00	37.34	2.267		
<b>⇒ Nozzle 804</b>	<b>55.00</b>	<b>55.00</b>	<b>37.34</b>	<b>2.170</b>		
Nozzle 805	57.69	55.00	37.34	2.387		
Nozzle 806	56.48	55.00	37.34	2.288		
Nozzle 807	58.68	55.00	37.34	2.469		
Nozzle 808	57.49	55.00	37.34	2.370		
Nozzle 809	59.95	55.00	37.34	2.577		
Nozzle 810	58.79	55.00	37.34	2.479		
Nozzle 811	61.25	55.00	37.34	2.691		
Nozzle 812	60.09	55.00	37.34	2.590		
Nozzle 813	62.64	55.00	37.34	2.814		
Nozzle 814	61.50	55.00	37.34	2.713		
Nozzle 815	64.10	55.00	37.34	2.947		
Nozzle 816	62.98	55.00	37.34	2.845		
Nozzle 817	65.66	55.00	37.34	3.092		
Nozzle 818	64.55	55.00	37.34	2.988		
Nozzle 819	67.29	55.00	37.34	3.248		
Nozzle 820	66.22	55.00	37.34	3.145		

⇒ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
161	13.31m	Noz(-3.319)	3.319	68.03
162	12.40m	Noz(-3.424)	3.424	69.10
163	12.33m	Noz(-3.508)	3.508	69.94
164	11.42m	Noz(-3.615)	3.615	70.99
165	11.34m	Noz(-3.717)	3.717	71.99
166	10.43m	Noz(-3.825)	3.825	73.03
167	10.35m	Noz(-3.947)	3.947	74.19
168	9.44m	Noz(-4.056)	4.056	75.21
169	9.36m	Noz(-4.202)	4.202	76.54
170	8.45m	Noz(-4.312)	4.312	77.54
171	8.38m	Noz(-4.482)	4.482	79.05
172	7.47m	Noz(-4.594)	4.594	80.04
173	7.39m	Noz(-4.791)	4.791	81.73
174	6.48m	Noz(-4.905)	4.905	82.70
175	6.41m	Noz(-5.132)	5.132	84.59
176	5.50m	Noz(-5.249)	5.249	85.55
177	5.41m	Noz(-5.510)	5.510	87.65
178	4.50m	Noz(-5.628)	5.628	88.59
179	4.61m	Noz(-5.848)	5.848	90.30
180	3.70m	Noz(-5.969)	5.969	91.22
801	12.78m	Noz(-3.067)	3.067	65.39
802	15.78m	Noz(-2.765)	2.765	62.09
803	21.30m	Noz(-2.267)	2.267	56.22
804	22.21m	Noz(-2.170)	2.170	55.00
805	20.10m	Noz(-2.387)	2.387	57.69
806	21.01m	Noz(-2.288)	2.288	56.48
807	19.30m	Noz(-2.469)	2.469	58.68
808	20.21m	Noz(-2.370)	2.370	57.49
809	18.30m	Noz(-2.577)	2.577	59.95
810	19.21m	Noz(-2.479)	2.479	58.79
811	17.34m	Noz(-2.691)	2.691	61.25
812	18.25m	Noz(-2.590)	2.590	60.09
813	16.35m	Noz(-2.814)	2.814	62.64
814	17.26m	Noz(-2.713)	2.713	61.50
815	15.36m	Noz(-2.947)	2.947	64.10
816	16.27m	Noz(-2.845)	2.845	62.98
817	14.38m	Noz(-3.092)	3.092	65.66
818	15.29m	Noz(-2.988)	2.988	64.55
819	13.40m	Noz(-3.248)	3.248	67.29
820	14.31m	Noz(-3.145)	3.145	66.22
6	1.00m	E(7.00m)	10.855	
7	1.00m	E(7.50m)	10.952	
8	1.00m	E(7.85m)	10.970	
9	1.00m	E(7.50m)	11.043	
10	1.00m	E(7.85m)	11.056	
11	1.00m	GV(1.70m)	11.070	
12	2.75m	T(17.04m)	10.961	
13	0.65m	E(4.55m)	11.254	
14	0.73m	P2(-13.447)	11.251	
29	1.27m	E(6.12m)	10.799	
30	1.00m		10.948	
31	-1.20m	E(7.00m)	11.176	
40	22.31m		2.165	
41	21.67m	T(1.52m)	2.299	
42	21.64m	T(1.52m)	2.301	
43	20.44m	T(1.52m)	2.425	
44	20.41m	T(1.52m)	2.427	
45	19.65m	T(1.52m)	2.508	
46	19.62m	T(1.52m)	2.511	
47	18.66m	C(1.52m)	2.619	
48	17.68m	T(1.52m)	2.736	
49	17.65m	T(1.52m)	2.739	



Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
50	16.69m	T(1.52m)	2.862	
51	16.67m	T(1.52m)	2.866	
52	15.71m	T(1.52m)	2.999	
53	15.68m	T(1.52m)	3.002	
54	14.72m	T(1.52m)	3.147	
55	14.70m	T(1.52m)	3.151	
56	13.73m	C(1.52m)	3.310	
57	12.75m	T(1.52m)	3.487	
58	12.72m	T(1.52m)	3.492	
59	11.76m	T(1.52m)	3.683	
60	11.74m	T(1.52m)	3.688	
61	10.78m	T(1.52m)	3.898	
62	10.75m	T(1.52m)	3.903	
63	9.79m	T(1.52m)	4.135	
64	9.77m	T(1.52m)	4.141	
65	8.81m	T(1.52m)	4.396	
66	8.79m	T(1.52m)	4.402	
67	7.82m	T(1.52m)	4.686	
68	7.79m	T(1.52m)	4.693	
69	6.84m	T(1.52m)	5.004	
70	6.82m	T(1.52m)	5.011	
71	5.85m	T(1.52m)	5.356	
72	5.83m	T(1.52m)	5.365	
73	4.87m	T(1.52m)	5.743	
74	4.84m	T(1.52m)	5.753	
75	4.07m	T(1.52m)	6.091	
76	4.04m	T(1.52m)	6.102	
77	3.16m	EE(1.21m)	6.640	
78	1.27m	T(7.64m)	10.786	
79	21.23m		2.278	
80	21.11m		2.284	
81	20.31m		2.367	
82	20.03m		2.398	
83	19.23m		2.480	
84	19.31m		2.475	
85	18.23m		2.589	
86	18.35m		2.587	
87	17.27m		2.702	
88	17.36m		2.710	
89	15.87m		2.762	
90	16.12m	T(1.52m)	2.796	
91	21.74m	EE(0.79m)	2.292	
92	16.28m		2.825	
93	16.37m		2.843	
94	15.29m		2.959	
95	15.39m		2.986	
96	12.88m		3.064	
97	13.12m	E(0.61m)	3.083	
98	14.31m		3.104	
99	14.41m		3.143	
100	13.33m		3.260	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler



Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
141	13.41m		3.317	Sprinkler
142	12.33m		3.437	Sprinkler
143	12.43m		3.507	Sprinkler
144	11.35m		3.627	Sprinkler
145	11.44m		3.716	Sprinkler
146	10.36m		3.838	Sprinkler
147	10.45m		3.947	Sprinkler
148	9.37m		4.070	Sprinkler
149	9.46m		4.202	Sprinkler
150	8.38m		4.326	Sprinkler
151	8.48m		4.482	Sprinkler
152	7.40m		4.609	Sprinkler
153	7.49m		4.792	Sprinkler
154	6.41m		4.920	Sprinkler
155	6.51m		5.134	Sprinkler
156	5.43m		5.264	Sprinkler
157	5.51m		5.513	Sprinkler
158	4.43m		5.644	Sprinkler
159	4.71m		5.851	Sprinkler
160	3.63m		5.985	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	20.9296	55.00	2.66	120		0.052815	0.10m	Pf 0.005
804	22.21m	55.00	37.34	2.170		Nozzle		Pe -0.009
40	22.31m			2.165			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.00	1.64	120		0.016298	1.59m	Pf 0.071
40	22.31m			2.165			2.74m	Pe 0.063
41	21.67m			2.299		2E(0.61m), T(1.52m)	4.33m	Pv
BL	82.5000	182.48	0.57	120		0.000610	0.10m	Pf 0.000
41	21.67m	127.48		2.299		Flow (q) from Route 12		Pe 0.002
42	21.64m			2.301			0.10m	Pv
BL	82.5000	238.70	0.74	120		0.001002	4.82m	Pf 0.005
42	21.64m	56.22		2.301		Flow (q) from Route 2		Pe 0.118
43	20.44m			2.425			4.82m	Pv
BL	82.5000	295.18	0.92	120		0.001485	0.10m	Pf 0.000
43	20.44m	56.48		2.425		Flow (q) from Route 3		Pe 0.002
44	20.41m			2.427			0.10m	Pv
BL	82.5000	352.86	1.10	120		0.002066	3.06m	Pf 0.006
44	20.41m	57.69		2.427		Flow (q) from Route 5		Pe 0.075
45	19.65m			2.508			3.06m	Pv
BL	82.5000	410.35	1.28	120		0.002731	0.10m	Pf 0.000
45	19.65m	57.49		2.508		Flow (q) from Route 4		Pe 0.002
46	19.62m			2.511			0.10m	Pv
BL	82.5000	469.03	1.46	120		0.003498	3.84m	Pf 0.013
46	19.62m	58.68		2.511		Flow (q) from Route 6		Pe 0.094
47	18.66m			2.619			3.84m	Pv
BL	82.5000	587.76	1.83	120		0.005310	3.94m	Pf 0.021
47	18.66m	58.79 + 59.95		2.619		Flow (q) from Route 7 and 8		Pe 0.097
48	17.68m			2.736			3.94m	Pv
BL	82.5000	647.85	2.02	120		0.006358	0.10m	Pf 0.001
48	17.68m	60.09		2.736		Flow (q) from Route 9		Pe 0.002
49	17.65m			2.739			0.10m	Pv
BL	82.5000	709.10	2.21	120		0.007514	3.84m	Pf 0.029
49	17.65m	61.25		2.739		Flow (q) from Route 10		Pe 0.094
50	16.69m			2.862			3.84m	Pv
BL	82.5000	770.60	2.40	120		0.008764	0.10m	Pf 0.001
50	16.69m	61.50		2.862		Flow (q) from Route 11		Pe 0.002
51	16.67m			2.866			0.10m	Pv
BL	82.5000	833.24	2.60	120		0.010127	3.84m	Pf 0.039
51	16.67m	62.64		2.866		Flow (q) from Route 13		Pe 0.094
52	15.71m			2.999			3.84m	Pv
BL	82.5000	896.22	2.79	120		0.011588	0.10m	Pf 0.001
52	15.71m	62.98		2.999		Flow (q) from Route 14		Pe 0.002
53	15.68m			3.002			0.10m	Pv
BL	82.5000	960.33	2.99	120		0.013168	3.84m	Pf 0.051
53	15.68m	64.10		3.002		Flow (q) from Route 15		Pe 0.094
54	14.72m			3.147			3.84m	Pv
BL	82.5000	1024.88	3.20	120		0.014853	0.10m	Pf 0.001
54	14.72m	64.55		3.147		Flow (q) from Route 16		Pe 0.002
55	14.70m			3.151			0.10m	Pv
BL	82.5000	1090.53	3.40	120		0.016661	3.86m	Pf 0.064
55	14.70m	65.66		3.151		Flow (q) from Route 18		Pe 0.095
56	13.73m			3.310			3.86m	Pv
BL	82.5000	1224.05	3.82	120		0.020629	3.93m	Pf 0.081
56	13.73m	66.22 + 67.29		3.310		Flow (q) from Route 19 and 20		Pe 0.096
57	12.75m			3.487			3.93m	Pv
BL	82.5000	1292.07	4.03	120		0.022800	0.10m	Pf 0.002
57	12.75m	68.03		3.487		Flow (q) from Route 21		Pe 0.002
58	12.72m			3.492			0.10m	Pv
BL	82.5000	1361.17	4.24	120		0.025107	3.85m	Pf 0.097
58	12.72m	69.10		3.492		Flow (q) from Route 22		Pe 0.094
59	11.76m			3.683			3.85m	Pv
BL	82.5000	1431.10	4.46	120		0.027545	0.10m	Pf 0.003
59	11.76m	69.94		3.683		Flow (q) from Route 23		Pe 0.002
60	11.74m			3.688			0.10m	Pv
BL	82.5000	1502.10	4.68	120		0.030126	3.84m	Pf 0.116
60	11.74m	70.99		3.688		Flow (q) from Route 24		Pe 0.094
61	10.78m			3.898			3.84m	Pv
BL	82.5000	1574.09	4.91	120		0.032852	0.10m	Pf 0.003
61	10.78m	71.99		3.898		Flow (q) from Route 25		Pe 0.002
62	10.75m			3.903			0.10m	Pv
BL	82.5000	1647.11	5.14	120		0.035727	3.84m	Pf 0.137
62	10.75m	73.03		3.903		Flow (q) from Route 26		Pe 0.094
63	9.79m			4.135			3.84m	Pv





Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	82.5000	1721.30	5.37	120		0.038761	0.10m	Pf 0.004
63	9.79m	74.19		4.135		Flow (q) from Route 27		Pe 0.002
64	9.77m			4.141			0.10m	Pv
BL	82.5000	1796.50	5.60	120		0.041952	3.84m	Pf 0.161
64	9.77m	75.21		4.141		Flow (q) from Route 28		Pe 0.094
65	8.81m			4.396			3.84m	Pv
BL	82.5000	1873.04	5.84	120		0.045318	0.10m	Pf 0.004
65	8.81m	76.54		4.396		Flow (q) from Route 29		Pe 0.001
66	8.79m			4.402			0.10m	Pv
BL	82.5000	1950.58	6.08	120		0.048850	3.85m	Pf 0.188
66	8.79m	77.54		4.402		Flow (q) from Route 30		Pe 0.095
67	7.82m			4.686			3.85m	Pv
BL	82.5000	2029.63	6.33	120		0.052575	0.10m	Pf 0.005
67	7.82m	79.05		4.686		Flow (q) from Route 31		Pe 0.002
68	7.79m			4.693			0.10m	Pv
BL	82.5000	2109.67	6.58	120		0.056475	3.83m	Pf 0.216
68	7.79m	80.04		4.693		Flow (q) from Route 32		Pe 0.094
69	6.84m			5.004			3.83m	Pv
BL	82.5000	2191.40	6.83	120		0.060589	0.10m	Pf 0.006
69	6.84m	81.73		5.004		Flow (q) from Route 33		Pe 0.001
70	6.82m			5.011			0.10m	Pv
BL	82.5000	2274.10	7.09	120		0.064886	3.85m	Pf 0.250
70	6.82m	82.70		5.011		Flow (q) from Route 34		Pe 0.095
71	5.85m			5.356			3.85m	Pv
BL	82.5000	2358.69	7.35	120		0.069422	0.10m	Pf 0.007
71	5.85m	84.59		5.356		Flow (q) from Route 35		Pe 0.002
72	5.83m			5.365			0.10m	Pv
BL	82.5000	2444.23	7.62	120		0.074152	3.83m	Pf 0.284
72	5.83m	85.55		5.365		Flow (q) from Route 36		Pe 0.094
73	4.87m			5.743			3.83m	Pv
BL	82.5000	2531.88	7.89	120		0.079146	0.10m	Pf 0.008
73	4.87m	87.65		5.743		Flow (q) from Route 37		Pe 0.002
74	4.84m			5.753			0.10m	Pv
BL	82.5000	2620.47	8.17	120		0.084345	3.10m	Pf 0.262
74	4.84m	88.59		5.753		Flow (q) from Route 38		Pe 0.076
75	4.07m			6.091			3.10m	Pv
BL	82.5000	2710.77	8.45	120		0.089800	0.10m	Pf 0.009
75	4.07m	90.30		6.091		Flow (q) from Route 39		Pe 0.002
76	4.04m			6.102			0.10m	Pv
BL	82.5000	2801.99	8.74	120		0.095471	3.52m	Pf 0.451
76	4.04m	91.22		6.102		Flow (q) from Route 40	1.21m	Pe 0.086
77	3.16m			6.640		EE(1.21m)	4.73m	Pv
BL	107.1000	2801.99	5.18	120		0.026787	95.95m	Pf 3.961
77	3.16m			6.640			51.92m	Pe 0.185
78	1.27m			10.786		11E(3.82m), EE(1.53m), DelV, GV(0.76m), T(7.64m)	147.87m	Pv
BL	207.3000	2801.99	1.38	120		0.001074	4.33m	Pf 0.013
78	1.27m			10.786			7.48m	Pe -0.000
29	1.27m			10.799		GV(1.36m), E(6.12m)	11.81m	Pv
BL	195.8340	2801.99	1.55	150		0.000938	10.08m	Pf 0.029
29	1.27m			10.799			21.00m	Pe 0.027
6	1.00m			10.855		3E(7.00m)	31.08m	Pv
BL	207.3000	2801.99	1.38	120		0.001074	74.99m	Pf 0.094
6	1.00m			10.855			12.23m	Pe
30	1.00m			10.948		2E(6.12m)	87.23m	Pv
BL	260.4000	2801.99	0.88	120		0.000354	2.58m	Pf 0.004
30	1.00m			10.948			7.50m	Pe
7	1.00m			10.952		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	2801.99	1.55	150		0.000938	2.20m	Pf 0.009
7	1.00m			10.952			7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			11.176		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	2801.99	1.02	150		0.000338	11.91m	Pf 0.009
31	-1.20m			11.176			15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			10.970		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	2801.99	0.88	120		0.000354	183.14m	Pf 0.073
8	1.00m			10.970			22.49m	Pe
9	1.00m			11.043		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	2801.99	1.02	150		0.000338	16.93m	Pf 0.014
9	1.00m			11.043			23.55m	Pe
10	1.00m			11.056		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	2801.99	0.88	120		0.000354	38.10m	Pf 0.014
10	1.00m			11.056			1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			11.070		GV(1.70m)	39.80m	Pv



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length Eq. Length Total Length	Pressure Summary
Downstream Upstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings		
BL	260.4000	2801.99	0.88	120		0.000354	128.46m	Pf 0.062
11	1.00m			11.070			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			10.961		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv
BL	156.1000	2801.99	2.44	120		0.004277	2.10m	Pf 0.087
12	2.75m			10.961			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			11.254		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	2801.99	2.46	120		0.004372	1.32m	Pf 0.006
13	0.65m			11.254				Pe -0.008
14	0.73m			11.251			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		2801.99		11.251		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=2801.99	1.45	-2.202		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		2801.99						
<b>Route 2</b>								
BL	20.9296	56.22	2.72	120		0.055001	0.07m	Pf 0.004
803	21.30m	56.22	37.34	2.267		Nozzle		Pe 0.007
79	21.23m			2.278			0.07m	Pv
BL	26.6446	56.22	1.68	120		0.016973	1.05m	Pf 0.064
79	21.23m			2.278			2.74m	Pe -0.041
42	21.64m			2.301		2E(0.61m), T(1.52m)	3.80m	Pv
<b>Route 3</b>								
BL	20.9296	56.48	2.74	120		0.055471	0.10m	Pf 0.005
806	21.01m	56.48	37.34	2.288		Nozzle		Pe -0.009
80	21.11m			2.284			0.10m	Pv
BL	26.6446	56.48	1.69	120		0.017118	1.62m	Pf 0.075
80	21.11m			2.284			2.74m	Pe 0.066
43	20.44m			2.425		2E(0.61m), T(1.52m)	4.37m	Pv
<b>Route 4</b>								
BL	20.9296	57.49	2.78	120		0.057318	0.10m	Pf 0.006
808	20.21m	57.49	37.34	2.370		Nozzle		Pe -0.009
81	20.31m			2.367			0.10m	Pv
BL	26.6446	57.49	1.72	120		0.017688	1.61m	Pf 0.077
81	20.31m			2.367			2.74m	Pe 0.065
45	19.65m			2.508		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv
<b>Route 5</b>								
BL	20.9296	57.69	2.79	120		0.057687	0.07m	Pf 0.004
805	20.10m	57.69	37.34	2.387		Nozzle		Pe 0.007
82	20.03m			2.398			0.07m	Pv
BL	26.6446	57.69	1.72	120		0.017802	1.02m	Pf 0.067
82	20.03m			2.398			2.74m	Pe -0.038
44	20.41m			2.427		2E(0.61m), T(1.52m)	3.76m	Pv
<b>Route 6</b>								
BL	20.9296	58.68	2.84	120		0.059530	0.07m	Pf 0.004
807	19.30m	58.68	37.34	2.469		Nozzle		Pe 0.007
83	19.23m			2.480			0.07m	Pv
BL	26.6446	58.68	1.75	120		0.018371	1.03m	Pf 0.069
83	19.23m			2.480			2.74m	Pe -0.039
46	19.62m			2.511		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv
<b>Route 7</b>								
BL	20.9296	58.79	2.85	120		0.059742	0.10m	Pf 0.006
810	19.21m	58.79	37.34	2.479		Nozzle		Pe -0.009
84	19.31m			2.475			0.10m	Pv
BL	26.6446	58.79	1.76	120		0.018436	1.60m	Pf 0.080
84	19.31m			2.475			2.74m	Pe 0.063
47	18.66m			2.619		2E(0.61m), C(1.52m)	4.34m	Pv
<b>Route 8</b>								
BL	20.9296	59.95	2.90	120		0.061936	0.07m	Pf 0.004
809	18.30m	59.95	37.34	2.577		Nozzle		Pe 0.007
85	18.23m			2.589			0.07m	Pv
BL	26.6446	59.95	1.79	120		0.019113	1.06m	Pf 0.073
85	18.23m			2.589			2.74m	Pe -0.042
47	18.66m			2.619		2E(0.61m), C(1.52m)	3.80m	Pv
<b>Route 9</b>								
BL	20.9296	60.09	2.91	120		0.062213	0.10m	Pf 0.006
812	18.25m	60.09	37.34	2.590		Nozzle		Pe -0.009
86	18.35m			2.587			0.10m	Pv
BL	26.6446	60.09	1.80	120		0.019199	1.62m	Pf 0.084
86	18.35m			2.587			2.74m	Pe 0.066
48	17.68m			2.736		2E(0.61m), T(1.52m)	4.37m	Pv



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>Route 10</b>								
BL	20.9296	61.25	2.97	120		0.064449	0.07m	Pf 0.005
811	17.34m	61.25	37.34	2.691		Nozzle		Pe 0.007
87	17.27m			2.702			0.07m	Pv
BL	26.6446	61.25	1.83	120		0.019889	1.02m	Pf 0.075
87	17.27m			2.702			2.74m	Pe -0.038
49	17.65m			2.739		2E(0.61m), T(1.52m)	3.76m	Pv
<b>Route 11</b>								
BL	20.9296	61.50	2.98	120		0.064935	0.10m	Pf 0.006
814	17.26m	61.50	37.34	2.713		Nozzle		Pe -0.009
88	17.36m			2.710			0.10m	Pv
BL	26.6446	61.50	1.84	120		0.020039	1.62m	Pf 0.087
88	17.36m			2.710			2.74m	Pe 0.065
50	16.69m			2.862		2E(0.61m), T(1.52m)	4.36m	Pv
<b>Route 12</b>								
BL	20.9296	62.09	3.01	120		0.066098	0.10m	Pf 0.006
802	15.78m	62.09	37.34	2.765		Nozzle		Pe -0.009
89	15.87m			2.762			0.10m	Pv
BL	26.6446	62.09	1.86	120		0.020397	0.68m	Pf 0.057
89	15.87m			2.762			2.13m	Pe -0.024
90	16.12m			2.796		E(0.61m), T(1.52m)	2.81m	Pv
BL	43.1000	127.48	1.46	120		0.007419	5.62m	Pf 0.048
90	16.12m	65.39		2.796		Flow (q) from Route 17	0.79m	Pe -0.551
91	21.74m			2.292		EE(0.79m)	6.41m	Pv
BL	82.5000	127.48	0.40	120		0.000314	0.29m	Pf 0.000
91	21.74m			2.292				Pe 0.007
41	21.67m			2.299			0.29m	Pv
<b>Route 13</b>								
BL	20.9296	62.64	3.03	120		0.067177	0.07m	Pf 0.005
813	16.35m	62.64	37.34	2.814		Nozzle		Pe 0.007
92	16.28m			2.825			0.07m	Pv
BL	26.6446	62.64	1.87	120		0.020730	1.03m	Pf 0.078
92	16.28m			2.825			2.74m	Pe -0.038
51	16.67m			2.866		2E(0.61m), T(1.52m)	3.77m	Pv
<b>Route 14</b>								
BL	20.9296	62.98	3.05	120		0.067869	0.10m	Pf 0.007
816	16.27m	62.98	37.34	2.845		Nozzle		Pe -0.009
93	16.37m			2.843			0.10m	Pv
BL	26.6446	62.98	1.88	120		0.020944	1.61m	Pf 0.091
93	16.37m			2.843			2.74m	Pe 0.065
52	15.71m			2.999		2E(0.61m), T(1.52m)	4.36m	Pv
<b>Route 15</b>								
BL	20.9296	64.10	3.11	120		0.070118	0.07m	Pf 0.005
815	15.36m	64.10	37.34	2.947		Nozzle		Pe 0.007
94	15.29m			2.959			0.07m	Pv
BL	26.6446	64.10	1.92	120		0.021638	1.03m	Pf 0.082
94	15.29m			2.959			2.74m	Pe -0.038
53	15.68m			3.002		2E(0.61m), T(1.52m)	3.77m	Pv
<b>Route 16</b>								
BL	20.9296	64.55	3.13	120		0.071022	0.10m	Pf 0.007
818	15.29m	64.55	37.34	2.988		Nozzle		Pe -0.009
95	15.39m			2.986			0.10m	Pv
BL	26.6446	64.55	1.93	120		0.021917	1.62m	Pf 0.096
95	15.39m			2.986			2.74m	Pe 0.065
54	14.72m			3.147		2E(0.61m), T(1.52m)	4.36m	Pv
<b>Route 17</b>								
BL	20.9296	65.39	3.17	120		0.072736	0.10m	Pf 0.007
801	12.78m	65.39	37.34	3.067		Nozzle		Pe -0.009
96	12.88m			3.064			0.10m	Pv
BL	26.6446	65.39	1.95	120		0.022446	0.68m	Pf 0.043
96	12.88m			3.064			1.22m	Pe -0.024
97	13.12m			3.083		2E(0.61m)	1.90m	Pv
BL	43.1000	65.39	0.75	120		0.002158	3.00m	Pf 0.006
97	13.12m			3.083				Pe -0.294
90	16.12m			2.796			3.00m	Pv
<b>Route 18</b>								
BL	20.9296	65.66	3.18	120		0.073288	0.07m	Pf 0.005
817	14.38m	65.66	37.34	3.092		Nozzle		Pe 0.007
98	14.31m			3.104			0.07m	Pv
BL	26.6446	65.66	1.96	120		0.022616	1.03m	Pf 0.085
98	14.31m			3.104			2.74m	Pe -0.038
55	14.70m			3.151		2E(0.61m), T(1.52m)	3.77m	Pv
<b>Route 19</b>								



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
BL	20.9296	66.22	3.21	120		0.074458	0.10m	Pf 0.007
820	14.31m	66.22	37.34	3.145		Nozzle		Pe -0.009
99	14.41m			3.143			0.10m	Pv
BL	26.6446	66.22	1.98	120		0.022977	1.63m	Pf 0.100
99	14.41m			3.143			2.74m	Pe 0.066
56	13.73m			3.310		2E(0.61m), C(1.52m)	4.37m	Pv
<b>Route 20</b>								
BL	20.9296	67.29	3.26	120		0.076705	0.07m	Pf 0.005
819	13.40m	67.29	37.34	3.248		Nozzle		Pe 0.007
100	13.33m			3.260			0.07m	Pv
BL	26.6446	67.29	2.01	120		0.023671	1.03m	Pf 0.089
100	13.33m			3.260			2.74m	Pe -0.039
56	13.73m			3.310		2E(0.61m), C(1.52m)	3.77m	Pv
<b>Route 21</b>								
BL	20.9296	68.03	3.30	120		0.078262	0.10m	Pf 0.008
161	13.31m	68.03	37.34	3.319		Nozzle		Pe -0.009
141	13.41m			3.317			0.10m	Pv
BL	26.6446	68.03	2.03	120		0.024151	1.61m	Pf 0.105
141	13.41m			3.317			2.74m	Pe 0.065
57	12.75m			3.487		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv
<b>Route 22</b>								
BL	20.9296	69.10	3.35	120		0.080551	0.07m	Pf 0.006
162	12.40m	69.10	37.34	3.424		Nozzle		Pe 0.007
142	12.33m			3.437			0.07m	Pv
BL	26.6446	69.10	2.07	120		0.024858	1.03m	Pf 0.094
142	12.33m			3.437			2.74m	Pe -0.039
58	12.72m			3.492		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv
<b>Route 23</b>								
BL	20.9296	69.94	3.39	120		0.082371	0.10m	Pf 0.008
163	12.33m	69.94	37.34	3.508		Nozzle		Pe -0.009
143	12.43m			3.507			0.10m	Pv
BL	26.6446	69.94	2.09	120		0.025419	1.62m	Pf 0.111
143	12.43m			3.507			2.74m	Pe 0.065
59	11.76m			3.683		2E(0.61m), T(1.52m)	4.36m	Pv
<b>Route 24</b>								
BL	20.9296	70.99	3.44	120		0.084686	0.07m	Pf 0.006
164	11.42m	70.99	37.34	3.615		Nozzle		Pe 0.007
144	11.35m			3.627			0.07m	Pv
BL	26.6446	70.99	2.12	120		0.026134	1.03m	Pf 0.099
144	11.35m			3.627			2.74m	Pe -0.038
60	11.74m			3.688		2E(0.61m), T(1.52m)	3.77m	Pv
<b>Route 25</b>								
BL	20.9296	71.99	3.49	120		0.086902	0.10m	Pf 0.008
165	11.34m	71.99	37.34	3.717		Nozzle		Pe -0.009
145	11.44m			3.716			0.10m	Pv
BL	26.6446	71.99	2.15	120		0.026817	1.61m	Pf 0.117
145	11.44m			3.716			2.74m	Pe 0.065
61	10.78m			3.898		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv
<b>Route 26</b>								
BL	20.9296	73.03	3.54	120		0.089231	0.07m	Pf 0.006
166	10.43m	73.03	37.34	3.825		Nozzle		Pe 0.007
146	10.36m			3.838			0.07m	Pv
BL	26.6446	73.03	2.18	120		0.027536	1.03m	Pf 0.104
146	10.36m			3.838			2.74m	Pe -0.039
62	10.75m			3.903		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv
<b>Route 27</b>								
BL	20.9296	74.19	3.59	120		0.091874	0.10m	Pf 0.009
167	10.35m	74.19	37.34	3.947		Nozzle		Pe -0.009
147	10.45m			3.947			0.10m	Pv
BL	26.6446	74.19	2.22	120		0.028352	1.61m	Pf 0.123
147	10.45m			3.947			2.74m	Pe 0.064
63	9.79m			4.135		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv
<b>Route 28</b>								
BL	20.9296	75.21	3.64	120		0.094220	0.07m	Pf 0.007
168	9.44m	75.21	37.34	4.056		Nozzle		Pe 0.007
148	9.37m			4.070			0.07m	Pv
BL	26.6446	75.21	2.25	120		0.029076	1.04m	Pf 0.110
148	9.37m			4.070			2.74m	Pe -0.039
64	9.77m			4.141		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv
<b>Route 29</b>								
BL	20.9296	76.54	3.71	120		0.097338	0.10m	Pf 0.009
169	9.36m	76.54	37.34	4.202		Nozzle		Pe -0.009
149	9.46m			4.202			0.10m	Pv



Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure	
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary	
Upstream							Total Length		
BL	26.6446	76.54	2.29	120		0.030038	1.60m	Pf	0.130
149	9.46m			4.202			2.74m	Pe	0.064
65	8.81m			4.396		2E(0.61m), T(1.52m)	4.34m	Pv	
<b>Route 30</b>									
BL	20.9296	77.54	3.76	120		0.099698	0.07m	Pf	0.007
170	8.45m	77.54	37.34	4.312		Nozzle		Pe	0.007
150	8.38m			4.326			0.07m	Pv	
BL	26.6446	77.54	2.32	120		0.030766	1.05m	Pf	0.117
150	8.38m			4.326			2.74m	Pe	-0.041
66	8.79m			4.402		2E(0.61m), T(1.52m)	3.80m	Pv	
<b>Route 31</b>									
BL	20.9296	79.05	3.83	120		0.103319	0.10m	Pf	0.010
171	8.38m	79.05	37.34	4.482		Nozzle		Pe	-0.009
151	8.48m			4.482			0.10m	Pv	
BL	26.6446	79.05	2.36	120		0.031884	1.61m	Pf	0.139
151	8.48m			4.482			2.74m	Pe	0.065
67	7.82m			4.686		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv	
<b>Route 32</b>									
BL	20.9296	80.04	3.88	120		0.105724	0.07m	Pf	0.008
172	7.47m	80.04	37.34	4.594		Nozzle		Pe	0.007
152	7.40m			4.609			0.07m	Pv	
BL	26.6446	80.04	2.39	120		0.032626	1.03m	Pf	0.123
152	7.40m			4.609			2.74m	Pe	-0.039
68	7.79m			4.693		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv	
<b>Route 33</b>									
BL	20.9296	81.73	3.96	120		0.109897	0.10m	Pf	0.011
173	7.39m	81.73	37.34	4.791		Nozzle		Pe	-0.009
153	7.49m			4.792			0.10m	Pv	
BL	26.6446	81.73	2.44	120		0.033914	1.60m	Pf	0.147
153	7.49m			4.792			2.74m	Pe	0.064
69	6.84m			5.004		2E(0.61m), T(1.52m)	4.34m	Pv	
<b>Route 34</b>									
BL	20.9296	82.70	4.01	120		0.112317	0.07m	Pf	0.008
174	6.48m	82.70	37.34	4.905		Nozzle		Pe	0.007
154	6.41m			4.920			0.07m	Pv	
BL	26.6446	82.70	2.47	120		0.034661	1.05m	Pf	0.132
154	6.41m			4.920			2.74m	Pe	-0.041
70	6.82m			5.011		2E(0.61m), T(1.52m)	3.80m	Pv	
<b>Route 35</b>									
BL	20.9296	84.59	4.10	120		0.117114	0.10m	Pf	0.011
175	6.41m	84.59	37.34	5.132		Nozzle		Pe	-0.009
155	6.51m			5.134			0.10m	Pv	
BL	26.6446	84.59	2.53	120		0.036141	1.61m	Pf	0.157
155	6.51m			5.134			2.74m	Pe	0.065
71	5.85m			5.356		2E(0.61m), T(1.52m)	4.35m	Pv	
<b>Route 36</b>									
BL	20.9296	85.55	4.14	120		0.119586	0.07m	Pf	0.009
176	5.50m	85.55	37.34	5.249		Nozzle		Pe	0.007
156	5.43m			5.264			0.07m	Pv	
BL	26.6446	85.55	2.56	120		0.036903	1.04m	Pf	0.139
156	5.43m			5.264			2.74m	Pe	-0.039
72	5.83m			5.365		2E(0.61m), T(1.52m)	3.78m	Pv	
<b>Route 37</b>									
BL	20.9296	87.65	4.25	120		0.125076	0.10m	Pf	0.012
177	5.41m	87.65	37.34	5.510		Nozzle		Pe	-0.009
157	5.51m			5.513			0.10m	Pv	
BL	26.6446	87.65	2.62	120		0.038598	1.59m	Pf	0.167
157	5.51m			5.513			2.74m	Pe	0.063
73	4.87m			5.743		2E(0.61m), T(1.52m)	4.33m	Pv	
<b>Route 38</b>									
BL	20.9296	88.59	4.29	120		0.127559	0.07m	Pf	0.009
178	4.50m	88.59	37.34	5.628		Nozzle		Pe	0.007
158	4.43m			5.644			0.07m	Pv	
BL	26.6446	88.59	2.65	120		0.039364	1.05m	Pf	0.149
158	4.43m			5.644			2.74m	Pe	-0.041
74	4.84m			5.753		2E(0.61m), T(1.52m)	3.80m	Pv	
<b>Route 39</b>									
BL	20.9296	90.30	4.37	120		0.132153	0.10m	Pf	0.013
179	4.61m	90.30	37.34	5.848		Nozzle		Pe	-0.009
159	4.71m			5.851			0.10m	Pv	
BL	26.6446	90.30	2.70	120		0.040782	1.59m	Pf	0.177
159	4.71m			5.851			2.74m	Pe	0.063
75	4.07m			6.091		2E(0.61m), T(1.52m)	4.33m	Pv	



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER

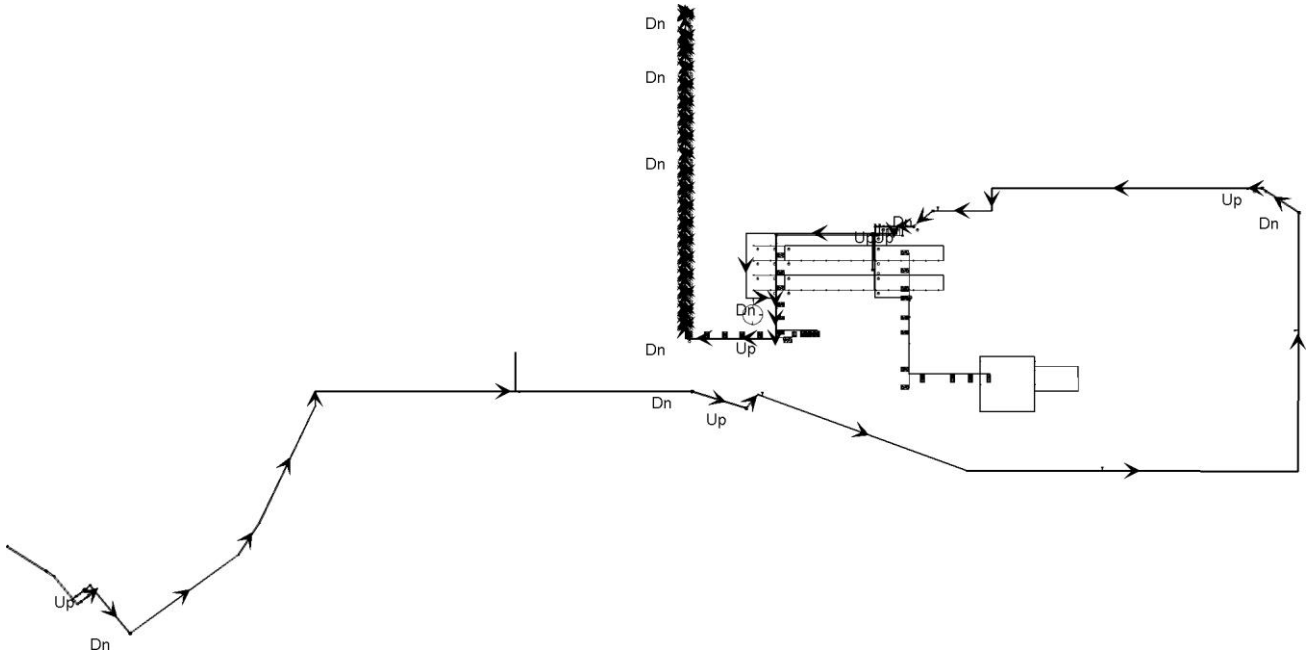
Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream					Fittings	Total Length	
<b>..... Route 40 .....</b>							
BL	20.9296	91.22	4.42	120	0.134675	0.07m	Pf 0.010
180	3.70m	91.22	37.34	5.969	Nozzle		Pe 0.007
160	3.63m			5.985		0.07m	Pv
BL	26.6446	91.22	2.73	120	0.041560	1.05m	Pf 0.158
160	3.63m			5.985		2.74m	Pe -0.041
76	4.04m			6.102	2E(0.61m), T(1.52m)	3.80m	Pv

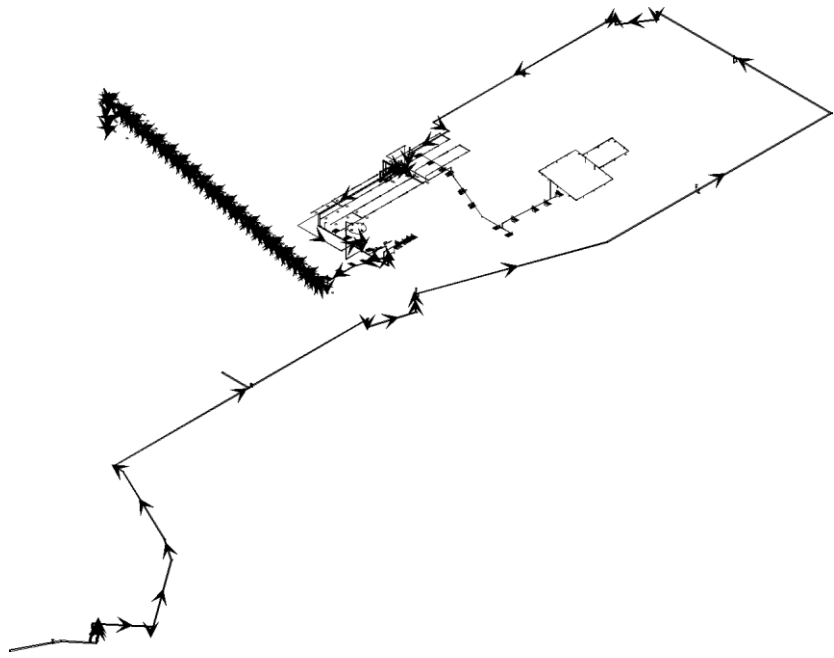
Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)		C Value Multiplier				
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87}$		Value Of C	100	130	140	150
		Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51

Pipe Type Legend		Units Legend		Fittings Legend	
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter	ALV	Alarm Valve
BL	Branch Line	Elevation	Meter	AngV	Angle Valve
CM	Cross Main	Flow	L/min	b	Bushing
DN	Drain	Discharge	L/min	BalV	Ball Valve
DR	Drop	Velocity	mps	BFP	Backflow Preventer
DY	Dynamic	Pressure	bar	BV	Butterfly Valve
FM	Feed Main	Length	Meter	C	Cross Flow Turn 90°
FR	Feed Riser	Friction Loss	bar/Meter	cplg	Coupling
MS	Miscellaneous	HWC	Hazen-Williams Constant	Cr	Cross Run
OR	Outrigger	Pt	Total pressure at a point in a pipe	CV	Check Valve
RN	Riser Nipple	Pn	Normal pressure at a point in a pipe	DelV	Deluge Valve
SP	Sprig	Pf	Pressure loss due to friction between points	DPV	Dry Pipe Valve
ST	Stand Pipe	Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points	E	90° Elbow
UG	Underground	Pv	Velocity pressure at a point in a pipe	EE	45° Elbow
				Ee1	11¼° Elbow
				Ee2	22½° Elbow
				f	Flow Device
				fd	Flex Drop
				FDC	Fire Department Connection
				fE	90° FireLock(TM) Elbow
				fEE	45° FireLock(TM) Elbow
				flg	Flange
				FN	Floating Node
				fT	FireLock(TM) Tee
				g	Gauge
				GloV	Globe Valve
				GV	Gate Valve
				Ho	Hose
				Hose	Hose
				HV	Hose Valve
				Hyd	Hydrant
				LtE	Long Turn Elbow
				mecT	Mechanical Tee
				Noz	Nozzle
				P1	Pump In
				P2	Pump Out
				PIV	Post Indicating Valve
				PO	Pipe Outlet
				PRV	Pressure Reducing Valve
				PrV	Pressure Relief Valve
				red	Reducer/Adapter
				S	Supply
				sCV	Swing Check Valve
				Spr	Sprinkler
				St	Strainer
				T	Tee Flow Turn 90°
				Tr	Tee Run
				U	Union
				WirF	Wirsbo
				WMV	Water Meter Valve
				Z	Cap



# Flow Diagram (Top View)





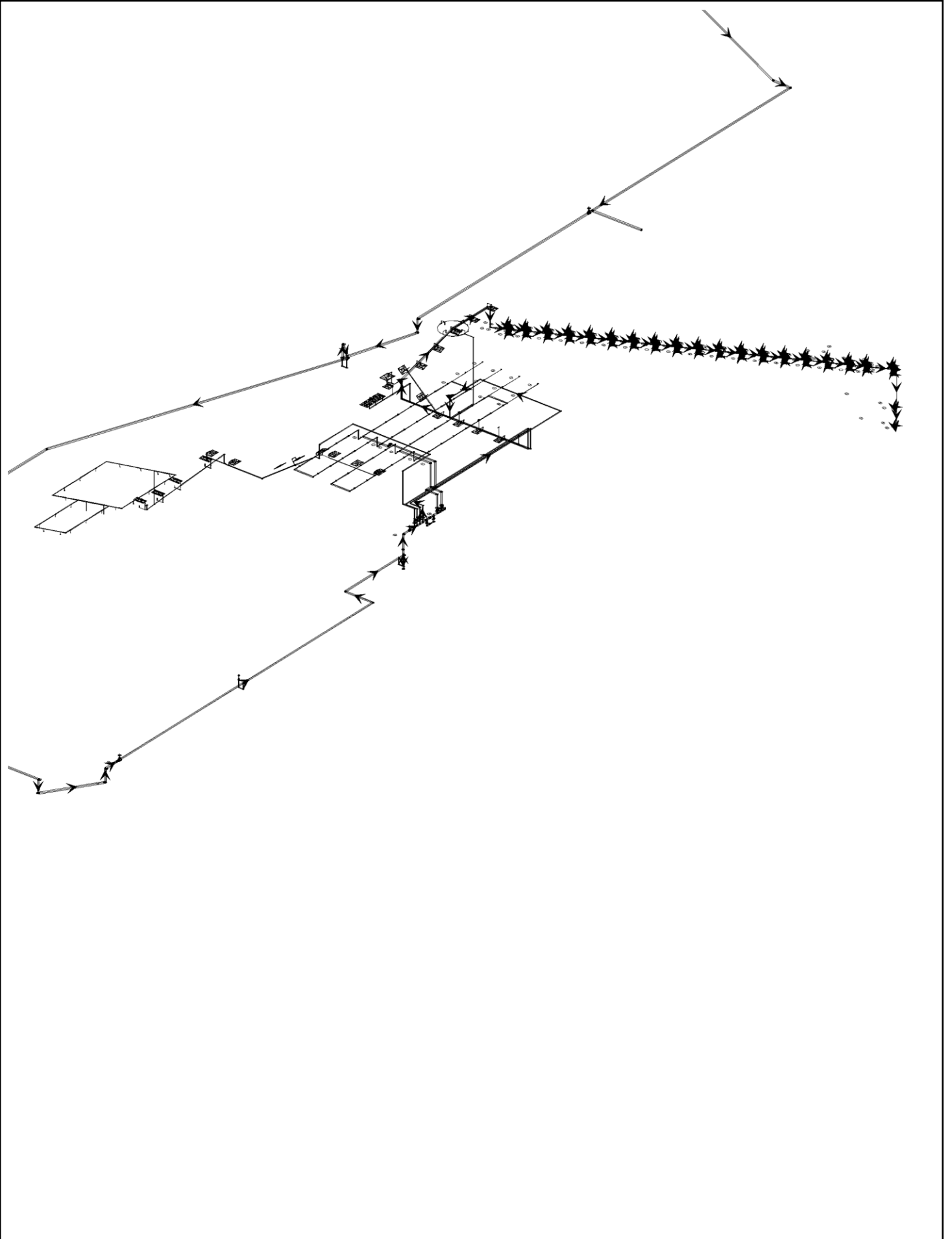




# Flow Diagram (Current View)

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA CINTA PFISTER



## 2.7 Zona 6: Extinción por agua pulverizada

En este escenario se evalúa el funcionamiento simultáneo de los siguientes sistemas:

-Sistema de extinción por agua pulverizada por inundación

Con las siguientes características de diseño:

- Área de aplicación ( $m^2$ )                      4 boquillas
- Densidad de diseño ( $lpm/m^2$ )                      inundación

Vemos el informe de cálculo del escenario a continuación:



# Hydraulic Overview

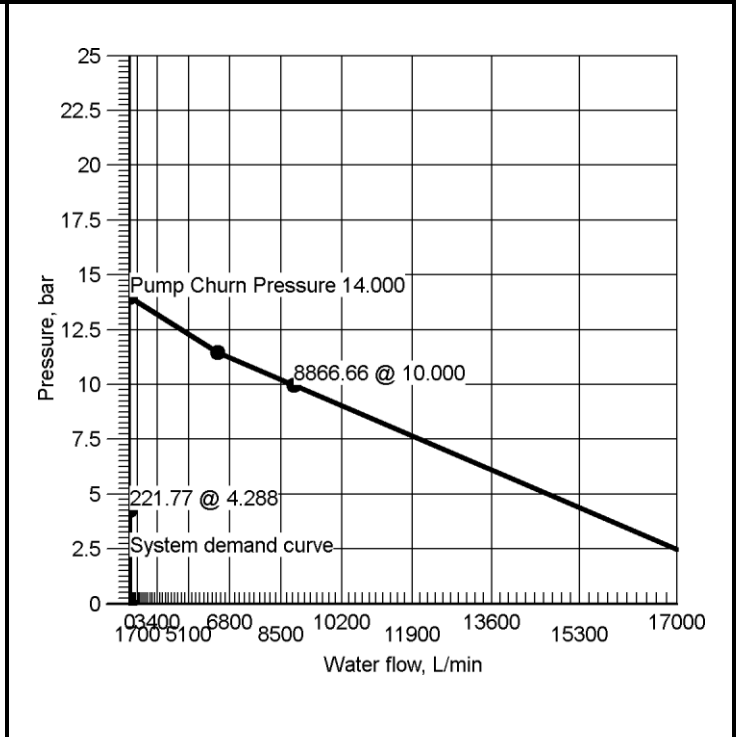
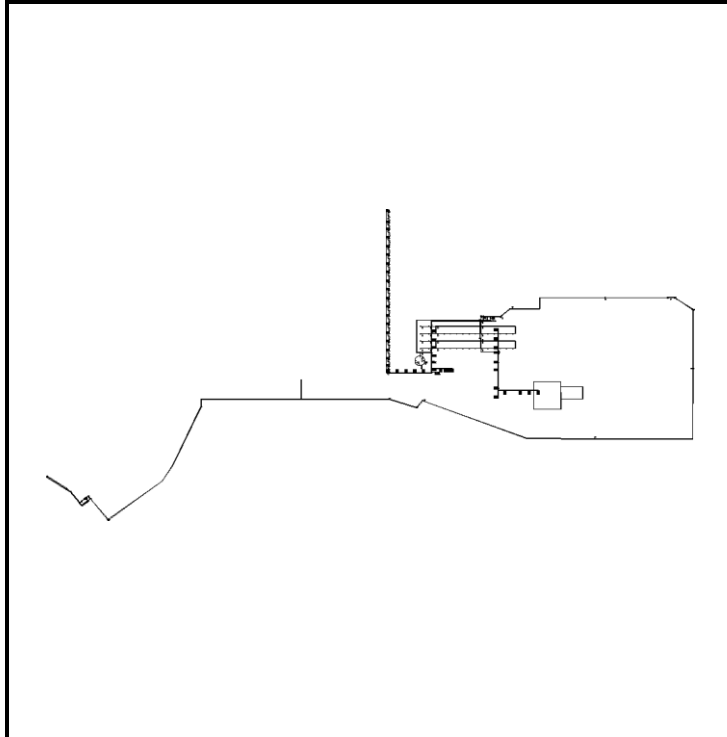
Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

<b>Job</b>	
Job Number 1	Design Engineer OTR
Job Name: LAFARGE HOLCIM	Phone FAX
Address 1	State Certification/License Number
Address 2	AHU
Address 3	Job Site/Building FILTRO DESEMPOLVADO

<b>System</b>	
Density 32.500L/min/m <sup>2</sup>	Area of Application 210.00m <sup>2</sup>
Most Demanding Sprinkler Data 33.1 K-Factor 55.00 at 2.761	Hose Streams 0.00
Coverage Per Sprinkler NA	Number Of Sprinklers Calculated 4
System Pressure Demand 4.288	System Flow Demand 221.77
Total Demand 221.77 @ 4.288	Pressure Result +9.713 (69.4%)

<b>Supplies</b>						<b>Check Point Gauges</b>			
<u>Node</u>	<u>Name</u>	<u>Flow(L/min)</u>	<u>Hose Flow(L/min)</u>	<u>Static(bar)</u>	<u>Residual(bar)</u>	<u>Identifier</u>	<u>Pressure(bar)</u>	<u>K-Factor(K bar)</u>	<u>Flow(L/min)</u>
14	Pump	6333.00		14.000	11.500	BOR	0.000	0	0.00
Pumps: Static = Churn (Pressure @ Zero Flow)									

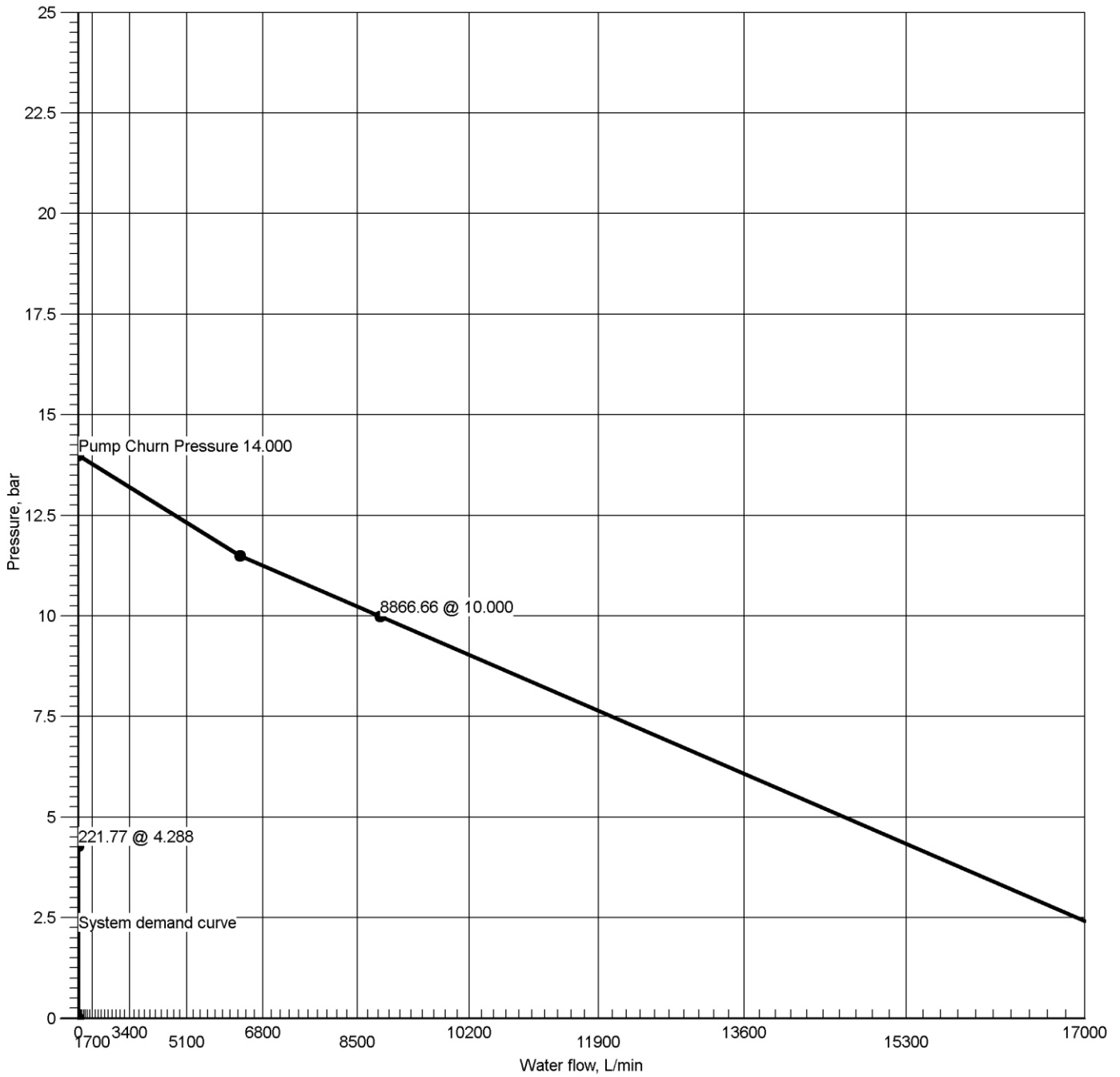
EDIFICIOS REV9.cad	NA
--------------------	----







### Pump at Node 14



Hydraulic Graph	Static + Churn Pressure	Rated Pump Pressure
Pump at Node 14	14.000	11.500 @ 6333.00
Static: Pressure	Churn Pressure	
0.000	14.000	
Residual: Pressure		
0.000 @ 0.00		
Available Pressure at Time of Test	Available Pressure at Pump Discharge	
0.000 @ 0.00	14.001 @ 221.77	
System Demand		
4.288 @ 221.77		



## Summary Of Outflowing Devices

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Device		Actual Flow (L/min)	Minimum Flow (L/min)	K-Factor (K bar)	Pressure(bar)		
Nozzle	831	56.34	55.00	33.1	2.897		
Nozzle	832	55.12	55.00	33.1	2.773		
Nozzle	833	55.32	55.00	33.1	2.793		
➔ Nozzle	<b>836</b>	<b>55.00</b>	<b>55.00</b>	<b>33.1</b>	<b>2.761</b>		

➔ Most Demanding Sprinkler Data



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
831	11.48m	Noz(-2.897)	2.897	56.34
832	11.48m	Noz(-2.773)	2.773	55.12
833	11.48m	Noz(-2.793)	2.793	55.32
836	11.48m	Noz(-2.761)	2.761	55.00
6	1.00m	E(7.00m)	4.258	
7	1.00m	E(7.50m)	4.259	
8	1.00m	E(7.85m)	4.259	
9	1.00m	E(7.50m)	4.260	
10	1.00m	E(7.85m)	4.260	
11	1.00m	GV(1.70m)	4.260	
12	2.75m	T(17.04m)	4.090	
13	0.65m	E(4.55m)	4.296	
14	0.73m	P2(-13.995)	4.288	
29	1.27m	E(6.12m)	4.231	
30	1.00m		4.259	
31	-1.20m	E(7.00m)	4.475	
104	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
105	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
106	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
107	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
108	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
109	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
110	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
111	8.00m		5.161	Sprinkler
115	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
116	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
117	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
118	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
119	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
120	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
121	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
122	8.00m		5.161	Sprinkler
123	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
124	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
125	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
126	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
127	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
128	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
129	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
130	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
131	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
132	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
133	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
134	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
135	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
136	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
137	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
138	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
139	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
140	8.00m	Spr	0.500	Sprinkler
161	13.31m	Noz	2.170	Sprinkler
162	12.40m	Noz	2.170	Sprinkler
163	12.33m	Noz	2.170	Sprinkler
164	11.42m	Noz	2.170	Sprinkler
165	11.34m	Noz	2.170	Sprinkler
166	10.43m	Noz	2.170	Sprinkler
167	10.35m	Noz	2.170	Sprinkler
168	9.44m	Noz	2.170	Sprinkler
169	9.36m	Noz	2.170	Sprinkler
170	8.45m	Noz	2.170	Sprinkler
171	8.38m	Noz	2.170	Sprinkler
172	7.47m	Noz	2.170	Sprinkler



# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
173	7.39m	Noz	2.170	Sprinkler
174	6.48m	Noz	2.170	Sprinkler
175	6.41m	Noz	2.170	Sprinkler
176	5.50m	Noz	2.170	Sprinkler
177	5.41m	Noz	2.170	Sprinkler
178	4.50m	Noz	2.170	Sprinkler
179	4.61m	Noz	2.170	Sprinkler
180	3.70m	Noz	2.170	Sprinkler
181	11.58m		2.756	Sprinkler
182	11.40m	T(1.52m)	2.839	Sprinkler
183	11.40m	T(1.52m)	2.872	Sprinkler
184	11.40m	T(1.52m)	3.114	Sprinkler
185	0.73m	E(1.83m)	4.265	Sprinkler
186	1.27m	T(7.64m)	4.231	Sprinkler
187	11.58m		2.768	Sprinkler
188	11.40m	T(1.52m)	2.851	Sprinkler
189	11.40m	T(1.52m)	2.979	Sprinkler
190	11.58m		2.788	Sprinkler
191	11.58m		2.893	Sprinkler
747	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
748	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
749	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
750	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
751	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
752	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
753	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
754	8.00m		5.161	Sprinkler
755	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
756	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
757	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
758	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
759	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
764	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
765	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
766	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
767	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
768	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
769	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
770	8.00m	Spr	5.161	Sprinkler
771	8.00m		5.161	Sprinkler
772	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
773	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
774	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
775	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
776	9.50m	Spr	5.161	Sprinkler
801	12.78m	Noz	2.170	Sprinkler
802	15.78m	Noz	2.170	Sprinkler
803	21.30m	Noz	2.170	Sprinkler
804	22.21m	Noz	2.170	Sprinkler
805	20.10m	Noz	2.170	Sprinkler
806	21.01m	Noz	2.170	Sprinkler
807	19.30m	Noz	2.170	Sprinkler
808	20.21m	Noz	2.170	Sprinkler
809	18.30m	Noz	2.170	Sprinkler
810	19.21m	Noz	2.170	Sprinkler
811	17.34m	Noz	2.170	Sprinkler
812	18.25m	Noz	2.170	Sprinkler
813	16.35m	Noz	2.170	Sprinkler
814	17.26m	Noz	2.170	Sprinkler
815	15.36m	Noz	2.170	Sprinkler
816	16.27m	Noz	2.170	Sprinkler
817	14.38m	Noz	2.170	Sprinkler







# Node Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Node	Elevation(Meter)	Fittings	Pressure(bar)	Discharge(L/min)
818	15.29m	Noz	2.170	Sprinkler
819	13.40m	Noz	2.170	Sprinkler
820	14.31m	Noz	2.170	Sprinkler



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary
Upstream							Total Length	
<b>..... Route 1 .....</b>								
BL	20.9296	55.00	2.66	120		0.052815	0.10m	Pf 0.005
836	11.48m	55.00	33.1	2.761		Nozzle		Pe -0.010
181	11.58m			2.756			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.00	1.64	120		0.016298	1.27m	Pf 0.065
181	11.58m			2.756			2.74m	Pe 0.017
182	11.40m			2.839		2E(0.61m), T(1.52m)	4.01m	Pv
BL	26.6446	34.55	1.03	120		0.006895	3.51m	Pf 0.033
182	11.40m			2.839			1.22m	Pe
183	11.40m			2.872		4EE(0.30m)	4.73m	Pv
BL	26.6446	89.86	2.69	120		0.040419	3.26m	Pf 0.242
183	11.40m	55.32		2.872		Flow (q) from Route 3	2.74m	Pe
184	11.40m			3.114		4EE(0.30m), T(1.52m)	6.00m	Pv
BL	54.5000	221.77	1.58	120		0.006590	12.13m	Pf 0.104
184	11.40m	131.91		3.114		Flow (q) from Route 2	3.66m	Pe 1.047
185	0.73m			4.265		2E(1.83m)	15.78m	Pv
BL	107.1000	221.77	0.41	120		0.000245	53.32m	Pf 0.020
185	0.73m			4.265			27.49m	Pe -0.053
186	1.27m			4.231		5E(3.82m), DelV, GV(0.76m), T(7.64m)	80.80m	Pv
BL	207.3000	221.77	0.11	120		0.000010	3.69m	Pf 0.000
186	1.27m			4.231			7.48m	Pe -0.000
29	1.27m			4.231		GV(1.36m), E(6.12m)	11.17m	Pv
BL	195.8340	221.77	0.12	150		0.000009	10.08m	Pf 0.000
29	1.27m			4.231			21.00m	Pe 0.027
6	1.00m			4.258		3E(7.00m)	31.08m	Pv
BL	207.3000	221.77	0.11	120		0.000010	74.99m	Pf 0.001
6	1.00m			4.258			12.23m	Pe
30	1.00m			4.259		2E(6.12m)	87.23m	Pv
BL	260.4000	221.77	0.07	120		0.000003	2.58m	Pf 0.000
30	1.00m			4.259			7.50m	Pe
7	1.00m			4.259		E(7.50m)	10.07m	Pv
BL	195.8340	221.77	0.12	150		0.000009	2.20m	Pf 0.000
7	1.00m			4.259			7.00m	Pe 0.215
31	-1.20m			4.475		E(7.00m)	9.20m	Pv
BL	241.5540	221.77	0.08	150		0.000003	11.91m	Pf 0.000
31	-1.20m			4.475			15.70m	Pe -0.215
8	1.00m			4.259		2E(7.85m)	27.61m	Pv
BL	260.4000	221.77	0.07	120		0.000003	183.14m	Pf 0.001
8	1.00m			4.259			22.49m	Pe
9	1.00m			4.260		2E(7.50m), 2EE(3.75m)	205.63m	Pv
BL	241.5540	221.77	0.08	150		0.000003	16.93m	Pf 0.000
9	1.00m			4.260			23.55m	Pe
10	1.00m			4.260		3E(7.85m)	40.48m	Pv
BL	260.4000	221.77	0.07	120		0.000003	38.10m	Pf 0.000
10	1.00m			4.260			1.70m	Pe 0.000
11	1.00m			4.260		GV(1.70m)	39.80m	Pv
BL	260.4000	221.77	0.07	120		0.000003	128.46m	Pf 0.001
11	1.00m			4.260			47.02m	Pe -0.171
12	2.75m			4.090		3E(7.50m), 2EE(3.75m), T(17.04m)	175.48m	Pv
BL	156.1000	221.77	0.19	120		0.000039	2.10m	Pf 0.001
12	2.75m			4.090			18.20m	Pe 0.206
13	0.65m			4.296		BV(3.25m), CV(10.40m), E(4.55m)	20.30m	Pv
BL	155.4000	221.77	0.19	120		0.000040	1.32m	Pf 0.000
13	0.65m			4.296				Pe -0.008
14	0.73m			4.288			1.32m	Pv
<b>Pump</b>		<b>Velocity</b>						
14		221.77		4.288		Rating: 11.500 @ 6333.00		
15		Q=221.77	0.11	-9.713		Churn Pressure: 14.000		
		0.00				Hose Allowance At Source		
14		221.77						
<b>..... Route 2 .....</b>								
BL	20.9296	55.12	2.67	120		0.053024	0.10m	Pf 0.005
832	11.48m	55.12	33.1	2.773		Nozzle		Pe -0.010
187	11.58m			2.768			0.10m	Pv
BL	26.6446	55.12	1.65	120		0.016363	1.27m	Pf 0.066
187	11.58m			2.768			2.74m	Pe 0.017
188	11.40m			2.851		2E(0.61m), T(1.52m)	4.01m	Pv



# Hydraulic Analysis

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss	Length	Pressure
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Eq. Length	Summary
Upstream					Fittings	Total Length	
BL	26.6446	75.57	2.26	120	0.029339	3.42m	Pf 0.127
188	11.40m	20.45		2.851	Flow (q) from Route 5	0.91m	Pe
189	11.40m			2.979	3EE(0.30m)	4.33m	Pv
BL	26.6446	131.91	3.94	120	0.082222	0.13m	Pf 0.136
189	11.40m	56.34		2.979	Flow (q) from Route 4	1.52m	Pe
184	11.40m			3.114	T(1.52m)	1.65m	Pv
<b>Route 3</b>							
BL	20.9296	55.32	2.68	120	0.053378	0.10m	Pf 0.005
833	11.48m	55.32	33.1	2.793	Nozzle		Pe -0.010
190	11.58m			2.788		0.10m	Pv
BL	26.6446	55.32	1.65	120	0.016472	1.27m	Pf 0.066
190	11.58m			2.788		2.74m	Pe 0.017
183	11.40m			2.872	2E(0.61m), T(1.52m)	4.01m	Pv
<b>Route 4</b>							
BL	20.9296	56.34	2.73	120	0.055218	0.10m	Pf 0.006
831	11.48m	56.34	33.1	2.897	Nozzle		Pe -0.010
191	11.58m			2.893		0.10m	Pv
BL	26.6446	56.34	1.68	120	0.017040	1.27m	Pf 0.068
191	11.58m			2.893		2.74m	Pe 0.017
189	11.40m			2.979	2E(0.61m), T(1.52m)	4.01m	Pv
<b>Route 5</b>							
BL	26.6446	20.45	0.61	120	0.002615	3.42m	Pf 0.012
182	11.40m			2.839		1.22m	Pe
188	11.40m			2.851	4EE(0.30m)	4.63m	Pv

Equivalent Pipe Lengths of Valves and Fittings (C=120 only)		C Value Multiplier				
$\left( \frac{\text{Actual Inside Diameter}}{\text{Schedule 40 Steel Pipe Inside Diameter}} \right)^{4.87} = \text{Factor}$		Value Of C	100	130	140	150
		Multiplying Factor	0.713	1.16	1.33	1.51



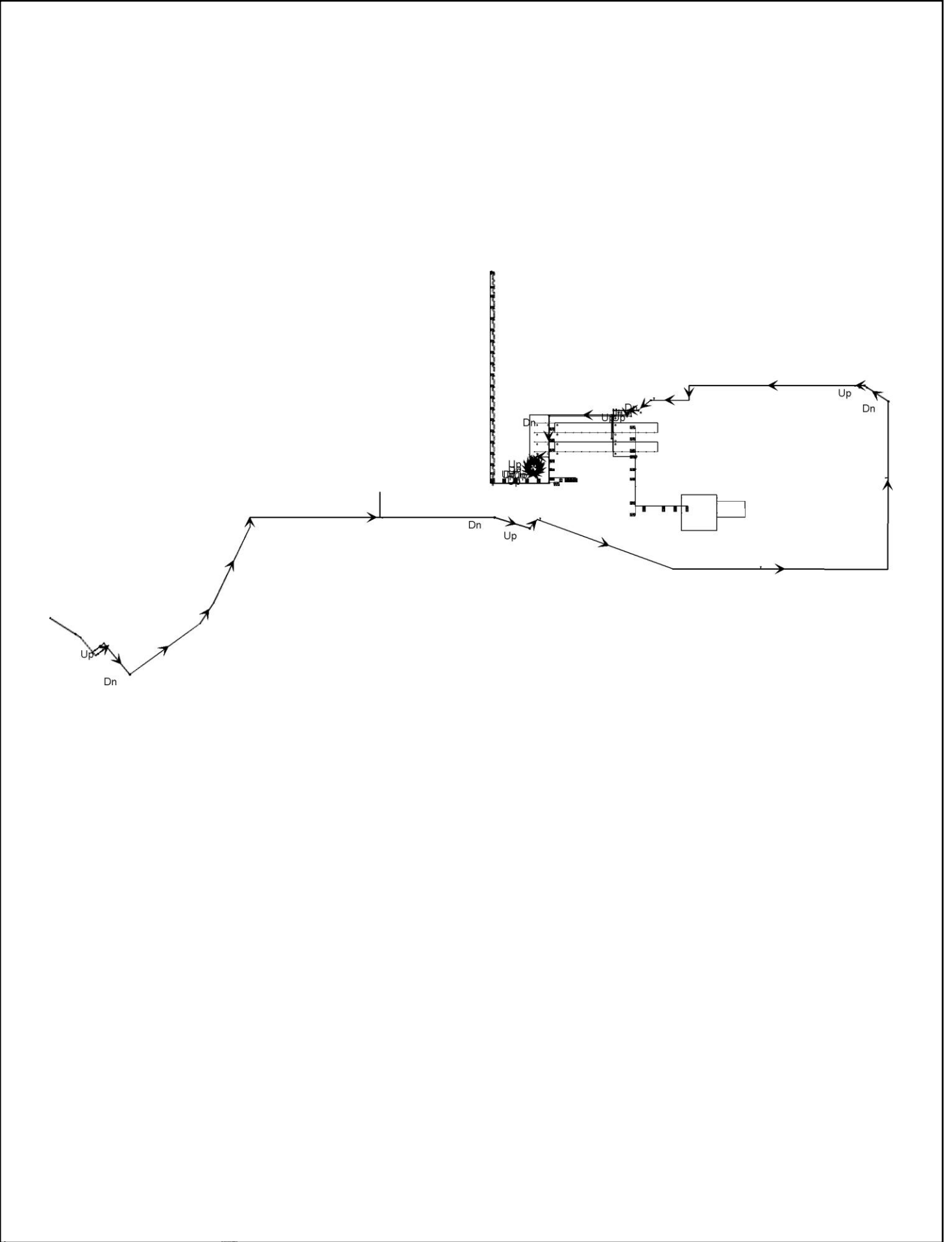
# Hydraulic Analysis

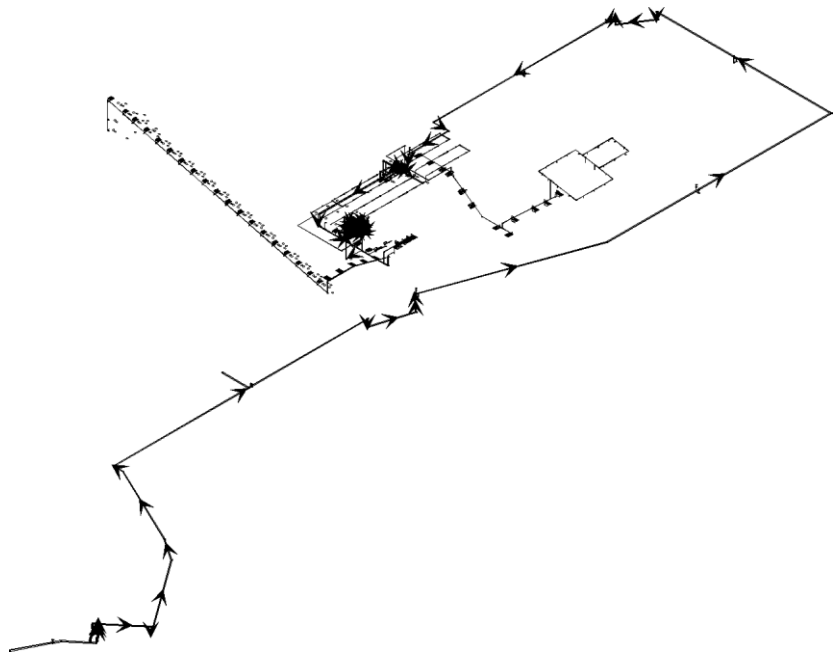
Job Number: 1  
Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO

Pipe Type	Diameter	Flow	Velocity	HWC	Friction Loss		Length	Pressure	
Downstream	Elevation	Discharge	K-Factor	Pt	Pn	Fittings	Eq. Length	Summary	
Upstream							Total Length		
<b>Pipe Type Legend</b>		<b>Units Legend</b>				<b>Fittings Legend</b>			
AO	Arm-Over	Diameter	Millimeter				ALV	Alarm Valve	
BL	Branch Line	Elevation	Meter				AngV	Angle Valve	
CM	Cross Main	Flow	L/min				b	Bushing	
DN	Drain	Discharge	L/min				BalV	Ball Valve	
DR	Drop	Velocity	mps				BFP	Backflow Preventer	
DY	Dynamic	Pressure	bar				BV	Butterfly Valve	
FM	Feed Main	Length	Meter	HWC	Hazen-Williams Constant		C	Cross Flow Turn 90°	
FR	Feed Riser	Loss	bar/Meter	Pt	Total pressure at a point in a pipe		cplg	Coupling	
MS	Miscellaneous			Pn	Normal pressure at a point in a pipe		Cr	Cross Run	
OR	Outrigger			Pf	Pressure loss due to friction between points		CV	Check Valve	
RN	Riser Nipple			Pe	Pressure due to elevation difference between indicated points		DelV	Deluge Valve	
SP	Sprig				Velocity pressure at a point in a pipe		DPV	Dry Pipe Valve	
ST	Stand Pipe						E	90° Elbow	
UG	Underground						EE	45° Elbow	
							Ee1	11¼° Elbow	
							Ee2	22½° Elbow	
							f	Flow Device	
							fd	Flex Drop	
							FDC	Fire Department Connection	
							fE	90° FireLock(TM) Elbow	
							fEE	45° FireLock(TM) Elbow	
							flg	Flange	
							FN	Floating Node	
							fT	FireLock(TM) Tee	
							g	Gauge	
							GloV	Globe Valve	
							GV	Gate Valve	
							Ho	Hose	
							Hose	Hose	
							HV	Hose Valve	
							Hyd	Hydrant	
							LtE	Long Turn Elbow	
							mecT	Mechanical Tee	
							Noz	Nozzle	
							P1	Pump In	
							P2	Pump Out	
							PIV	Post Indicating Valve	
							PO	Pipe Outlet	
							PRV	Pressure Reducing Valve	
							PrV	Pressure Relief Valve	
							red	Reducer/Adapter	
							S	Supply	
							sCV	Swing Check Valve	
							Spr	Sprinkler	
							St	Strainer	
							T	Tee Flow Turn 90°	
							Tr	Tee Run	
							U	Union	
							WirF	Wirsbo	
							WMV	Water Meter Valve	
							Z	Cap	



# Flow Diagram (Top View)



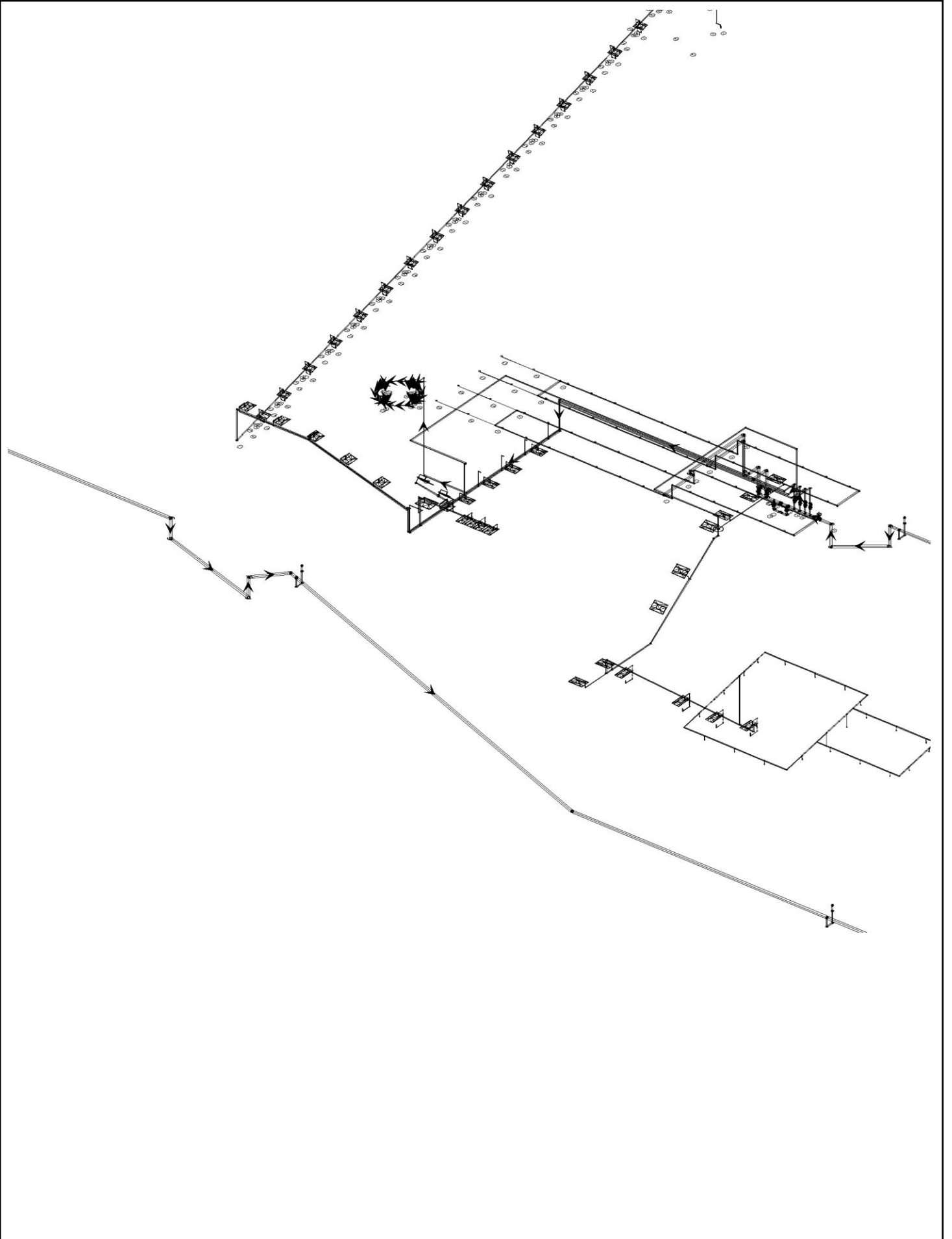




# Flow Diagram (Current View)

Job Number: 1

Report Description: PULVERIZADA MANUAL FILTRO



**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Anexo 2: Cálculos CO<sub>2</sub>**



## Índice Cálculos CO2

1. Objeto
2. Cálculos extinción CO2

## 1. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar los cálculos de extinción por CO<sub>2</sub> que permitan asegurar la viabilidad técnica de las instalaciones de seguridad contra incendios de acuerdo con la normativa de referencia.

Hacemos una descripción del diseño y presentamos los cálculos para este sistema;

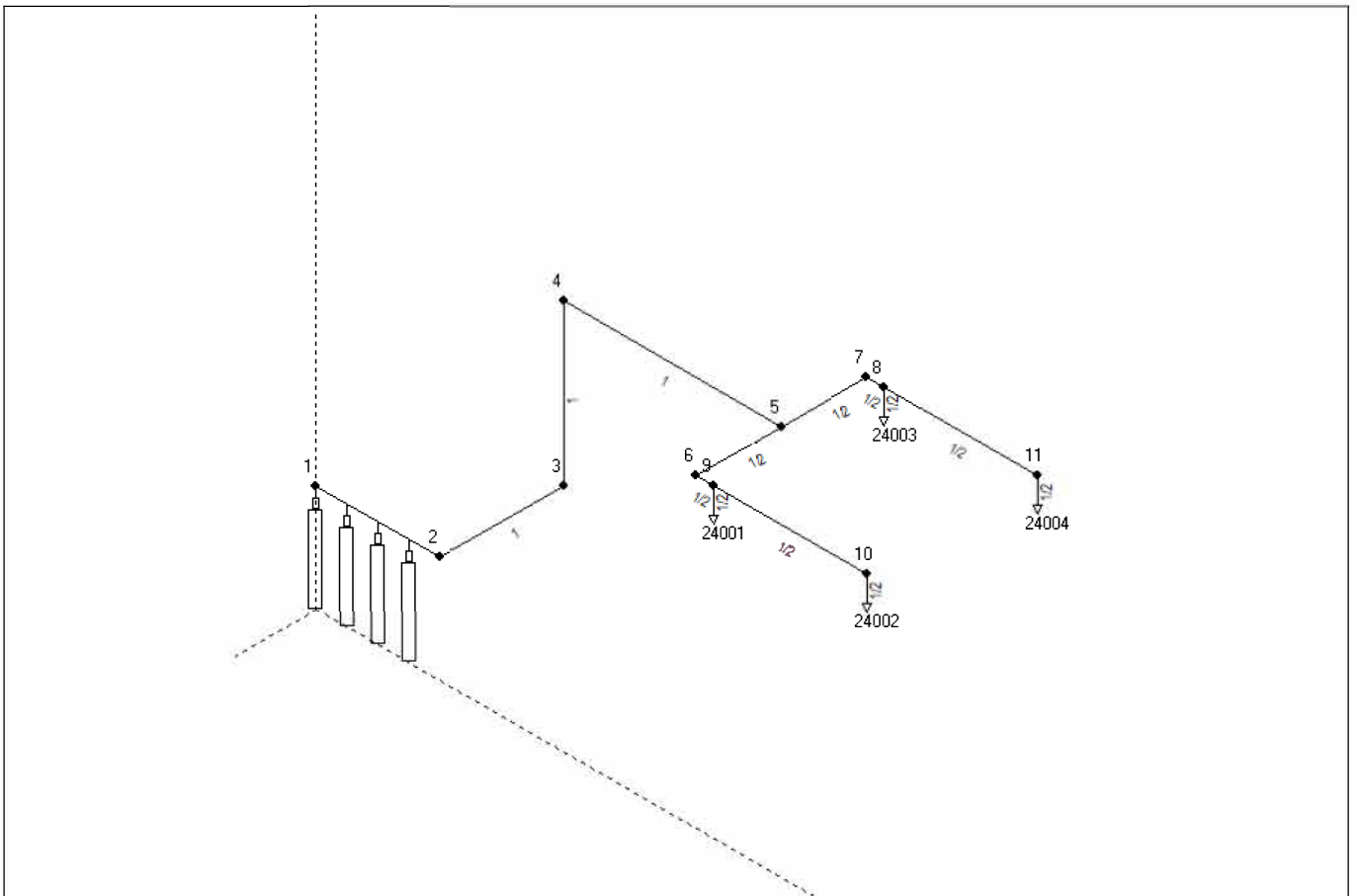
## 2. CÁLCULOS CO<sub>2</sub>

Los cálculos realizados corresponden al filtro de mangas o desempolvado previsto, con un volumen de  $94.5m^3$ . Para el que se realiza una inundación total.

Vemos los cálculos a continuación:

Project:  
 Project-No:  
 System type: Room protection / Total flooding  
 System: High pressure  
 Building: INSTALACIÓN SRF FILTRO DESEMPOLVADO  
 Object:  
 Contractor: LAFARGE HOLCIM  
 Owner: OTR  
 Project engineer: 30/07/2022  
 Date: 20 m  
 Altitude above sea level: ISO 6183  
 Regulation rule to calculate the CO2 quantity:  
 Schedule 80.rkl  
 Pipe class catalogue: CO2\_20150727.arm  
 Component catalogue: CO2\_20150727.noz  
 Nozzle catalogue:

**Error messages:**  
 No errors detected!



**Input data:**
**Pipe system data:**

Section- No:	Start- node	End node Nozzle	Length [m]	Diff. in level [m]	Pipe type	Diameter [mm] **	Fitting *	Component Code	Coefficient	Nb. of cylinders CO2 quantity
1	0	1	0,100	0,100	10	9,3	C	101	5,540	4,0
2	1	2	1,440	0,000	11	40,3	E	-	-	0,0
3	2	3	1,450	0,000	11	24,3	E	-	-	0,0
4	3	4	7,500	7,500	11	24,3	E	-	-	0,0
5	4	5	2,550	0,000	11	24,3	E	-	-	0,0
6	5	6	1,000	0,000	11	15,8	T-90°	-	-	0,0
7	6	9	0,200	0,000	11	15,8	E	-	-	0,0
8	9	10	1,800	0,000	11	15,8	T-0°	-	-	0,0
9	10	24002	0,200	-0,200	11	15,8	E	-	-	0,0
10	9	24001	0,200	-0,200	11	15,8	T-90°	-	-	0,0
11	5	7	1,000	0,000	11	15,8	T-90°	-	-	0,0
12	7	8	0,200	0,000	11	15,8	E	-	-	0,0
13	8	11	1,800	0,000	11	15,8	T-0°	-	-	0,0
14	11	24004	0,200	-0,200	11	15,8	E	-	-	0,0
15	8	24003	0,200	-0,200	11	15,8	T-90°	-	-	0,0

\* C=Component, B=Bend, T=T-piece, E=Elbow

\*\* If a pipe diameter is equal zero see the extra table of the calculated diameters

**List of pipe types**

Type	Pipe class	Pipe roughness
10	Schedule 80	smooth
11	Schedule 80	galvanized

**List of components**

Code	Type	resistance coefficient
101	valveB0480+dip tube+hoseDN12(Di 9.3 mm)+checkvalve CAR16-140	5,540

**Nozzle data:**

No:	Calculation zone	Diameter [mm]
24001	FLTRO MANGAS	0,0
24002	FLTRO MANGAS	0,0
24003	FLTRO MANGAS	0,0
24004	FLTRO MANGAS	0,0

**List of nozzles:**

Type	Number of orifices	C1	C2	C3	C4	C5	C6
2 2002	4	0,10216	0,25039	-0,24820	0,36393	0,00000	0,00000

**Calculation zone data:**

**Calculation of the design quantity:**

Calculation zone	Total volume [m3]	Ventilation volume [m3]	Volume build. parts [m3]	Opening areas [m2]	Calcul. volume [m3]	Max. Over Pressure	Design temp. [°C]	Concentr.-factor Kb	Design quantity [kg]
1 FLTRO MANGAS 94,5	94,5	0,0	0,0	1,6	94,5	1,0 mbar	21,0	2,00	199,06

Regulation rule for calculation of CO2 quantities: ISO 6183  
Altitude above sea level: 20,0 m

**CO2 storage data:**

Container volume:	67,0 l
Filling ratio:	0,75 kg/l
Storage temperature:	21,0 °C
Design quantity:	199,06 kg
Supplement factor:	1,00
Supplement quantity:	0,00 kg
Minimum storage quantity:	199,06 kg
Number of container:	4

**Discharge time (Input value):** 60,0 s

**Calculation results:****CO2 design data:**

Design quantity:	199,06 kg
Minimum storage quantity:	199,06 kg
Actual storage quantity:	201,0 kg
Container volume:	67,0 l
Filling ratio:	0,75 kg/l
CO2 quantity in one container:	50,2 kg
Number of container:	4
Storage temperature:	21,0 °C
Starting container pressure:	58,7 bar abs

**Discharge time:**

Full discharge	
Discharge time of air:	0,2 s
Discharge time of CO2-vapor:	0,9 s
Vaporized CO2 during the start phase:	1,0 kg
Total gas discharge time:	1,1 s
Discharge time:	60,0 s
Total discharge time:	61,1 s

**System information:**

Working pressure in the container:	51,0 bar abs
Working temperature in the container:	15,1 °C
Volume of the pipe system:	7,8 l
Mean CO2 quantity in the pipe system:	3,8 kg
CO2 filling ratio of the pipe system:	0,019 kg/kg CO2 Vorrat

**Pipe system:**

Section- No:	Start- node	End node Nozzle	Pressure [bar abs]	Mass flow [kg/s]	Pipe dimension Di [mm]	DN
1	0	1	44,06	0,83	9,3 *	--
2	1	2	43,95	3,32	40,3 *	--
3	2	3	42,26	3,32	24,3	1
4	3	4	38,96	3,32	24,3	1
5	4	5	37,16	3,32	24,3	1
6	5	6	34,96	1,66	15,8	1/2
7	6	9	32,47	1,66	15,8	1/2
8	9	10	31,08	0,83	15,8	1/2
9	10	24002	30,35	0,83	15,8	1/2
10	9	24001	29,63	0,83	15,8	1/2
11	5	7	34,96	1,66	15,8	1/2
12	7	8	32,47	1,66	15,8	1/2
13	8	11	31,08	0,83	15,8	1/2
14	11	24004	30,35	0,83	15,8	1/2
15	8	24003	29,63	0,83	15,8	1/2

\* Attention! This pipe is not in the pipe class catalogue!

**Nozzle data:**

Calculation zone no.:	Nozzle	Nozzle Type	Number of orifices	Pipe connection Di [mm]	DN	Orifice [mm]	CO2 output [kg] in relation to design quantity
(1) FLTRO MANGAS	24001	2	4	15,8	1/2	4,1	49,8
(1) FLTRO MANGAS	24002	2	4	15,8	1/2	4,1	49,8
(1) FLTRO MANGAS	24003	2	4	15,8	1/2	4,1	49,8
(1) FLTRO MANGAS	24004	2	4	15,8	1/2	4,1	49,8

Maximum transport time difference between nozzles 24004./ 24003 is 0,12 s



**Concentrations (1013,25 hPa, 25,5°C):**

Calculation Zone, Volume:	Quantity [kg]	Gas Composition	
		O2	CO2
(1) FLTRO MANGAS, 94,5 m <sup>3</sup>			
According to design	199,1	9,1 %	56,4 %
End of flooding time	199,2	6,5 %	68,9 %
After total discharge	201,0	6,4 %	69,2 %

Total flooded CO2 quantity: 201,0 kg

**Pressure relief openings:**

Calculation zone no.:	Net open area of the pressure relief opening [m <sup>2</sup> ]	Overpressure	Resistance coefficient C1
(1) FLTRO MANGAS	0,238	1,0 mbar	2,00

**List of components:**

Components	Number of	Code	Coefficient
valveB0480+dip tube+	1	101	5,500

Nozzle type	Number of	C1	C2	C3	C4	C5	C6
2	4	0,10216	0,25039	-0,24820	0,36393	0,00000	0,00000

Pipe type	Di [mm]	DN	Length [m]
10	9,30	--	0,100
11	40,30	11/2	1,400
11	24,30	1	11,400
11	15,80	1/2	6,800

**Number of bends (+) and elbows (-)**

Bend type	Di [mm]	DN	Number of
-90	40,30	11/2	1
-90	24,30	1	3
-90	15,80	1/2	4

**Number of T-pieces (Inlet and outlet diameters in [mm])**

Number of	Inlet	90°-outlet	90°-outlet	0°-outlet
1	24,3	15,8	15,8	0,0
2	15,8	15,8	0,0	15,8

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Anexo 3: Estudio de Seguridad y Salud**

## CONTENIDO

1. Memoria.
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Datos generales del proyecto
  - 1.3 Funciones y responsabilidades
  - 1.4 Descripción de los trabajos
  - 1.5 Equipos de trabajo
  - 1.6 Accesos
  - 1.7 Desplazamientos
  - 1.8 Condiciones del entorno
  - 1.9 Lugares de trabajo
  - 1.10 Centros de asistencia médica / medidas de emergencia
  - 1.11 Identificación de los riesgos laborales según tareas a realizar
    - 1.11.1 Acopio de materiales
    - 1.11.2 Montaje sistema de extinción de incendios
    - 1.11.3 Puesta en servicio
  - 1.12 Riesgos y medidas preventivas para el manejo de equipos de trabajo
    - 1.12.1 Herramientas manuales
    - 1.12.2 Taladro portátil
    - 1.12.3 Radiales
    - 1.12.4 Sopletes
    - 1.12.5 Soldadura eléctrica
    - 1.12.6 Escaleras de mano
    - 1.12.7 Carretilla elevadora
    - 1.12.8 Camión de transporte
    - 1.12.10Plataforma elevadora
    - 1.12.11Máquina excavadora
    - 1.12.12Traspaleta

1.12.13 Ordenador portatil

2. Pliego de condiciones particulares.
  - 2.1 Normativa de aplicación
  - 2.2 Obligaciones de las partes integrantes
  - 2.3 Características de los equipos de protección.
  - 2.4 Recurso preventivo.
3. Presupuesto.
4. Anexos.
  - 4.1 Procedimiento de comunicación de accidentes
  - 4.2 Parte interno de comunicación de accidentes
  - 4.3 Parte de investigacion de accidentes
  - 4.4 Primeros auxilios
  - 4.5 Botiquín de primeros auxilios
  - 4.6 Procedimientos

## **1. MEMORIA**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Con objeto de dar cumplimiento a la legislación vigente, en el ámbito de Prevención de Riesgos Laborales, en virtud de la Ley de 31/95 que supone la transposición de la directiva marco 89/39/CEE, sus modificaciones, así como el desarrollo reglamentario de la misma, el R.D. 1627/97 del 24 de Octubre sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud, el cual establece, durante la realización de los trabajos, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

El objeto de la redacción de este documento es el cumplimiento del artículo 4.º del R.D.1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El presente documento tiene la consideración de Estudio de Seguridad y Salud, dado que se cumple alguno de los siguientes supuestos:

- Se estima una duración superior a 30 días laborables.
- El volumen de la mano de obra que se estima se entiende por esto la suma de los días totales de trabajo de los trabajadores en la obra, mayor a 500.

Además, según el citado artículo 4.º el promotor es quien está obligado a elaborar dicho Estudio de Seguridad y Salud en la fase de redacción de proyecto.

Este documento, como parte del proyecto de obra, tiene como objeto analizar y desarrollar todas las cuestiones relativas a la seguridad y salud en el Trabajo, que presenta la ejecución de la obra.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Servirá para dar unas directrices básicas a las empresas contratistas para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad.

Planificar la acción preventiva a partir de la identificación de riesgos.

Adoptar aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Se considera en este Estudio:

Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.

Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.

Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.

Como se indica en el Capítulo II, del Real Decreto 39/97 sobre los Servicios de Prevención, los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el presente

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

procedimiento de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de los trabajos, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción que, en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

Conocer los trabajos a ejecutar y en coordinación con el diseñador de los mismos, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de los trabajos, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Analizar todas las unidades de ejecución contenidas en las labores a ejecutar, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de ejecución a poner en práctica.

Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso.

Divulgar la prevención proyectada para estos trabajos, a través del Procedimiento de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de ejecución y se espera que sea capaz por si



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que se produzca un accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Hacer llegar la prevención de riesgos a cada empresa o autónomos que participen en los trabajos, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de montaje y conservación tanto de los trabajos en sí como de sus instalaciones.

La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorías por si procediera su modificación o ajuste. La especificidad del sector necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente.

En aplicación del presente Estudio de Seguridad las contratistas elaborarán un Plan de Seguridad y Salud en los que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones y medidas correctoras en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho documento se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad.

## 1.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

PROMOTOR	LafargeHolcim España, S.A. C.I.F.:		
DIRECCIÓN DE LA OBRA	Rambla Olivera, s/n. 04140 Carboneras (Almería)		
AUTORES ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			
FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS		DURACIÓN APROX.	3 meses
Nº TRABAJADORES	Se estima la presencia de aproximadamente 6trabajadores para la realización de los trabajos.		

La contrata y sus posibles subcontratas cumplirán con toda la normativa en materia de Prevención que les sea de aplicación:

RD 171/2004 sobre Coordinación de Actividades Empresariales en Prevención de Riesgos Laborales; Art 24 de la Ley 31/1995 de Riesgos Laborales y la Ley 54/2003 que lo desarrolla;

El Artículo 16 de la Ley 31/1995 que desarrolla la obligatoriedad de la realización de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales, evaluación de éstos y la planificación preventiva;

Artículo 17 de la Ley 31/1995 que desarrolla la entrega de Equipos de Protección individual en función de la evaluación de los riesgos detectados en el desempeño de los trabajadores;

Artículo 18 y Artículo 19 de la Ley 31/1995 sobre información y formación de los Riesgos Laborales;

Artículo 22 de la Ley 31/1995 que desarrolla la obligatoriedad del empresario de la Vigilancia de la salud de sus trabajadores.

El personal Autónomo, cumplirá con las normas esenciales de la Ley de Prevención de Riesgos 31/1995, así como con el RD 171/2004 sobre coordinación empresarial en Prevención de Riesgos Laborales.

### **1.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.**

Coordinador de Seguridad y Salud.

En la ejecución de la obra a la que se refiere este Estudio, será nombrada una persona como Coordinadora en la materia de seguridad y salud, nombrada por el Promotor

#### **FUNCIONES:**

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al evaluar una aproximación de la duración requerida para el desarrollo de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de las acciones preventivas que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las siguientes tareas:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
  - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
  - Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
  - Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
  - Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  - Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- 
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
  - Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de PRL.
  - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
  - Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Coordinador de PRL del contratista.

- Asegurar el cumplimiento de normativa PRL. Dar soporte al Gestor del Proyecto
- Establecer los requisitos básicos de PRL de las subcontratas
- Asegurar la provisión de EPI's, de acuerdo con las necesidades
- Gestionar el Plan de Formación en PRL
- Participar en las reuniones en que se requiera al Técnico de PRL (inspecciones, incidentes, accidentes) como máxima competencia en PRL
- Coordinar la investigación de accidentes e incidentes

Director de ejecución.

- Conocer en profundidad el contenido del Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisar y asegurar el cumplimiento por los subcontratistas de la legislación vigente
- Asegurar el cumplimiento de las indicaciones del Plan de Seguridad
- Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud en la Coordinación empresarial
- Informar de:
  - Cualquier incidente, accidente o anomalía tanto de su personal como del subcontratado de forma inmediata (plazo máximo de 24 horas)
  - Necesidades formativas de los técnicos
  - Cualquier cambio en las condiciones de trabajo de su personal y del subcontratado
- Colaborar en la investigación de los accidentes e incidentes

Recursos Preventivos.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Dónde las interacciones de las diferentes actividades tengan una especial dificultad para ser controladas y puedan generar riesgos peligrosos tendrá que estar presente un recurso de preventivo que pueda vigilar las actividades, desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajos.

El recurso preventivo tendrá que ser una persona que tenga formación en Prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con las tareas que se vayan a realizar.

El recurso preventivo tendrá que estar constantemente en la obra, debe ser respetado y obedecido. Sus funciones son:

- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad y Salud.
- Promover el interés y la cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad y salud.
- Comunicar al coordinador las situaciones de riesgo detectadas.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad
- Colaborar en la redacción, con el Coordinador de Seguridad, de los partes de accidentes de obra.
- Velar por el cumplimiento de la normativa de seguridad y salud.
- Asegurarse del cumplimiento en obra de la legislación vigente referente a Prevención.
- Control y Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador.
- Realización de inspecciones periódicas de seguridad a la obra.
- Organización de reuniones de seguridad con responsables de seguridad de los:

Subcontratistas.

- Comunicar de inmediato los accidentes

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Controlar y supervisar los trabajos que han sido ejecutados por los Técnicos y Mantenimiento, así como de los distintos responsables de seguridad de cada Subcontratista.
- Vigilar y mantener una buena limpieza y un buen orden en la obra.

Técnicos y Operarios.

- Cumplir la normativa general de Prevención de Riesgos Laborales y la específica de los Planes de Seguridad y Salud.
- Comunicar al responsable de cualquier incidente o anomalía que tenga un riesgo en su puesto de trabajo.
- Utilizar y mantener en condiciones adecuadas los EPI's que le han sido asignados y sustituirlo en caso necesario.

#### 1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS DESCOMPUESTAS A REALIZAR</b>	
<b>TAREA 1</b>	<b>Acopio de Materiales.</b> El acopio de los diferentes materiales que se utilizarán para el desarrollo de las tareas.
<b>TAREA 2</b>	<b>Montaje del Sistema de extinción.</b> Instalación de colector, tuberías y boquillas de los sistemas de extinción en los edificios, cintas, redler y filtros.
<b>TAREA 3</b>	<b>Montaje del Sistema de detección.</b> Instalación de detección, módulos de control y lazos para sistema de detección

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

	en los edificios, cintas, redler y filtros.
<b>TAREA</b> <b>4</b>	<b>Pruebas y Puesta en Servicio.</b>  Pruebas hidráulicas y pruebas de funcionamiento.

### 1.5 EQUIPOS DE TRABAJO

<b>EQUIPOS DE TRABAJO A UTILIZAR</b>
HERRAMIENTAS MANUALES (DESTORNILLADOR, ALICATES, ...)
TALADRADORAS
RADIALES
CURVADORAS
ROSCADORAS
SOPLETES
SOLDADURA
ESCALERAS MANUALES
MÁQUINA EXCAVADORA
TRASPALETS
ORDENADOR PORTÁTIL

### 1.6 ACCESOS

Para el acceso a los emplazamientos y el de transporte de los materiales, se harán por accesos existentes.

El acceso a los edificios e instalaciones deberán mantenerse libre de obstáculos, con el fin de favorecer la entrada, manipular cargas, trasladar equipos, facilitar



la evacuación en caso de emergencia, etc.

## 1.7 DESPLAZAMIENTOS

Los desplazamientos a los diferentes emplazamientos utilizando tanto vehículos propios como de empresa, se realizarán respetando en todo momento el Código de la Circulación. Se respetará la señalización vial y los límites de velocidad. Se deberá conducir manteniendo, en todo momento, una velocidad adecuada al tipo de terreno (mojado, bacheado, encharcado, etc.), no realizando una conducción agresiva o imprudente. Se realizará, en todo momento, una conducción segura.

Se cumplirá la señalización específica de la obra, los señalitas y los carriles identificados al efecto por parte de la Dirección facultativa.

Se debe respetar siempre el código de la Circulación.

Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios adversos deberán consultar con un médico sobre la posibilidad de conducir, bajo sus efectos.

## 1.8 CONDICIONES DEL ENTORNO

### CLIMATOLOGÍA

El clima puede llegar a condicionar la seguridad de las operaciones que se están realizando en los diferentes emplazamientos. Si bien las condiciones climáticas no inciden en los trabajos que se realizan en interior, en caso de realizar trabajos en exteriores, como almacenamiento de material, traslados, desplazamientos o ante la realización de trabajos eléctricos, trabajos en altura, etc., se extremarán las precauciones en caso de presencia o proximidad de tormentas, lluvia intensa, vientos fuertes, granizo, aparato eléctrico, etc., interrumpiendo los trabajos, en caso necesario.

Se suponen inviernos suaves y veranos moderados por lo que no tienen mayor incidencia los factores climáticos, salvo cuando se presente lluvia,

heladas en los meses de invierno, intenso calor en verano, y posibles tormentas , debiéndose prever las medidas oportunas al respecto, dotando de ropa de abrigo e impermeable a los trabajadores. En los meses de verano se intentará establecer horarios adecuados, para evitar las horas intensas de calor.

En todo caso, a criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores, especialmente, cuando se trate de realizar trabajos en altura, trabajos con riesgo eléctrico y trabajo en exteriores.

## INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS

- **Conducciones de agua.**

No se prevén trabajos de excavación o similares que pueda afectar a las conducciones de agua.

- **Conducciones de gas.**

No se prevén trabajos de excavación o similares que pueda afectar a las conducciones de gas.

- **Líneas eléctricas enterradas.**

No se prevén trabajos de excavación o similares que pueda afectar a líneas eléctricas enterradas.

- **Líneas eléctricas aéreas.**

No se prevén trabajos de que pueda afectar a líneas eléctricas aéreas.

## 1.9 LUGARES DE TRABAJO

Atendiendo al R.D. 486/1997 sobre Lugares de Trabajos y al R.D. 1627/1997 sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y salud en las obras

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

de construcción, los lugares de trabajo, entendidos como tal, serán aquellas áreas edificadas o no, en las que los trabajadores deben permanecer, o acceder en razón de su trabajo, y que deberán cumplir con las siguientes características:

## INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Dado que el volumen de trabajadores previsto no es excesivo, se utilizará como instalación provisional de obra casetas prefabricadas.

### **Vestuarios y aseos.**

Se va a disponer de un inodoro como mínimo cada 25 trabajadores, estarán ubicados a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de un lugar adecuado o taquilla para poder colocar la ropa y efectos personales por trabajador.

### **Comedor.**

Se instalará un comedor para los trabajadores.

### **Abastecimiento de agua.**

La obra cuenta con abastecimiento de agua potable.

### **Limpieza.**

Los aseos, los vestuarios, el comedor y la oficina de obra será limpiados con la frecuencia necesaria para que estén en las condiciones adecuadas de higiene y estén desinfectados en todo momento, la empresa lo llevará a cabo según demanden las circunstancias concretas.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Se dispondrá de las instalaciones de personal que se definen y describen a continuación:

<b>CUADRO INFORMATIVO DE NECESIDADES</b>	
Superficie de vestuario aseo	10 trab. X 2 m <sup>2</sup> = 20 m <sup>2</sup>
Nº de Módulos necesarios	20 m <sup>2</sup> / 24 m <sup>2</sup> ≈ 1 Ud.
Superficie de comedor:	10 trab. X 2 m <sup>2</sup> = 20 m <sup>2</sup>
Nº de módulos necesarios:	20 m <sup>2</sup> / 24 m <sup>2</sup> ≈ 1 Ud.
Nº de retretes	10 trab / 25 trab ≈ 1 Ud.
Nº de lavabos:	10 trab / 10 trab = 1 Ud.
Nº de duchas:	10 trab / 10 trab = 1 Ud

### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ**

En caso de tener que realizar acopios de materiales, estos tendrán que ser estables, además se deberá mantener en todo momento el orden y la limpieza.

### **VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

Se entiende por salida de emergencia las puertas que hay de entrada y salida dispuestas al efecto, así como las propias de emergencia, en caso de que existieran. Se tendrá la información de emergencia de la planta, para actuar ante una emergencia, tal y como indica las normas internas del cliente.

### **ORDEN Y LIMPIEZA**

Durante la ejecución de los trabajos se mantendrá en todo momento orden y limpieza. Se eliminarán con rapidez los embalajes, desperdicios, las

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

manchas de grasas los residuos generados que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los diferentes tipos de residuos se gestionarán y se tratarán adecuadamente, siguiendo la al respecto.

#### 1.10 CENTROS DE ASISTENCIA MÉDICA / MEDIDAS DE EMERGENCIA.

Antes del comienzo de los trabajos, será necesario verificar el centro sanitario más cercano, por si fuera necesaria asistencia médica. Una vez identificado dicho centro, el Director de ejecución responsable del proyecto hará el recorrido real desde el centro de trabajo y el centro de asistencia. De esta forma se conocerá la ubicación concreta y el tiempo empleado en llegar.

En todo caso, se tendrán en cuenta los teléfonos de emergencia previstos en este Estudio de Seguridad:

<b>TELÉFONOS DE INTERÉS</b>	
<b>Emergencias</b>	112
<b>Bomberos</b>	080 / 112
<b>Asistencia Sanitaria</b>	Urgencias Sanitarias: 061 Emergencias Mutua
<b>Policía Nacional</b>	091
<b>Instituto Toxicológico</b>	91 562 04 20

Los trabajadores, dispondrán de la asistencia del centro médico de la Mutua.

**CENTRO HOSPITALARIO MÁS CERCANO**

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

<b>CENTRO:</b>	HOSPITAL DE ALTA RESOLUCIÓN EL TOYO
<b>DIRECCIÓN:</b>	Camino de la botica s/n, 04131, El Retamar, Almería
<b>TELÉFONO:</b>	950 15 80 15
<b>HORARIO:</b>	24 HORAS

<b>CENTRO ASISTENCIAL</b>	
<b>CENTRO:</b>	
<b>DIRECCIÓN:</b>	
<b>TELÉFONO:</b>	
<b>HORARIO:</b>	

## **MEDIDAS DE EMERGENCIA**

### **CONSIGNAS Y ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE:**

Si está presente en un accidente el cual produzca lesiones a una persona:

- Hay que dar una alarma. Avisar a otras personas que para que puedan prestarle ayuda.
- Avisar a su responsable.
- Mantener la calma e intentar trasmitirla a la persona lesionada y al resto de compañeros en el caso que hubiera.
- Parar las máquinas y/o herramientas con las que usted está trabajando o ponerlas en condiciones de seguridad.
- En el caso que sea seguro para la persona que está lesionada y para usted retirar a la víctima del lugar del accidente.
- Evitar la acumulación de compañeros a su alrededor.
- En el caso de saber aplicar los primeros auxilios, aplicarlos de forma adecuada al estado y lesiones sufridas por la víctima del accidente, en caso contrario, pedir ayuda a otros compañeros que sepan hacerlo.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- En el caso que se requiera atención médica facultativa, no agravando el estado, ha de ser trasladado a un centro sanitario con los medios disponibles más apropiado, sino avise al Servicio de Urgencias.
- Tratar con la mayor prioridad las hemorragias y la falta de respiración.
- Las personas lesionadas que estén inconscientes deben ser colocados en posición lateral de seguridad.
- Proteger las heridas y quemaduras.
- Las fracturas tienen que ser inmovilizadas, a no ser que se sospeche que la persona tiene una fractura en la columna vertebral o cuello, estas fracturas pueden agravar las lesiones pudiendo quedar invalidada la persona lesionada.
- No deje sola a la persona lesionada. Abríguela ligeramente y róle de comer o de beber.

**CONSIGNAS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO:**

- Dar la alarma en cuanto se descubra el incidente de la forma más rápida.
- Evitar correr riesgos innecesarios y no actuar de forma individual.
- En el caso de saber manejar un extintor de incendios, tratará de pagar el fuego, con los extintores que estén a su alcance, en el caso de no saber usarlo, evacuar la zona de peligro y en el caso que haya puertas cerrarlas.

En caso de evacuación: Siga las vías de evacuación hasta el punto de reunión o hasta la vía pública.

- Seguir las indicaciones que le den los responsables.
- Comprobar que no hay nadie en el área.
- No volver a por objetos personales y no detenerse.
- Hasta que el responsable no de las instrucciones no volver al área de trabajo.
- En el caso que halla mucho humo y tenga que atravesar la zona, debe

hacerse agachado.

### **NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:**

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras, (si antes no se dispone de extintor adecuado) y asimilables en presencia de materiales inflamables.
- Queda prohibido fumar.

## **1.11 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES SEGÚN TAREAS A REALIZAR.**

### **1.11.1 ACOPIO DE MATERIALES.**

En esta fase se va a proceder al transporte de materiales a cada una de las zonas de afectadas por la obra.

El transporte interno de los materiales se realizará con un transpalet y/o carretilla elevadora para la manipulación de los elementos más pesados.

### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Caídas de objetos por manipulación
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Pinchazos y/o cortes en las manos por el manejo de los materiales.
- Sobreesfuerzos



### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Hacer una formación a los trabajadores para manipulación manual de cargas.
- Delimitar la zona de trabajo con señalización de prohibido el paso y conos reflectantes o cinta bicolor.
- En el manejo manual de cargas de adoptar las posturas correctas, haciendo la fuerza con las piernas y manteniendo la espalda recta. Utilizar los guantes y calzado de seguridad.
- Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se comprobarán que no exceda las limitaciones del equipo (carga máxima de trabajo, posición, anclaje, etc.) y se seguirán correctamente las maniobras y órdenes del responsable de la misma. Antes de iniciar la maniobra, el responsable comprobara el correcto estrobo de la carga. Señalar y/o acotar la zona de maniobra para que no haya persona alguna bajo cargas suspendidas. Mantener y revisar periódicamente los equipos y medios auxiliares: ganchos con pestillo, eslingas, grilletes, trácteres, cabrestante, etc.
- La elección del método más apropiado se hará en cada caso concreto. No obstante, se opta preferentemente por los medios mecánicos.
- El lugar de acopio de materiales será el determinado con antelación por la Dirección Facultativa. Los materiales y restos se almacenarán con orden y bien apilados en los lugares (zonas) destinadas a tal fin, de forma que no interfiera en la zona de trabajo o sus accesos.
- Se utilizarán guantes en todas las fases del trabajo, para evitar cortes con las aristas procedentes de la rotura de los elementos.
- Las pasarelas no se utilizarán para el paso de cargas si no han sido preparadas para ello.
- No se permitirá que ninguna persona se traslade en el gancho o la carga.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Respetar las cargas dadas por el fabricante según sexo y edad.

### **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

- Botas de seguridad
- Guantes de trabajo para riesgo mecánico
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco

### **1.11.2 MONTAJE SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.**

En esta fase se procederá al montaje de la tubería de acero y a la instalación de la red de hidrantes enterrada.

### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caídas de personas a distinto nivel o caídas de personas al mismo nivel o pisadas sobre objetos
- Caídas de objetos: por manipulación, por desprendimiento, por derrumbamiento
- Golpes o choques contra objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas y equipos
- Atropellos, choques y golpes con o contra vehículos
- Accidentes de tránsito
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos y térmicos.
- Radiaciones no ionizantes

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Delimitar y balizar la zona de trabajo
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “equipos de trabajo” para escaleras manuales.
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “equipos de trabajo” para andamios.
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “equipos de trabajo” para grúas móviles.
- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “equipos de trabajo” para trabajos de soldadura eléctrico.
- Se velará por el orden y limpieza, manteniendo las zonas de trabajo, vías de acceso y evacuación despejados.
- Para almacenar los materiales, tenemos que asegurar que sea un lugar apropiado, estable y seguro para evitar deslizamientos y caídas.
- Los trabajos se realizarán sin tensión.
- Queda prohibida la manipulación o el contacto de cables ya instalados y que no sean los que se van a instalar.
- Las herramientas manuales deberán ser almacenadas y ordenadas adecuadamente, colocando las que no sean utilizadas en su sitio y en condiciones adecuadas, evitando dejarlas sobre superficies de trabajo y de tránsito o en cualquier otro lugar diferente al que corresponde.
- Nunca se deberán manejar los elementos eléctricos teniendo las manos mojadas.
- Respetar las cargas máximas según sexo y edad.
- Proporcionar formación para la manipulación de cargas.
- Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.
- En caso de trabajar a alturas superiores a 2 metros, será necesario la utilización de arnés y cuerda amarrada a un punto sólido y resistente para

evitar el riesgo de caída en alturas.

- Leer y seguir las indicaciones de la ficha de seguridad del gas extintor Novec que se adjuntan en el apartado de anexos.

### **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

- Botas de seguridad
- Guantes de trabajo para riesgo mecánico y/o eléctrico
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **1.11.3 PUESTA EN SERVICIO.**

##### **RIESGOS MÁS COMUNES.**

- Caídas de personas a mismo y distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes o choques contra objetos inmóviles o golpes o cortes por objetos o herramientas o contactos eléctricos o térmicos
- Riesgos derivados de condiciones ergonómicas

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo “equipos de trabajo” para escaleras manuales.
- Las escaleras se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área de alrededor de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias

resbaladizas.

- Se velará por el orden y limpieza, manteniendo las zonas de trabajo, vías de acceso y evacuación despejados.
- Las herramientas manuales deberán ordenarse y almacenarse adecuadamente, colocando las que no sean utilizadas en su sitio y en condiciones adecuadas, evitando dejarlas sobre superficies de trabajo y de tránsito o en cualquier otro lugar diferente al que corresponde.
- Proporcionar formación para la manipulación de cargas.
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

### **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

- Botas de seguridad
- Guantes dieléctricos
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco

## **1.12 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MANEJO DE EQUIPOS DE TRABAJO**

### **1.12.1 HERRAMIENTAS MANUALES**

#### **RIESGOS MÁS COMUNES.**

- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Contactos Eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Las herramientas de mano deben estar construidas con materiales resistentes, deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización
- No se guardarán ni se tirarán al suelo herramientas con defectos y desgastes
- Las herramientas no se utilizarán para funciones distintas a las que fueron diseñadas.
- La unión entre sus elementos deberá ser firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos
- Los mangos o empuñaduras deben ser de dimensión adecuada. No tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas
- Las herramientas deben guardarse en el porta- herramientas o estantes adecuados
- Para para transportar las herramientas que son cortantes o punzantes se usará fundas adecuada o cajas
- En las máquinas que tengan algún riesgo de emisión de partículas tendrán que disponer de resguardos anti-proyecciones.
- Bajo ningún concepto se utilizarán equipos sin los resguardos de seguridad propios del equipo
- Se deberá trabajar en posición estable y desde la zona de trabajo recomendada a tomar con el equipo de trabajo que se esté utilizando

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de polietileno.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C de seguridad
- Gafas contra proyección de partículas.

### **1.12.2 TALADRO PORTÁTIL.**

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctrico.
- Por vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.

### 1.12.3 RADIALES

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Proyección de partículas y polvo.
- Cortes y amputaciones.
- Golpes por objetos.
- Ruido.
- Descarga eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y forma de prevenirlos.
- Comprobar que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- No someter el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería



disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- Alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar se realizará mediante banderas antihumedad, dotadas de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Máscara antipolvo
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.
- Faja elástica
- Protectores auditivos.

### **1.12.4 SOPLETES.**

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Proyección de partículas.
- Golpes por objetos.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Contactos térmicos
- Incendios.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Se recomienda ajustar moderadamente las conexiones de las mangueras al soplete con llave exacta.
- Nunca se debe dejar en el suelo el soplete encendido. En pocos segundos se apaga y para reencenderlo se debe prevenir contra una explosión, pues existe el riesgo de formar mezcla explosiva.
- Los trabajos con soplete se hacen a temperaturas que sobrepasen en muchos grados a la de inflamación de los metales. De aquí que es importante tener cerca un extintor portátil para enfriar.
- Se recomienda ajustar moderadamente las conexiones de las mangueras al soplete con llave exacta.
- Se debe probar o controlar las conexiones en busca de pérdidas.
- Para esta maniobra se debe utilizar agua jabonosa preparada con jabón libre de grasas.
- Aplicarla con un pequeño pincel.
- Cuando se crea que la manguera está dañada, se debe verificar su estanqueidad sumergiéndola en un balde con agua. Si aparece la pérdida, se debe cortar la parte dañada y empalmarla adecuadamente (los parches no son indicados para evitarlas; deben ser prohibidos).
- Las pérdidas pueden provocar retrocesos y explosiones prematuras y es por ello que deben ser eliminadas.
- Se debe evitar que las mangueras sean pisadas, aplastadas por objetos pesados o quemadas por escorias calientes.
- El soplete se debe colocar en un lugar seguro. No colgarlo nunca del reductor o válvula de los cilindros y menos cuando está encendido.
- La manipulación de las botellas de gas debe ser hecho siempre con

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

cuidado especialmente con bajas temperaturas. No golpearlos ni exponerlos al calor.

- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No almacenar los sopletes conectados a las botellas en espacios cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Polainas de cuero
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero de manga larga
- Manguitos de cuero
- Mandil de cuero
- Casco de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera

### **1.12.5 SOLDADURA ELÉCTRICA**

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Riesgo de incendios
- Patologías no traumáticas: Inhalación de vapores metálicos
- Sobreesfuerzos

### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Bajo ningún concepto se utilizarán equipos sin los resguardos de seguridad propios del equipo
- Se evitará mirar directamente el arco voltaico, ya que la intensidad luminosa puede producir graves lesiones. Además, será obligatorio el uso de protección ocular especial para soldadura.
- Igualmente se protegerán los ojos en las operaciones de picado de los cordones de soldadura, previniendo así las proyecciones de partículas a los ojos.
- Se evitarán las operaciones de soldadura en la vertical de aquellas zonas donde haya personas trabajando o materiales combustibles.
- Se dispondrá de porta pinzas con el fin de evitar su depósito en el suelo o sobre zonas transmisoras de calor o electricidad.
- Se usarán, asimismo, porta electrodos que serán de material aislante de la electricidad.
- El grupo de soldadura deberá estar siempre conectado a tierra.
- Es necesario el uso de mangueras de alimentación eléctrica de 1.000 V. de tensión nominal, tanto para exteriores como para interiores, siendo además obligatorio, el uso de casquillos normalizados para su conexión a las tomas de corriente.
- Las tareas de soldadura, se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas sean visiblemente adversas (vientos superiores a 60 Km. /h., lluvias, etc.).
- Las zonas destinadas para trabajos de soldadura, se dispondrán en lugares ventilados o se dispondrá de ventilación artificial para evitar la inhalación de gases tóxicos.
- En los trabajos de soldadura son especialmente importantes los equipos de protección individual para evitar quemaduras, tales como cubrepies, polainas, manguitos, guantes y mandiles de cuero.
- En caso de realizar trabajos de soldadura en altura y se use la plataforma

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

elevadora se seguirán las medidas preventivas establecidas en este plan para esta maquinaria y dichos trabajadores deben ser expresamente autorizados y debidamente formados e informados.

- Se seguirán las instrucciones técnicas contenida en la IT-PRL-028 anexada en este plan.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

#### **1.12.6 ESCALERAS DE MANO**

##### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

###### **De aplicación al uso de escaleras metálicas.**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

**De aplicación al uso de escaleras de tijera.**

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 metros.
- A más de 1.80 m del suelo, el trabajador deberá siempre utilizar un sistema anticaída.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizarán de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Se deberá seguir con las instrucciones técnicas de la IT-PRL-009 “Utilización de Escaleras” adjuntada en este plan.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad y cuerda de amarre (cuando la altura de trabajo sobrepasen los 2,00 metros)

### 1.12.7 CARRETILLA ELEVADORA

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Atropellos y colisiones
- Caída de materiales
- Atrapamiento por vuelco de la máquina
- Quemaduras e incendios
- Ruido, vibraciones y polvo

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal expresamente autorizado y debidamente formado e informado para su uso.
- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección general de la carretilla.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.
- Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, fletada y ubicada correctamente.
- Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:
  - No permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
  - Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
  - Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
  - Cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
  - Transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
  - No transportar cargas que superen la capacidad nominal.



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- No circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
  - Circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos
  - Que le preceden y evitando adelantamientos.
  - Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
  - Asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
  - Cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
  - Siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
  - Debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.
- 
- En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.
  - Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.
  - Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico anti impactos y anti vuelcos.
  - La carretilla elevadora ha de disponer de un avisador luminoso.
  - La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y que proteja contra las inclemencias del tiempo.
  - La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.
  - La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
- Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 m. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
- La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:
  - a) Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ( $\alpha < \beta$ ) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
  - b) Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ( $\alpha > \beta$ ), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
  - c) El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Guantes de seguridad.

**1.12.8 CAMIÓN DE TRANSPORTE.**

**RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Golpes o cortes con objetos y herramientas.
- Atropellos, colisiones y vuelco.
- Sobreesfuerzos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por pérdida de control durante el descenso.
- A los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:
  - Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
  - Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad.
  - Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
  - Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
  - No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
  - Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
  - Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
  - Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
  - No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede en el salto fracturarse los talones y eso es una lesión grave.
- 
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
  - El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona.
  - Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.
- El acceso y circulación interna de los camiones en la obra, se efectuará por los caminos establecidos.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y con los topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco de Alta Visibilidad

#### **1.12.9 PLATAFORMA ELEVADORA.**

##### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco
- Atropellos
- Contactos eléctricos

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad, instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada, incluyendo las barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda a la misma, debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

unidad, mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.

- Para evitar daños, en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo:
  - Retraiga totalmente la pluma y baje la plataforma a nivel del suelo.
  - Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.
  - Coloque los controles en posición de neutro y los calzos en las ruedas.
  - Quite la llave de encendido.
  - En tiempo frío, nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas.
- No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento.
- Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales, requeridos para el arranque en tiempo frío y deje que transcurra el tiempo adecuado, para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccione alrededor de la máquina, observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo, para detectar posibles fugas.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- Estabilidad de la máquina:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- No colocar objetos en la plataforma de trabajo, que pudieran aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- No utilizar la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.
- Cerciorémonos de que la superficie, por donde se desplazará la unidad, tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad.
- Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- No se debe superar la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina).
- Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.
- En las unidades que estén equipadas con estabilizadores, extienda o retraiga los mismos, sólo cuando la plataforma esté totalmente bajada.
- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Guantes de seguridad
- Equipo de protección para trabajos en alturas.

### **1.12.10 MÁQUINA EXCAVADORA.**

#### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Caída del conductor al subir o bajar de la excavadora giratoria.
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando se mueve el brazo



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

para cargar el camión.

- Vuelco de la excavadora giratoria por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, terrenos inestables, etc.
- Sobreesfuerzos por el hecho de adoptar malas posturas forzadas y repetitivas o por las condiciones de los caminos de acceso a la zona de trabajo.
- Electrocutación por puesta en contacto del brazo de la máquina con cableado eléctrico.

Otros riesgos inherentes a las condiciones de trabajo que le rodean son:

- Caídas debido a superficies mojadas o húmedas.
- Pisar materiales auxiliarse desordenados, objetos punzantes. Falta de orden y limpieza.
- Interferencias con otros trabajos.
- Atropello de trabajadores.
- Colisión con otras máquinas de la obra.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - Debe respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos. Debe conocer el estado de la obra: si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
  - Debe conocer la altura de la máquina circulante, así como las zonas de altura limitada o vías excesivamente estrechas. Mientras circule, la cuchara debe situarse próxima al suelo y recogida.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Cuando tenga que bajar o subir de la cabina, lo hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto, no subirá a través de las llantas ni bajará saltando. Tampoco lo hará si la retroexcavadora está en movimiento.
- La excavadora giratoria no está preparada para llevar personas.
- Extremará las precauciones cuando esté trabajando cerca de zanjas o terraplenes, si se trata de una excavadora giratoria de ruedas, no trabajará si no ha colocado los estabilizadores.
- Para evitar golpes cuando se carguen camiones, la operación se llevará a cabo con precaución y sin que el conductor esté dentro ni en la zona de la bañera.
- Cuando la máquina esté parada, el operario apoyará la cuchara en el suelo, nunca la dejará elevada.
- Para evitar vuelcos cuando se esté extrayendo material, la excavadora giratoria estará dispuesta de cara a la pendiente
- No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas.
- Evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20% aproximadamente.
- Cuando circule en pendientes la máquina deberá llevar una marcha puesta, nunca estará en punto muerto. La excavadora giratoria debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Dispondrá del manual de instrucciones y mantenimiento.
- Después de circular por lugares con agua, el operario de la excavadora giratoria comprobará el buen funcionamiento de los frenos.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Se asegurará del buen funcionamiento del dispositivo de señalización luminosa cuando la máquina esté en marcha, y también del dispositivo acústico de marcha atrás.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor deben llevarse a cabo por personal formado adecuadamente, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero de seguridad
- Calzado de seguridad.

**1.12.11 TRASPALETA**

**RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Sobreesfuerzos debidos al transporte de cargas demasiado pesadas o por bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.
- Golpes y atrapamientos por caída de la carga y el mal uso de la traspaleta.
- Atrapamiento de personas y cizallamiento de manos o dedos al chocar contra algún obstáculo la barra de dirección de la traspaleta.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Atropellos y golpes en las extremidades.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Las protecciones y los dispositivos de seguridad deben ser respetados y utilizados, sin sobrepasar en ningún caso la capacidad de carga máxima

## Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios en una instalación de combustibles alternativos

establecida por el fabricante, teniendo en cuenta siempre las condiciones de cada trabajador en función del peso de la carga, el sistema hidráulico, las características de las ruedas y el estado del suelo.

- El palet debe ser adecuado para la carga que se desea transportar y encontrarse en buen estado.
- Su longitud no debe exceder de la correspondiente a la horquilla para evitar que su extremo sobresalga y pueda provocar daños.
- Introducir la horquilla hasta el fondo por la parte más estrecha del palet, asegurando que queda debidamente centrada bajo él, con el fin de asegurar el perfecto equilibrio de las cargas transportadas. Evitar la elevación de la carga con un único brazo de la horquilla.
- No transportar ni izar personas en carga o en vacío. Antes de iniciar la operación de descenso, debe comprobarse que no haya nada que pueda dañar o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo, vigilando además que nadie pueda quedar atrapado.
- En las operaciones de descarga de vehículos, debe comprobarse que éstos se encuentran debidamente inmovilizados haciendo uso de calzos cuando sea necesario.

### **Reglas de conducción y circulación:**

- Conducir la traspaleta tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- Observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo los itinerarios fijados.
- Se deberán seguir las normas de mantenimiento indicadas por los fabricantes.

- Ante cualquier fallo el operario las dejará fuera de uso mediante un cartel indicador y deberá comunicarlo para proceder a su reparación.

#### **1.12.12 ORDENADOR PORTATIL**

##### **RIESGOS MÁS COMUNES:**

- Riesgos derivados de condiciones ergonómicas
- Fatiga visual (esfuerzo visual excesivo). por reflejos, parpadeos frecuentes de las pantallas de visualización de datos.
- Fatiga Física Trastornos músculo-esqueléticos; al mantener posturas estáticas prolongadas., malas posturas movimientos repetitivos. Problemas circulatorios, algias cervicales, tirantez de nuca, dorsalgias, lumbalgias.
- Fatiga Mental

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente.
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.
- El usuario deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.
- Se recomienda, en la medida de lo posible, evitar el estatismo postural o la realización de movimientos repetitivos, es aconsejable cambiar cada cierto tiempo de postura para evitar sobrecarga muscular.
- Se recomienda que el puesto de trabajo se oriente adecuadamente respecto a las ventanas y luminarias, con el fin de evitar los reflejos que se originarían si la pantalla se orientara hacia ellas, o el deslumbramiento que sufriría el usuario, si fuera éste quien se situara frente a las mismas.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

En este pliego de condiciones se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la instalación, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de los útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

### **2.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Para la realización del presente Estudio de Seguridad y Salud se ha tenido en cuenta la siguiente relación, no exhaustiva, de normas legales:

- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Ley 54/2003 por la que se reforma la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y se introduce la figura de “ Recurso preventivo”
- R.D. 39/1997 reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 614/2001 de 8 de Junio sobre protección de la salud y seguridad frente al riesgo eléctrico
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Estatuto de los trabajadores R.D.L. de 24 de marzo de 1999. BOE nº 75 de 29 de marzo
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el
- Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales (Art. 1º a 7º.)
- Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se modifica la de 6 de octubre de 1986 sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto Ley 1/1986, de 14 de marzo.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- R.D. 485/1997 sobre señalización de centros de trabajo
- R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo
- R.D. 487/1997 sobre manejo manual de cargas
- R.D. 488/1997 sobre pantallas de visualización
- R.D. 773/1997 sobre equipos de protección individual
- R.D. 1215/1997 sobre equipos de trabajo
- R.D. 1407/1992 sobre comercialización de EPI's
- R.D. 1644/2008 por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas
- R.D. 1254/1999 sobre las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 216/1999 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.

- R.D. 780/1998 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de Prevención
- RD 2177/2004 sobre disposiciones mínimas de los equipamientos en trabajos temporales de altura
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgico.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- INSTRUCCIÓN de 31 de mayo, núm. IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.
- R.D. 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- RD 1995/2000 de 1 de Diciembre, Por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- RD 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código técnico de la edificación. Documentos básicos HE "Ahorro energético".
- RD 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el código Técnico de la Edificación. Documentos básicos HE "Ahorro energético" .
- Ley 25/2009 de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.



## **2.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTEGRANTES.**

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y en el Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción corresponde:

### **Promotor:**

Nombrará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de la obra, y asegurará de que se disponen de todos los medios necesarios para el cumplimiento del RD 1627/97.

### **Dirección de ejecución:**

Será responsable de la dirección y control de la ejecución de la obra, debiendo asegurar que se cumple con toda la normativa en materia de Seguridad y Salud en todo momento, así como lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud y los Planes de Seguridad y Salud.

### **Coordinador de Seguridad y Salud:**

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomado las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente y, estimando la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de

manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Organizará la coordinación de actividades empresariales. Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

**Contratista:**

Redactará y presentará, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del Plan de Seguridad y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del RD 1627/1997.

Cumplirá y hará cumplir el Plan, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos del artículo 24 de la Ley de Prevención y el R.D. 171/2004 que lo desarrolla, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la Ley de prevención

**Subcontratas y trabajadores autónomos:**

Estarán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en el Plan de seguridad y Salud les afecten. Velarán por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas, en función de las normas aplicables.

Conforme al Artículo 11 del R.D. 1627/1997, los contratistas y subcontratistas

estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas

## 2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.

### **Protecciones individuales.**

- Todo equipo de protección individual llevará estampado el marcado de conformidad “CE”.
- A todo trabajador al que se le de el equipo de protección se le entregará el folleto informativo sobre la correcta utilización y conservación del equipo.
- Los equipos de protección serán adecuados a los riesgos contra los que debe proteger, sin constituir, por sí, un riesgo adicional
- Cada usuario será instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **Protecciones colectivas.**

Las protecciones colectivas deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

### **Medios auxiliares, máquinas y equipos.**

Los requisitos formales que deben reunir las máquinas, equipos y medios auxiliares, son los siguientes:

- Deben ir provistas del marcado “CE”.
- Deben disponer de la declaración “CE” de conformidad, redactada en castellano que deberá comprender, entre otras cosas: el nombre y la dirección del fabricante o de su representante legalmente establecido en

la Comunidad; descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.

- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: las condiciones previstas para su utilización; el puesto de trabajo que debe ocupar la persona que la use; y las instrucciones para que puedan efectuarse sin riesgo la puesta en servicio, utilización, manutención, instalación y montaje de la máquina.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso del fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, maquinaria o equipos que no cumplan la condición anterior.
- Nunca se deberá anular o “puentear” cualquier dispositivo de seguridad de que dispongan los medios auxiliares, máquinas o equipos, ni tampoco retirar las protecciones o resguardos.
- Cada máquina o equipo debe ir equipada con dispositivos de parada de emergencia que permitan detenerla en condiciones de seguridad. Deben ser visibles, de fácil acceso, de color rojo sobre fondo amarillo y, si son

pulsadores, de cabeza de seta.

- Las zonas peligrosas de las máquinas y equipos deben estar marcadas con advertencias y señalizaciones.
- Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.
- El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

### **2.3 RECURSO PREVENTIVO**

De acuerdo con la Ley 54/2003 de 12 de diciembre que reforma la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, se exige que el empresario identifique las "...actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales..."(artículo32 bis.), estando estas actividades especificadas en el Anexo II del R.D. 1627/97 y estableciendo para estos supuestos la "Presencia de los recursos preventivos":

- Trabajos con riesgo de caída de altura, cuando el riesgo de caída de altura sea superior a los 5 m.
- Trabajos en los que para el acceso o posicionamiento en el tajo se realice mediante cuerdas.
- Operaciones de montaje, desmontaje, modificación y mantenimiento de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos, túneles y galerías
- Trabajos de demolición (cuya duración estimada sea superior a 30 días laborables o en las que simultáneamente coincidan 12 o más trabajadores).

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Trabajos en los que se haga necesaria la inmersión bajo el agua (diques, malecones, obras portuarias, etc.).
- Maquinaria de obra que deba realizar operaciones y maniobras dificultosas por espacio, visibilidad, duración, riesgo, etc.

El empresario tiene la opción de asignar esta presencia en obra a uno o varios trabajadores designados, miembros del servicio de prevención, etc.,



### 3. PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRA	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
1.01	Ud.	Casco de seguridad homologado: Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado	7	EUR 12,61	EUR 88,27
1.02	Ud.	Par de botas de seguridad: Par de botas de seguridad, con suela antideslizante.	7	EUR 24,80	EUR 173,60
1.03	Ud.	Gafas contra impactos mecánicos: Gafa de seguridad homologada.	7	EUR 5,35	EUR 37,45
1.04	Ud.	Pares de guantes de seguridad de cuero anticorte: Par de guantes anticorte.	7	EUR 3,25	EUR 22,75
1.05	Ud.	Ropa de Trabajo	7	EUR 20,53	EUR 143,71
1.06	Ud.	Protectores auditivos	7	EUR 4,12	EUR 28,84
1.07	Ud.	Cinturón porta herramientas	7	EUR 26,75	EUR 187,25

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

TOTAL	EUR 681,87
CAPÍT	
ULO 1	

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OB RA	CONCEPTO	Cantida d	Precio / Ud. (€)	Total (€)
2.01	Ud.	Valla contención peatones	4	EUR 157,00	EUR 628,00
2.02	m2.	Tapa provisional para protección de huecos	2	EUR 7,28	EUR 14,56
TOTAL CAPÍTULO 2			EUR 642,56		

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

CAPÍTULO 3: MEDICINA PREVENTIVA / PRIMEROS AUXILIOS					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRAS	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
3.01	Ud.	Reconocimientos médicos	6	EUR 46,73	EUR 280,38
3.02	Ud.	Botiquín instalado en obra.	1	EUR 89,52	EUR 89,52
3.03	Ud.	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	1	EUR 14,04	EUR 14,04
TOTAL CAPÍTULO 3			EUR 383,94		

CAPÍTULO 4: SEÑALIZACIÓN					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRAS	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
4.01	m.	Cinta delimitadora de zonas de trabajo.	250	EUR 0,8	EUR 220,

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

				8	00
4.02	Ud.	Señales informativas de obra	2	EUR R 5,8 9	EUR R 11,7 8
TOTAL CAPÍTULO 4			EUR 231,78		

CAPÍTULO 5: INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRAS	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
5.01	mes	Casetas para vestuario	3	EUR R 150, 00	EUR R 450, 00
5.02	mes	Casetas para comedor	3	EUR R 150, 00	EUR R 450, 00
5.03	mes	Casetas para aseos	3	EUR R 150, 00	EUR R 450, 00
5.04	mes	Casetas para oficina	3	EUR R 150, 00	EUR R 450, 00
TOTAL CAPÍTULO 5			EUR 1.800,00		

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

CAPÍTULO 6 : EXTINCION DE INCENDIOS					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRAS	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
6.01	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de 6 kg. , manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma	1	EUR 35,16	EUR 35,16
6.02	Ud.	Extintor de dióxido de carbono 5 kg. , según norma UNE 23110.	4	EUR 128,58	EUR 514,32
TOTAL CAPÍTULO 6			EUR 549,48		

CAPÍTULO 7: INFORMACIÓN / FORMACIÓN EN OBRA / ASISTENCIA A REUNIONES DE COORDINACIÓN					
Nº DE ORDEN	Ud. DE OBRAS	CONCEPTO	Cantidad	Precio / Ud. (€)	Total (€)
7.01	h.	Formación en seguridad e higiene	6	EUR 24,03	EUR 144,18

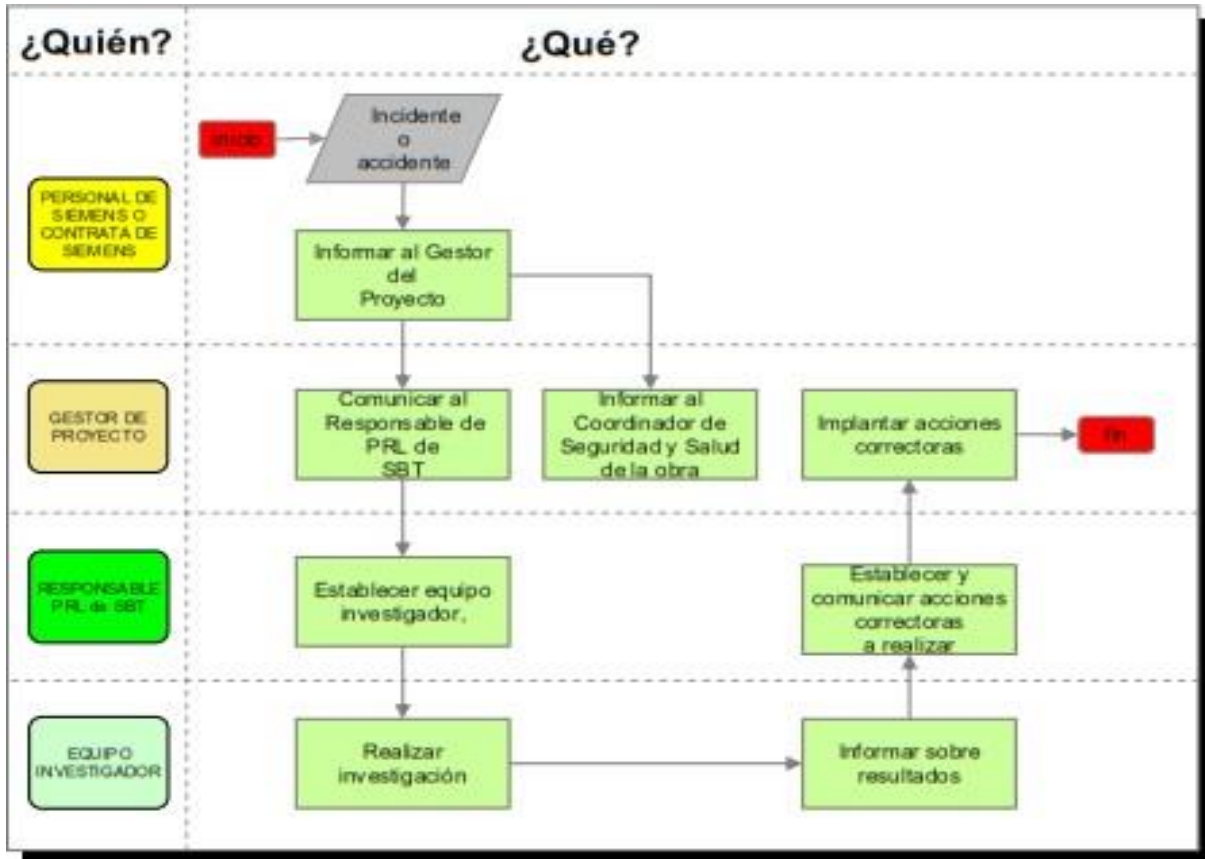
Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

7.02	h	Recurso preventivo y Asistencia a reuniones de coordinación y visitas de inspección a obra por parte del Jefe de Obra y Coordinador de PRL. Coordinación empresarial. Seguimiento del Plan por parte del Jefe de Obra		Por valorar	
TOTAL CAPÍTULO 7			EUR 144,18		

PRESUPUESTO	
CAPÍTULO 1	EUR 681,87
CAPÍTULO 2	EUR 642,56
CAPÍTULO 3	EUR 383,94
CAPÍTULO 4	EUR 231,78
CAPÍTULO 5	EUR 1.800,00
CAPÍTULO 6	EUR 549,48
CAPÍTULO 7	EUR 144,18
IMPORTE TOTAL	EUR 4.433,81

## 4. ANEXOS

### 4.1 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL
Accidentes mortales
Dirección facultativa, Inspección de Trabajo
Unidad de Prevención contratista
Responsable del Promotor. Coordinador de seguridad y salud
Accidentes graves
Dirección facultativa e Inspección de Trabajo
Unidad de Prevención contratista
Responsable del Promotor. Coordinador de seguridad y salud
Accidentes leves
Dirección facultativa
Unidad de Prevención contratista
Responsable del promotor. Coordinador de seguridad y salud.



## 4.2 PARTE INTERNO DE COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES

### PARTE INTERNO DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE

Fecha del accidente:..... Hora:..... Turno:..... Fecha de notificación:..... Trabajo realizado:..... ..... Sección:..... Nombre del accidentado o persona implicada:..... Edad:..... Categoría profesional:.....	
El accidente ha ocasionado: * Lesión personal:.....(sí/no) Parte del cuerpo lesionada:..... Naturaleza de la lesión:..... * Daños materiales: :.....(sí/no) Daños a la propiedad:..... Naturaleza del daño:..... * No ha tenido consecuencias pero ha sido potencialmente grave:.....(sí/no)	
Descripción del accidente:..... ..... ..... ..... .....	
Acciones correctoras propuestas inicialmente: ..... ..... .....	
Observaciones:	Elaborado:            Fecha:.....  Fdo:
	Revisado:            Fecha:.....  Fdo:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 4.3 PARTE DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

**PARTE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE**

<b>SIEMENS</b>		<b>SECTOR:</b>		<b>DIVISIÓN:</b>	
Empresa a que pertenece el accidentado:					
Servicio contratado:					
Datos adicionales:					
<b>1. Datos del accidentado</b>					
Nombre			Apellidos		DNI: NIP:
<b>2. Lugar y fecha del accidente</b>					
Fecha	Hora	Turno	Lugar/Centro de trabajo		
<b>3. Descripción de las lesiones</b>					
<b>4. Diagnóstico médico de las lesiones (Leve/Grave/ Muy grave)</b>		<b>5. Lugar, Centro y Mutua de AT donde ha recibido asistencia</b>		<b>6. Caso de causar baja, fecha de la misma</b>	
<b>7. Descripción del accidente y la tarea que se realizaba</b>					
<b>8. Causa/s del accidente: Equipo/s de trabajo, maniobras realizadas, interacciones, carencias, etc. (Indicarse se utilizaban EP's especificados para la tarea)</b>					
<b>9. Testigos presenciales (Nombre, apellidos, empresa, tel. de contacto)</b>					
<b>10. Medidas Preventivas/correctoras</b>				<b>11. Responsable/s de su implantación y plazo</b>	
<b>12. Datos de la persona que cumplimenta el informe</b>					
Nombre y apellidos:		Empresa:		Lugar / fecha / firma:	

#### 4.4 **PRIMEROS AUXILIOS.**

Según el ANEXO IV punto 14 del RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción:

“Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina”

Por tanto,

- En las obras existirá personal con conocimientos en primeros auxilios.
- En las obras existirán los medios de evacuación adecuados en función de la localización de la misma.
- En el caso de que los trabajadores se encuentren en lugares aislados (túneles, galerías, carreteras, puentes, montes, etc.) dispondrán de medios de comunicación con cobertura suficiente que permita contactar con otros trabajadores, la oficina de la obra o con el enlace previsto en el plan de emergencia.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran (la obra supere los 50 trabajadores o aquellas obras que contando con 50 o menos trabajadores así lo determine la autoridad laboral), deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.
- En el caso de ser necesarios locales para primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable y de otros materiales en función de la existencia de riesgos

específicos.

- Los locales deberán estar señalizados conforme a lo establecido en el punto 3 ("tipos de señales"), apartado 5º ("señales de salvamento o socorro") del anexo III del RD 485/1997
- "Señalización".
- Igualmente dichos locales cumplirán con la normativa relativa a iluminación, ventilación, temperatura, accesibilidad, instalaciones de lucha contra incendios, etc., quedando garantizada la intimidad de las personas.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- Se recomienda que el material de primeros auxilios incluya a título orientativo lo siguiente:

#### 4.5 BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS

- Algodón.
- Esparadrapo de tamaños diferentes.
- Apósitos adhesivos.
- Vendas de tamaños diferentes.
- Puntos de aprosimación.
- Gasas estériles.
- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Pomada antiinflamatoria.
- Paracetamol.



- Ácido acetilsalicílico.
- Guantes desechables.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto caduque o sea utilizado.

Igualmente es conveniente disponer, en un lugar visible, información en la que se haga constar el centro sanitario más próximo a la obra así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y cuantos teléfonos sean necesarios en caso de urgencia. En las obras de carácter lineal esta información estará disponible igualmente en los tajos más significativos.

## 4.6 PROCEDIMIENTOS

### EVALUACIÓN INICIAL DE UN ACCIDENTADO

Con el primer examen que se le hace al accidentado haremos una valoración integral de sus lesiones. Según los resultados de esta evaluación tomamos en consecuencia las medidas necesarias para cada caso. Se tiene que hacer en el lugar de los hechos. Consta de:

**Valoración primaria:** Donde se determina si existe alguna situación que suponga una amenaza para la vida del accidentado. Para ello comprobar:

- **Estado de consciencia:** Sabremos si el accidentado está consciente haciéndole una, si no contesta (gemidos, apertura de ojos, movimiento de cabeza, etc), estamos ante un caso grave de inconsciencia.

- **Respiración:** Sabremos, al acercarnos, si el accidentado respira o no.
  - **Si respira.** - Sabremos que el corazón funciona bien; no debemos mover al accidentado si tiene un traumatismo grave, si no tiene traumatismo, posicionaremos al accidentado en la posición lateral de seguridad para así evitar las consecuencias de un posible vómito.
  - **Si no respira.-** Posicionar al accidentado boca arriba y, una vez comprobado que no hay nada extraño en su boca, actuaremos de la siguiente forma: a abrir las vías aéreas realizando un movimiento de hiperextensión del cuello. Para evitar, que la lengua obstruya la vía de entrada del aire y a veces con esta maniobra haremos que el accidentado pueda volver a respirar.
- **Pulso:** Sabremos si un accidentado tiene pulso colocando dos dedos sobre la arteria carótida al nivel de la cara lateral y anterior del cuello.
- **Existencia de hemorragias severas.**

**Valoración secundaria:** Después de conocer y asegurarnos de las funciones vitales, inspeccionaremos otro tipo de lesiones donde exploraremos de forma exhaustiva y con orden de la víctima:

- **Cabeza.** – Mirar si tiene hemorragias, fracturas y mirar el cómo tiene la piel.
- **Cuello.** - En el caso de mover al accidentado tener en cuenta que el cuerpo esté rígido, tratándolo como un bloque.
- **Tórax.-** Buscar posibles fracturas o deformidades y valorar los

movimientos respiratorios.

- **Abdomen.** - Comprobar si el abdomen está duro y no descartar que haya lesiones internas y mirar si hay lesiones externas.
- **Extremidades.** - Buscar heridas, hemorragias, deformidades o inflamaciones. Comprobar la movilidad y sensibilidad y así poder descartar una posible lesión medular.

Además, buscar cualquier objeto que nos pueda dar información médica del accidentado, por ejemplo, si tiene alergia, enfermedades crónicas..

#### **EN CASO DE ACCIDENTE NUNCA DEBE...**

Mover un herido sin haber antes valorado sus lesiones
Tocar y/o hurgar en las heridas
Despegar restos de ropa adherida en quemados, ni abrir las ampollas
Dar alimentos o líquidos a personas inconscientes o con heridas en abdomen
Poner torniquetes si no es absolutamente indispensable
Poner almohadas, levantar la cabeza o incorporar a los desvanecidos
Tocar la parte de las compresas que ha de quedar en contacto con las heridas
Tocar a un electrocutado que esté en contacto con el cable
Vendajes excesivamente apretados

#### **R.C.P. BASICA**

Ante un accidentado inconsciente y sin respiración tenemos que actuar de la siguiente manera:

##### **1. Limpiar vías aéreas**

## **2. Practicar respiración boca a boca**

## **3. Comprobar si existe pulso carotideo**

- Si hay pulso ir comprobándolo cada minuto.
- Si no hay pulso iniciar masaje cardíaco.

## **VENTILACION**

1. Abrir la boca del accidentado y cerrar los orificios de la nariz.
2. Poner los labios alrededor de los labios del accidentado y meter aire de manera firme. Observar si su pecho se eleva.
3. Permitimos la salida de aire de la víctima separando nuestra boca y aprovechar este tiempo en nuestra propia respiración y preparándonos para una nueva insuflación.

## **MASAJE CARDIACO (COMPRESIONES)**

1. Nos colocamos a un lado y ponemos una mano sobre la otra, nos apoyamos sobre la mitad inferior del esternón, teniendo cuidado para no presionar mucho las costillas.
2. Hacemos presión todo el peso de nuestro cuerpo y después dejamos de hacer la fuerza.

## **QUEMADURAS**

Son lesiones producidas por el calor que originan una agresión en los tejidos. Pueden originarse por llamas, líquidos en ebullición, gases y vapores calientes, sólidos



incandescentes, sustancias químicas o por descargas eléctricas.

-Para hacer una valoración de la quemadura, va a depender de:

- Edad del individuo.
  - Intensidad de la quemadura.
  - Extensión de la lesión.
  - Grado de la quemadura:
- 1º Grado. - Enrojecimiento de la piel.
  - 2º Grado. - Se originan ampollas.
  - 3º Grado. - Llegan a producir costras.

#### **QUE NO HACER EN CASO DE QUEMADURA**

Aplicar sobre la quemadura pomadas, lociones o ungüentos.
No son recomendables los remedios caseros como el aceite, el dentífrico.
Usar hielo o agua helada para enfriar una quemadura
Usar algodón o apósitos adhesivos
Romper o reventar las ampollas
Intentar neutralizar una quemadura producida por producto químico con otro producto químico

#### **CUERPO EXTRAÑO**

En ocasiones, encontramos pequeños fragmentos incrustados en la piel o en los ojos, por ejemplo, astillas de madera, polvo, fragmentos de cristal...

### **CUERPO EXTRAÑO EN LA PIEL**

Esterilizar las pinzas para la extracción.

Tomar un punto de apoyo que permita sostener las pinzas con firmeza y apresar el extremo del cuerpo extraño.

Si nota resistencia al extraer el cuerpo, acuda a un centro sanitario, puede estar enclavado.

### **CUERPO EXTRAÑO EN OJOS**

Si el objeto se localiza en la parte coloreada del ojo (iris) o en su punto negro central (pupila): NO LO TOQUE. Se debe cubrir el ojo con un apósito estéril y acudir a un centro sanitario.

Nunca se deben utilizar instrumentos afilados o pinzas para retirar un cuerpo extraño del ojo

Nunca tratar de sacar nada que parezca enclavado o incrustado en la superficie del ojo. Cubrir el ojo y acudir a un centro sanitario

La persona no debe frotarse el ojo afectado

## **FRACTURAS**

Las fracturas más frecuentes se dan en los huesos largos, producidas por caídas o golpes. Encontramos:

- Abiertas. - Acompañadas de herida.
- Cerradas.- No produce herida.

Puede darse o no desplazamiento de fragmentos.

Los signos y síntomas que se dan en las fracturas son, dolor intenso, hinchazón e

imposibilidad de hacer algunos movimientos

### ¿QUE HACER EN CASO DE FRACTURA?

Evitar cualquier movimiento innecesario de la zona lesionada. No hay que mover a la persona lesionada antes de inmovilizar la fractura

Inmovilizar la fractura en la misma posición en la que nos la encontremos. Abarcar el/los hueso/s roto/s y las articulaciones adyacentes.

En fracturas abiertas cubrir la herida con apósitos estériles o pañuelos antes de inmovilizarlas.

Si se sospecha fractura de columna vertebral, no mover al accidentado en espera de personal sanitario. Si por causa de fuerza mayor tuviéramos que transportarlo, este se realizará sobre un soporte rígido (camilla, tablas, puertas, etc.).

Ante la duda, siempre se tratará como si fuera una fractura.

Las técnicas de inmovilización son:

- Usar el cuerpo de la víctima como soporte, ayudarnos de pañuelos, vendas, cabestrillos, etc.
- Usar elementos rígidos o férulas como soporte (tablillas, , tubos de cartón, paraguas, etc).

### LUXACIONES Y ESGUINCES

Son desplazamientos del hueso a la altura de una articulación; permanente (luxación) o temporal (esguince). Se presentan con los síntomas de dolor, hinchazón y deformidad, así como dificultad para realizar movimientos.

La actuación en primeros auxilios sería la siguiente:

### ¿QUE HACER?

Inmovilizar la zona afectada.

Si la lesión tiene menos de 48 h aplicar frío local.

Mantener en reposo y elevada la zona afectada.

Acudir a un centro sanitario.

### ¿QUE NO HACER?

Nunca forzar al accidentado o mover la articulación que puede haberse lesionado

Si observan una deformidad en la articulación, nunca intente volver a encajar los huesos

No aplicar pomadas antiinflamatorias ni dar analgésicos antes de acudir a un centro sanitario para no enmascarar los síntomas

## HERIDAS

Son soluciones de continuidad (interrupciones) de los tejidos producidas por causas o agentes externos.

No se deben utilizar nunca encima de las heridas:

- Algodón, pañuelos o servilletas de papel. Se adhieren a los bordes con el consiguiente riesgo de infección.
- Alcohol o lejía son desinfectantes potentes pero queman los bordes de las heridas.
- Pomadas o polvos que contengan antibióticos pues el paciente puede ser alérgico a los mismos

### ACTUACION ANTE HERIDAS GRAVES

Colocar al trabajador en una posición lateral; si no respira, colocarlo boca arriba y proceder a reanimar
Mantener la respiración y la circulación aplicando si fuera necesario respiración artificial y masaje cardiaco
Detener las hemorragias mediante compresión directa
Prevenir el shock elevando las piernas del accidentado y abrigándole
Inmovilizar las fracturas
Cubrir las heridas con gasa y compresas estériles

## HEMORRAGIAS

Cualquier hemorragia debe cortarse tan rápidamente como sea posible. El mejor método para detener una hemorragia es aplicando presión. Si mientras se está aplicando presión, los apósitos se empapan de sangre, colocar otros encima y continuar apretando, no debe retirarse porque se destruiría el coagulo formado y aumentaría la hemorragia.

En caso de perdida importante de sangre la víctima puede entrar en shock indicando gravedad. Los signos y síntomas que nos pueden alertar:

- Piel pálida y sudorosa (sobre todo en la cara)
- Pulso débil y rápido.
- Respiración rápida y superficial
- Inquietud y ansiedad, que poco a poco ira transformándose en somnolencia.

## TORNIQUETE

Es una banda constrictora que se usa para cortar el suministro de sangre de unmiembro herido. Hay que tener en cuenta a la hora de decirnos a emplear un torniquete:

## **TORNIQUETE**

No usar torniquete si se puede controlar de otra forma

Usar exclusivamente en hemorragias que afecten a extremidades

Aplicarlo siempre por encima de la herida y tan cerca de ella como sea posible

Asegurarse que la presión es la suficiente para cortar la hemorragia, pero no más de lo necesario.

Asegurarnos que todo el personal que tenga relación con el caso conozca la existencia del torniquete. Marcar en zona visible la hora a la que lo hemos puesto

## **ELECTROCUCION**

Se denomina así a los accidentes provocados por la electricidad industrial. Pueden ocasionar lesiones de dos tipos:

- Quemaduras.- Marcas eléctricas en los de baja tensión y extensas en los de alta tensión.
- Lesiones internas.- Cerebro, corazón, pulmones, etc, dependiendo del recorrido de la corriente. Puede causar asfixia o parada cardíaca.

## **QUE HACER EN CASO DE ELECTROCUCION**

Si la persona está pegada al contacto eléctrico, retirarla con precaución. Cortar antes la corriente y retirarla con un objeto no conductor

In situ, comenzar con las medidas básicas de reanimación (si son necesarias)

Prolongar los intentos de reanimación

En catástrofes múltiples por descargas eléctricas atender primero a los aparentemente muertos. Los que se mueven y respiran tienen posibilidades de sobrevivir

## INTOXICACIONES

Conjunto de trastornos ocasionados por la presencia en el organismo de un tóxico o veneno. Las lesiones pueden producirse en las vías de entrada, la sangre y los tejidos por donde se distribuye, y las vías de eliminación.

<b>INTOXICACIONES</b>
No provocar el vómito
No dar nada por la boca a una víctima inconsciente
Si ha de entrar en un lugar con humo abundante, con olor a gas o sin ventilar, hacerlo con un pañuelo mojado sobre boca y nariz
No encender cerillas, mecheros ni manipular los interruptores eléctricos en un lugar con fuerte olor a gas.
En caso de humo denso, andar agachado o arrastrarse por el suelo

## SHOCK

Trastorno caracterizado por una reducción del riego sanguíneo y del aporte de oxígeno a los tejidos. Si progresa puede provocar lesiones irreversibles e incluso la muerte. Puede ser provocado por muy diferentes causas: traumatismos, hemorragias, quemaduras, arritmias cardíacas, infecciones

<b>SHOCK</b>
Acostar al trabajador boca arriba, con la cabeza baja y ladeada y las piernas elevadas.
Mantenerlo en reposo absoluto
Abrigarlo para evitar el enfriamiento
Tranquilizarlo y animarlo
No darle nada por boca

## LIPOTIMIA

Es la pérdida súbita de la conciencia

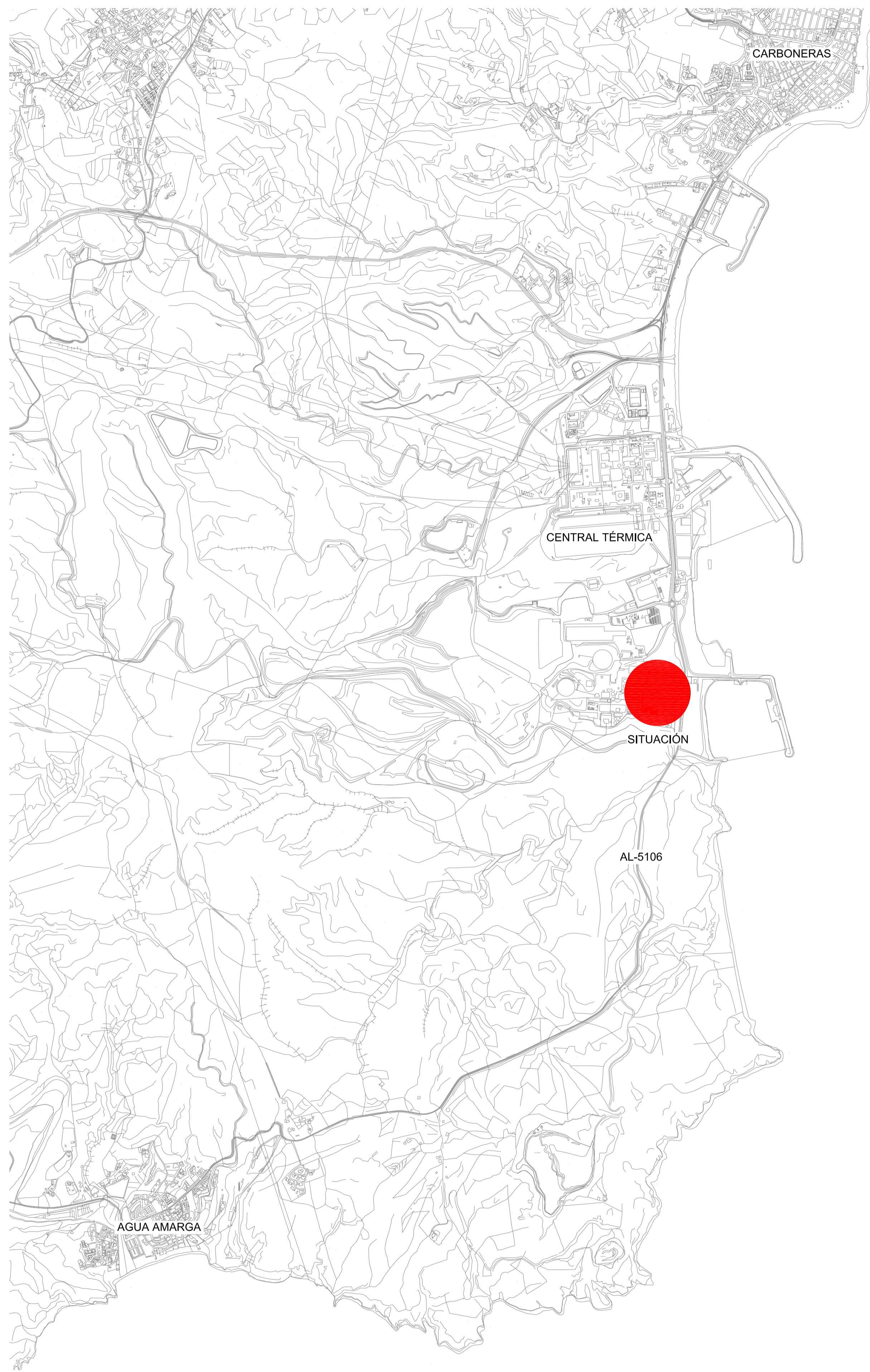
LIPOTIMIA
Si nota que se va a marear, sentarse apoyando la cabeza entre las rodillas otumbarse elevando las piernas.
Si existe pérdida de conocimiento, comprobar las constantes vitales
Aflojar cualquier prenda que le pueda estar comprimiendo
Procurarle suficiente aire



**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

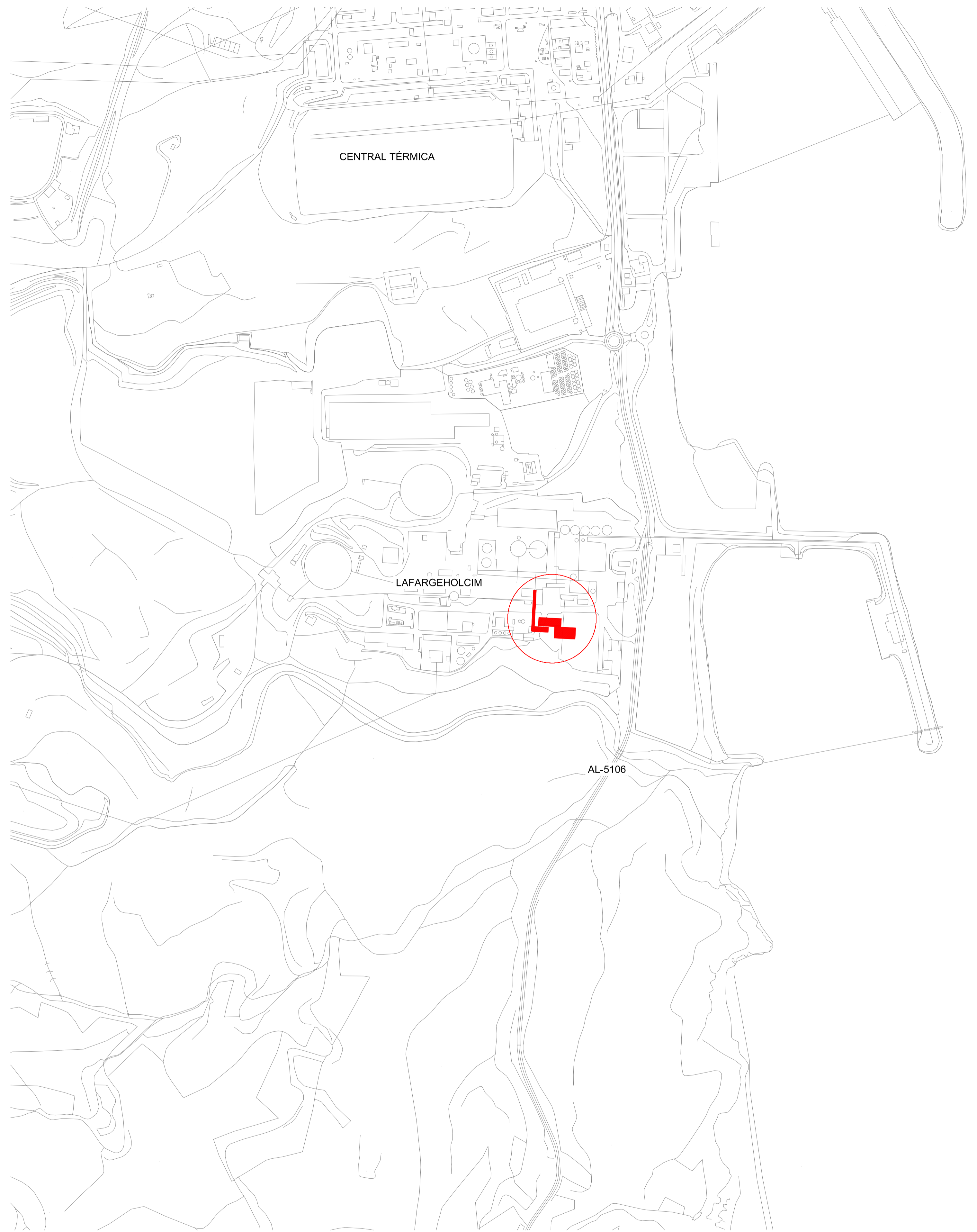
**Planos**





SITUACIÓN  
ESCALA 1/15.000

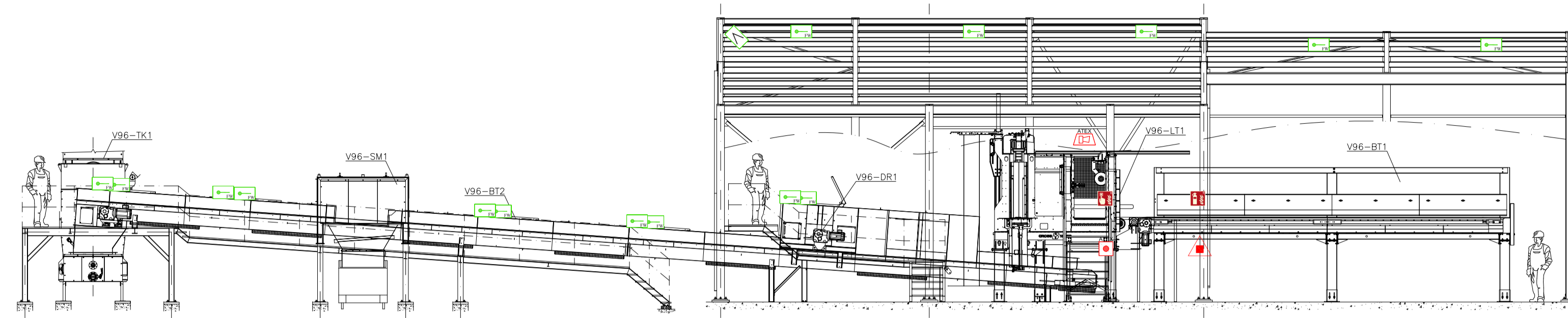
NOTA: PLANO CEDIDO POR EL INSTITUTO DE ESTADÍSTICA Y CARTOGRAFÍA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA.



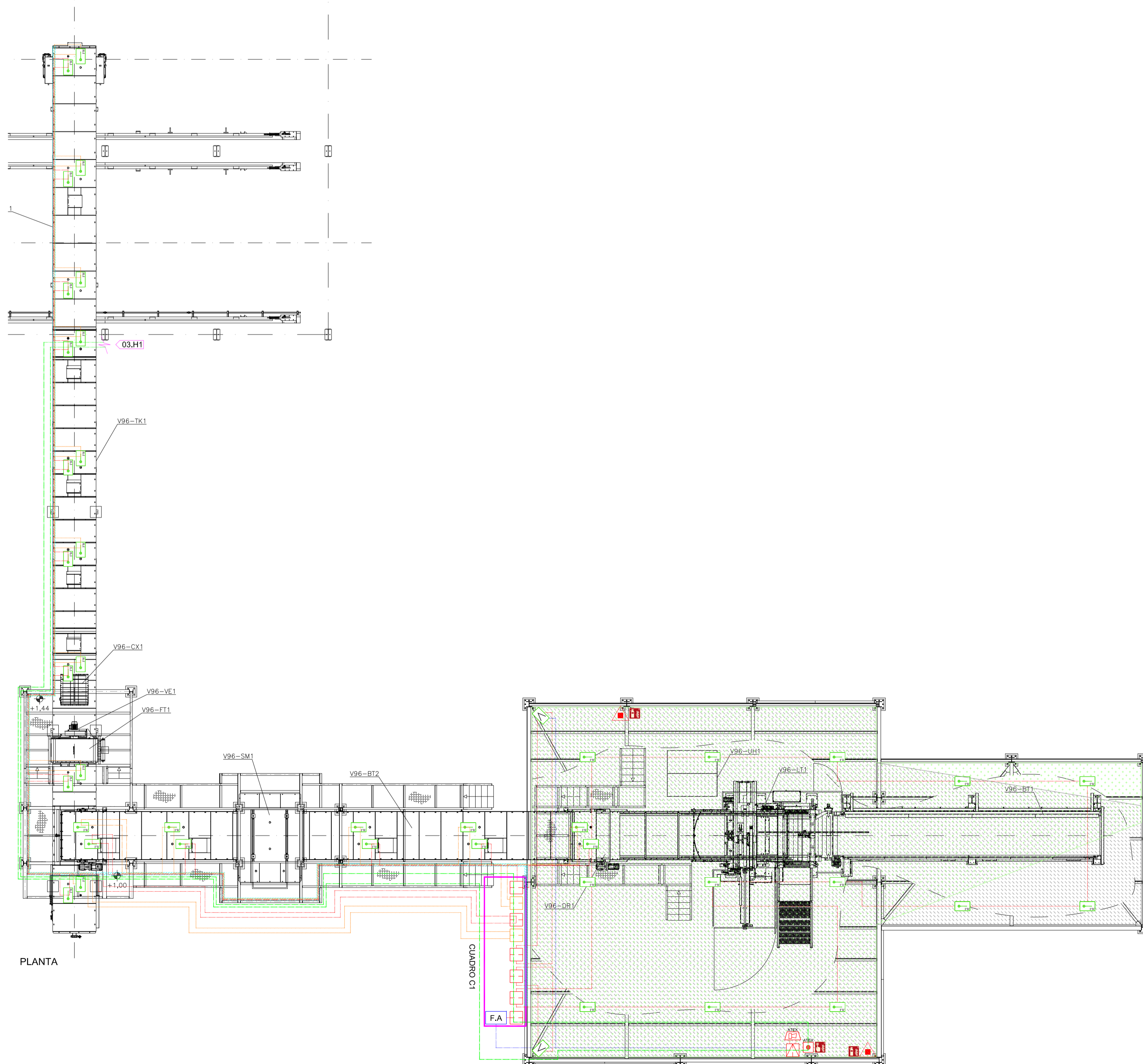
EMPLAZAMIENTO  
ESCALA 1/5.000

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/15.000 1/5.000 Hoja nº: 1 de 1
Firma: 	Título: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Plano nº: 01





SECCIÓN A-A'



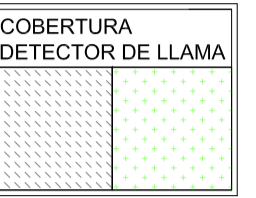
PLANTA

CUADRO C1

LEYENDA

- DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX
- DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX
- MÓDULO DE ENTRADA DE LÍNEA CONVENCIONAL + AISLADOR GALVÁNICO
- MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO
- LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
- LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO
- LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC
- PULSADOR DE ALARMA ATEX
- SIRENA ACÚSTICA ATEX
- FUENTE DE ALIMENTACIÓN
- EXTINTOR DE POLVO ABC
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR
- BANDEJA METÁLICA
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX	41
DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX	2
MÓDULO DE ENTRADA + AISLADOR GALVÁNICO	8
MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO	1
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	444
LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO	118
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC	23
PULSADOR DE ALARMA ATEX	1
SIRENA ACÚSTICA ATEX	1
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	1
EXTINTOR DE POLVO ABC	2
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR	1
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR	2
BANDEJA METÁLICA	104



DETALLES

DET. TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX

DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX

MÓDULO DE ENTRADA CONVENC.

PULSADOR DE ALARMA ATEX

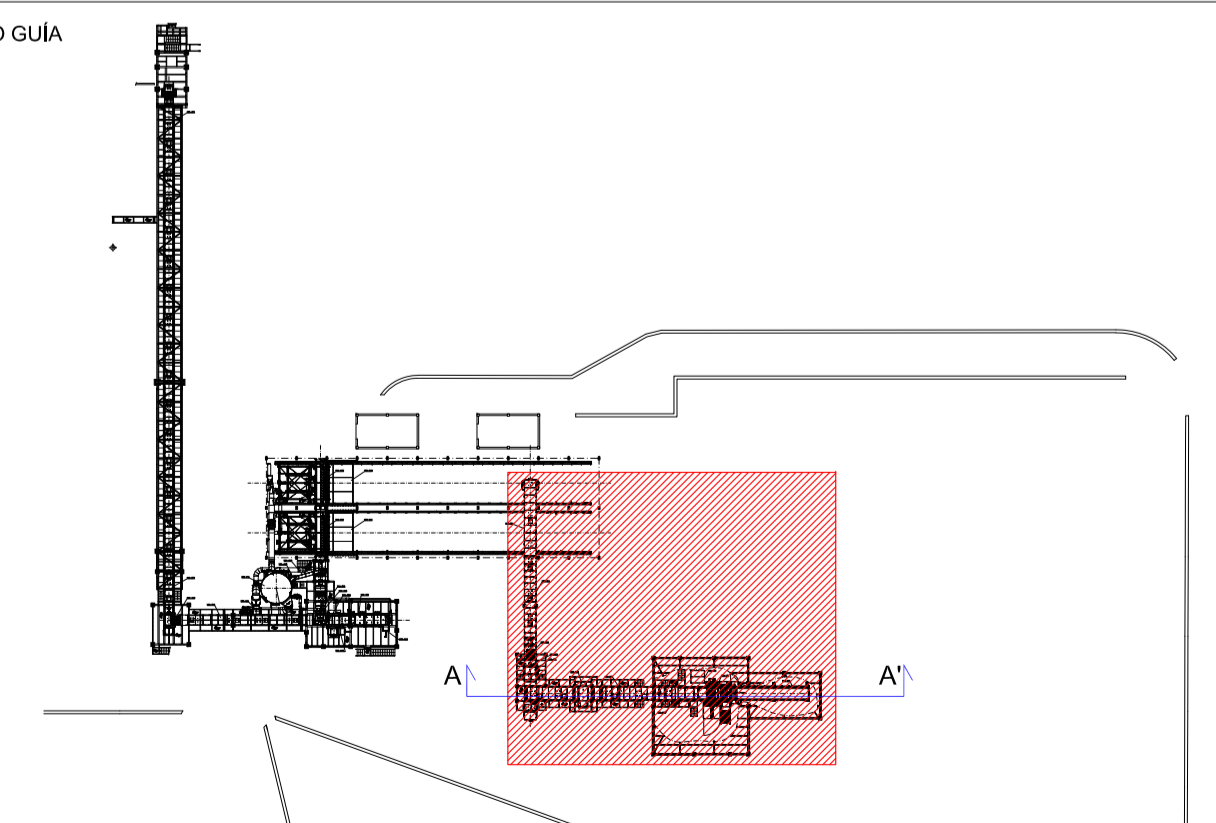
UBICACIÓN PULSADOR ATEX

SIRENA ACÚSTICA ATEX

UBICACIÓN EXTINTOR

AISLADOR GALVÁNICO SENSORES

PLANO GUIA

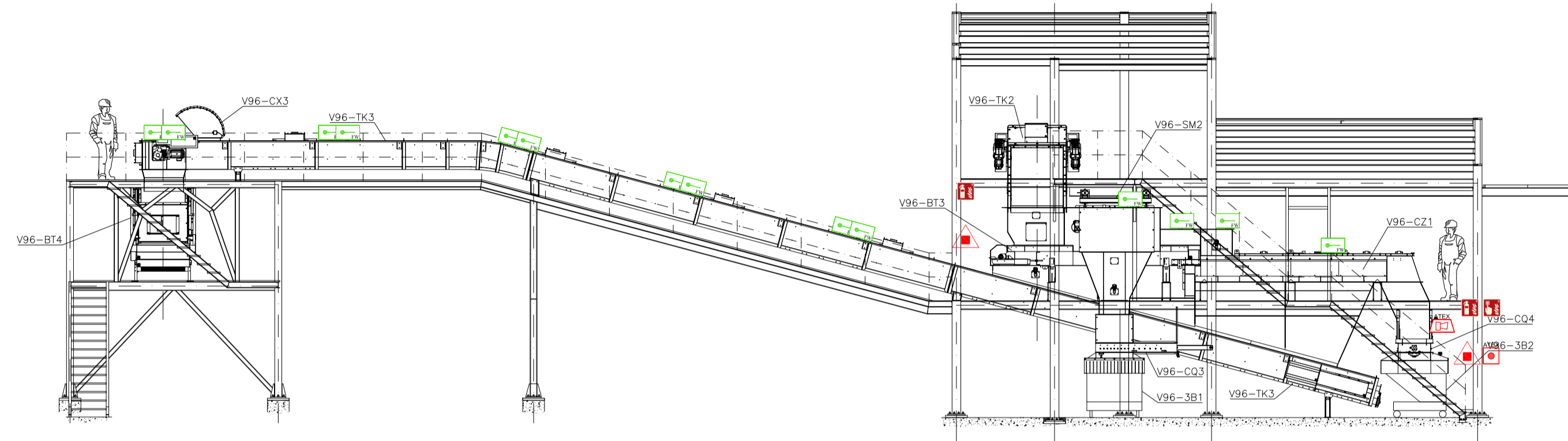


PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 1 de 1
Firma:	Título: ZONA 1 NAVE ABRIDOR DE BALAS Y ALIMENTACIÓN A ALMACENAMIENTO DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: <b>02</b>

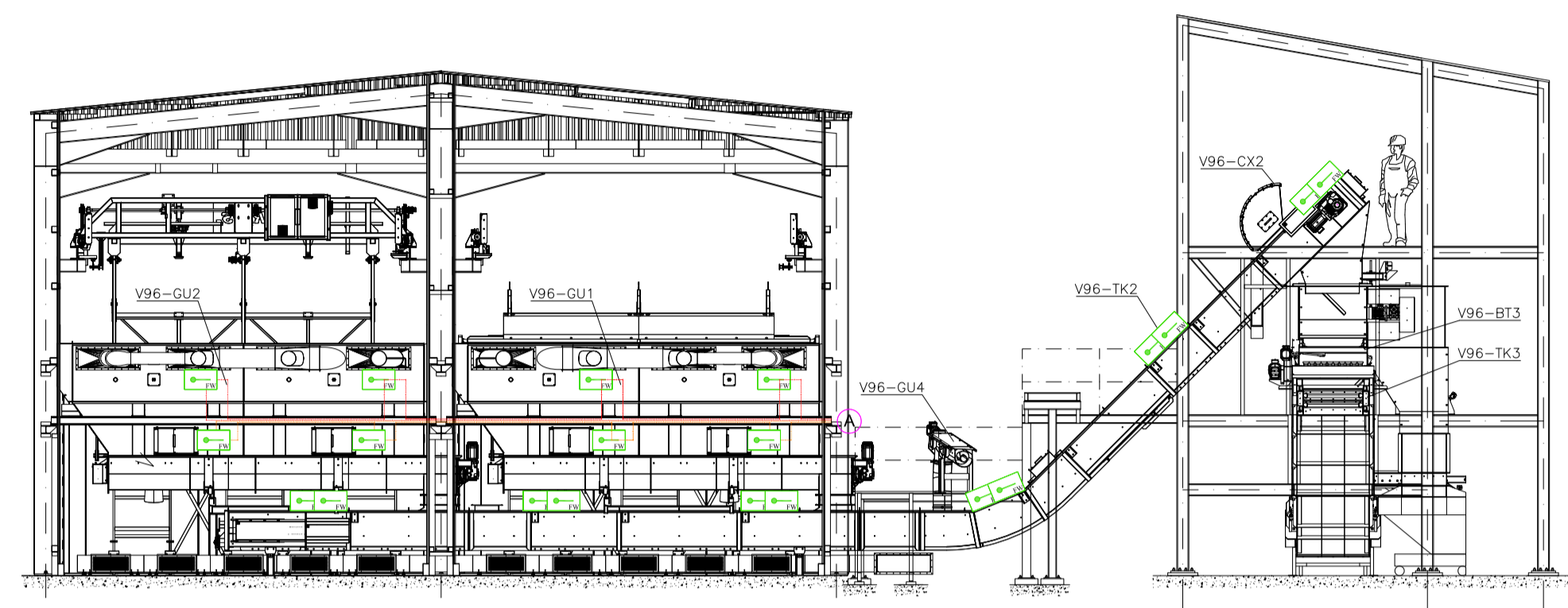




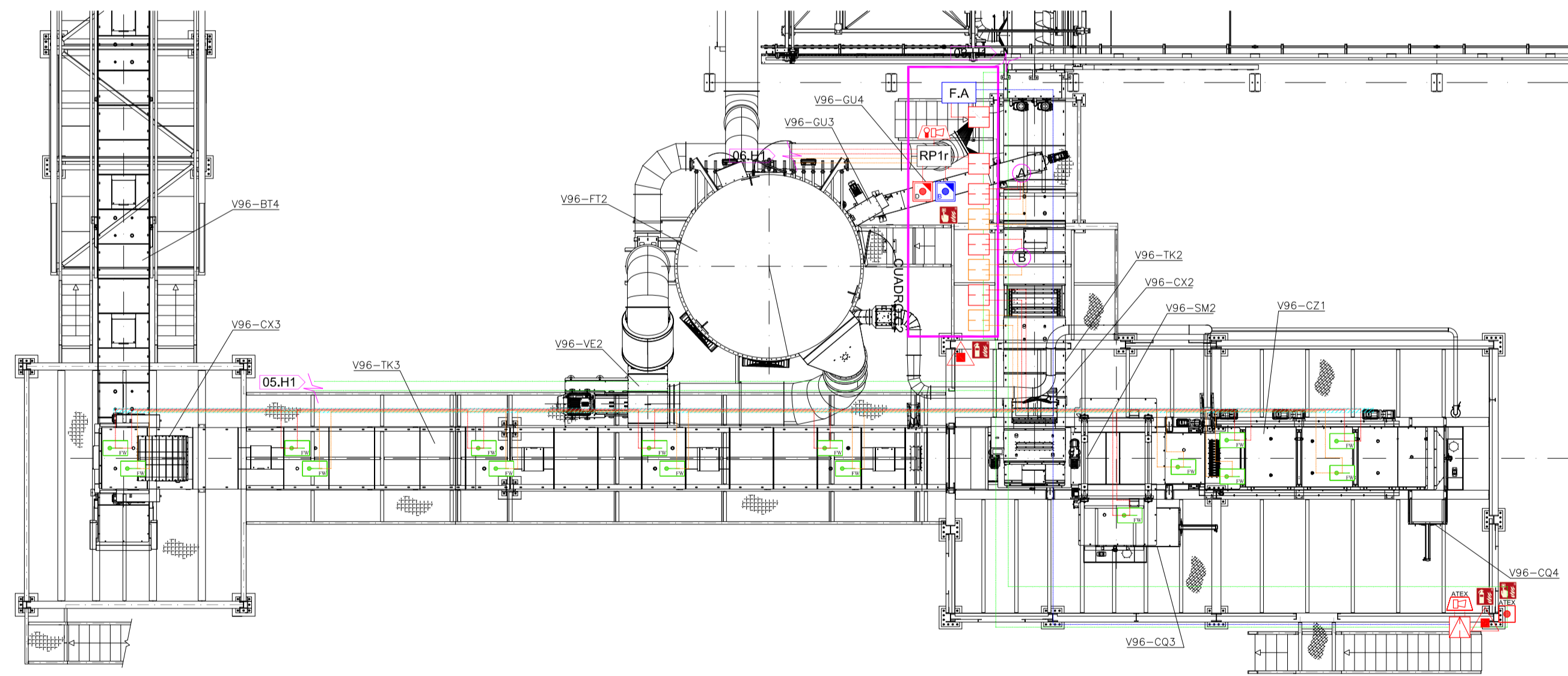




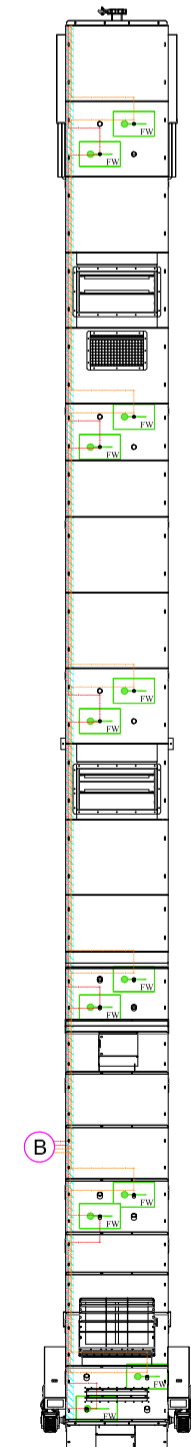
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



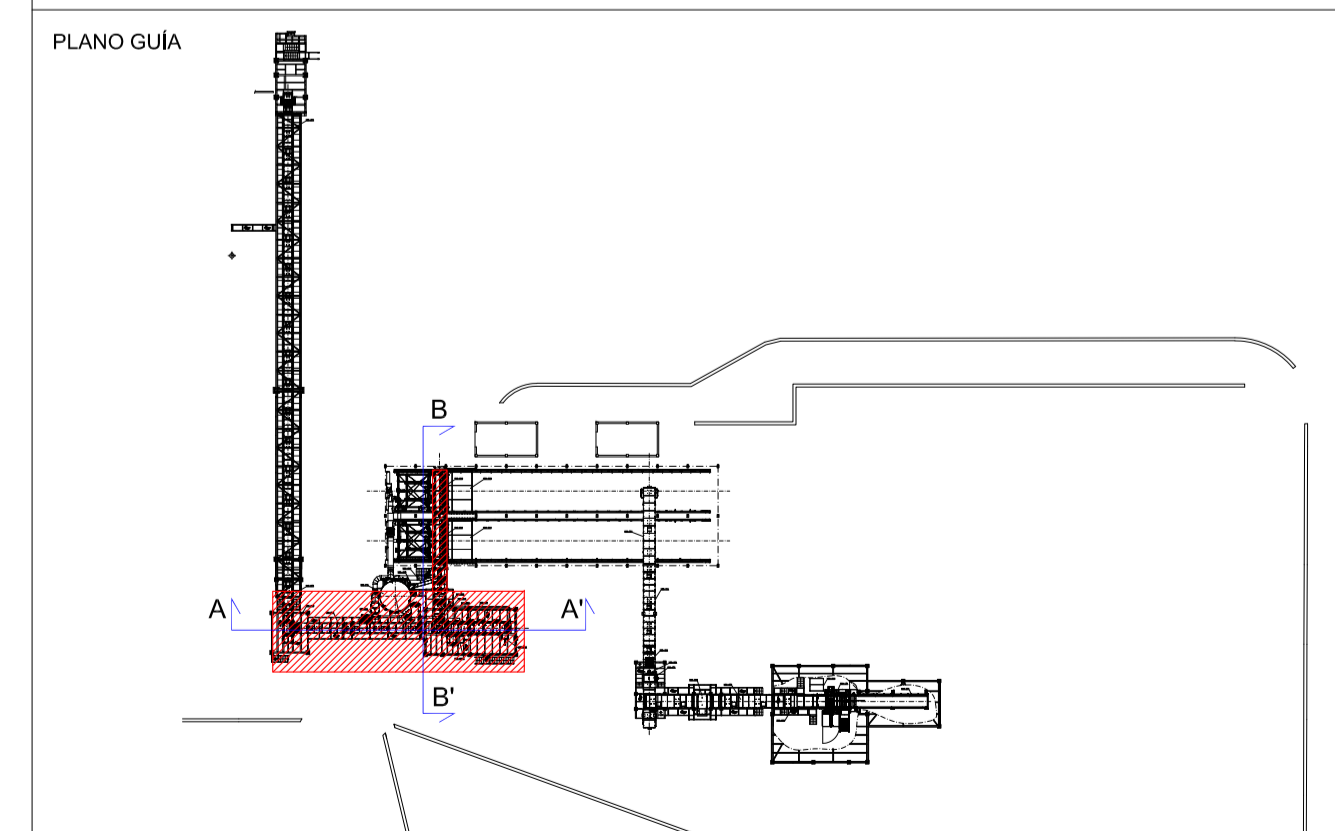
PLANTA

**LEYENDA**

	DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX		SIRENA ACÚSTICA ATEX
	CENTRAL DE EXTINCIÓN		SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA
	MÓDULO DE ENTRADA DE LÍNEA CONVENCIONAL + AISLADOR GALVÁNICO		FUENTE DE ALIMENTACIÓN
	MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO		EXTINTOR DE POLVO ABC
	LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL		SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR
	LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO		SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR
	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC		BANDEJA METÁLICA
	PULSADOR DE ALARMA ATEX		PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO
	PULSADOR DE DISPARO EXTINCIÓN		
	PULSADOR DE BLOQUEO EXTINCIÓN		

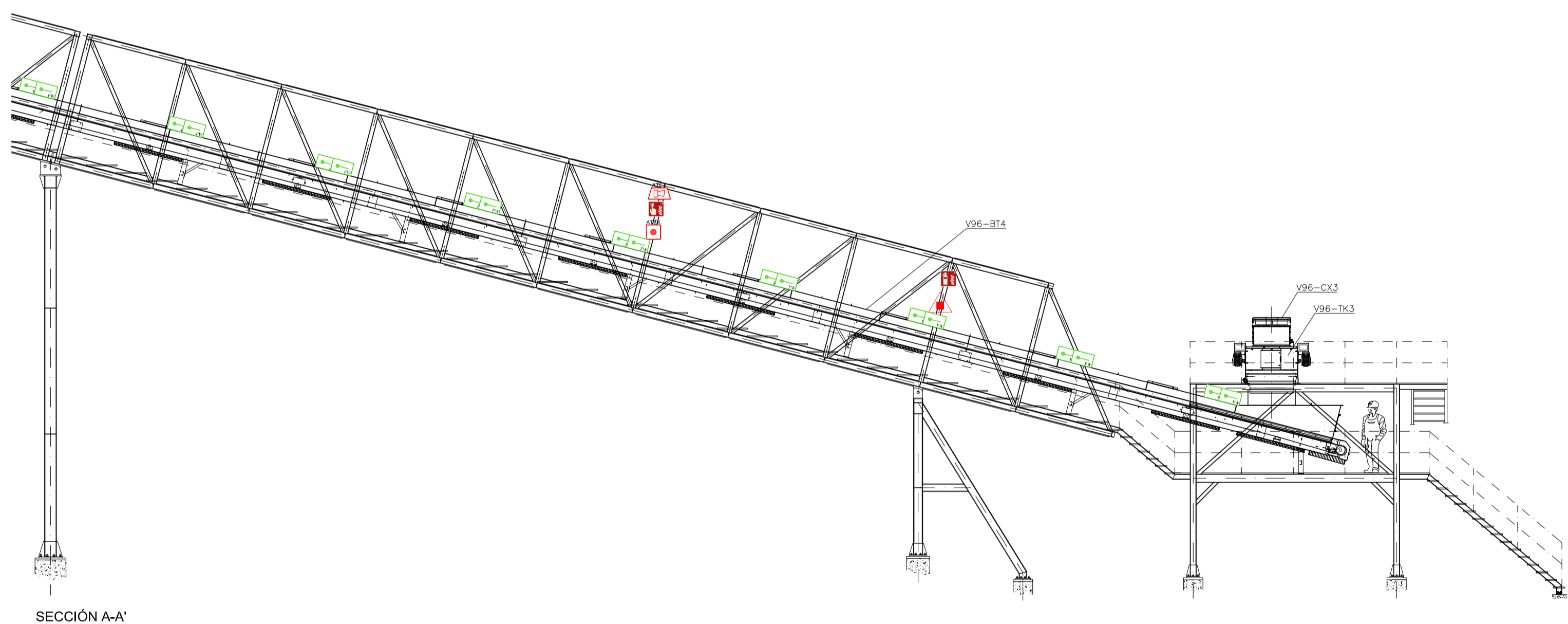
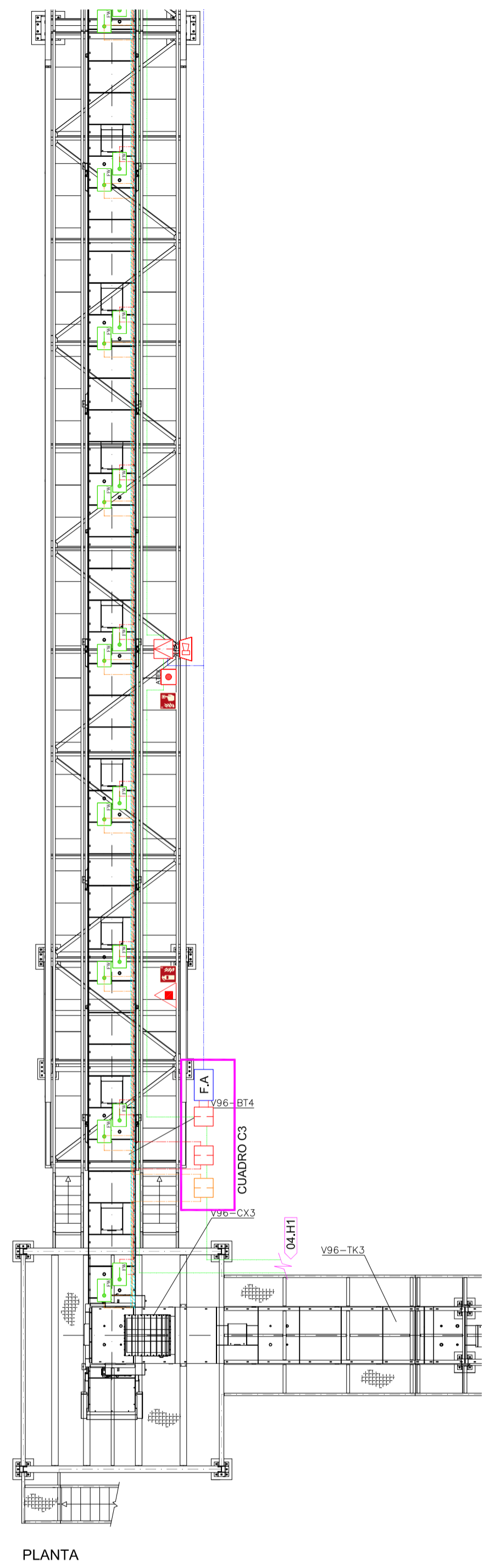
ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX	36
CENTRAL DE EXTINCIÓN	1
MÓDULO DE ENTRADA + AISLADOR GALVÁNICO	8
MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO	1
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	309
LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO	78
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC	22
PULSADOR DE ALARMA ATEX	1
PULSADOR DE DISPARO EXTINCIÓN	1
PULSADOR DE BLOQUEO EXTINCIÓN	1
SIRENA ACÚSTICA ATEX	1
SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA	1
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	1
EXTINTOR DE POLVO ABC	2
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR	2
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR	2
BANDEJA METÁLICA	55

**DETALLES**

<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 1 de 1
Firma:	Título: ZONA 4 EQUIPOS DE TRANSPORTE DE NAVE DE ALMACENAMIENTO A CINTA DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: <b>04</b>





- LEYENDA**
- DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX
  - MÓDULO DE ENTRADA + AISLADOR GALVÁNICO
  - MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO
  - LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
  - LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO
  - LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC
  - PULSADOR DE ALARMA ATEX
  - SIRENA ACÚSTICA ATEX
  - FUENTE DE ALIMENTACIÓN
  - EXTINTOR DE POLVO ABC
  - SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR
  - SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR
  - BANDEJA METÁLICA
  - PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX	16
MÓDULO DE ENTRADA + AISLADOR GALVÁNICO	3
MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO	1
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	143
LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO	66
LÍNEA DE ALIMENTACIÓN 24VDC	26
PULSADOR DE ALARMA ATEX	1
SIRENA ACÚSTICA ATEX	1
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	1
EXTINTOR DE POLVO ABC	1
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR	1
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR	1
BANDEJA METÁLICA	70

**DETALLES**

**DET. TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX**

**MÓDULO DE ENTRADA CONVENC.**

**PULSADOR DE ALARMA ATEX**

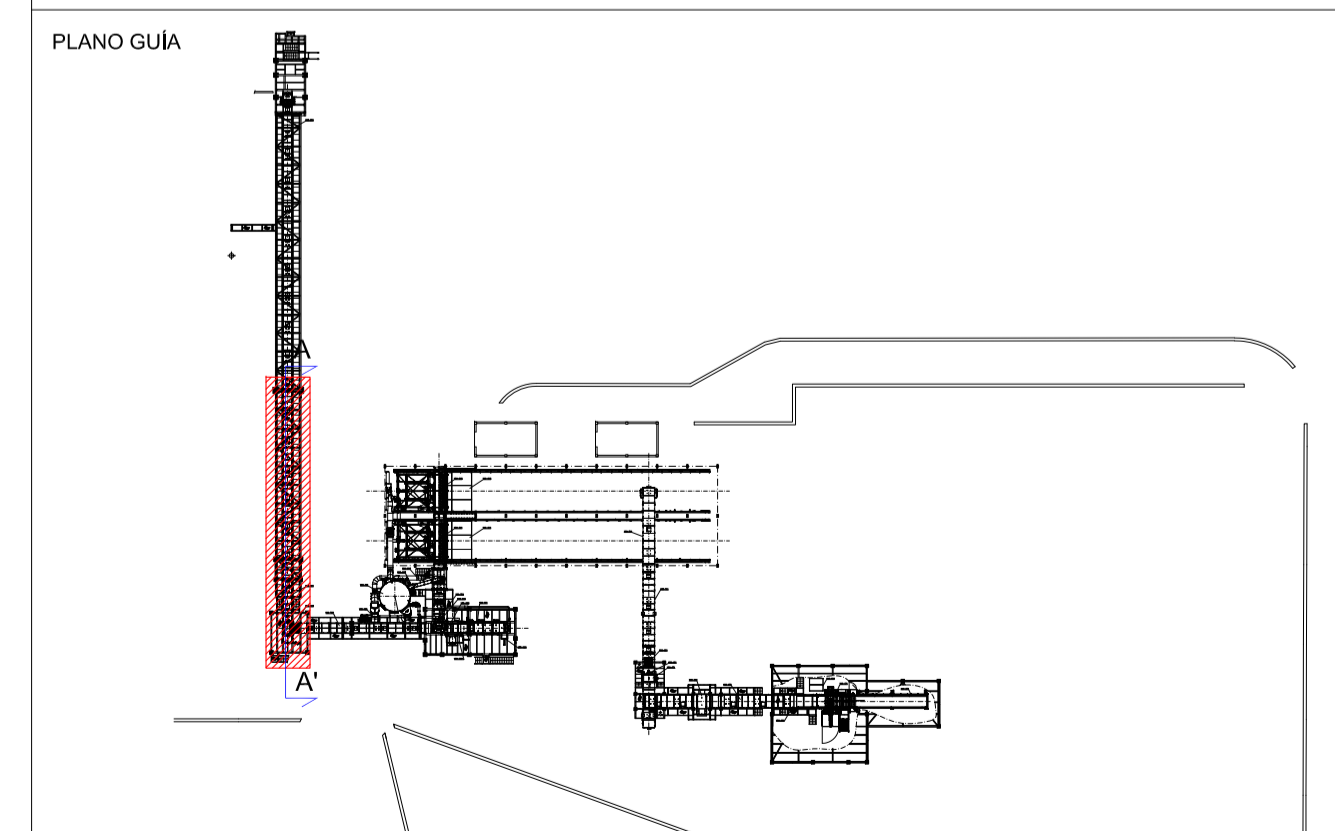
**SIRENA ACÚSTICA ATEX**

Sirena

**UBICACIÓN EXTINTOR**

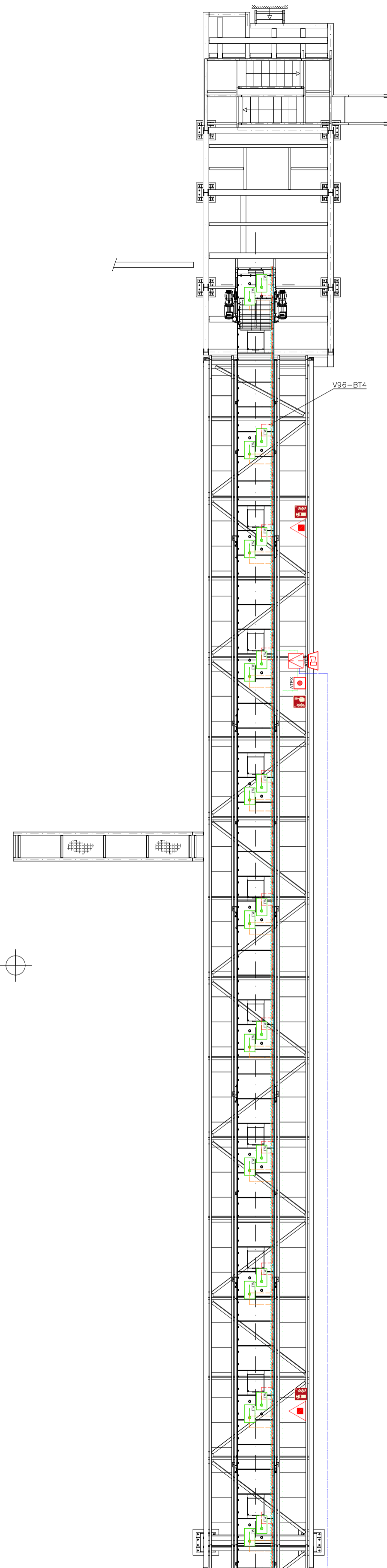
**AISLADOR GALVÁNICO SENSORES**

**UBICACIÓN PULSADOR ATEX EN SECCIÓN CINTA**

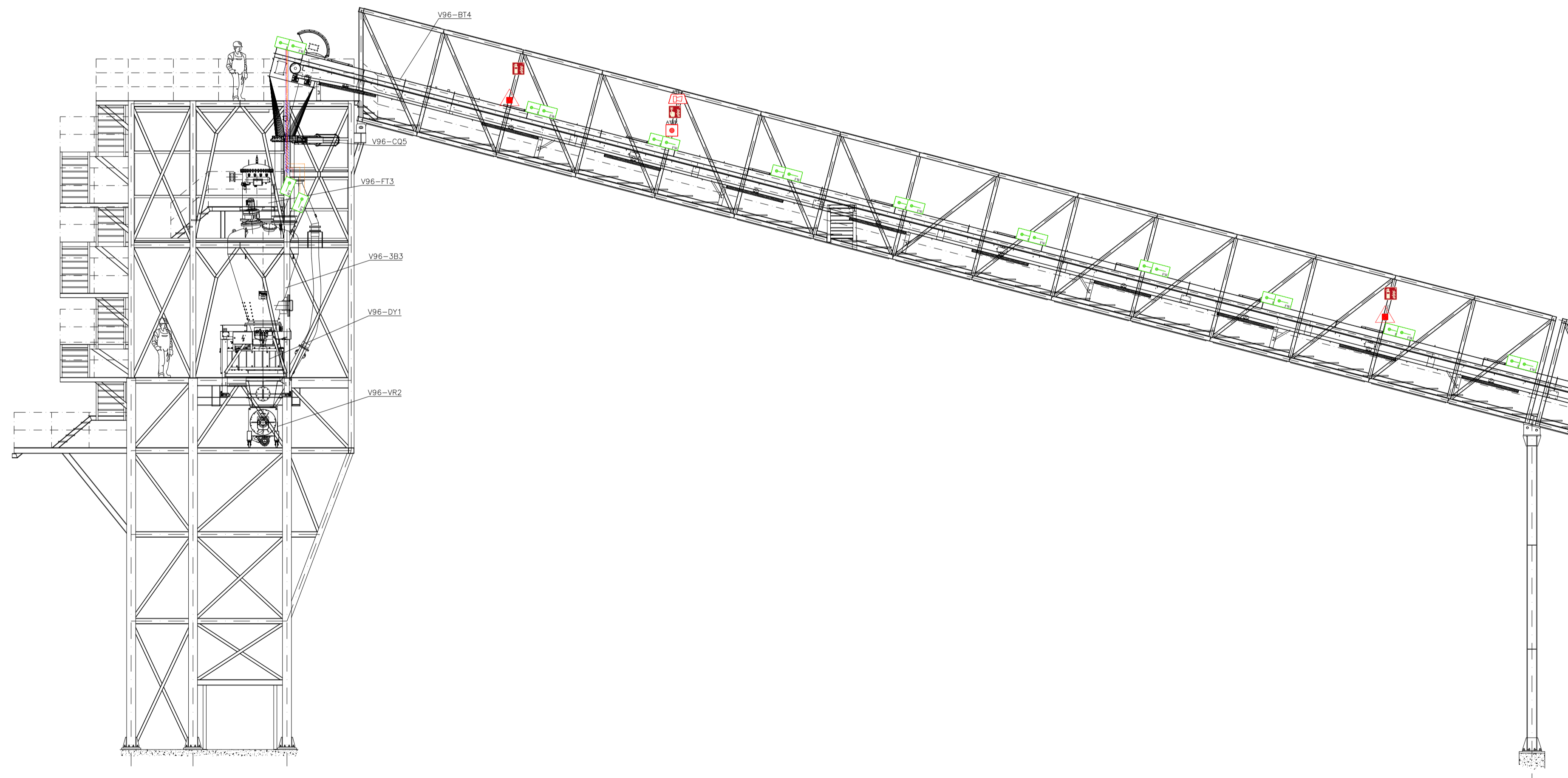


<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 1 de 2
Firma:	Título: ZONA 5 CINTA DE ALIMENTACIÓN Y EDIFICIO PFISTER DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: <b>05</b>





PLANTA



SECCIÓN A-A'

LEYENDA

- DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX
- MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO
- LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
- LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO
- LÍNEA DE ALIMENTACION 24VDC
- PULSADOR DE ALARMA ATEX
- SIRENA ACÚSTICA ATEX
- EXTINTOR DE POLVO ABC
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR
- BANDEJA METÁLICA

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX	24
MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO	1
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	181
LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO	57
LÍNEA DE ALIMENTACION 24VDC	28
PULSADOR DE ALARMA ATEX	1
SIRENA ACÚSTICA ATEX	1
EXTINTOR DE POLVO ABC	2
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE PULSADOR	1
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE EXTINTOR	2
BANDEJA METÁLICA	70

DETALLES

DET. TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX

PULSADOR DE ALARMA ATEX

UBICACIÓN PULSADOR ATEX

SIRENA ACÚSTICA ATEX

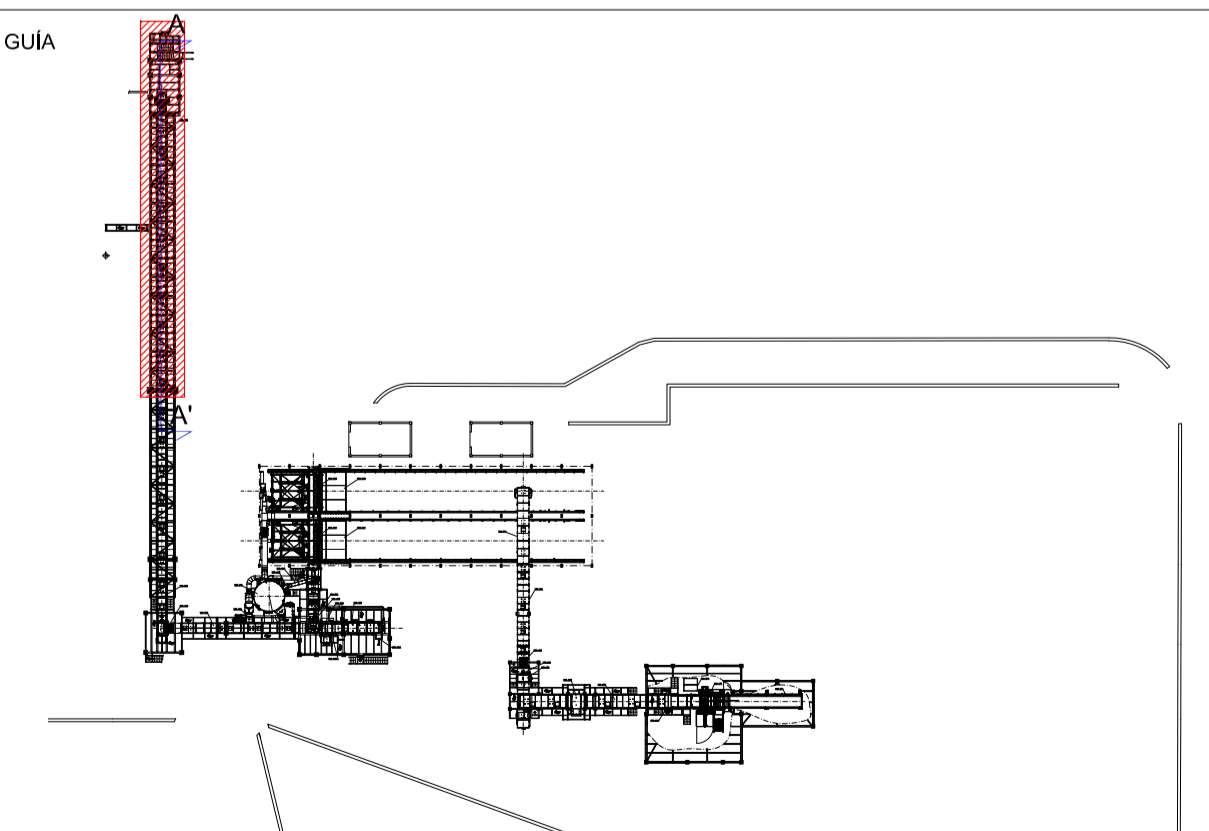
Sirena

UBICACIÓN EXTINTOR

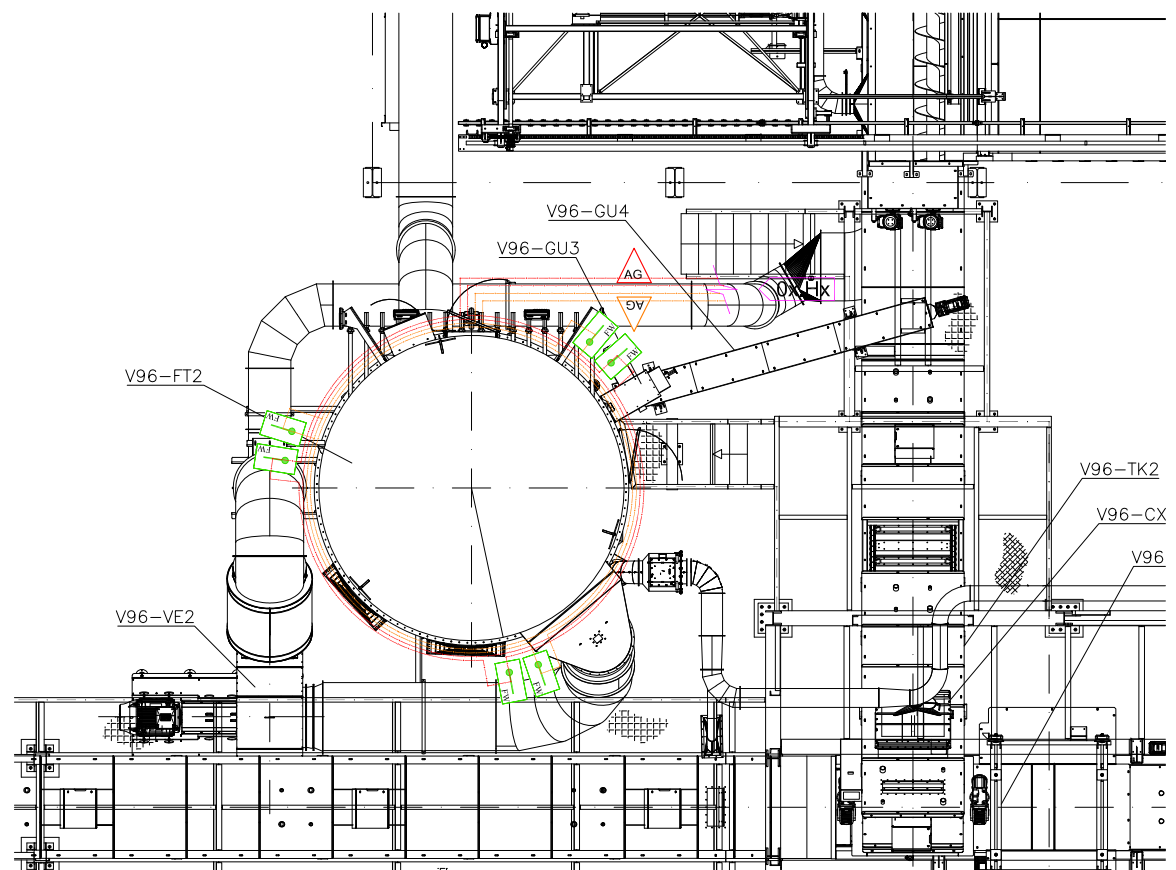
AISLADOR GALVÁNICO SENSORES

BANDEJA METÁLICA

PLANO GUÍA



<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 2 de 2
Firma: 	Título: ZONA 5 CINTA DE ALIMENTACIÓN Y EDIFICIO PFISTER DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: <b>05</b>



PLANTA

LEYENDA

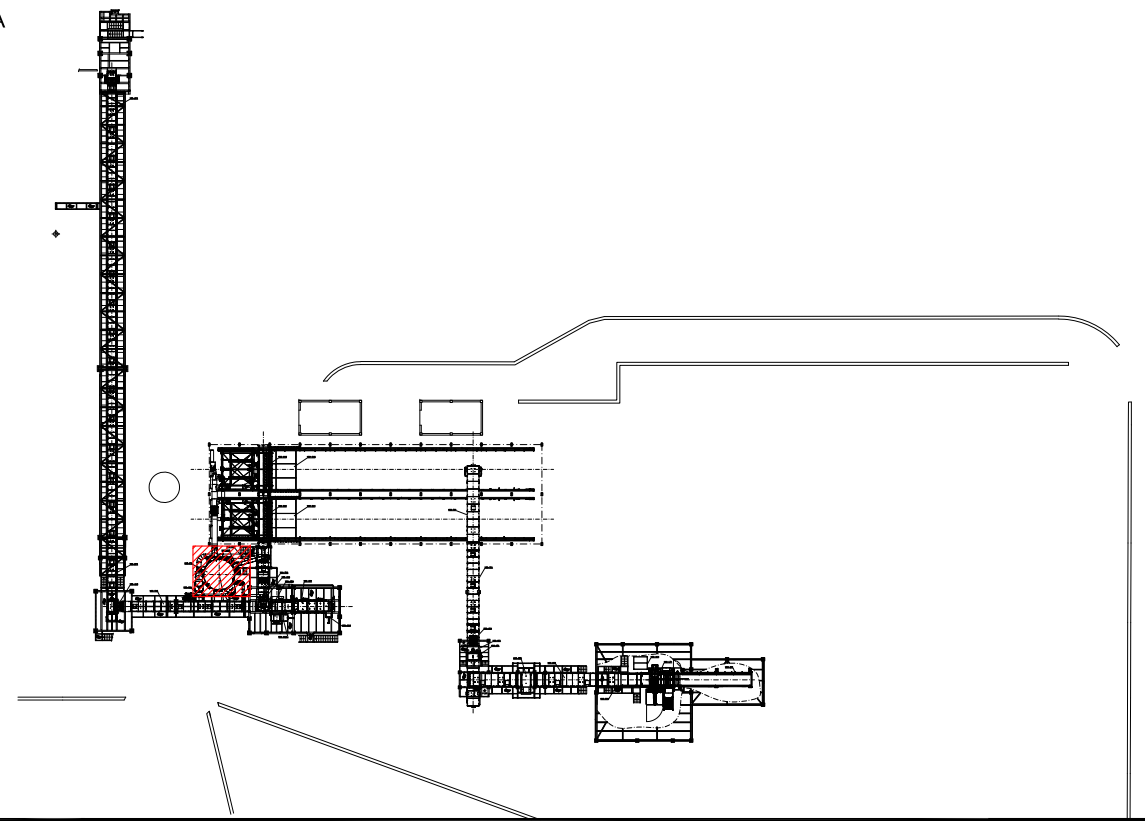
- DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX
- AISLADOR GALVÁNICO
- LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX	6
AISLADOR GALVÁNICO	2
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	74

DETALLES



PLANO GUÍA



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS  
PARA INSTALACIÓN DE SRF

Fecha:  
29/07/2022

Propiedad:  
Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ

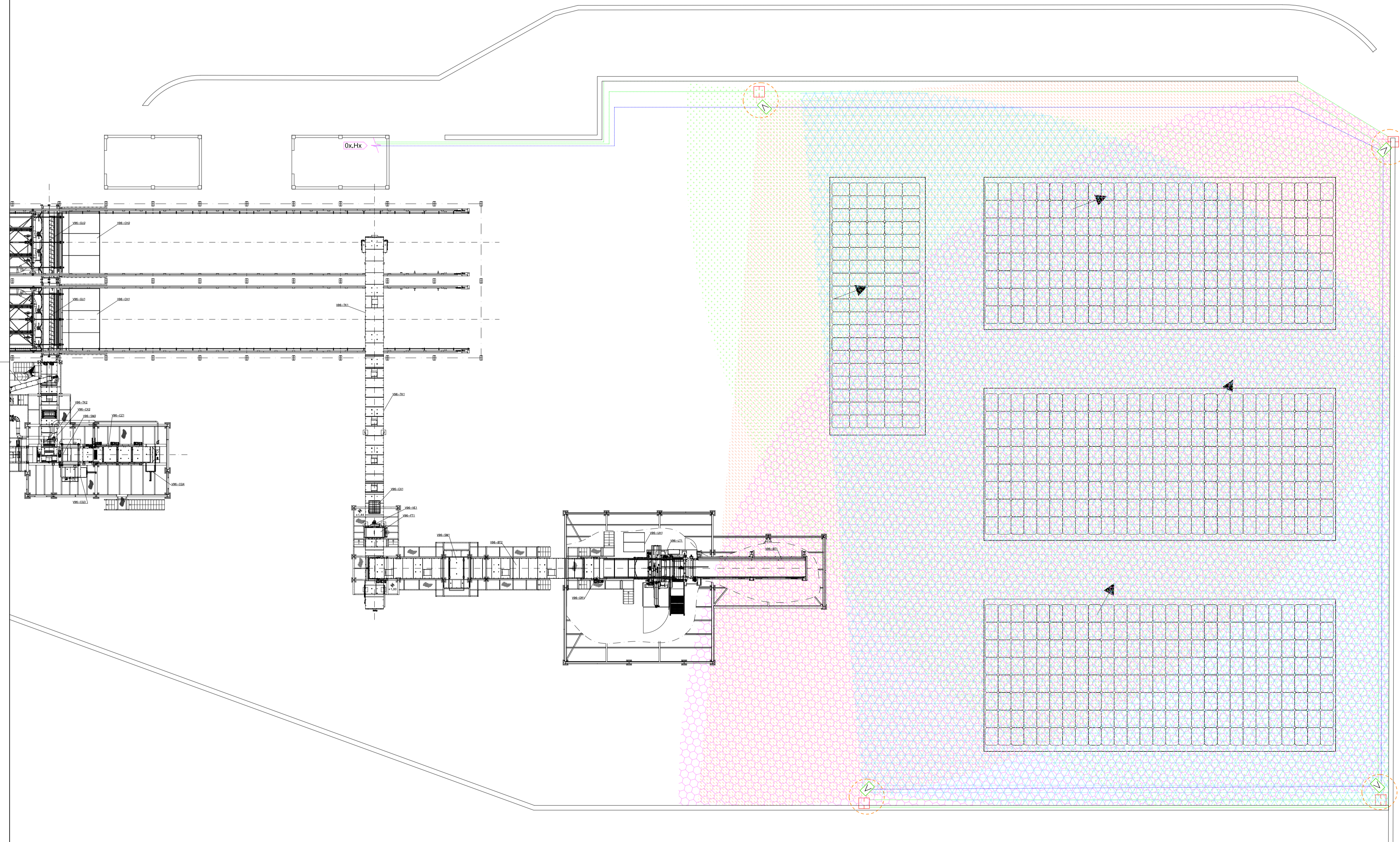
Escala: 1/100  
Hoja nº: 1 de 1

Firma:

Título:  
ZONA 6  
FILTRO DE DESEMPOLVADO  
DETECCIÓN DE INCENDIOS

Plano nº: 06

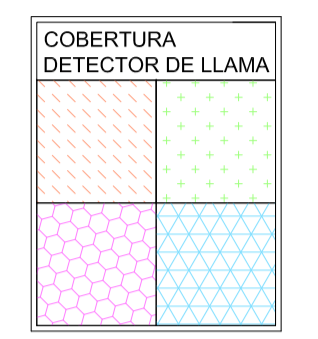




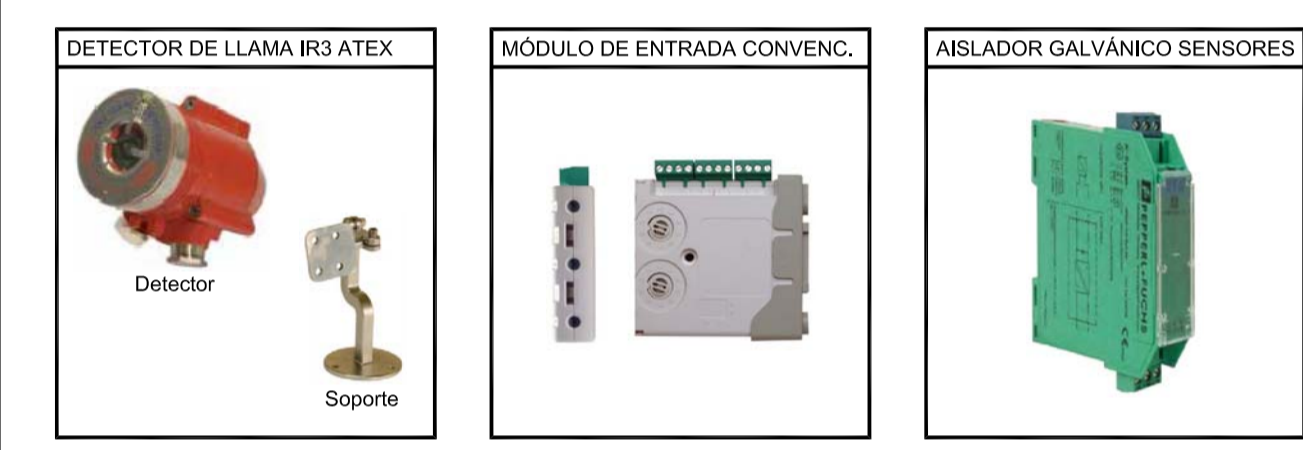
LEYENDA

- DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX
- MÓDULO DE ENTRADA DE LÍNEA CONVENCIONAL
- BÁCULO 5 MTS
- LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
- LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO
- LÍNEA DE ALIMENTACION 24VDC
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX	4
MÓDULO DE ENTRADA DE LÍNEA CONVENCIONAL	4
BÁCULO 5 MTS	4
LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL	6
LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO	386
LÍNEA DE ALIMENTACION 24VDC	188



DETALLES

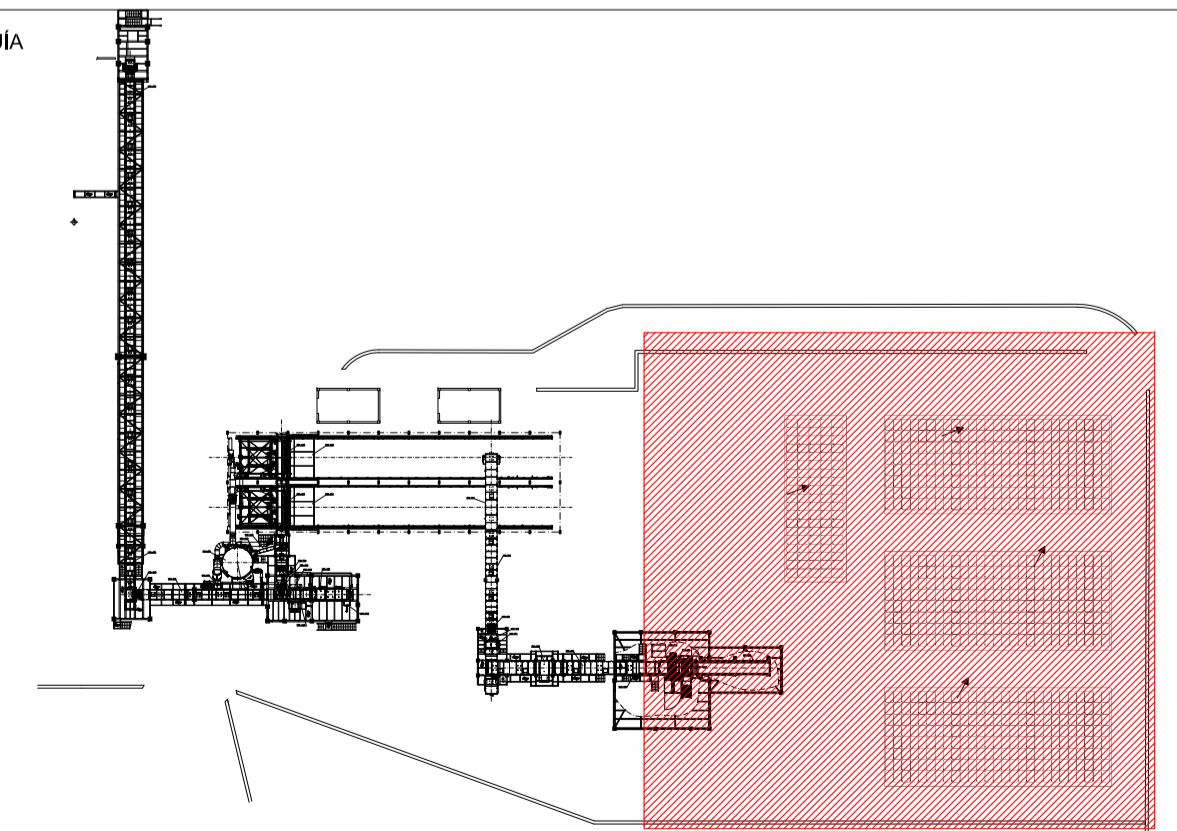


**BÁCULO PARA UBICACIÓN DETECTORES**

Dimensiones					
Altura Báculo	Díámetro base	Díámetro Punta	Espeor	Peso	
Báculo 3 mts	114 mm	114 mm	3 mm	30 Kg	
Báculo 4 mts	114 mm	114 mm	3 mm	42 Kg	
Báculo 5 mts	114 mm	114 mm	3 mm	50 Kg	
Báculo 6 mts	114 mm	114 mm	4 mm	76 Kg	

Caja de conexiones  
Placa de anclaje

PLANO GUÍA



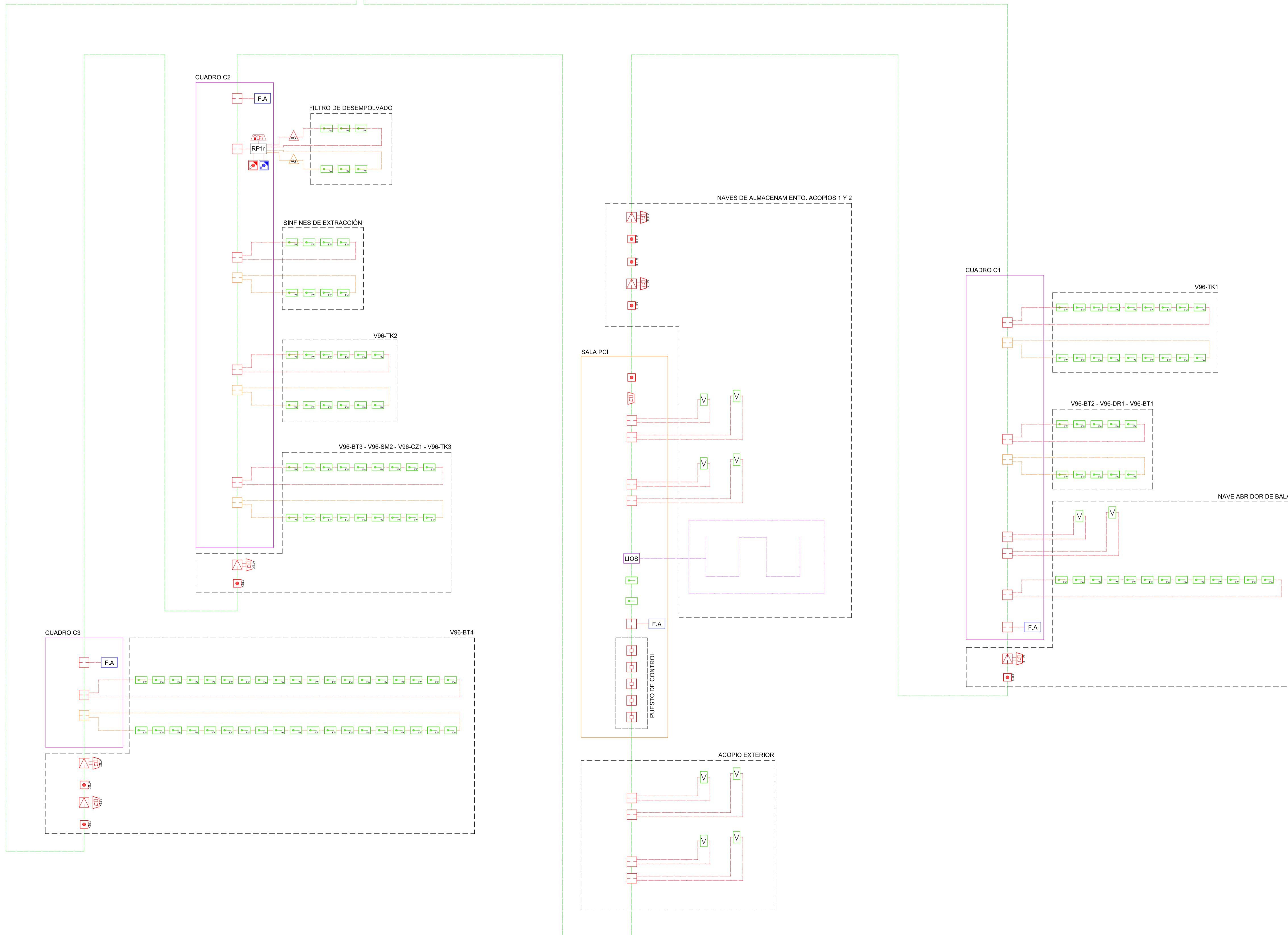
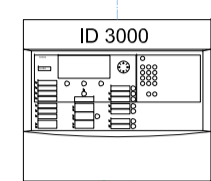
<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/200 Hoja nº: 1 de 1
Firma:	Título: ACOPIO EXTERIOR DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: 07



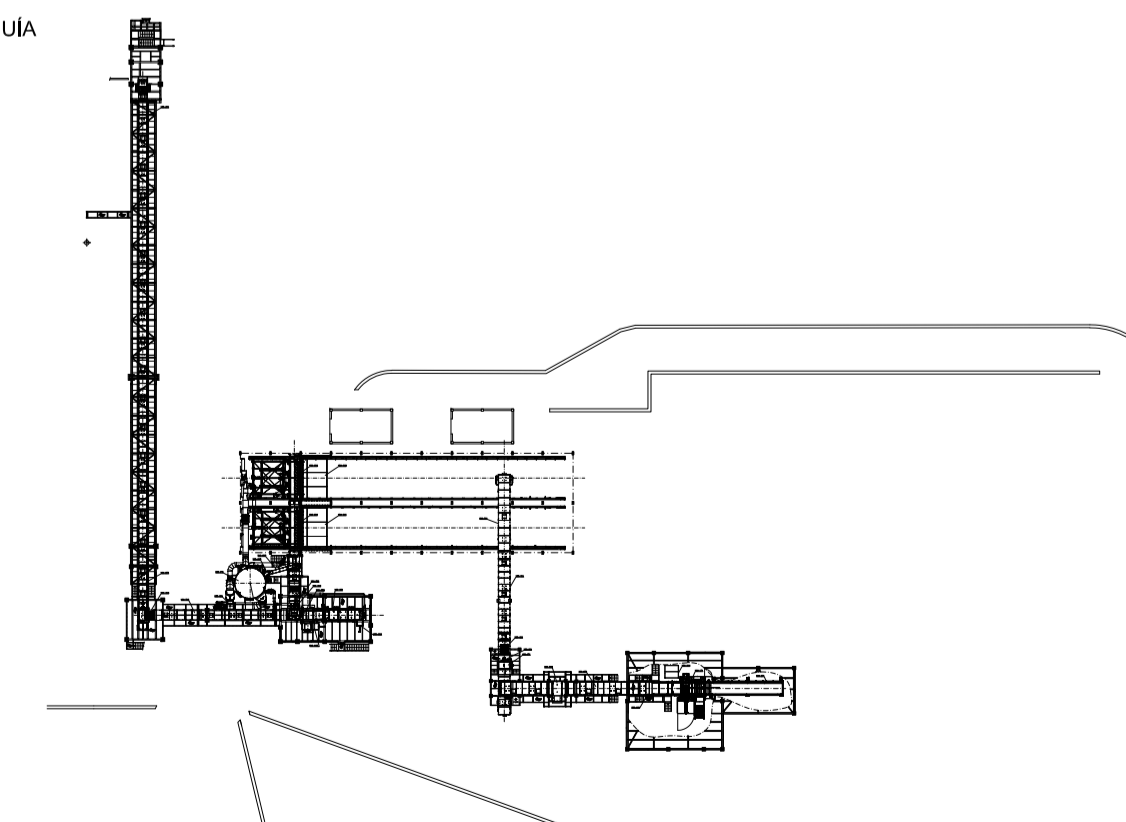
LEYENDA

- DETECTOR TÉRMICO TIPO FENWAL ATEX
- DETECTOR TÉRMICO
- DETECTOR DE LLAMA IR3 ATEX
- DETECTOR LINEAL POR FIBRA ÓPTICA
- LIOS
- EMISOR PARA FIBRA ÓPTICA DTS
- CENTRAL DE EXTINCIÓN
- MÓDULO DE ENTRADA DE LÍNEA CONVENCIONAL + AISLADOR GALVÁNICO
- MÓDULO DE SALIDA + AISLADOR GALVÁNICO
- MÓDULO DE SALIDA
- AISLADOR GALVÁNICO
- LÍNEA DE LAZO CONVENCIONAL
- LÍNEA DE LAZO ANALÓGICO
- PULSADOR DE ALARMA ATEX
- PULSADOR DE ALARMA
- PULSADOR DE DISPARO EXTINCIÓN
- PULSADOR DE BLOQUEO EXTINCIÓN
- SIRENA ÓPTICO-ACÚSTICA
- SIRENA ACÚSTICA ATEX
- SIRENA ACÚSTICA
- FUENTE DE ALIMENTACIÓN

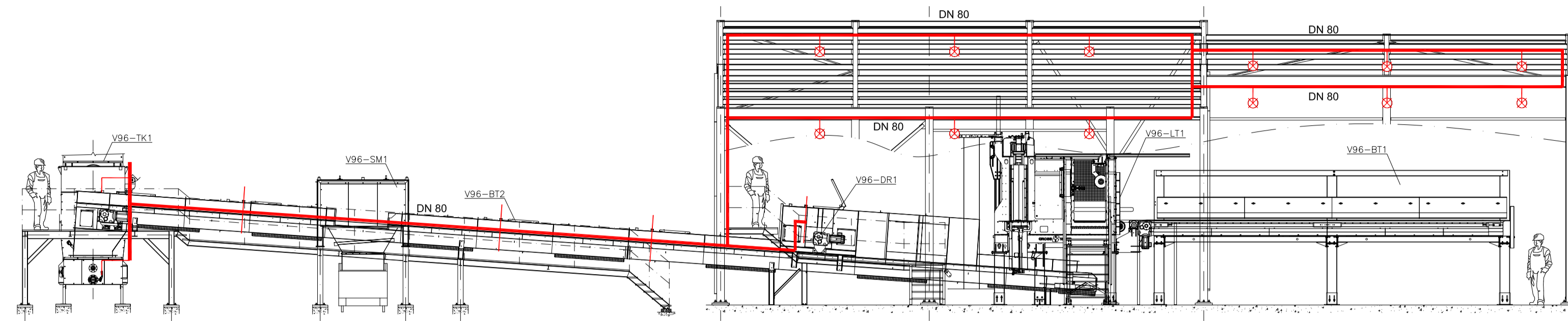
CONEXIÓN A ANILLO DE FIBRA ÓPTICA EXISTENTE



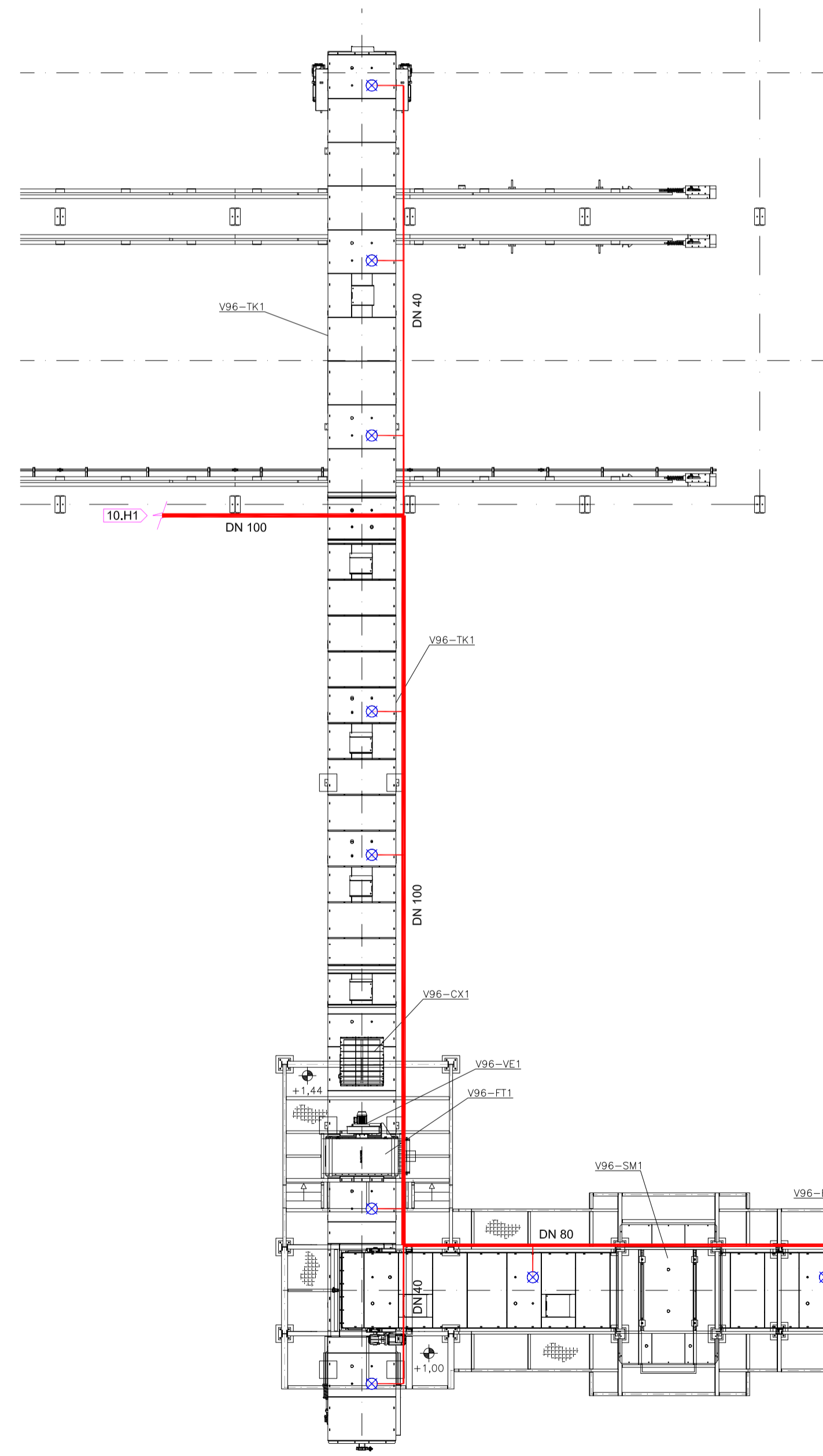
PLANO GUIA



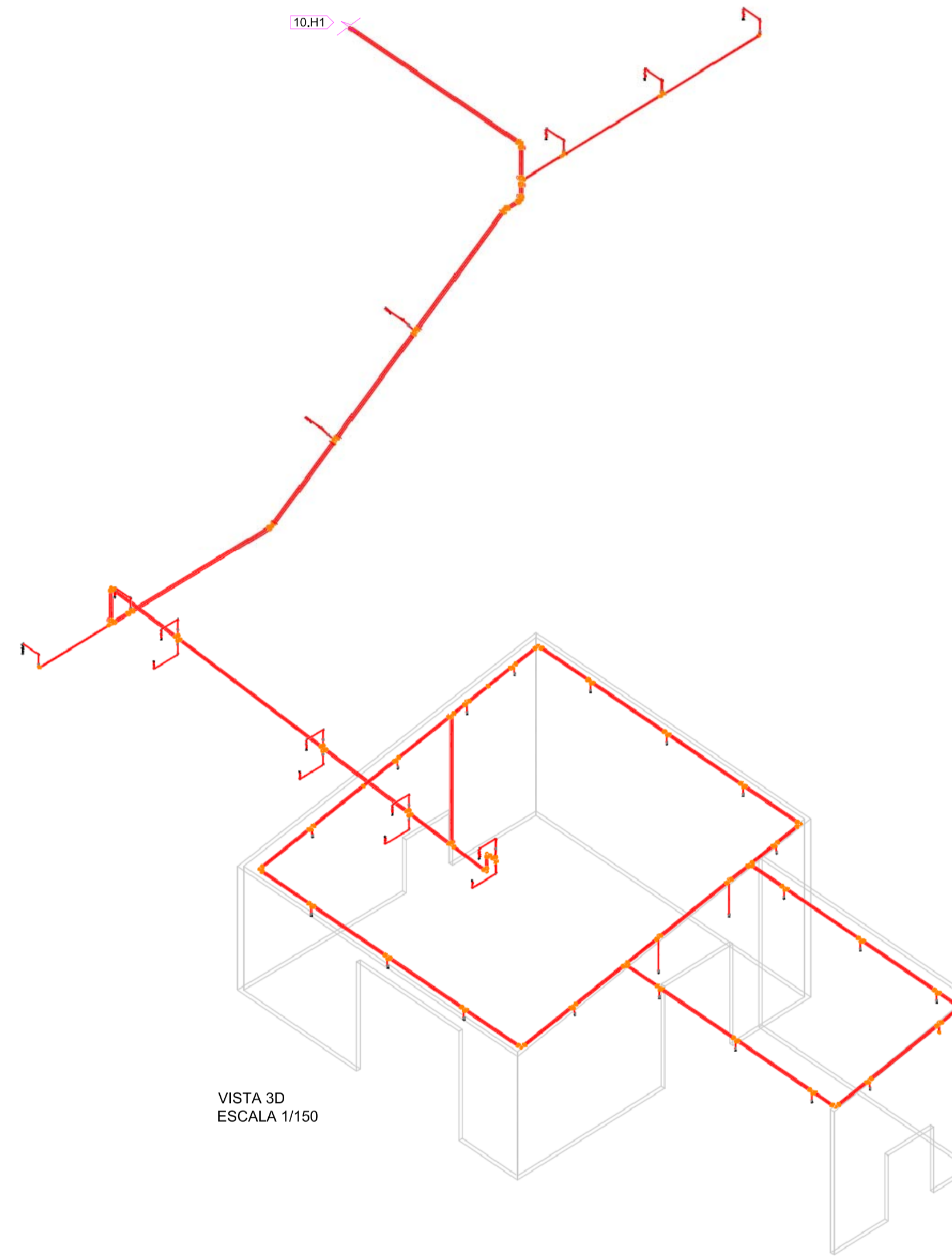
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	S/E 1 de 1
Firma: 	Título: ESQUEMAS DETECCIÓN DE INCENDIOS	Plano n.º: 08



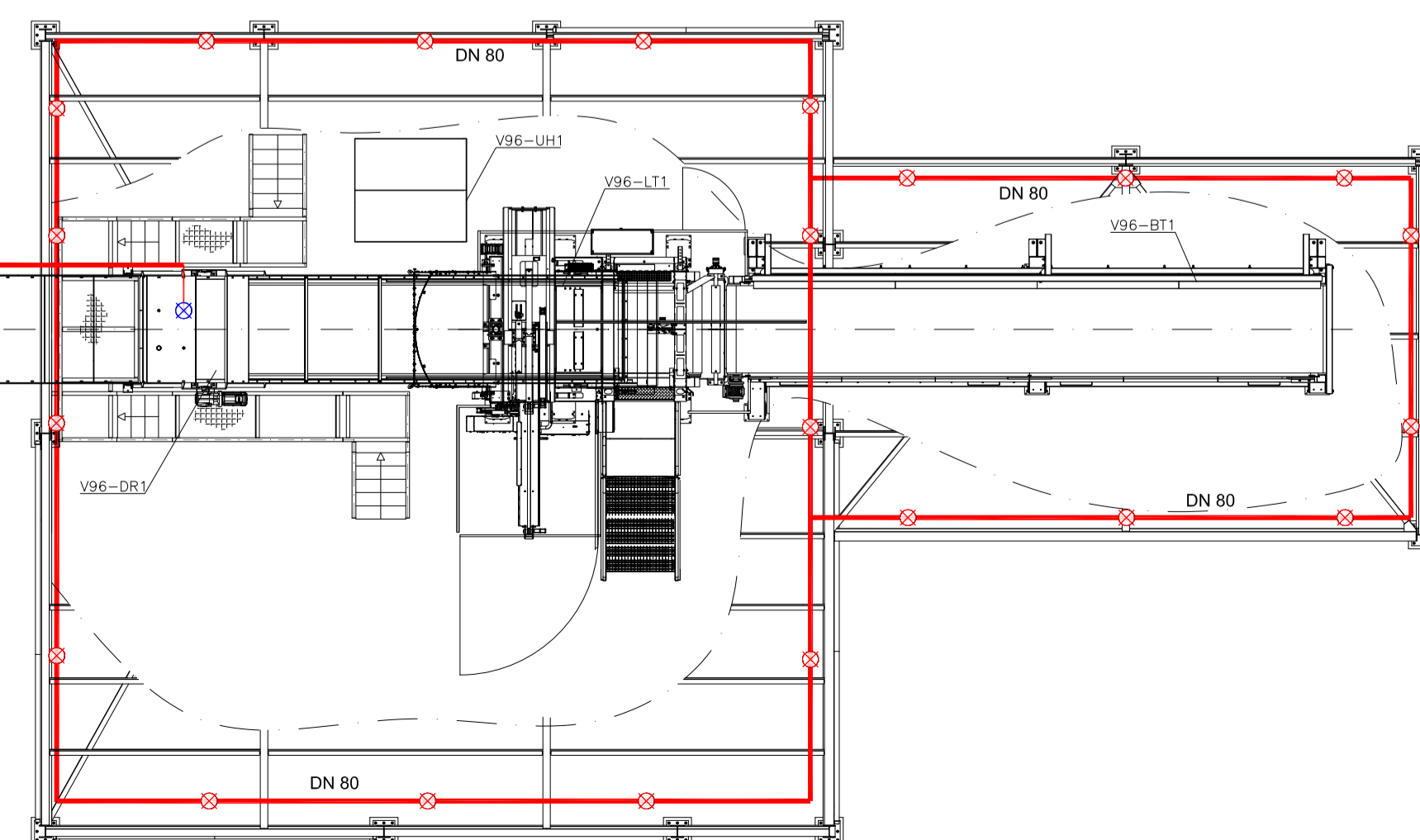
SECCIÓN A-A'



PLANTA



VISTA 3D  
ESCALA 1/150



LEYENDA

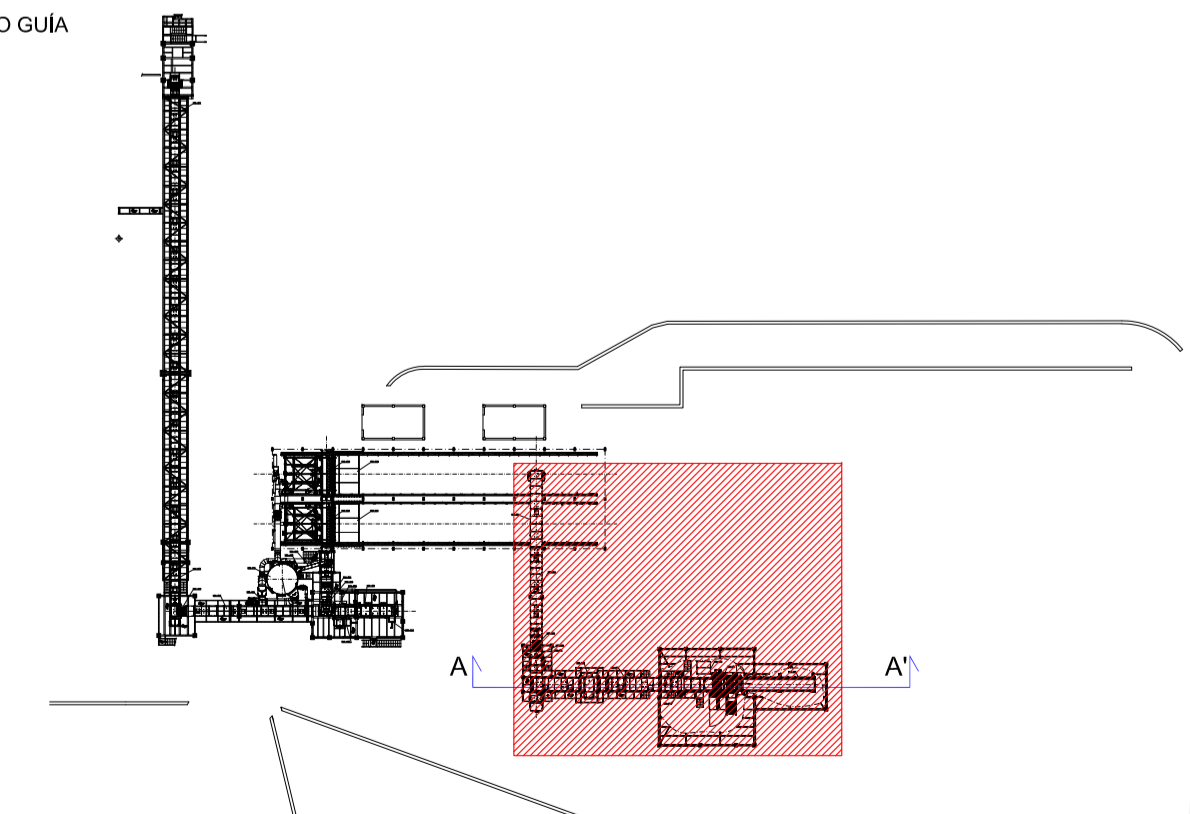
- BOQUILLA PULVERIZADORA D3 K59 DE 1/2"
- BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 DE 3/4"
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
BOQUILLA PULVERIZADORA D3 K59 DE 1/2"	22
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 DE 3/4"	15
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100	34
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80	96
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40	13
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	34

DETALLES



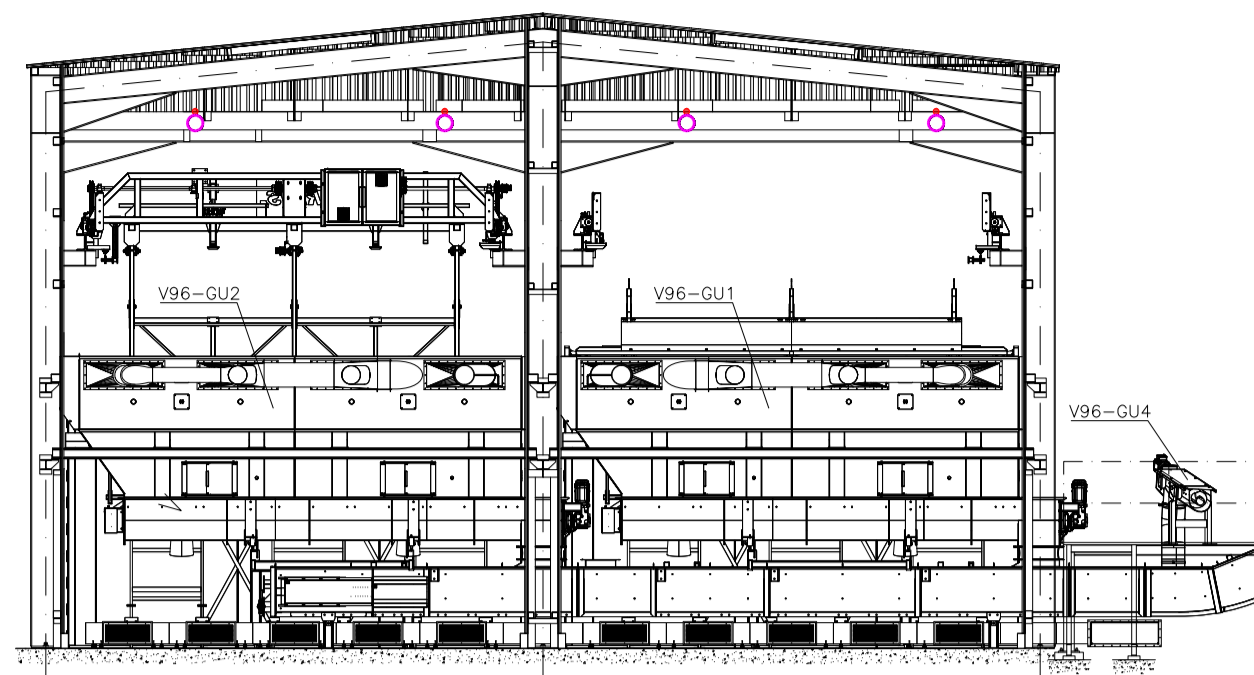
PLANO GUIA



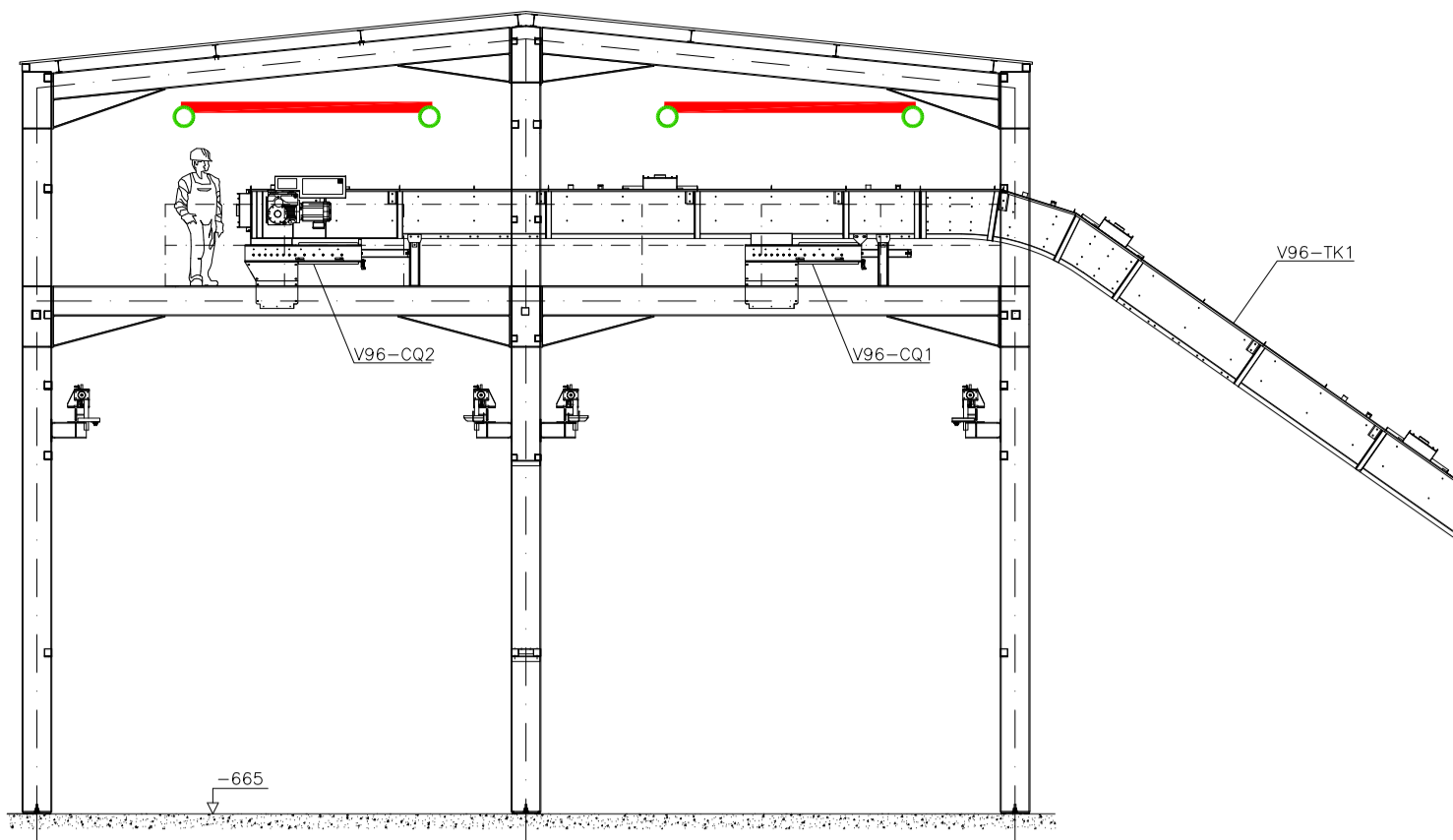
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS  
PARA INSTALACIÓN DE SRF

Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100
Firma:	Título: ZONA 1 NAVE ABRIDOR DE BALAS Y ALIMENTACIÓN A ALMACENAMIENTO EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Hoja nº: 1 de 1
		Plano nº: 09

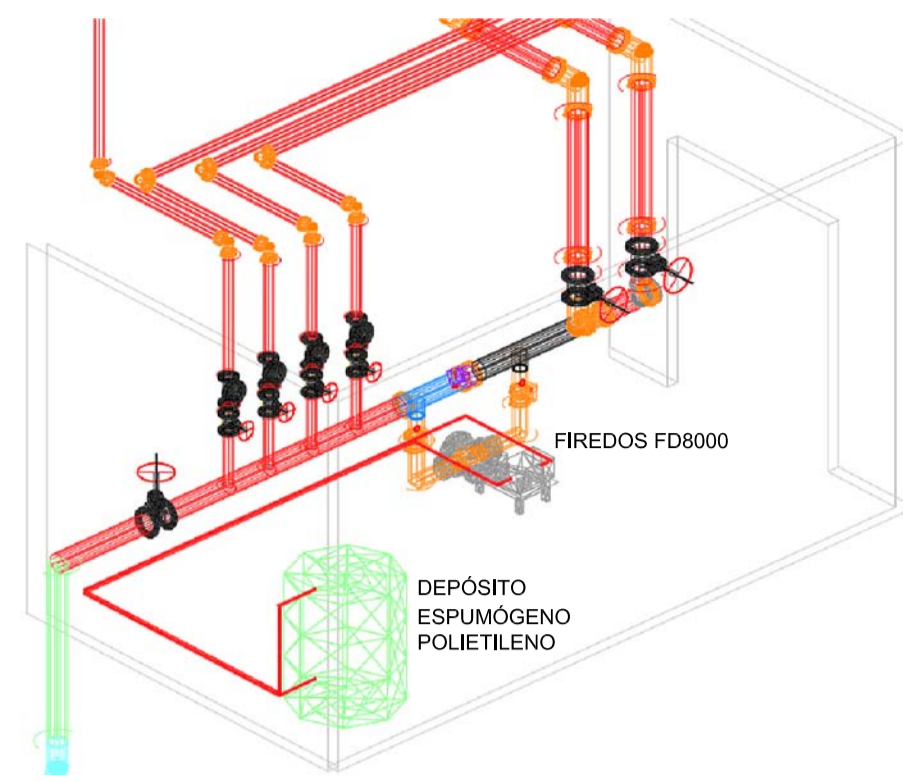




SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



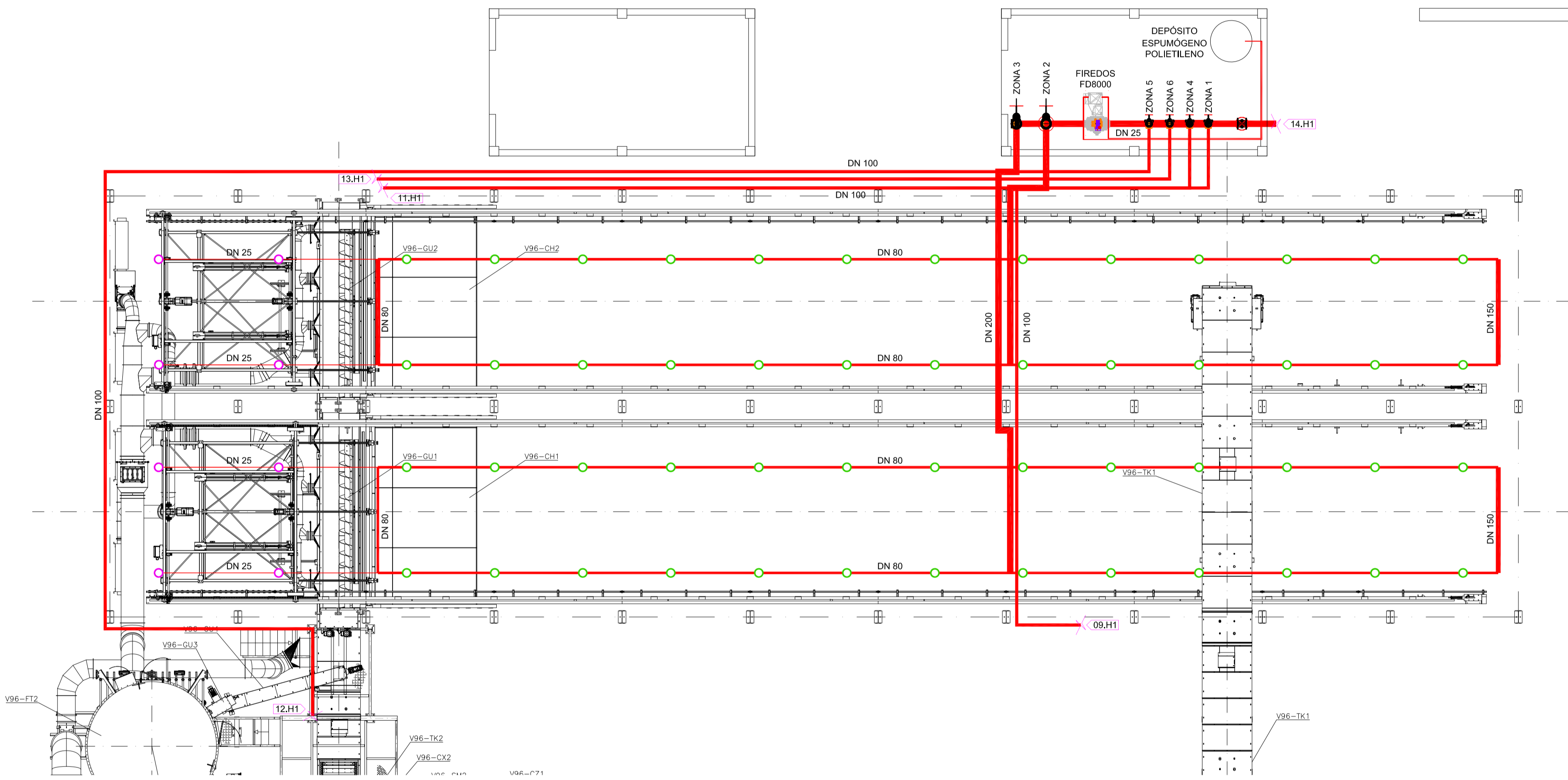
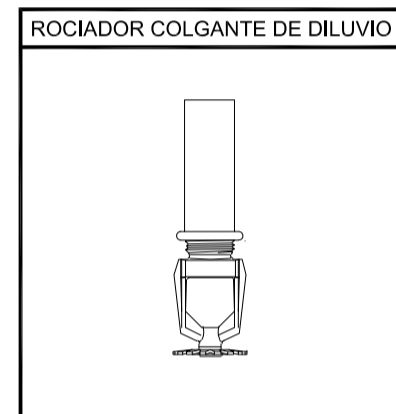
PUESTOS DE CONTROL VISTA 3D

LEYENDA

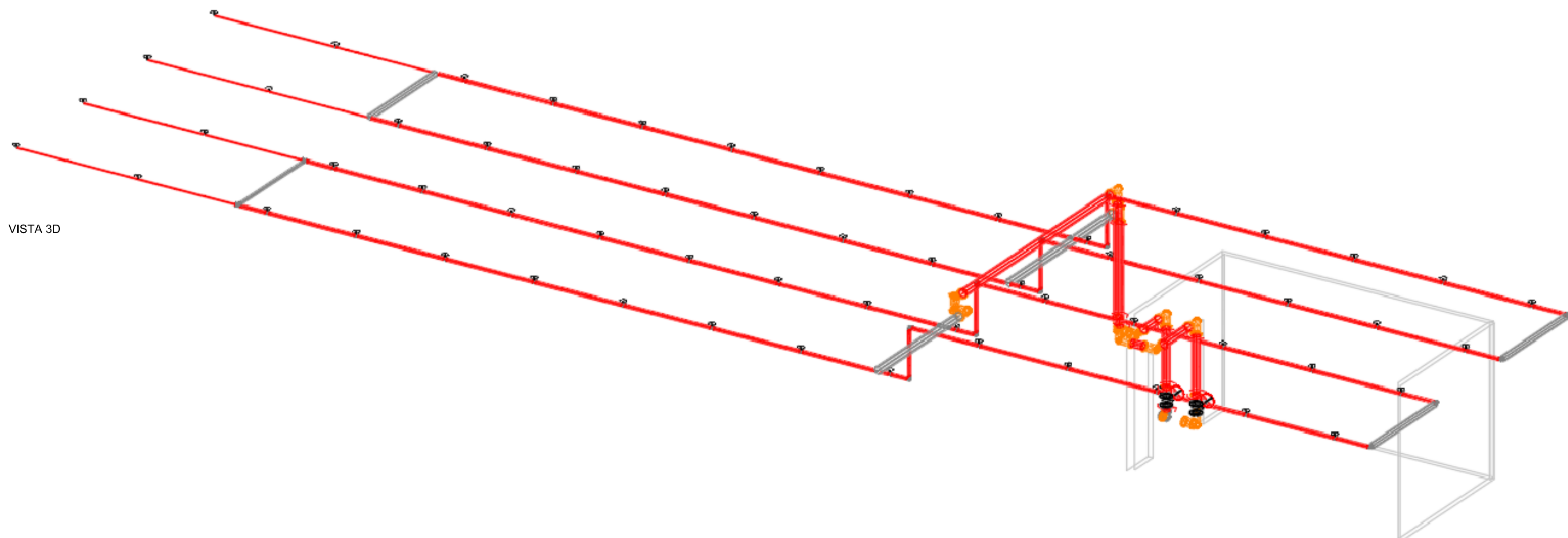
- ROCIADOR COLGANTE DE DILUVIO K115 DE 3/4"
- ROCIADOR COLGANTE DE DILUVIO K40 DE 1/2"
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 200
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 150
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
ROCIADOR COLGANTE DE DILUVIO K115 DE 3/4"	52
ROCIADOR COLGANTE DE DILUVIO K40 DE 1/2"	8
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 200	38
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 150	10
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100	152
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80	150
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	49
DEPÓSITO ESPUMÓGENO POLIETILENO DE 6.000 L	1
FIREDOS FD8000	1

DETALLES

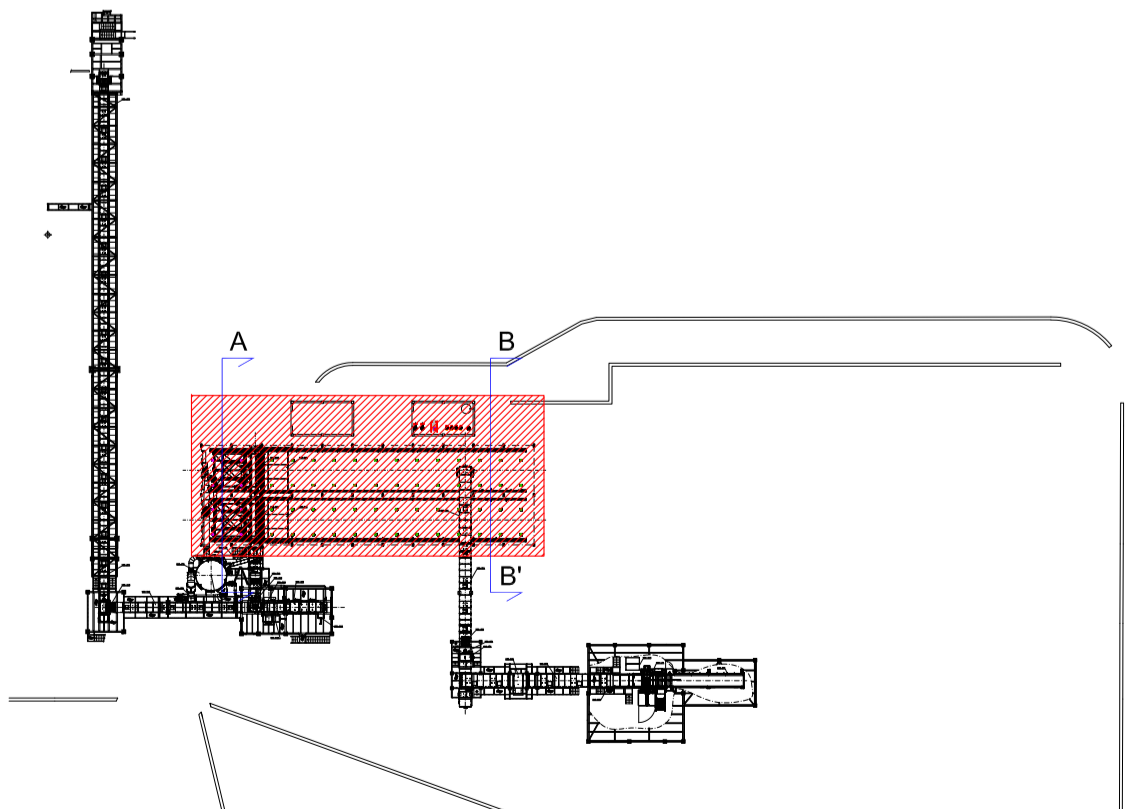


PLANTA



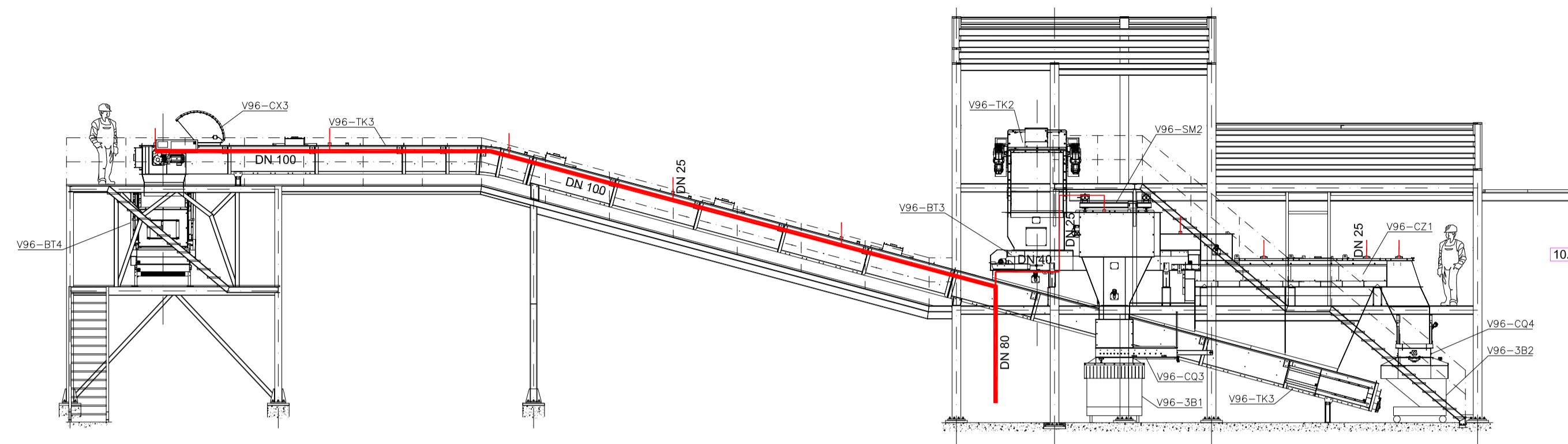
VISTA 3D

PLANO GUÍA

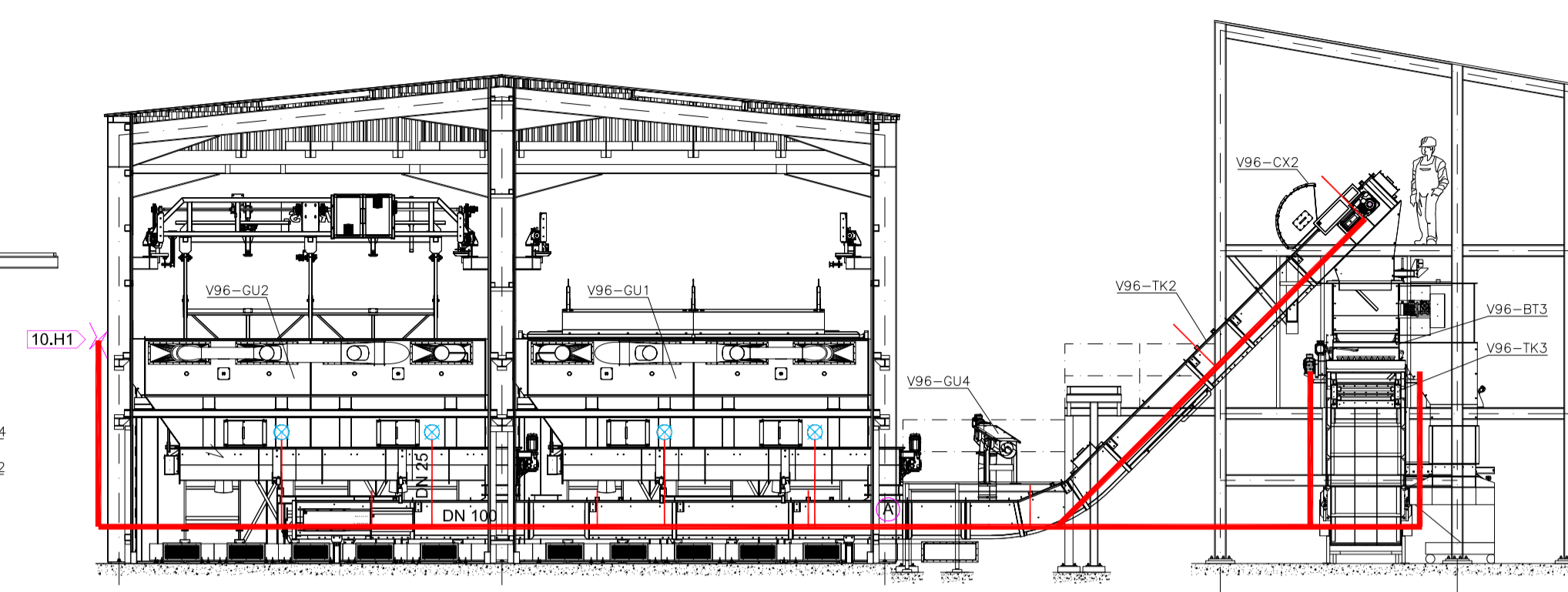


<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 1 de 1
Firma:	Título: ZONAS 2 Y 3 NAVES DE ALMACENAMIENTO, ACOPIOS 1 Y 2 EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: <b>10</b>

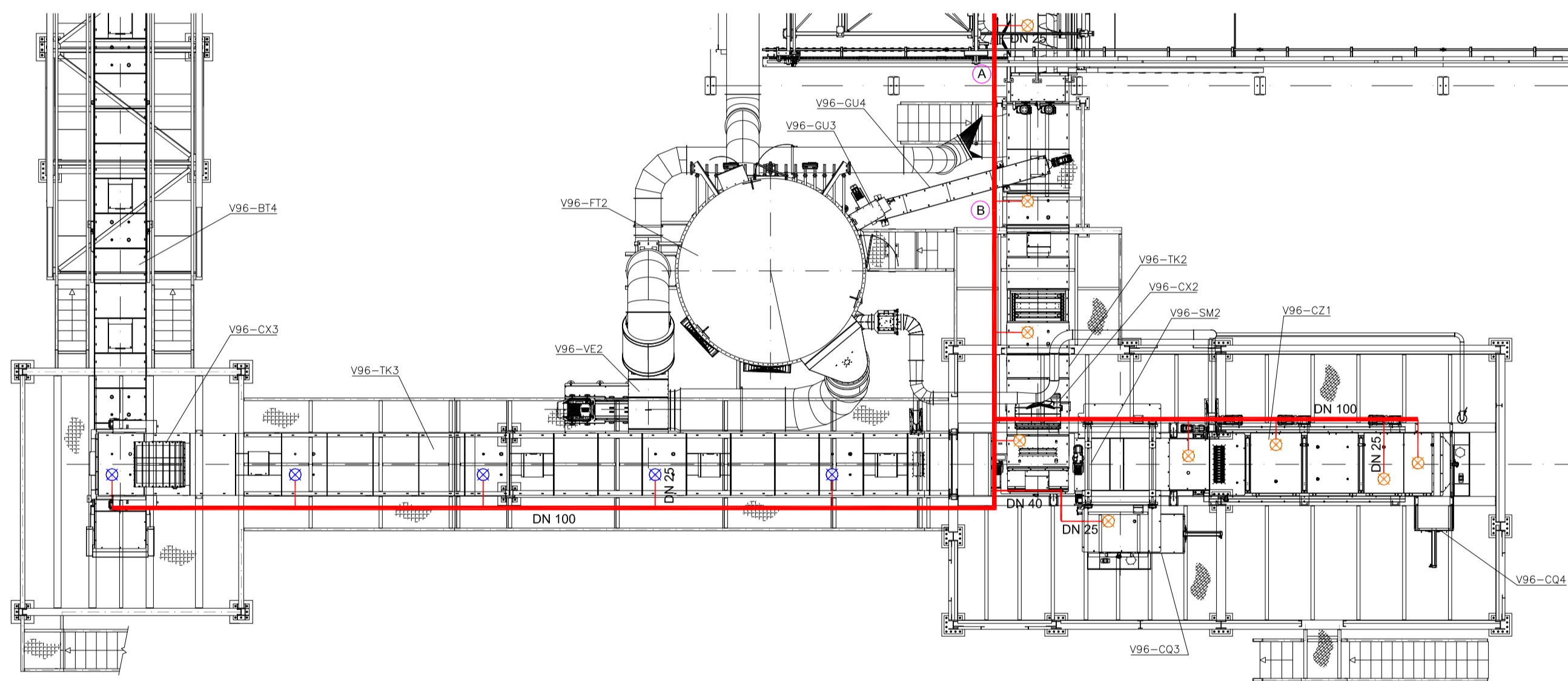




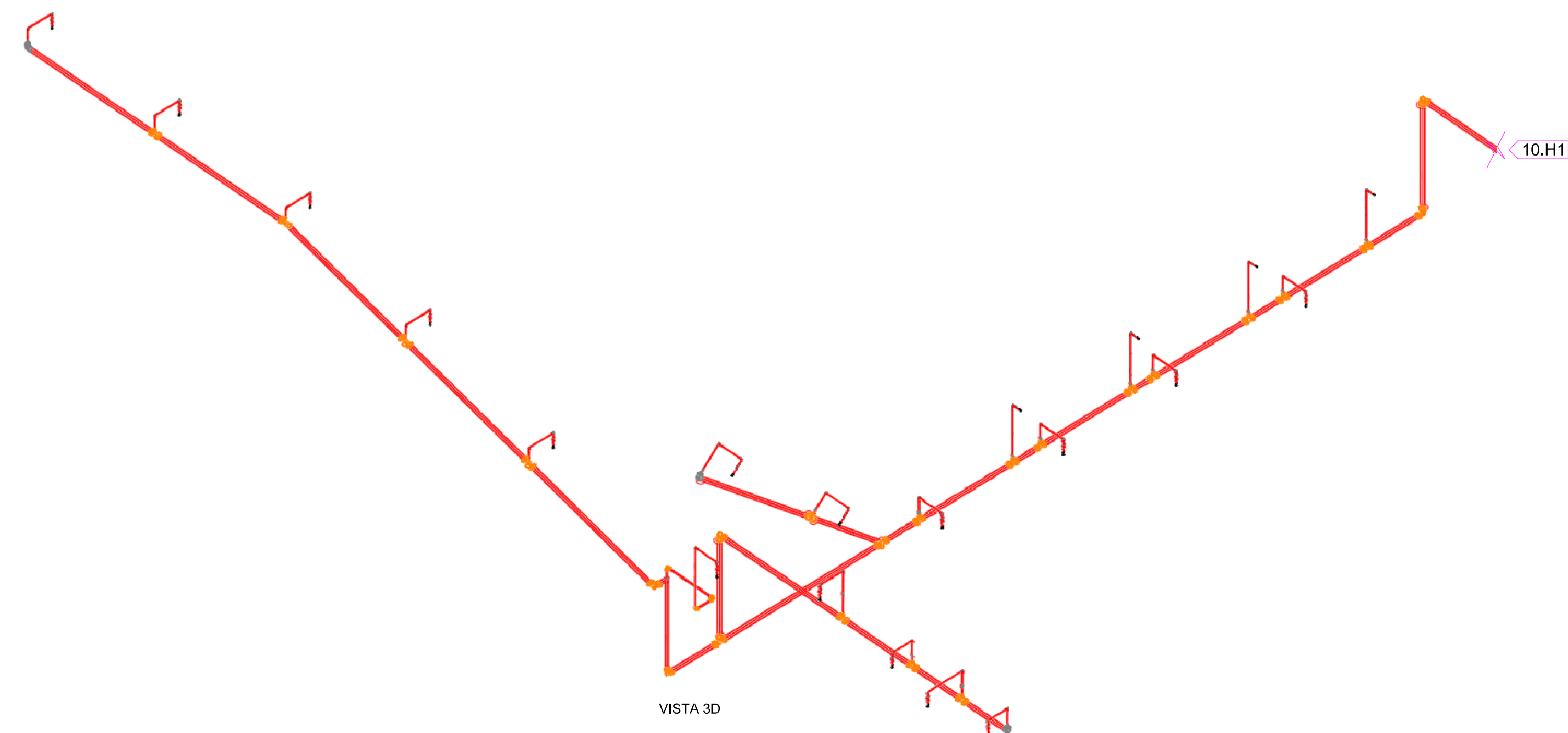
SECCIÓN A-A'



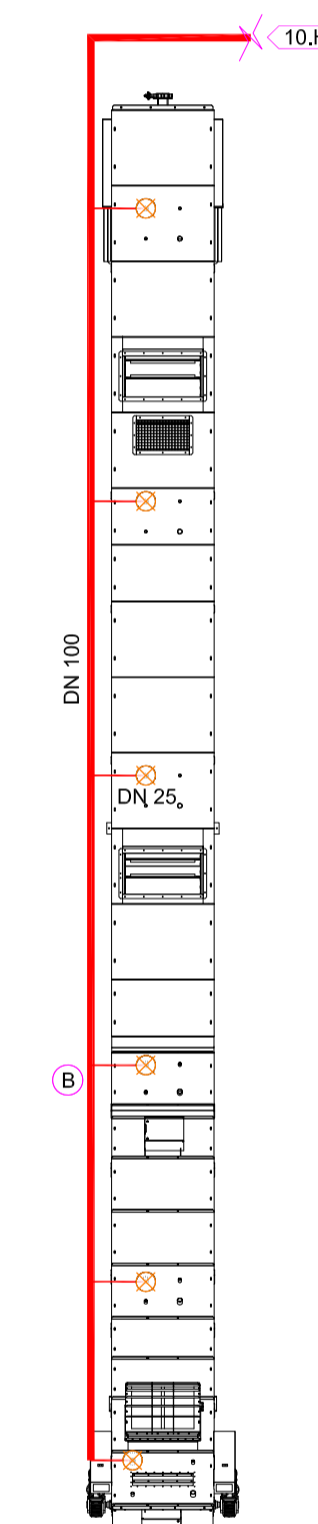
SECCIÓN B-B'



PLANTA



VISTA 3D



PLANTA

LEYENDA

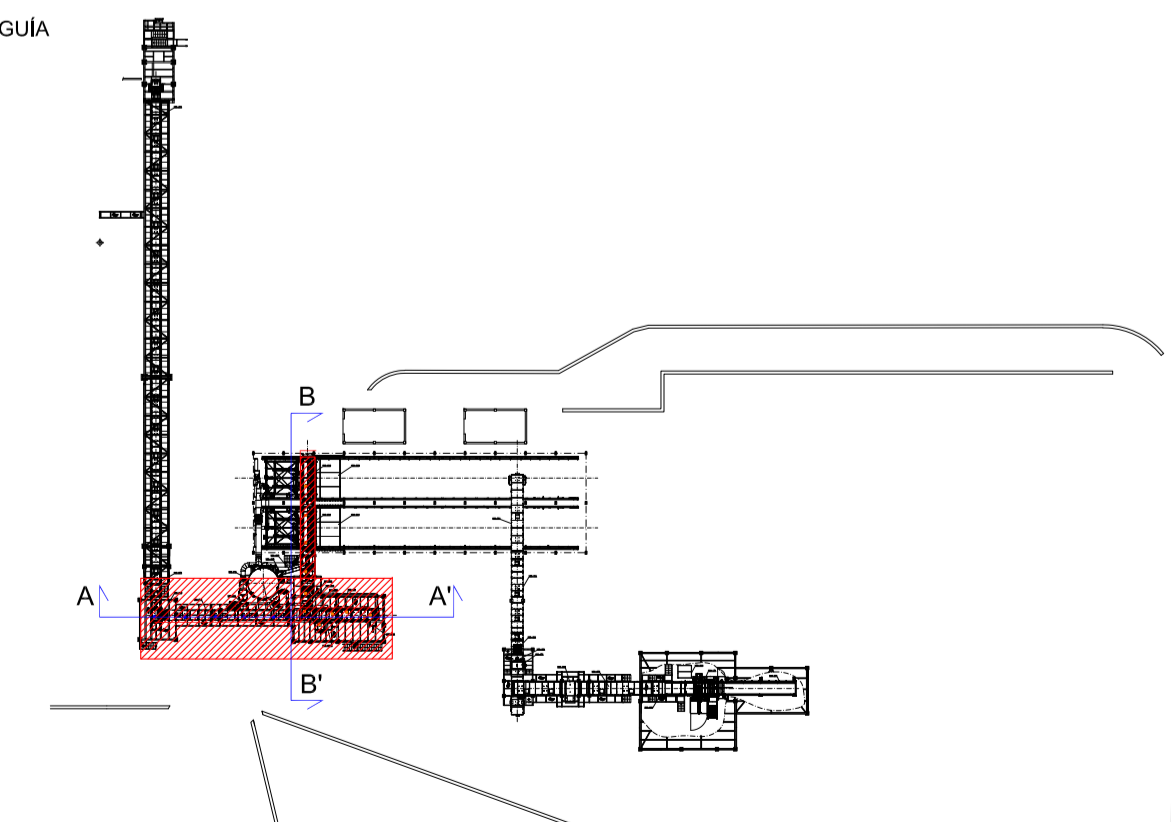
- BOQUILLA PULVERIZADORA D3 K33 DE 1/2"
- BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K33 DE 3/4"
- BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 DE 3/4"
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
BOQUILLA PULVERIZADORA D3 K33 DE 1/2"	4
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K33 DE 3/4"	11
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 DE 3/4"	5
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100	69
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80	3
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40	2
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	38

DETALLES








PLANO GUIA



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS  
PARA INSTALACIÓN DE SRF

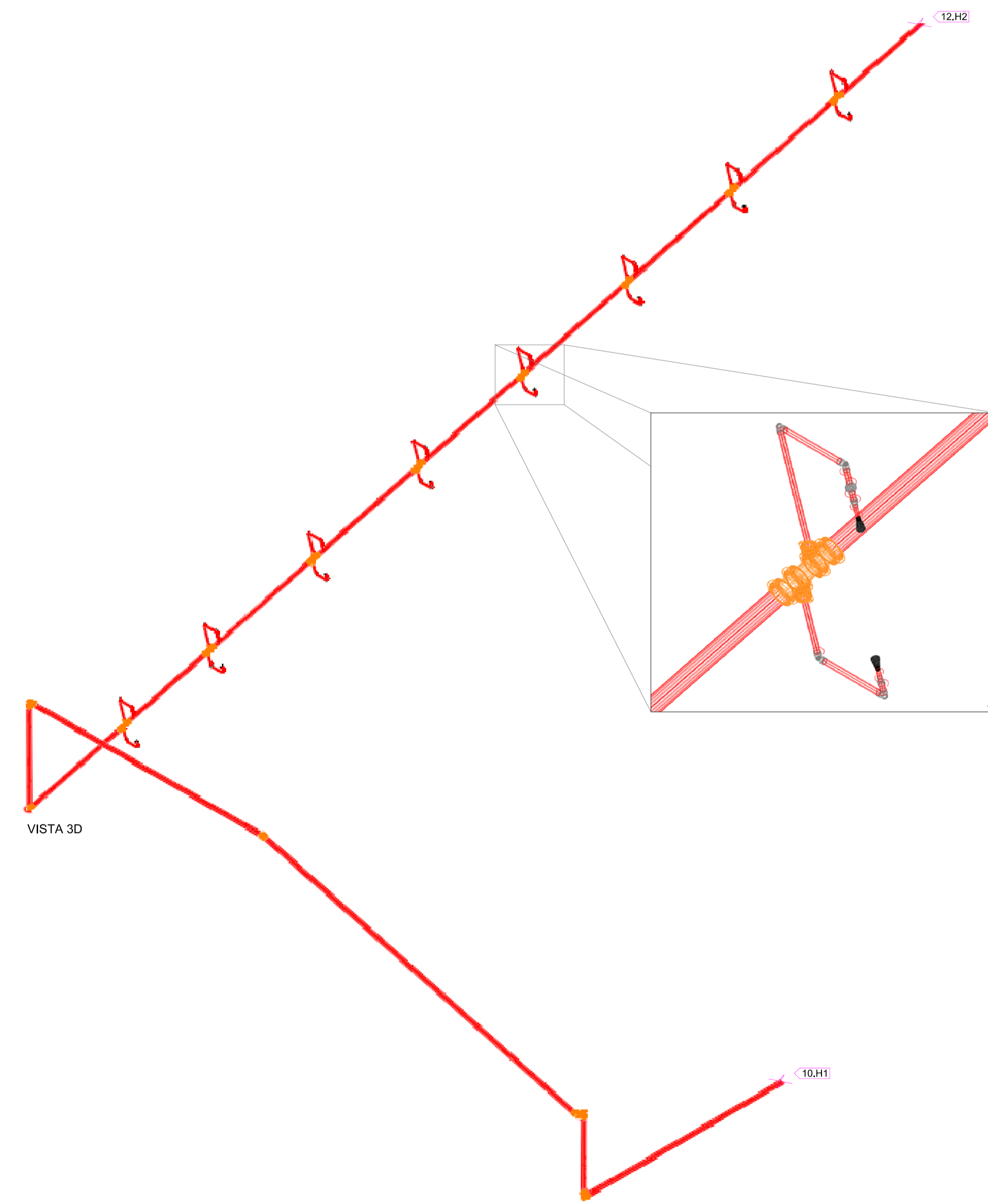
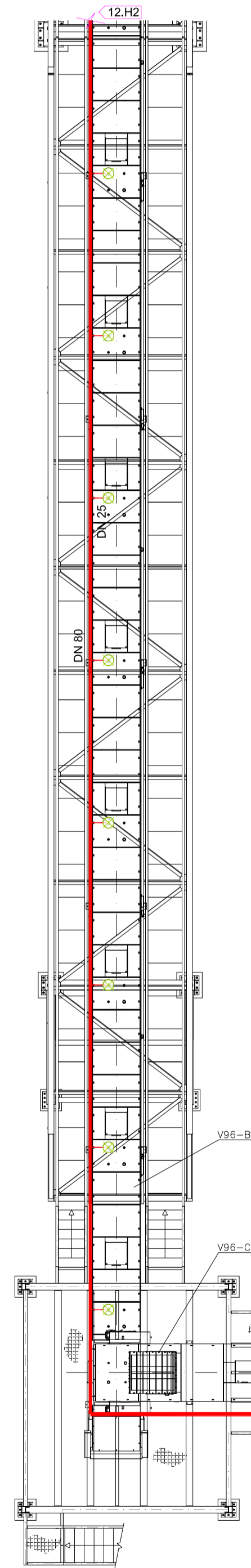
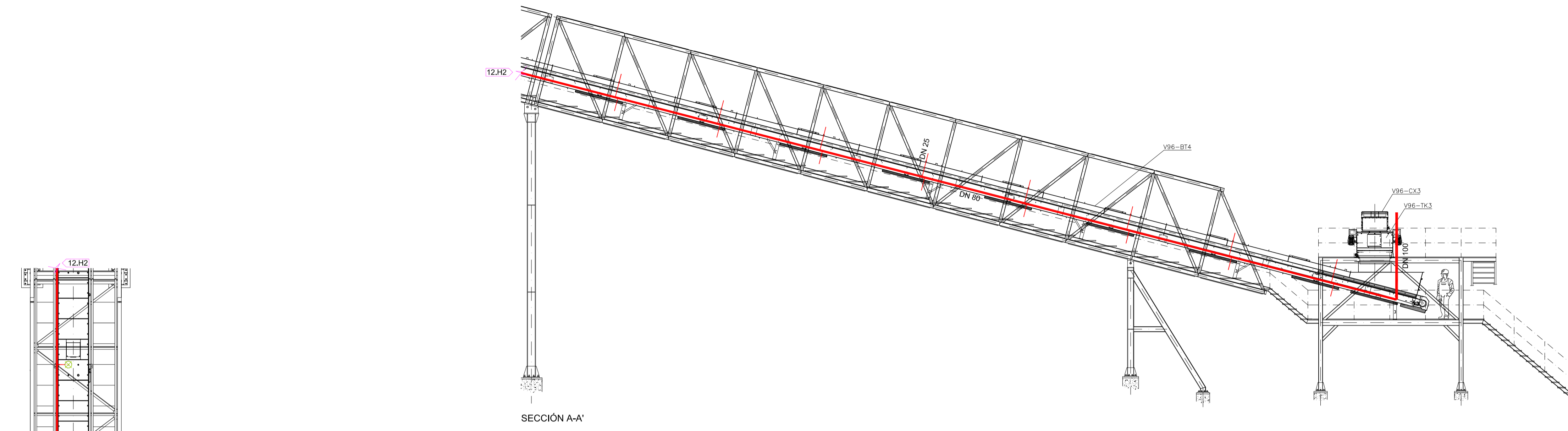
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100
Firma:	Título: ZONA 4 EQUIPOS DE TRANSPORTE DE NAVE DE ALMACENAMIENTO A CINTA EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Hoja n°: 1 de 1
		Plano n°: 11

LEYENDA

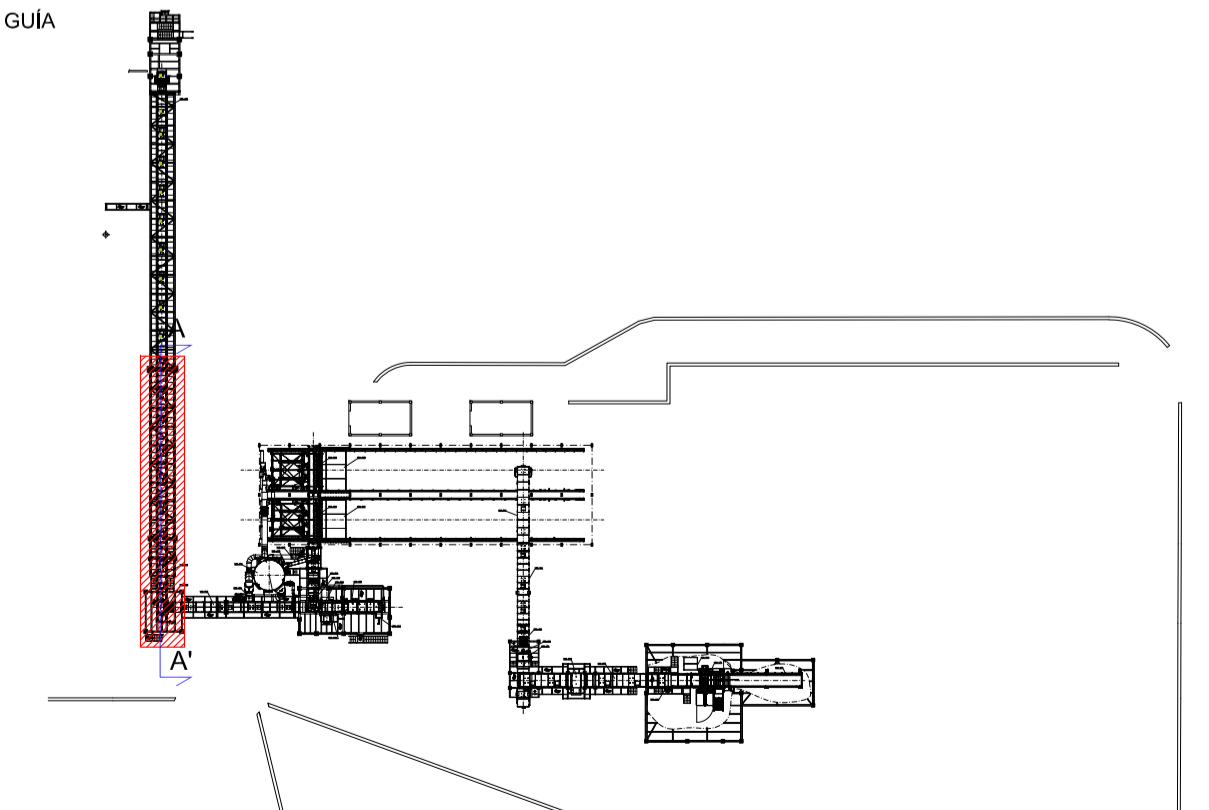
-  BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 DE 3/4"
-  TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100
-  DN 80 TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80
-  DN 25 TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
-  PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 DE 3/4"	16
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100	36
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80	40
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	20

DETALLES




PLANO GUIA



PLANTA






SECCIÓN A-A'

VISTA 3D

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja n°: 1 de 2
Firma: 	Título: ZONA 5 CINTA DE ALIMENTACIÓN Y EDIFICIO PFISTER EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano n°: 12



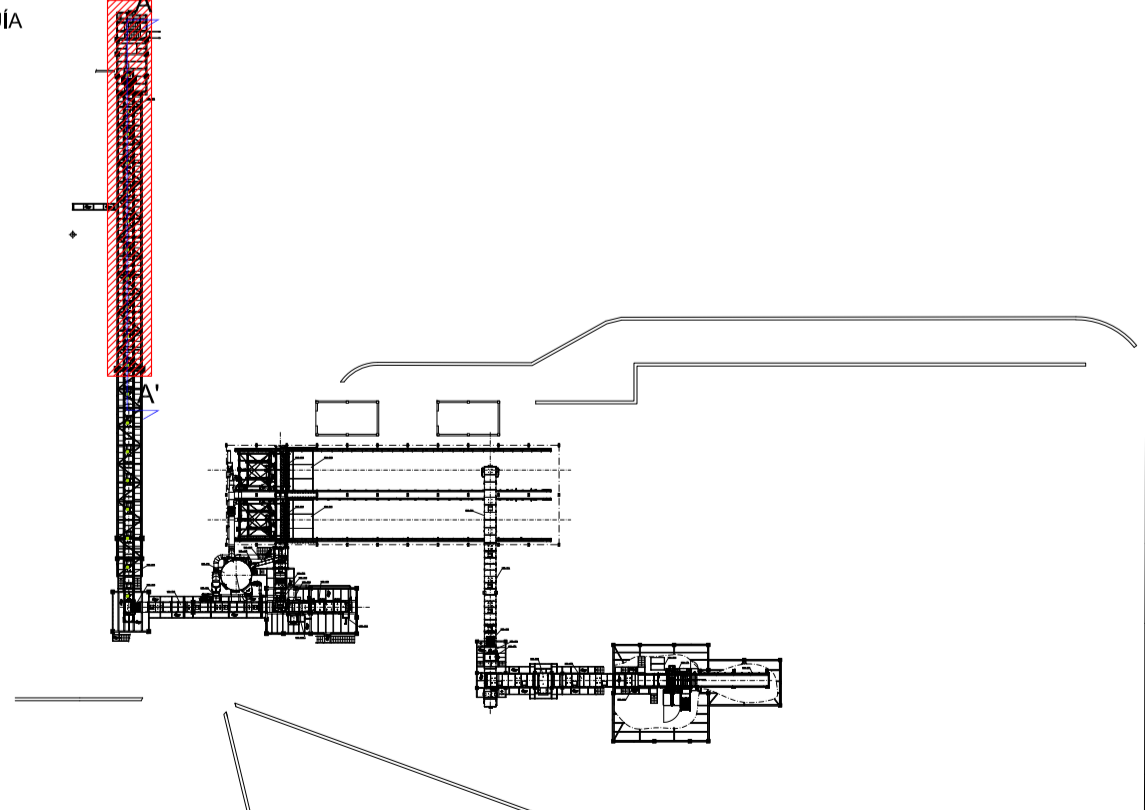
LEYENDA


-  BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 DE 3/4"
-  TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80
-  TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40
-  TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
-  PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

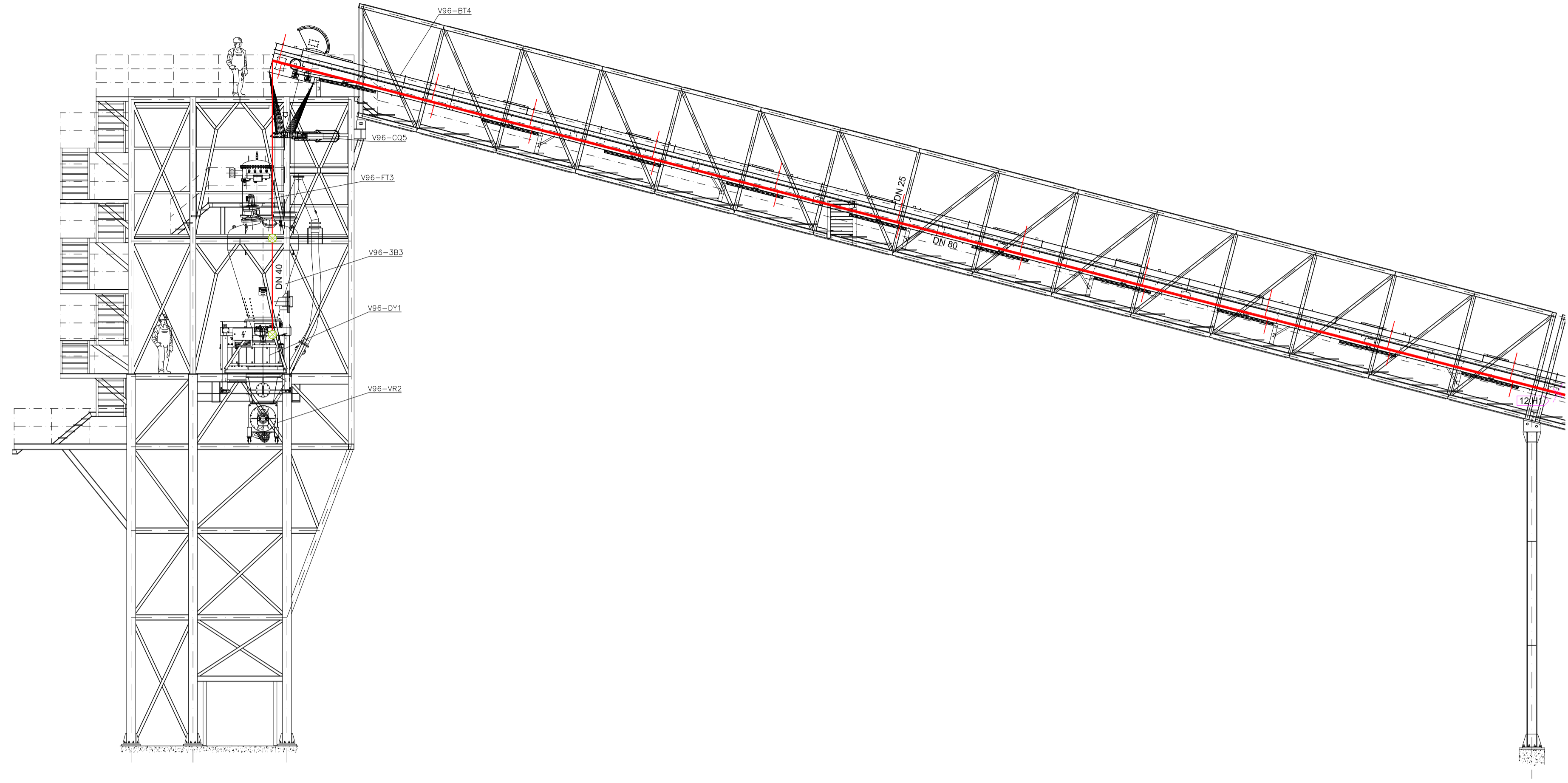
ELEMENTOS	UNIDADES / ML
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 DE 3/4"	24
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 80	49
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 40	8
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	29



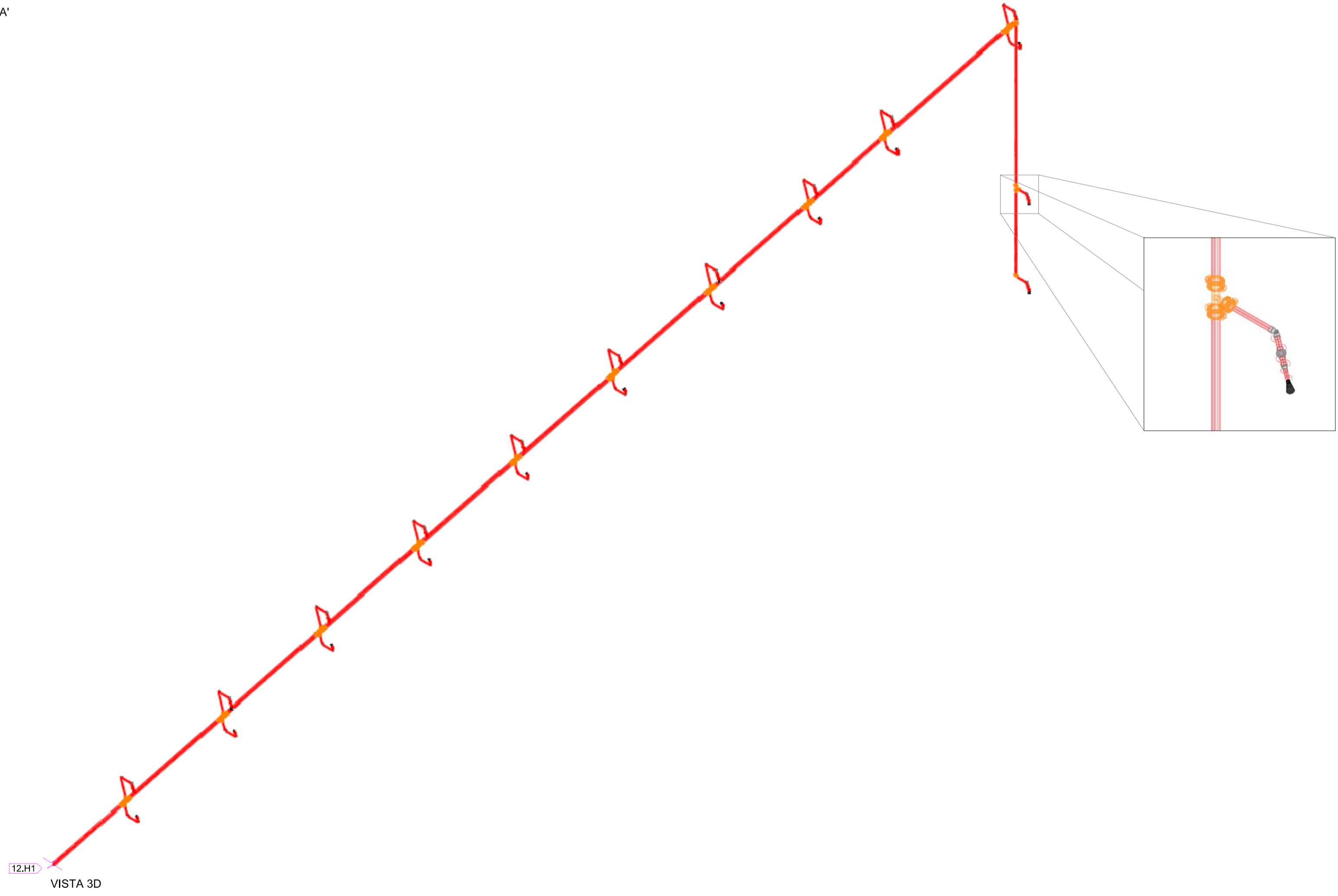
PLANO GUIA



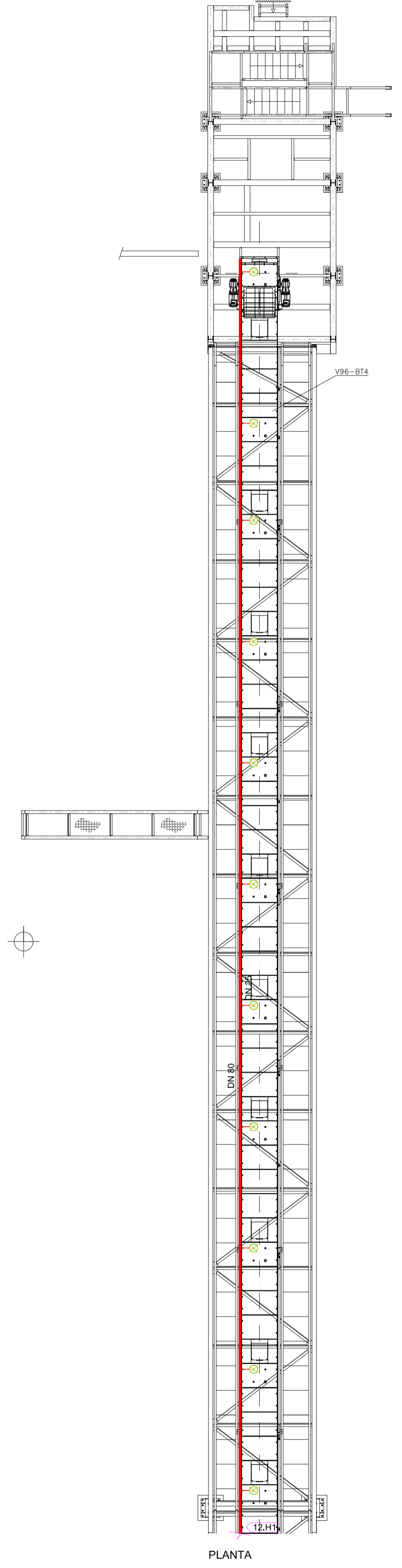
<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 2 de 2
Firma: 	Título: ZONA 5 CINTA DE ALIMENTACIÓN Y EDIFICIO PFISTER EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: 12



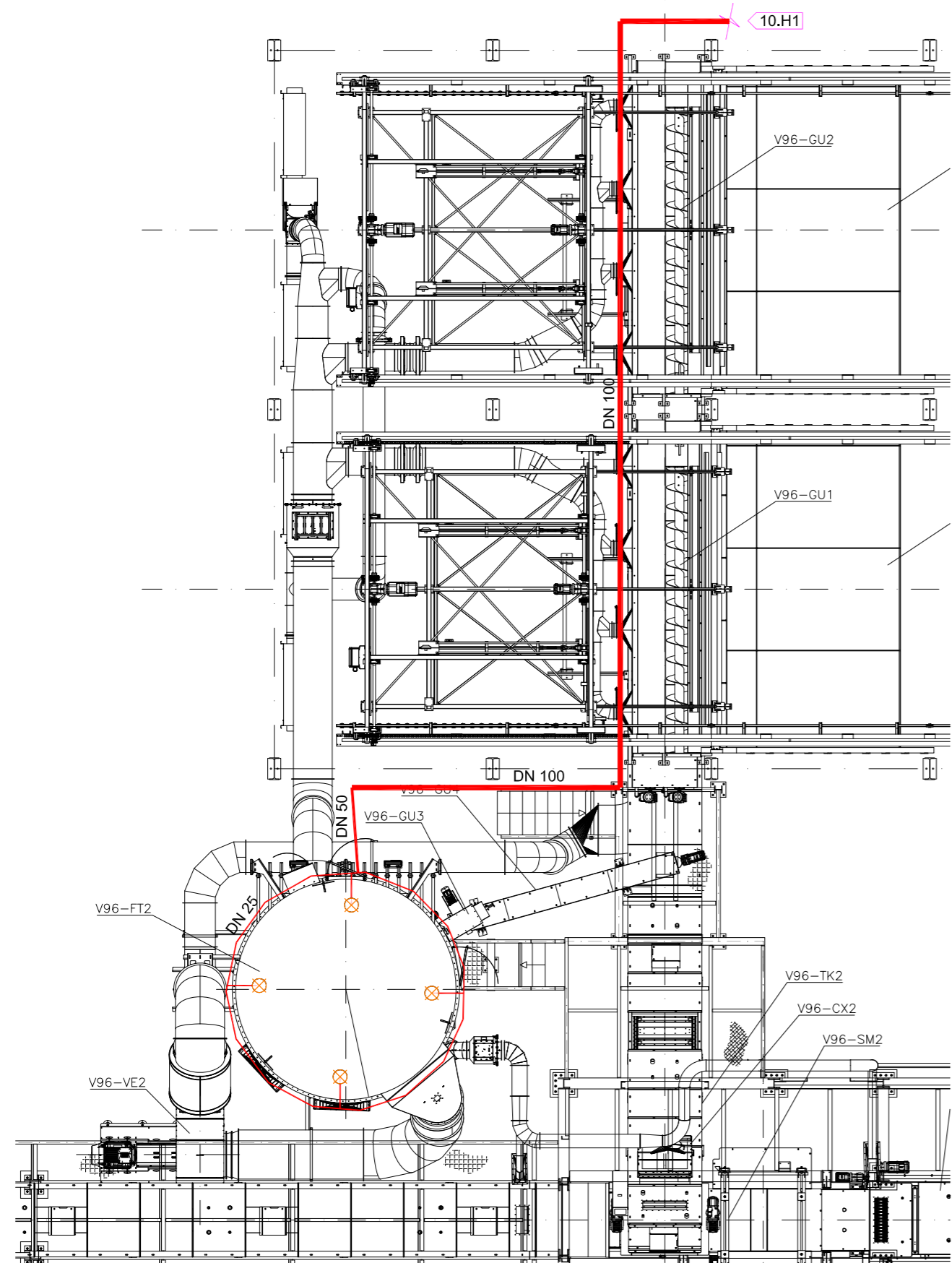
SECCIÓN A-A'



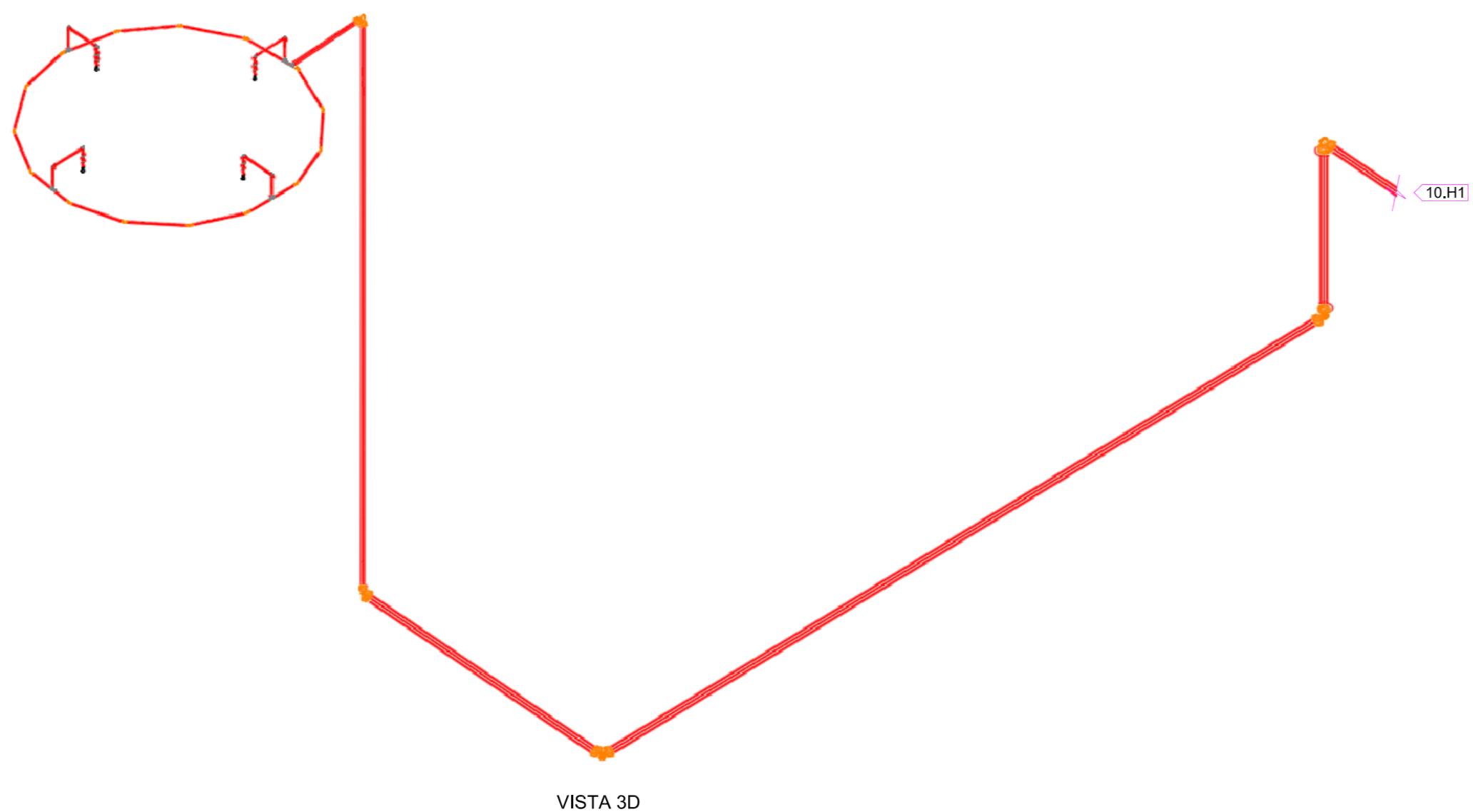
VISTA 3D



PLANTA



PLANTA



VISTA 3D

LEYENDA

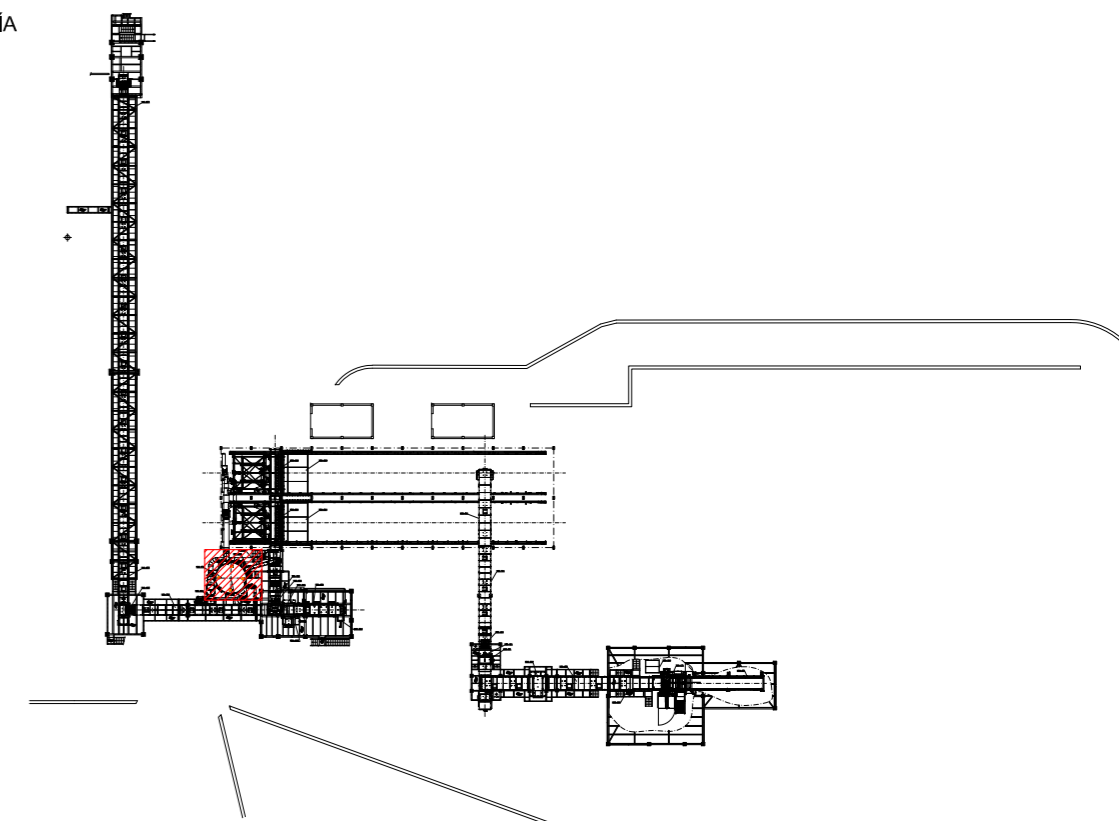
- BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K33 DE 3/4"
- DN 100 TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100
- DN 50 TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 50
- DN 25 TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
- <0x.Hx> PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K33 DE 3/4"	4
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 100	25
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 50	14
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	19

DETALLES



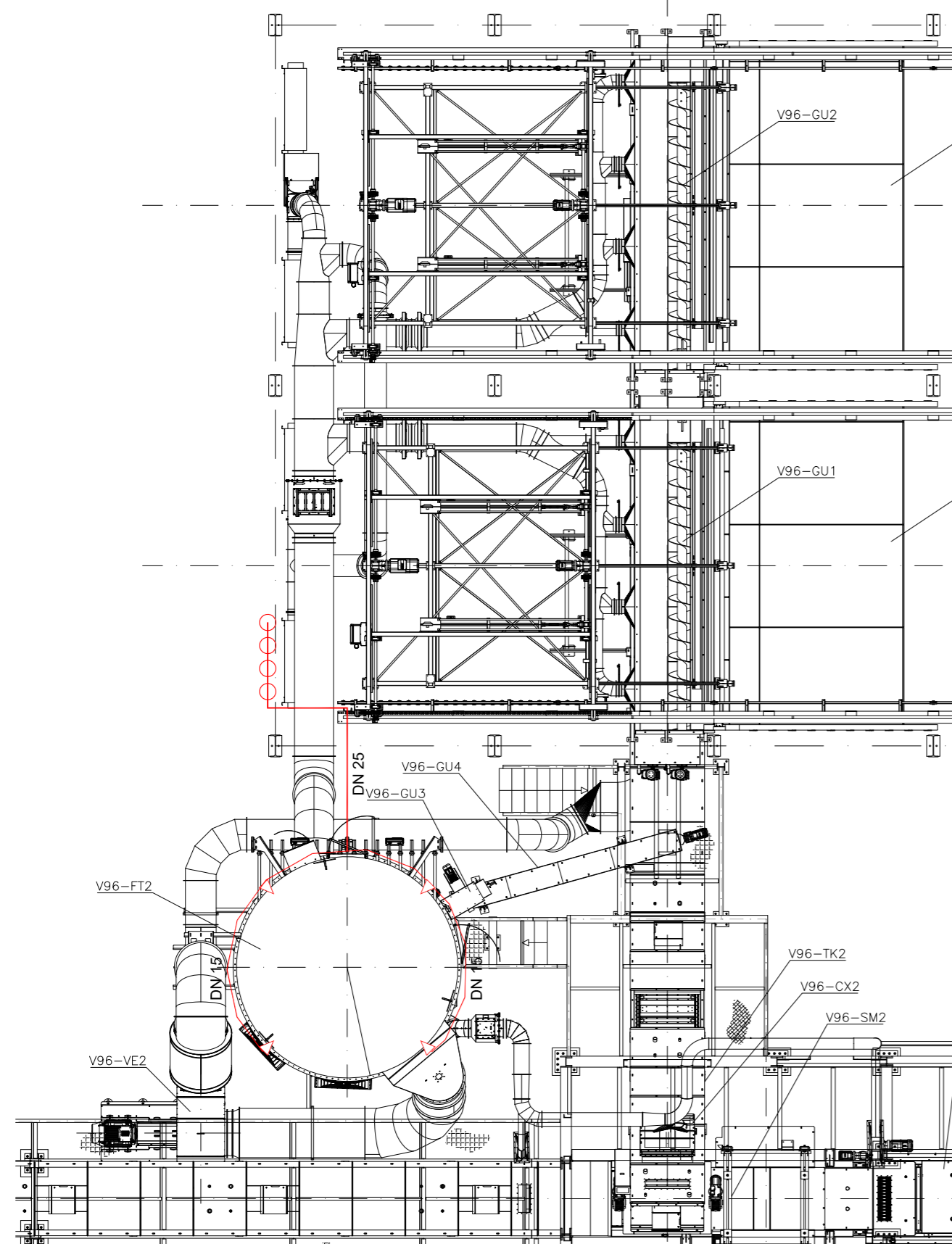
PLANO GUÍA



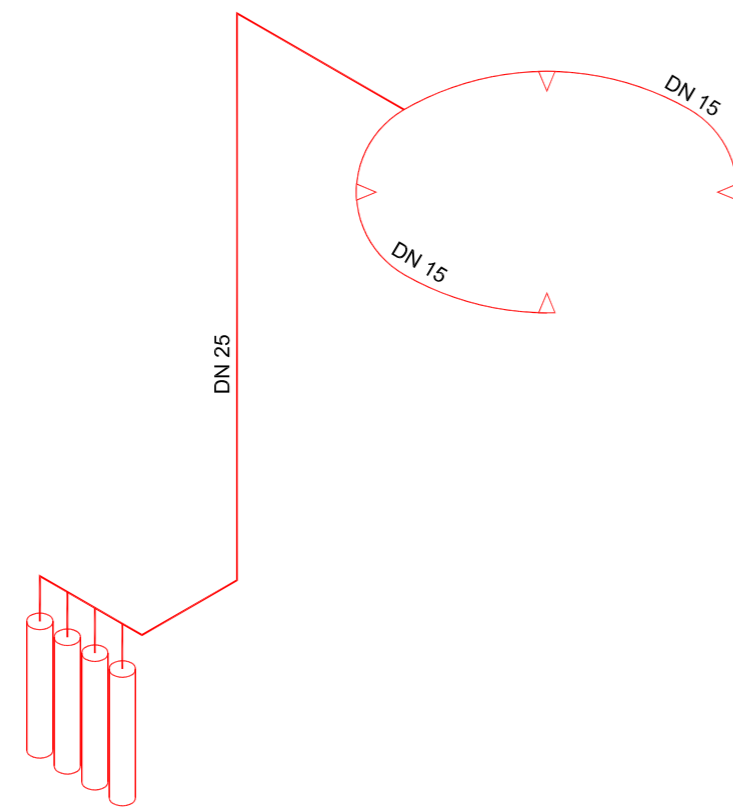
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS  
PARA INSTALACIÓN DE SRF

Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 1 de 2
Firma: 	Título: ZONA 6 FILTRO DE DESEMPOLVADO EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: 13





PLANTA



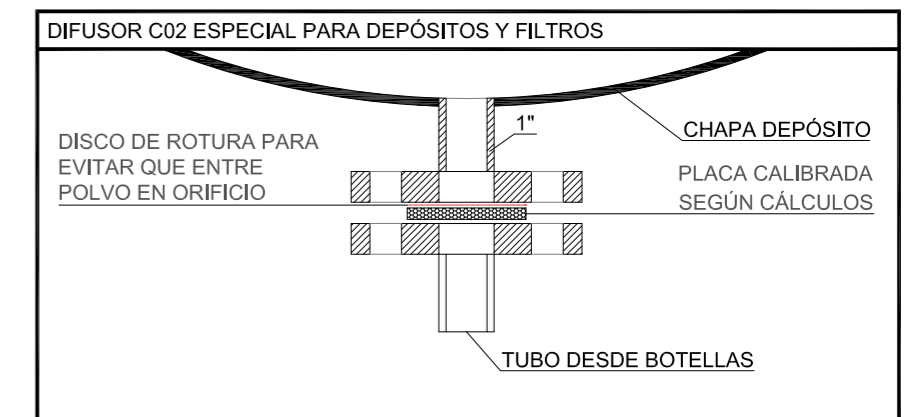
VISTA ISOMÉTRICA

LEYENDA

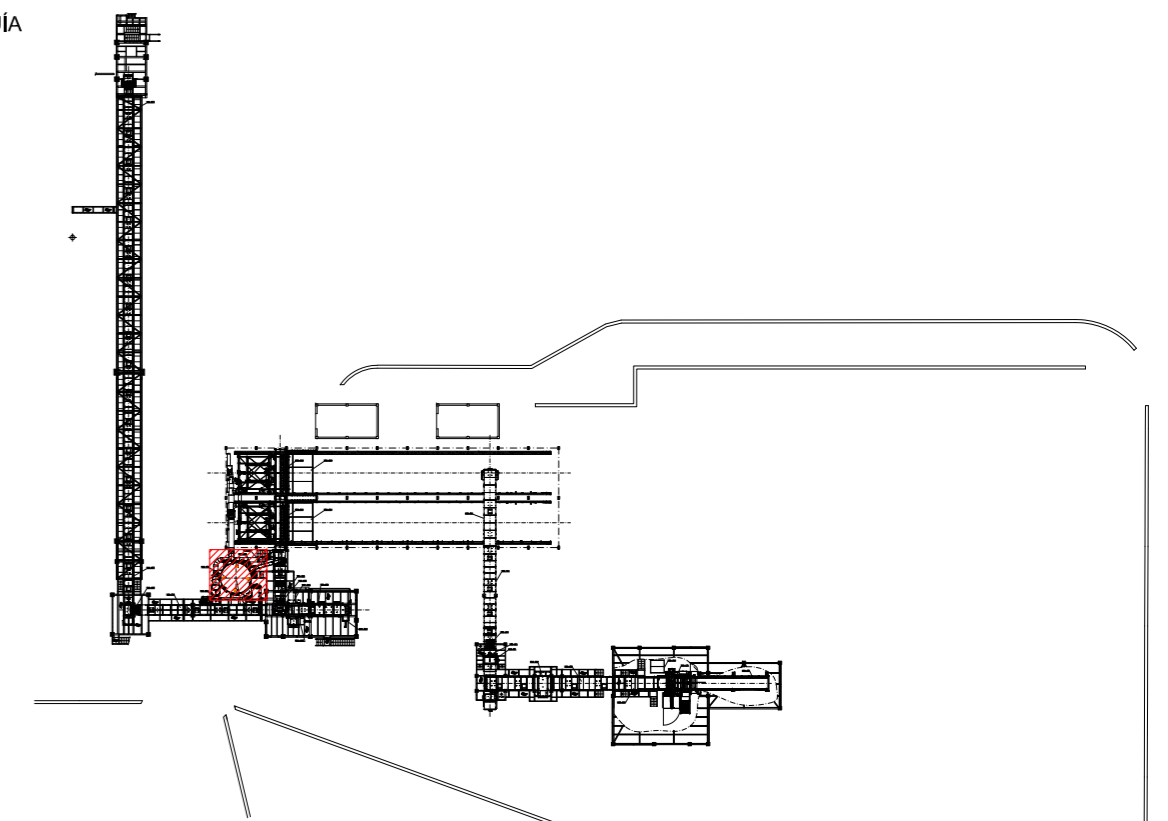
- DIFUSOR C02
- BATERÍA 4 BOTELLAS DE 67 L DE C02
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25
- TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 15

ELEMENTOS	UNIDADES / ML
DIFUSOR C02	4
BATERÍA 4 BOTELLAS DE 67 L DE C02	1
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 25	16
TUBERÍA DE ACERO NEGRO GALVANIZADO DN 15	10

DETALLES

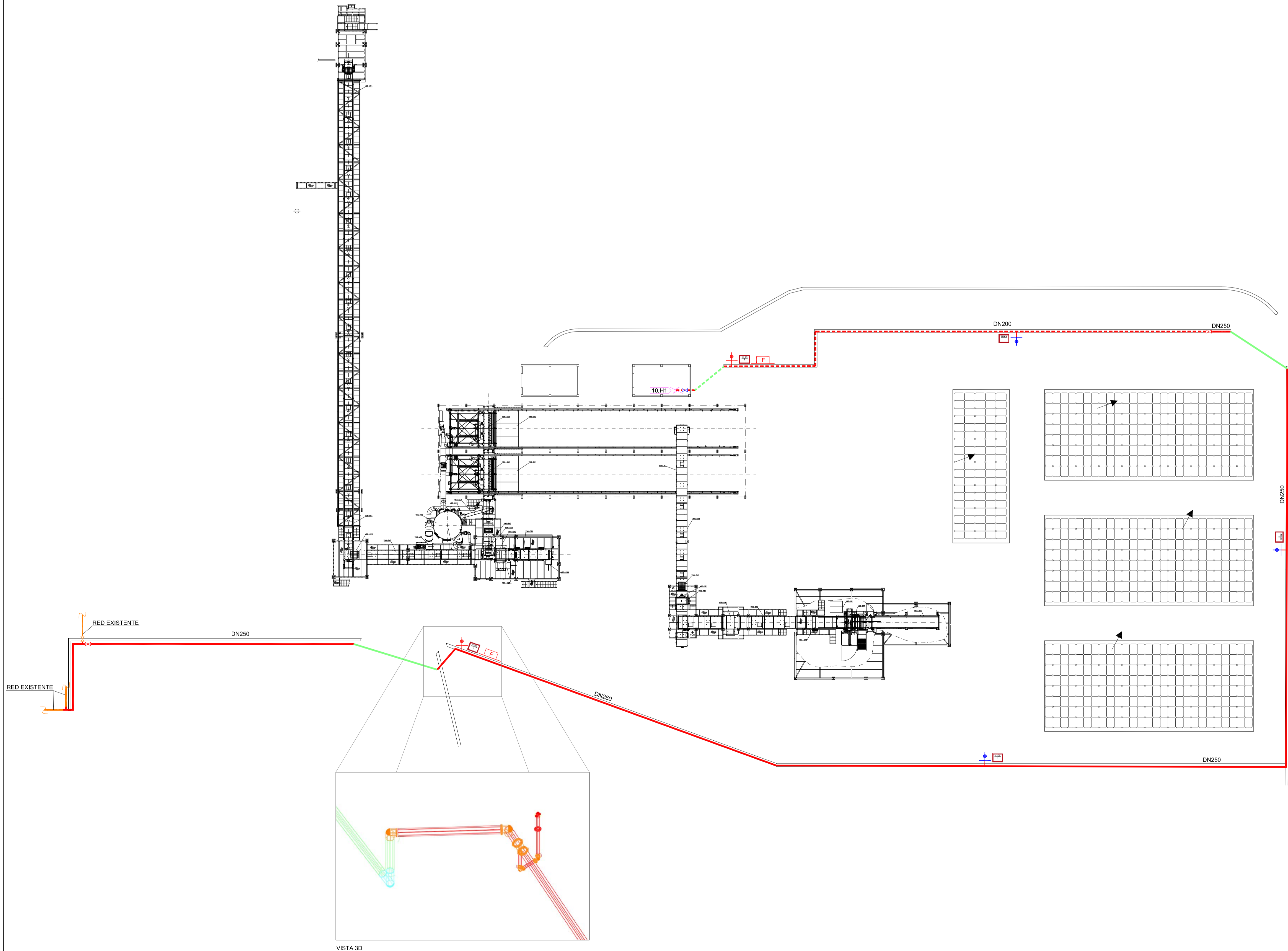


PLANO GUÍA



PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS  
PARA INSTALACIÓN DE SRF

Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/100 Hoja nº: 2 de 2
Firma: 	Título: ZONA 6 FILTRO DE DESEMPOLVADO EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: 13



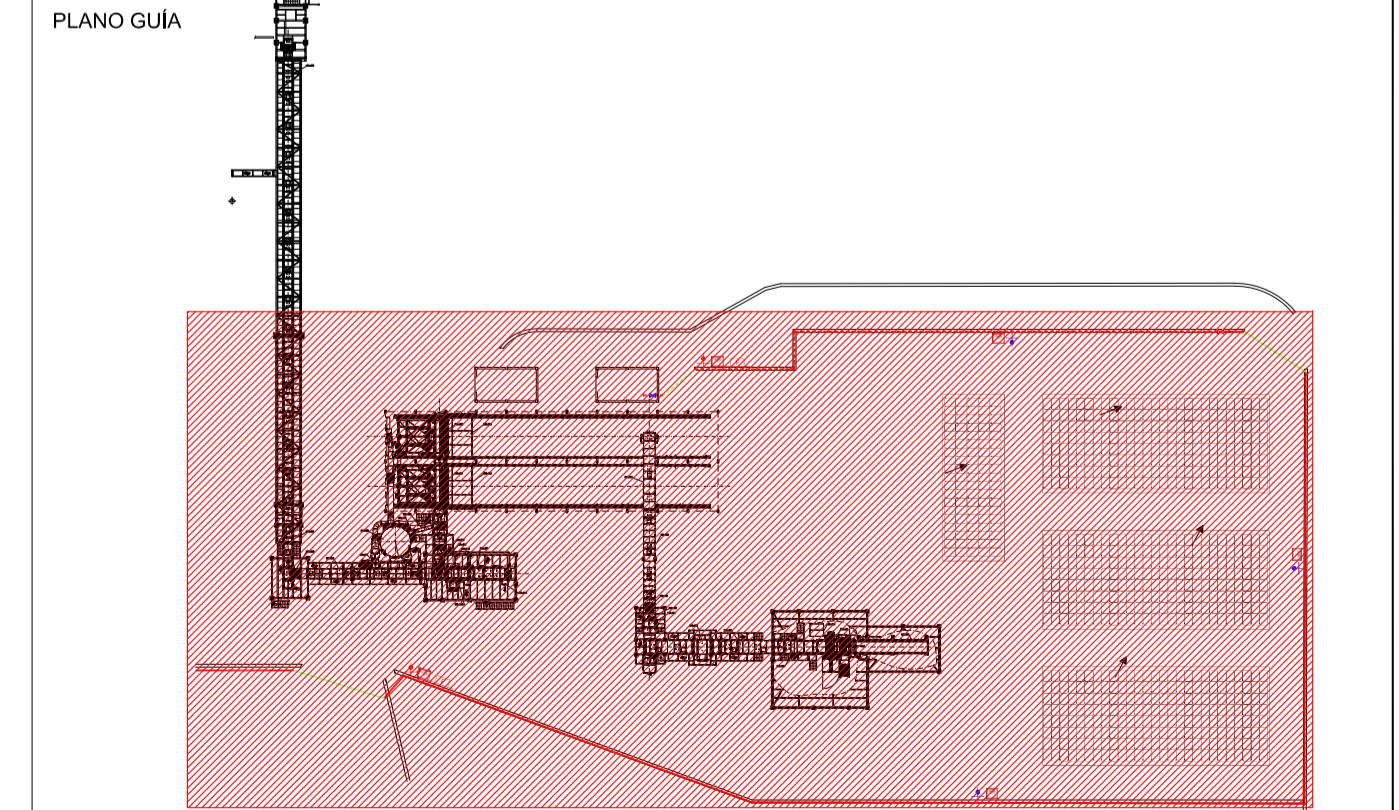
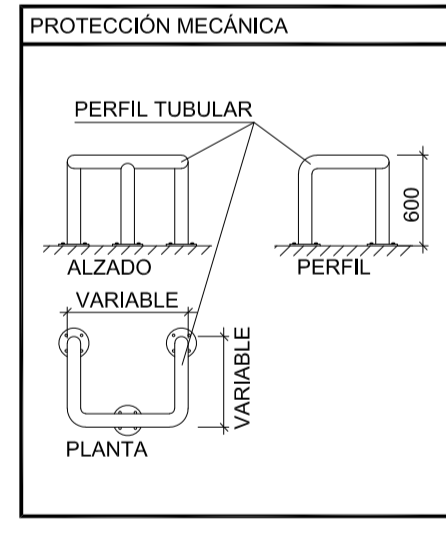
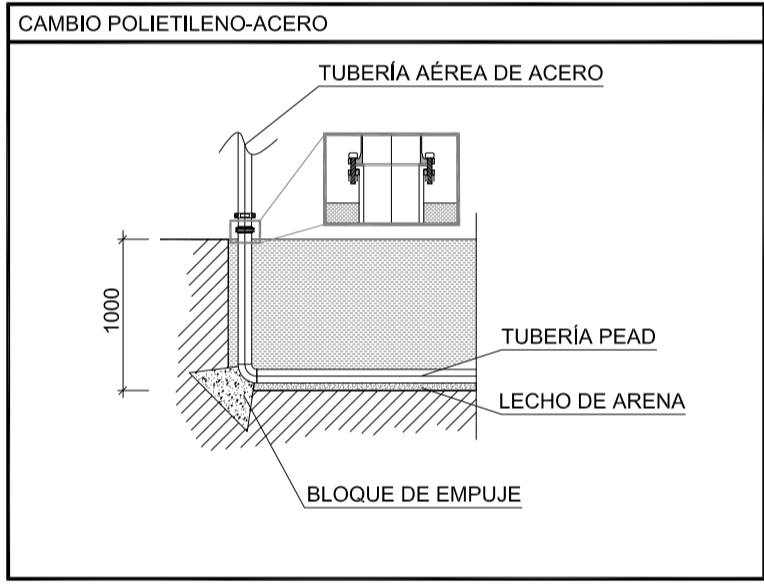
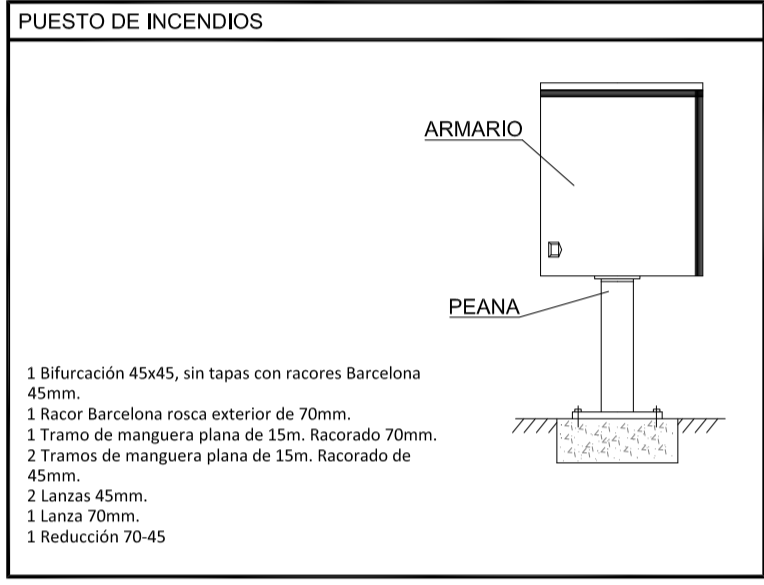
VISTA 3D

**LEYENDA**

- HIDRANTE MONITOR POR PALANCA
- HIDRANTE DE COLUMNA
- TUBERÍA DE ACERO DN 250
- TUBERÍA DE ACERO DN 200
- TUBERÍA DE POLIETILENO ENTERRADA DN 250
- TUBERÍA DE POLIETILENO ENTERRADA DN 200
- CASETA DOTACIÓN DE HIDRANTE
- VÁLVULA DE COMPUERTA DN 250
- VÁLVULA DE COMPUERTA DN 200
- SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE HIDRANTE
- PUNTO DE CONEXIÓN A PLANO






ELEMENTOS	UNIDADES / ML
HIDRANTE MONITOR POR PALANCA	3
HIDRANTE DE COLUMNA	2
TUBERÍA DE ACERO DN 250	241
TUBERÍA DE ACERO DN 200	78
TUBERÍA DE POLIETILENO ENTERRADA DN 250	23
TUBERÍA DE POLIETILENO ENTERRADA DN 200	6
CASETA DOTACIÓN DE HIDRANTE	2
VÁLVULA DE COMPUERTA DN 250	2
VÁLVULA DE COMPUERTA DN 200	1
SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE HIDRANTE	5

**DETALLES**

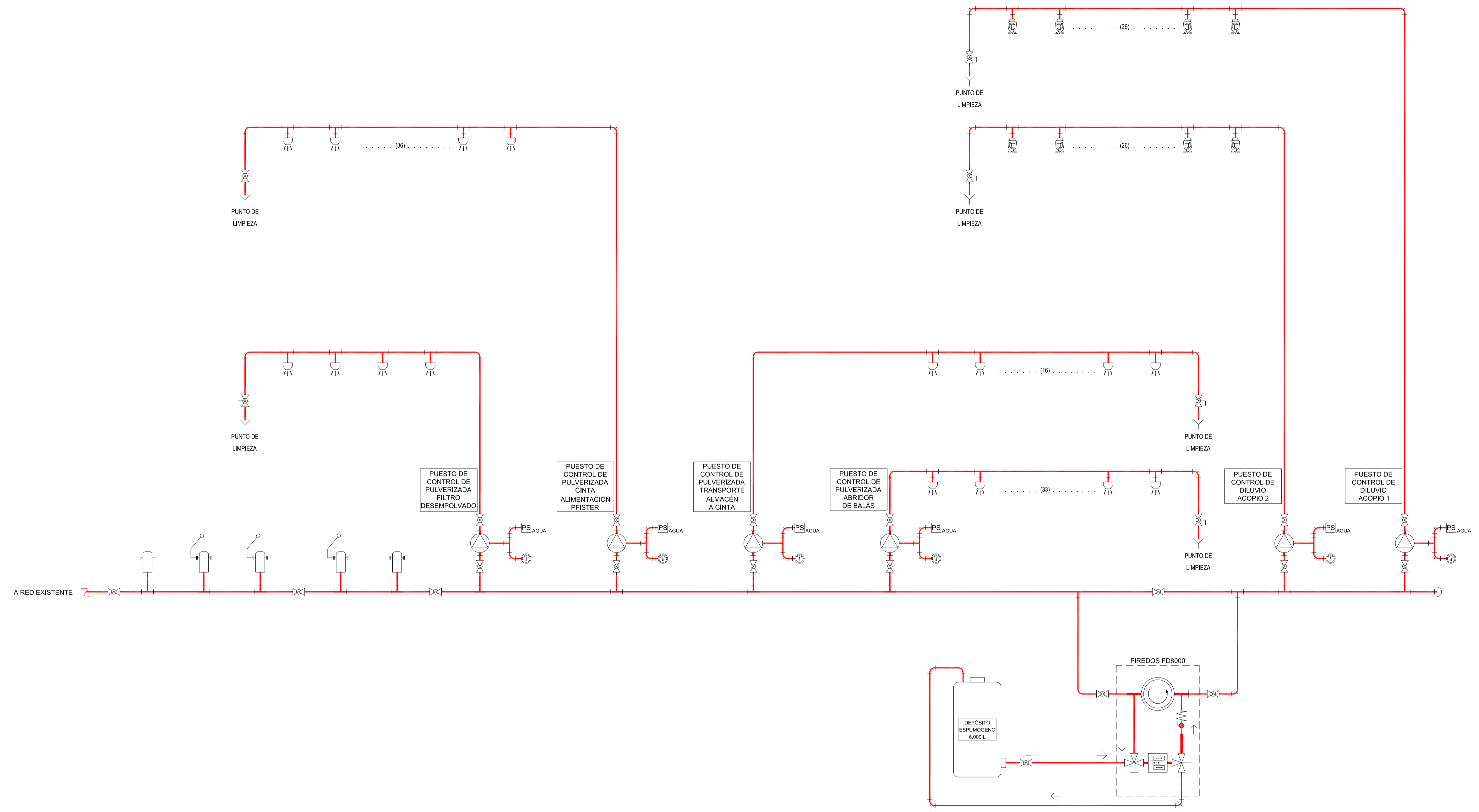


<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: 1/300 Hoja nº: 1 de 1
Firma:	Título: ACOPIO EXTERIOR EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Plano nº: 14

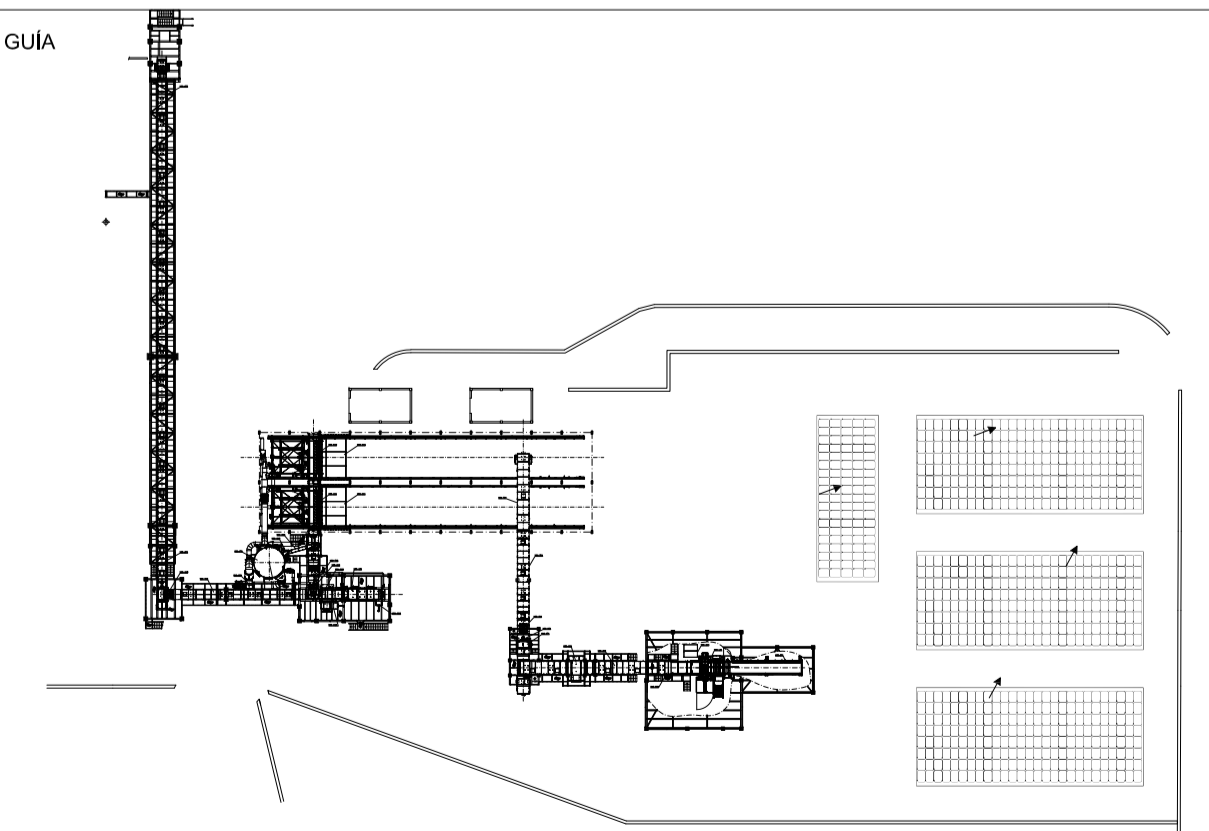
LEYENDA


-  BOQUILLA PULVERIZADORA
-  ROCIADOR ABIERTO
-  HIDRANTE DE COLUMNA
-  HIDRANTE MONITOR POR PALANCA
-  VÁLVULA

PIPING DIAGRAM



PLANO GUIA



<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIOS PARA INSTALACIÓN DE SRF</b>		
Fecha: 29/07/2022	Propiedad: Técnico Redactor: OLGA TORRENTE RODRIGUEZ	Escala: S/E Hoja nº: 1 de 1
Firma: 	Título: ESQUEMA MECÁNICO	Plano nº: 15

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

## Índice

### 1 Descripción de productos

- 1.1 Sistema de detección de incendios
  - 1.1.1 Central de incendios ID3000
  - 1.1.2 Pulsador de alarma ATEX
  - 1.1.3 Detector térmico puntual
  - 1.1.4 Módulo de adquisición de lazo convencional
  - 1.1.5 Fuentes de alimentación
  - 1.1.6 Módulos de supervisión
  - 1.1.7 Sirena de alarma
  - 1.1.8 Aislador galvánico
  - 1.1.9 Detector Fenwal Atex
  - 1.1.10 Detector de llama IR3
  - 1.1.11 Báculo de soporte
- 1.2 Sistema de extinción por gas
  - 1.2.1 Central RP1rSupra
  - 1.2.2 Pulsadores paro y disparo
  - 1.2.3 Batería de cilindros de CO2
- 1.3 Sistema LIOS detección térmica lineal óptica
- 1.4 Sistema de extinción por rociadores de agua espuma
  - 1.4.1 FireDos FD8000
  - 1.4.2 Depósito de polietileno
  - 1.4.3 Rociador de diluvio
  - 1.4.4 Puesto de control de diluvio
- 1.5 Sistema de extinción por agua pulverizada
  - 1.5.1 Boquilla pulverizadora D3
  - 1.5.2 Boquilla pulverizadora Mulsifyre
  - 1.5.3 Puesto de control de diluvio
- 1.6 Extintores portátiles de incendio.
- 1.7 Hidrantes de incendio.
  - 1.7.1 Hidrantes e hidrante monitor

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

1.7.2 Armario contra incendios

**2 Pruebas y ensayos**

**3 Criterios de uso, conservación y mantenimiento**

## 1 Descripción de productos

### 1.1 Sistema de detección de incendios

#### 1.1.1 Central de incendios ID3000

La ID3000 es una central modular microprocesada analógica y algorítmica que está pensada para detectar y alarmar de incendio, la cual monitoriza y controla individualmente los elementos del sistema.

La central ID3000 dispone de 2 lazos, ampliables a 8 a través de tarjetas de ampliación de 2 lazos de detección analógica. Incorpora tarjetas de lazo microprocesadas para permitir el trabajo en modo degradado. 4 circuitos de salida configurables y programables, 2 salidas de 24 Vcc para alimentar equipos externos, 2 circuitos de entrada programables y 255 zonas.

Cada uno de los lazos puede llegar a controlar 99 detectores analógicos inteligentes, más 99 módulos monitores (entrada) o de control (salida), pudiendo llegar a un total de 198 puntos identificables por cada lazo. Incluye aisladores de lazo en la entrada y salida de cableado del lazo. Tiene de pantalla gráfica de cristal líquido LCD de 240 x 64 píxeles, teclado de membrana protegido con llave de acceso a teclas de control y funciones y leds para la visualización del estado del sistema.

Podemos encontrar de diferentes formatos y tamaños de cabinas con fuentes de alimentación de 3 a 7 A, para así cumplir, los requisitos de la norma EN54/14 en cuanto a capacidad y autonomía del sistema se refiere.

#### Características y funciones

- Incorpora algoritmos AWACS para hacer un control y la gestión de señales de sensores NFXIVIEW y SMART y software para poder controlar la sensibilidad de los sensores y actuaciones en distintas horas del día.
- El interfaz RS485 optoaislado 020-479 permite la conexión de repetidores remotos 002-452-001.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- El interfaz RS232 optoaislado 020-478, con múltiples opciones configurables de protocolo, permite la integración a sistemas de control, programa de gráficos e impresora de 80 caracteres externa.

Características técnicas:

Alimentación nominal	230 Vac
Frecuencia nominal	50 Hz
Consumo nominal	1.6 A
Corriente en alarma	3
Tensión de salida	26 ... 28 Vcc
Corriente de salida máx.	0.15 A
Salida del lazo analógico	22,5 ... 26,4 Vcc / 0,5 A
Temperatura de funcionamiento	-5 °C ... 45 °C
Humedad relativa	5 ... 95 % (no condensada)
Índice de protección	IP 30
Peso aprox.	14 kg (sin baterías)
Dimensiones	A: 500 mm H: 400 mm F: 153 mm

Certificado 0786-CPD-20878; EN 54 parte 2 y 4

Tarjeta interfaz que permite conectar las centrales ID3000 con la red ID2net mediante cable de fibra óptica, recomendado para distancias superiores a 500 metros o para ambientes industriales. Se conecta a la tarjeta 020-647. Incorpora circuito de regeneración y amplificación de señal. Distancia máxima, dependiendo del tipo de fibra, entre nodos de 3000 metros.



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.2 Pulsador de alarma ATEX

Pulsador de alarma por rotura de cristal de color rojo Notifier Ref. M1A-R470SG-K013-91 con resistencia de alarma de 470 diseñado para sistemas convencionales y ser usado en interiores. Está homologado para ser usado en atmósferas con gas en Zonas 0, 1 y 2.

Lleva incorporado una caja para montaje en superficie, tapa protectora y cristal KG1. Para su integración en sistemas analógicos, requiere un módulo de zona M710-CZR. Requiere aislador galvánico AIS-GALD1 o barrera Zener compatible. Podemos encontrarlo sin resistencia y contacto NA/NC, ref.: MCP3A-RSG/ISC.

#### Características técnicas:

Temperatura de funcionamiento	-30 °C ... 70 °C
Humedad relativa	0 ... 93 % (no condensada)
Índice de protección	IP 24D Especificaciones EN54/11:2001 + A1:2005 Categoría Ex Ex II 1 G Protección Ex EEx ia IIC T4
Peso aprox.	160 g
Dimensiones	A: 93 mm H: 89 mm F: 59.5 mm



Imagen 7: Pulsador de alarma ATEX

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.3 Detector térmico puntual

Detector térmico de alta temperatura 78°C analógico lleva incorporado un aislador. Este detector es recomendado para la detección de incendios en los ambientes que sufren cambios de temperatura en ciertas etapas de tiempo. Perfecto para fuegos que avanzan lentos. Lleva incorporado funciones de test manual y automático y direccionamiento decádico (01-159). Contiene dos leds para la señalización de alarma y salida para indicador remoto.

<u>Características técnicas:</u> Tension de funcionamiento	15 ... 28 Vcc
Corriente en reposo	@ 24 Vcc aprox. 0.16 mA
Corriente en alarma	@ 24 Vcc aprox. 3.5 mA
Altura de montaje max.	6 m
Temperatura de respuesta	78 °C
Tipo de respuesta	Clase BS
Temperatura de funcionamiento	-30 °C ... 70 °C
Humedad relativa	10 ... 93 % (no condensada)
Material	PC/AB
Color	blanco, similar a RAL 9003
Peso aprox.	87g.
Dimensiones	O: 102 mm H: 60 mm (con base B501AP)
Cetificado	0786-CPD-20642

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 8: Detector térmico puntual

#### 1.1.4 Módulo de adquisición de lazo convencional

Módulo monitor direccionable con 1 circuito de entrada supervisado para monitorizar equipos de alarma y señales con resistencia de final de línea para la monitorización de detectores convencionales a 2 hilos y detectores de seguridad intrínseca. Lleva incorporado un aislador de cortocircuito de lazo, led para indicar el estado del módulo y selector de dirección decádico (01-159). Permite montaje en superficie con caja M200SMB o SMB6-V0, en guía DIN estándar mediante el soporte M200E-DIN o en cualquier tipo de superficie con el soporte M200PMB.

##### Características técnicas:

Peso aprox.	110 g
Dimensiones	A: 94 mm H: 93 mm F: 23 mm
Certificado 0832-CPD-1391	



Imagen 9: Monitor direccionable

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.5 Fuentes de alimentación

Fuente de alimentación de 65 W conmutada de 24 Vcc controlada por microprocesador. Está compuesta de una fuente de alimentación, circuito de control/señalización y cabina metálica donde se pueden alojar baterías de hasta 17 Ah, excepto baterías de 10-12 Ah. Dispone de 2 circuitos de salida (2 x 1,10 A), que son configurables a uno solo (1 x 2,2 A) y están protegidos contra cortocircuito mediante fusibles electrónicos. Consta de prueba de baterías manual y automática, supervisión de derivación a tierra y circuito de relé de fallo de sistema.

Aprobado según: EN54/4 y Certificado CPD: 1134-CPD-085. Dotada con relé de avería energizado en reposo que se utiliza para actuación local o repetición a la central de incendios.

#### Características técnicas:

Alimentación nominal	110 ... 230 Vcc
Frecuencia nominal	50 ... 60 Hz
Especificaciones EN54/4 A2	
Peso aprox.	5.5 kg (baterías no incluidas)
Dimensiones	A: 377 mm H: 408 mm F: 92 mm



Imagen 10: Fuente de alimentación

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.6 Módulos de supervisión

Módulo monitor y de control direccionable. Dispone de 2 circuitos de entrada supervisados para la monitorización de equipos de alarma y de señales técnicas con contactos libres de tensión y 1 circuito de salida de relé con contactos libres de tensión. Incorpora circuito aislador de cortocircuito de lazo, leds para la indicación del estado del módulo y selector de dirección decádico (01-159). Permite montaje en superficie con caja M200SMB o SMB6-V0, en guía DIN estándar mediante el soporte M200E-DIN o en cualquier tipo de superficie con el soporte M200PMB. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99.

#### Características técnicas:

Contacto relé de carga	2 A / 30 V DC
Temperatura de funcionamiento	-20 °C ... 60 °C
Humedad relativa	5 ... 95 % (no condensada)
Peso aprox.	110 g
Dimensiones	A: 94 mm H: 93 mm F: 23 mm

Certificado 0786-CPD-20343



Imagen 11: Módulo de supervisión

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.7 Sirena de alarma

Sirena direccionable de color rojo y aislador incorporado. Consumo máx: 11,7mA. Salida de sonido máx. 97dBA +/-3dB @ 1m. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen (alto, medio y bajo) seleccionables mediante microinterruptores. Se conecta y alimenta directamente del lazo ocupando una dirección de 0 a 159 de módulo de control.

#### Características técnicas:

Consumo de corriente	1,8 ... 5,1 mA
Potencia acústica	90,6 ... 98,2 dB(A) +/- 3 dB
Temperatura de funcionamiento	-25 °C ... 70 °C
Humedad relativa	5 ... 95 % (no condensada)
Índice de protección	IP 24 (B501AP), IP 44 (BRR), IP 65 (WRR)
Especificaciones E 54/3, EN 54/17	Color rojo
Dimensiones	Ø: 121 mm H: 64 mm (alto en base B501AP)



Imagen 12: Sirena de alarma

### 1.1.8 Aislador galvánico

Aislador galvánico Notifier Ref. AIS-GALD1 para sensores y pulsadores convencionales de seguridad intrínseca “EEX ia”. El aislador galvánico se debe montar en una zona segura fuera de la zona explosiva. Máximo 5 detectores por zona y máximo 300 metros de cable desde la barrera al último detector. Peso: 130 g

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 13: Aislador galvánico

### 1.1.9 Detector Fenwal Atex

Los detectores térmicos de la serie TMP2 constan de un circuito electrónico que genera señales de alarma y avería mediante un circuito electrónico. La señal eléctrica del circuito electrónico se transforma de forma efectiva en una salida que ofrece diferentes soluciones para el usuario. La placa electrónica, reducida al máximo, está fabricada utilizando tecnología SMT y montada directamente en la sonda de la unidad.

Immune a las alteraciones por interferencias electromagnéticas, evitando, al mismo tiempo, las falsas alarmas.

Dos niveles de ajuste puntual de temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $110^{\circ}\text{C}$ .

#### Características técnicas:

Alimentación	10-30Vcc
Consumo entre	20/30 uA en estado normal > 20 mA en condición de Alarma
Fusible	50 mA
Proceso de autodiagnóstico.	
Salida mediante dos hilos.	

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.1.10 Detector de llama IR3

Detector de llamas IR3 compacto con certificado CPD EN54/10, diseñado para la detección de fuegos con llama para aplicaciones industriales en interiores o exteriores. El detector de llamas de tecnología de triple infrarrojo es un equipo que ofrece una cobertura de dos a tres veces superior a los detectores de tecnología única UV e IR y una mayor inmunidad a las posibles falsas alarmas, ya que realiza un análisis de la llama en tres bandas espectrales del infrarrojo. Es ideal para la detección de fuegos con llama de hidrocarburos como gasolina, queroseno, gasóleo, combustibles de aviones como JP4, fluidos hidráulicos, pinturas y disolventes, monómeros y polímeros como etileno y polietileno, gases. Incorpora circuitos de salida de relés de alarma y avería, 4-20 mA e interfaz RS485.

#### Características técnicas:

Alcance entre	10 y 40 m con un ángulo de +/- 100 H-V
Carcasa	Acero inoxidable 316 anticorrosión
Peso aprox.	1.2 kg
Dimensiones	A: 100 mm H: 100 mm F: 62 mm
Certificado	0786-CPD-20916



Imagen 14: Detector de llama

Soporte de acero inoxidable con rótula orientable para sujetar los detectores de la serie MINI de SPECTREX.



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 15: Soporte acero

### 1.1.11 Báculo de soporte

Báculo fijo de soporte fabricado en acero S-275 galvanizado en caliente. Según normas UNE EN 10025 y UNE EN ISO 1461. Con una altura de 5 m.

## 1.2 Sistema de extinción por gas

### 1.2.1 Central RP1rSupra

Central de detección y extinción con pantalla TFT táctil de 4,3" y 480x272 píxeles. Compuesta de un microprocesador de 32 bits de última generación y controlada por doble circuito microprocesado. Lleva incluido un circuito de control y señalización, fuente de alimentación conmutada con circuito de cargador de baterías y tiene capacidad para 2 baterías de 12V 7Ah. Contiene 42 leds que indican el estado de sistema y un visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y letrero de "Gas disparado" y una llave para la selección de modos manual, automático o fuera de servicio.

Funciones programables de tiempo de pausa y espera, temporización de descarga, zona cruzada, secuencia de extinción, etc. Incorpora circuitos de entrada de alarma para conexión de detectores convencionales, pulsador de paro, pulsador disparo y dispositivos de supervisión; Circuitos de salida para indicación de salida de sirenas con tres fases, letrero de "Gas disparado", doble circuito de extinción controlado mediante temporización programable y circuitos para cierre de compuertas. y señalización del estado del sistema. Homologada EN/12094.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Características y funciones

- Central compacta con microprocesador de 32 bits
- Dos zonas de detección convencional para detectores, más una tercera configurable para detectores o pulsador de disparo manual
- 3 zonas para detección y activación de coincidencia configurable
- 2 salidas de sirenas supervisadas
- 2 salidas de alimentación auxiliar (fija y rearmable)
- 2 circuitos de extinción
- Protección automática contra cortocircuito en todas las salidas
- Incorpora registro de los últimos 450 eventos para su posterior visualización en el programa de visualización de estado y recuperación de histórico de la central
- Entrada independiente para pulsador de paro de extinción y pulsador de espera
- Opción de cancelar retardos desde el teclado, con alarma de pulsador o con 2 zonas en alarma
- Entradas de detector de flujo, baja presión, supervisión de puerta abierta, anulación mecánica de extinción
- Dos circuitos de extinción
- Display con indicación de cuenta atrás en segundos
- 42 leds de indicación para identificación rápida del evento
- Relés para cada estado del sistema
- 10 relés NA de maniobras e indicación de estado y 2 salidas OC
- Entrada de contacto para actuaciones remotas programables como: Rearme del sistema, Evacuación, Silenciar o Retardo On/Off
- 7 salidas de relés de maniobras
- Retardo configurable: 30-300 seg. y tiempo de inspección 1-10 min.
- Regletas extraíbles en todas las conexiones
- Programa de visualización de estado desde PC

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 16: Central RP1rSupra

## 1.2.2 Pulsadores paro y disparo

### 1.2.2.1 Pulsador de paro

Pulsador de paro de Extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, es de color azul para sistemas de Extinción de incendios. Su diseño esta pensado para su uso en ambientes húmedos y su montaje puede ser en superficie o estar empotrado mediante caja estándar.

#### Características técnicas

Tensión de funcionamiento	30 Vcc
Carga de contactos	2 A máximo
Temperatura de funcionamiento	-10 °C ... 55 °C
Índice de protección	IP 67
Especificaciones	EN12094/3:2003
Color	Azul, RAL 5002
Peso aprox.	350 g
Dimensiones	A: 97.5 mm H: 105 mm F: 75.5 mm

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Certificado

1035-CPR-ES067290



Imagen 17: Pulsador de paro

### 1.2.2.2 Pulsador de disparo

Pulsador de disparo de extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, es de color amarillo para sistemas de Extinción de incendios. Su diseño está pensado para su uso en ambientes húmedos y su montaje puede ser en superficie o estar empotrado mediante caja estándar.

#### Características técnicas

Tensión de funcionamiento	30 Vcc
Carga de contactos	2 A máximo
Temperatura de funcionamiento	-10 °C ... 55 °C
Índice de protección	IP 67
Especificaciones	EN12094/3:2003
Color	Amarillo RAL 1006
Peso aprox.	350 g
Dimensiones	A: 97.5 mm H: 105 mm F: 75.5 mm
Certificado	1035-CPR-ES067290

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 18: Pulsador de disparo

### 1.2.3 Batería de cilindros de CO2

Batería de cilindros formada por 4 cilindros 67 ltrs. Está homologado CE y fabricado según normas UE (Directiva de Aparatos a Presión 97/23/CE y Directiva de Equipos a Presión Transportables 1999/36/CE), con 50 kgs de CO2 cargados en su interior cada uno (total sistema 200 kgs). El cilindro piloto dispone de válvula de disparo manual y de disparo automático, válvula de actuación neumática, con brida, caperuza protectora de válvula, electroválvula solenoide de 12 W y 24V y el cilindro esclavo dispone de válvula de actuación neumática. Sistema con latiguillos de descarga y herrajes metálicos de sujeción vertical a pared. Incluye colector metálico de descarga.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos



Imagen 19: Batería de cilindros CO2

### 1.3 Sistema LIOS detección térmica lineal óptica

Sistema basado en fibra óptica LIOS EN.SURE OTS3 es un robusto, óptico lineal de temperatura, deformación, y sistema de seguimiento.

Basado en nuestra tecnología Raman OFDR, EN.SURE presenta el monitoreo de temperatura y deformación siendo altamente confiable y preciso optimizado para cables de alimentación subterráneos, aéreos y submarinos en longitudes de hasta 30 km líderes en la industria.

#### Clasificación térmica en tiempo real

Los datos de EN.SURE se usan para calcular la temperatura del cable conductor en tiempo real y poder predecir la carga del cable, esto va a permitir al operador poder tender el cable por encima de la capacidad nominal y asegurar el correcto funcionamiento para situaciones de emergencia pico y baja el coste de mantenimiento y operación.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Todos los sistemas EN.SURE están integrados perfectamente en los sistemas y además admiten la integración de sensores de terceros.



Imagen 20: Sistema LIOS

Datos ópticos

Canales ópticos (internos)	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16
Configuración de fibra	No se recomienda ningún lazo ni terminación
Conector (es) óptico (s)	E2000 / APC
Tipos de fibra	50 $\mu$ m MM y 9 $\mu$ m SM
Clasificación de láser	Clase 1M (IEC60825-1) longitud de onda segura para los ojos
Longitud de onda operativa	1550 nm
Rendimiento de medición	
Intervalo de muestreo	hasta 0,1 m
Resolución espacial	mínimo $\leq$ 1 m
Resolución de temperatura	mínima $<0,1$ ° C
Precisión de temperatura	$<2$ ° C
Tiempo de medición típico	de 5 a 20 minutos

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Interfaces de comunicación / SCADA

Entradas / salidas programables (libres de potencial) 4/10 (opcional hasta 40/106)

Salidas analógicas 4 - 20 mA (externas, opcional)

Interfaces de comunicación Ethernet TCP / IP (2x), RS232, USB

Protocolos de comunicación MODBUS TCP, DNP3, IEC60870,  
IEC61850

Entradas de sensor externo PT100 (2x), Corriente 0-20mA (2x)  
Voltaje 0-10V (2x)

Datos mecánicos

Dimensiones Rack 19 "/ 3 racks HU (13,1 x 48,3 x 33,8 cm)

Peso 13 kilogramos

Color Aluminio

Datos eléctricos

Voltaje de funcionamiento nom. 12... 48 V (máx. 10... 60 V CC)

Tensión de red CA 100... 240 V o CC 110... 220 V

Consumo de energía <25 W (máx.45 W / 60 ° C)

Condiciones ambientales

Temperatura de almacenamiento -35... + 75 ° C

Temperatura de funcionamiento -10 ... + 60 ° C

Humedad (sin condensación) ≤95% rel.

Clase de protección (IEC 60529) IP41

Tipo de envoltente Tipo 2 (UL50E)

Cable sensor para detección de calor lineal y temperatura Monitoreo en áreas explosivas con polvo. Tubo de acero inoxidable con fibras ópticas integradas y relleno con gel.



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Trenzado adicional con alambres de acero inoxidable y encamisado con una vaina exterior de PE semiconductor.



Imagen 21: Cable sensor

## 1.4 Sistema de extinción por rociadores de agua espuma

### 1.4.1 FireDos FD8000

Dosificador para producción de solución agua-espumógeno con proporción de mezcla de agua espumógena fija. La mezcla no estará influenciada por variaciones de presión, longitud de la tubería viscosidad o caudal de agua. El dosificador estará compuesto por:

- Motor hidráulico
- Bomba dosificadora
- Acoplamiento mecánico
- Purga de aire
- Sistema de tuberías
- Líneas de succión

El agua que circula por la red contra incendios va a pasar a través del motor hidráulico. El mecanismo del motor interno se puede comparar con una bomba de membrana, consiste en utilizar las diferencias de presión y convertirla en energía de rotación. Se instalará un motor hidráulico modelo 8000, cuyo caudal va entre 600-8000 lpm.

La bomba dosificadora se encarga de inyectar el líquido espumógeno desde el depósito del espumógeno a la red de agua contra incendios. Se produce la mezcla y se introduce a la salida del motor hidráulico. La bomba dosificadora tiene que superar las pérdidas de carga que se producen en la aspiración y en las tuberías. Principalmente se tiene que aumentar la presión del líquido espumógeno para que se lleve a cabo la mezcla agua-espumógeno.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

La bomba de pistón, la cual se utiliza en el dosificador FireDos y tiene la ventaja de poder funcionar con un mínimo caudal manteniendo una dosificación exacta, esta bomba permite utilizar espumógenos de baja densidad. Para su uso requiere una posición horizontal en el FireDos. Estas bombas no son autoaspirantes con lo cual tiene que tener una altura positiva entre el depósito donde se encuentra el líquido espumógeno y la unidad FireDos.

Utiliza el acoplamiento mecánico como conexión entre el motor hidráulico y la bomba dosificadora. Este acoplamiento será de tipo elástico en las unidades FireDos que viene equipadas con una bomba pistón.

La unidad estará proporcionada con una purga de aire.

El sistema de tuberías consiste en la dosificación en la línea a través del cual el líquido espumógeno se acondiciona al agua contra incendios, una línea de succión, que permite que el líquido espumógeno fluya desde el depósito de espumógeno a la bomba dosificadora y una línea de lavado que consiste en lavar el sistema después de ser usado, para eliminar el líquido.

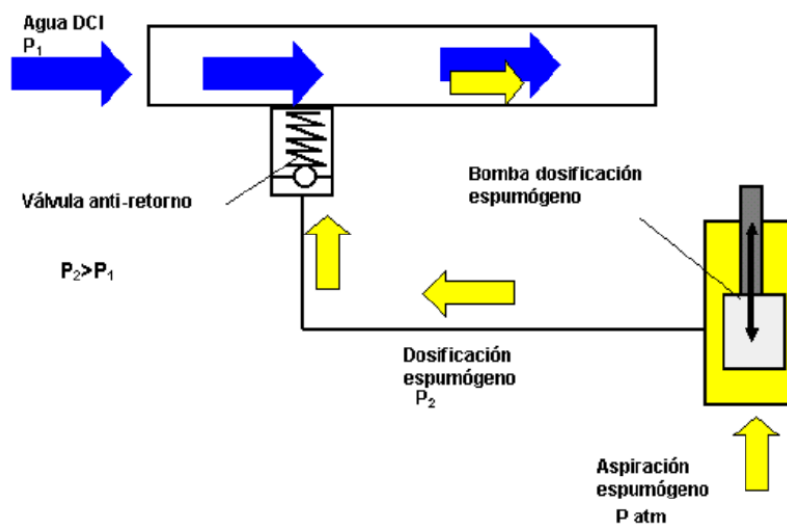


Imagen 22: Esquema dosificación

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

### 1.4.2 Depósito de polietileno

Es un tanque espumógeno de polietileno, cuyo modelo es: SE A Plancha de polietileno PE100 de alta tenacidad y rigidez, estabilizada frente a UV.

Alta resistencia a los productos químicos.

Tapa practicable superior de cierre, y tubuladura de vaciado de rosca macho de 1".

Aptos para líquidos de densidad  $\leq 1.4$  kg/l.

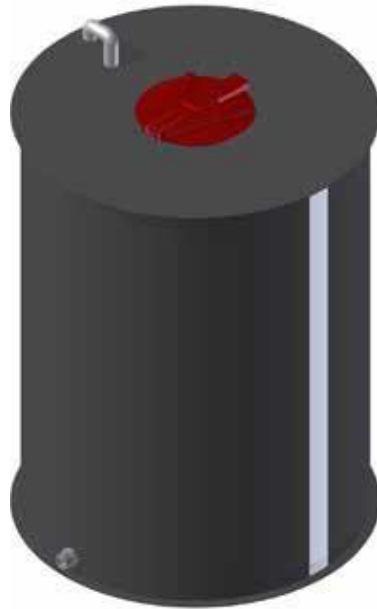


Imagen 23: Depósito de polietileno

### 1.4.3 Rociador de diluvio

Rociador colgante pulverizador de diluvio con relación presión caudal K 115.

Características técnicas:

Presión máxima de trabajo	12,1 bar
Coeficiente de descarga	$K = 115 \text{ LPM}/\text{bar}^{1/2}$
Acabado en	latón natural
Cuerpo	latón

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Deflector	cobre
Tornillo de compresión	acero inoxidable

#### 1.4.4 Puesto de control de diluvio

Puesto de control de diluvio de 8" con un enclavamiento doble y disparo eléctrico/eléctrico cuyo modelo DV-5 lleva incorporada además una válvula de diluvio y una válvula de retención de control. La válvula de retención aísla la válvula de diluvio de la presión de aire del sistema. El trim de disparo de la válvula de diluvio usa una electroválvula activada por un circuito de disparo de un cuadro de disparo de válvula de diluvio por coincidencia.

Cada paquete de trim incluye los siguientes elementos:

- Manómetro de abastecimiento
- Manómetro de la cámara de diafragma
- Conexiones de la cámara de diafragma
- Actuador de disparo manual
- Válvula de desagüe principal
- Válvula de desagüe del sistema
- Válvula de prueba de alarma
- Válvula de desagüe automática
- Manómetro de la presión del aire del sistema
- Conexiones del suministro de aire
- Presostato de alarma de baja presión de aire
- Presostato de detección del flujo de agua

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

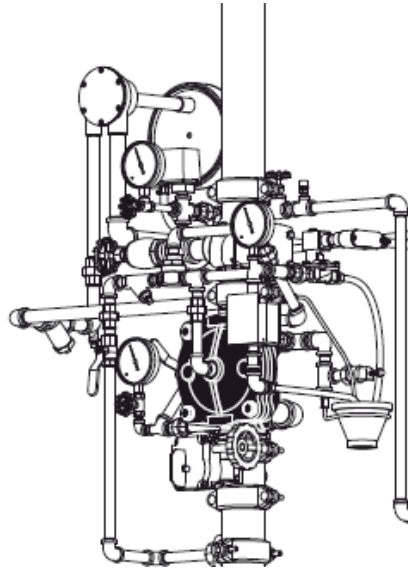


Imagen 24: trim puesto de control

## 1.5 Sistema de extinción por agua pulverizada

### 1.5.1 Boquilla pulverizadora D3

Las boquillas PROTECTOSPRAY Tipo D3 de TYCO son boquillas abiertas de descarga direccional y son utilizadas en sistemas fijos de agua pulverizada destinados a la protección contra incendios.

Son boquillas que contienen deflector externo que hace producir una descarga cónica y uniforme de agua en forma gotitas con una velocidad media.

#### Características técnicas:

Presión máxima de trabajo 12,1 bar (175 psi).

Coeficiente de descarga

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
 en una instalación de combustibles alternativos

ORIFICIO	DIÁMETRO MÍNIMO	FACTOR K	
		GPM/psi <sup>0,5</sup>	l/min.bar <sup>0,5</sup>
N.º 16	5,16 mm (0,203")	1,2	17,3
N.º 18	6,35 mm (0,250")	1,8	25,9
N.º 21	7,14 mm (0,281")	2,3	33,1
N.º 24	8,33 mm (0,328")	3,0	43,2
N.º 28	9,53 mm (0,375")	4,1	59,0
N.º 32	11,13 mm (0,438")	5,6	80,6
N.º 34	12,70 mm (0,500")	7,2	103,7

Ángulos de descarga

65°	80°	95°	110°	125°	140°	160°	180°
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Acabado y material

Rosca NPT de 1/2 pulgada

Características físicas

Cuerpo bronce

Deflector bronce

Divisor bronce

Pasador bronce

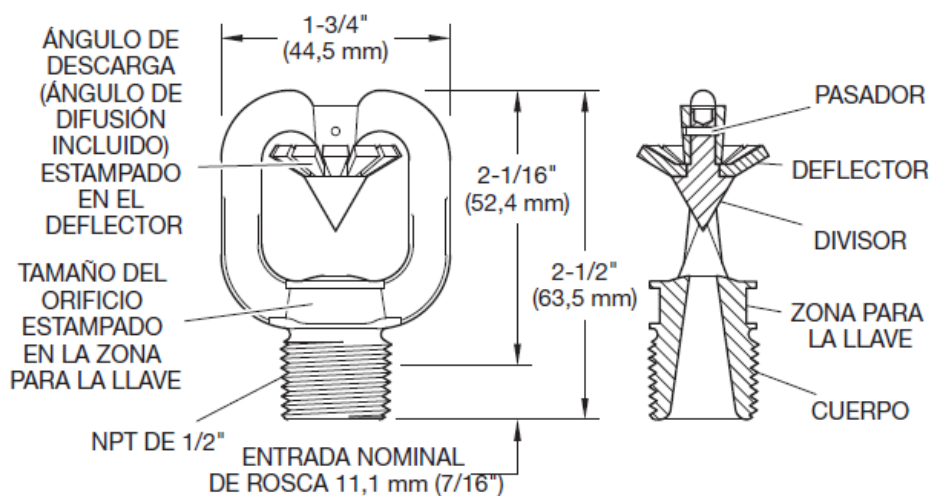


Imagen 25: Boquilla pulverizadora

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
 en una instalación de combustibles alternativos

### 1.5.2 Boquilla pulverizadora Mulsifyre

Boquilla pulverizadora tipo MULSIFYRE mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 73 y K37. Marca: Tyco. Modelo: Mulsifyre

Diámetro de rosca: 3/4" (19 mm)

Terminación: Bronce, Acero inoxidable

MODEL NUMBER	K-FACTOR		NOMINAL LENGTH A Inches (mm)	Face of Nozzle Fitting B Inches (mm)	COLOR CODE
	NFPA gpm/psi <sup>1/2</sup>	ISO/SI lpm/bar <sup>1/2</sup>			
F822	2.0	28,8	1-5/8 (42)	1-1/8 (28,6)	YELLOW
F824	2.3	33,1	1-5/8 (42)	1-1/8 (28,6)	RED
F826	2.6	37,4	1-5/8 (42)	1-1/8 (28,6)	ORANGE
F828	2.7	38,9	1-11/16 (43)	1-3/16 (30,2)	WHITE
F832	4.6	66,2	1-13/16 (47)	1-5/16 (33,3)	ALUMINUM
F834	5.1	73,4	2-3/4 (70)	2-1/4 (57,2)	GRAY

### 1.5.3 Puesto de control de diluvio

Puesto de control de diluvio de 4" con un enclavamiento doble y disparo eléctrico/eléctrico cuyo modelo DV-5 lleva incorporada además una válvula de diluvio y una válvula de retención de control. La válvula de retención aísla la válvula de diluvio de la presión de aire del sistema. El trim de disparo de la válvula de diluvio usa una electroválvula activada por un circuito de disparo de un cuadro de disparo de válvula de diluvio por coincidencia.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Cada paquete de trim incluye los siguientes elementos:

- Manómetro de abastecimiento
- Manómetro de la cámara de diafragma
- Conexiones de la cámara de diafragma
- Actuador de disparo manual
- Válvula de desagüe principal
- Válvula de desagüe del sistema
- Válvula de prueba de alarma
- Válvula de desagüe automática
- Manómetro de la presión del aire del sistema
- Conexiones del suministro de aire
- Presostato de alarma de baja presión de aire
- Presostato de detección del flujo de agua

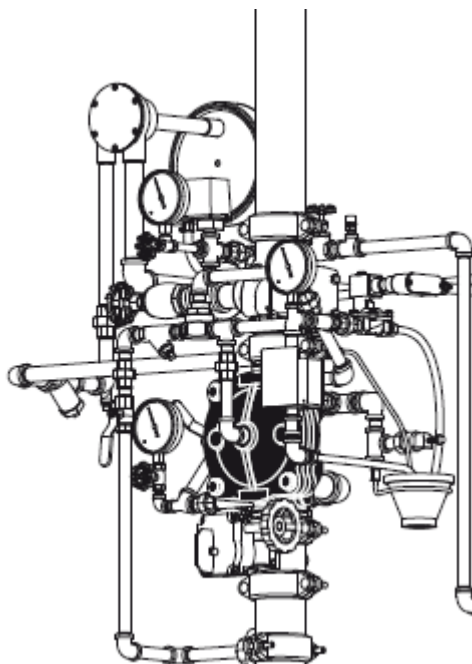


Imagen 26: trim puesto de control 4'

## 1.6 Extintores portátiles de incendio.

Todos los extintores deberán estar homologados, deben contar con la marca “N” de AENOR y contarán con marcado CE a partir de la fecha de aplicación de la legislación comunitaria.



Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

Las empresas fabricantes y mantenedoras de extintores deben tener implantado un sistema de aseguramiento de la calidad. Dicho sistema será auditado periódicamente por un Organismo acreditado, que será el que vele por el cumplimiento del mismo, así como de la completa implantación de la Norma UNE EN 3.

Los agentes extintores contenidos en los mismos también se deben ajustar a las normas UNE y EN correspondientes.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al “Reglamento de aparatos a presión” y a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

Todos los extintores deberán estar provistos de una placa de diseño que llevará grabados los siguientes datos:

- Presión de diseño (presión máxima de servicio)
- Nº de placa de diseño que se asigne a cada aparato, el cual será exclusivo para cada extintor
- Fecha de la primera prueba y sucesivas, y marca de quien la realiza

Los extintores manuales portátiles de polvo equivalente tipo ABC tendrán las siguientes características:

- ✓ Recipiente de base metálica
- ✓ Eficacia mínima 21 A-113B
- ✓ Capacidad de polvo mínimo 6 kg
- ✓ Incluirá soporte, manómetro de presión, manguera flexible y difusor
- ✓ Acabado exterior en pintura epoxy de color rojo
- ✓ Etiqueta con instrucciones claras de funcionamiento

## **1.7 Hidrantes de incendio.**

### **1.7.1 Hidrantes e hidrante monitor**

Hidrante de columna seca, antihielo y con protección de golpes y rotura, construido en hierro fundido cumpliendo norma UNE 23405. De 4" con una toma de 100 mm y dos tomas de 70 mm.

Válvula inferior con cierre asistido por muelle inox, entrada curva y mecanismo de accionamiento en carter de grada estanco. Modelo tifón plus.

Monitor manual 4" con mando de accionamiento manual por palanca, con conexión de entrada a 4", fabricada en acero al carbono y pintada en rojo RAL 3000

### **1.7.2 Armario contra incendios**

Será una caseta para contener el material auxiliar necesario para la utilización de los hidrantes, en industria, diseñadas para ser montadas en la intemperie, con el mínimo mantenimiento.

Fabricada en resina de poliéster, reforzada con fibra de vidrio. Inalterable a los agentes atmosféricos, incluso en atmósferas muy corrosivas. Color rojo RAL 3000, coloreada en masa. Interior compartimentado con estantería para accesorios, y compartimentos para mangueras. Cierre y bisagras en acero inoxidable. Peana cilíndrica de poliéster con base hueca para facilitar su montaje, llenándolo parcialmente con mortero. Refuerzos en base y puerta de aglomerado embebidos en el propio poliéster. Rejilla posterior de ventilación. Equipamiento de mangueras, lanzas y accesorios según necesidades.

Su dotación, según las normas CEPREVEN, será:

2 x 15 m. De manguera sintética Æ 45 UNE-23091/2A con racores UNE-23400 para "Uso normal"

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

1 x 15 m. De manguera sintética  $\text{Æ}$  70 UNE-23091/2A con racores UNE-23400 para "Uso normal"

2 lanzas Variomatic 45 con racor UNE-23400 para "Uso normal"

1 lanza Alemán 70 con racores UNE-23400 para "Uso Normal"

1 bifurcación 70 x 45 x 45 con racores UNE-23400 (sin tapas)

1 bifurcación 70/45 con racores UNE-23400 para "Uso Normal"

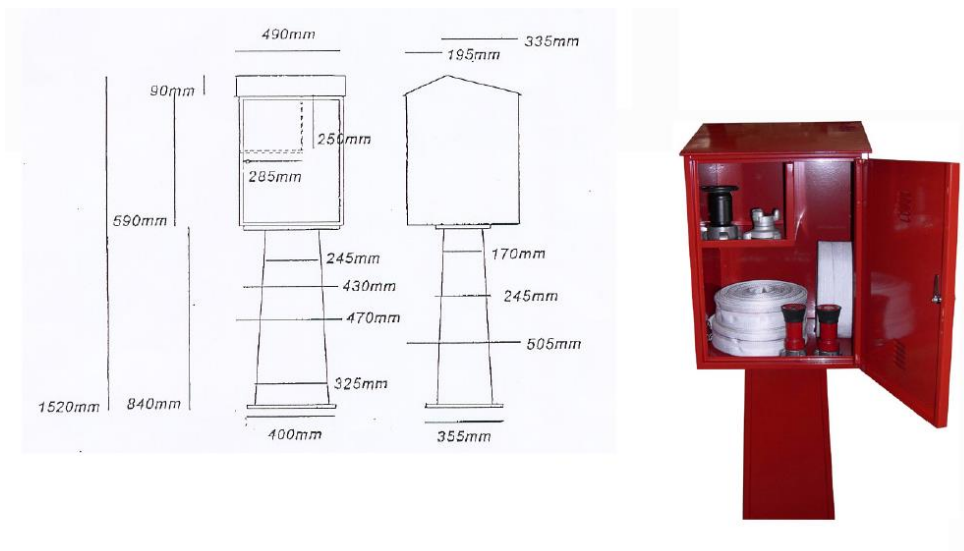


Imagen 27: Armario contra incendios

## 2 Pruebas y ensayos

La puesta en servicio se debe realizar en condiciones normales de funcionamiento de la instalación de ser posible y deben de realizarse las pruebas de recepción antes de que la propiedad se haga responsable de ella.

Las pruebas de recepción se desarrollarán conforme a procedimientos aprobados de acuerdo a los procedimientos de calidad de aplicación, incluyendo las verificaciones visuales, documentales y de funcionamiento.

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

La Recepción Provisional de la instalación de Protección contra incendios se realizará una vez finalizados por la Empresa autorizada todos los trabajos y obtenidos los permisos y autorización de puesta en servicio conforme a los Reglamentos citados.

Una vez terminadas las instalaciones presupuestadas e independientemente de los controles parciales o intermedios efectuados por sus técnicos el Instalador efectuará las pruebas de funcionamiento de todos los sistemas instalados.

Si estas inspecciones finales de funcionamiento resultan correctas, se firmará por ambas partes la correspondiente ACTA DE RECEPCIÓN PROVISIONAL, con objeto de hacerles entrega de las mismas y establecer de forma bien definida la fecha de comienzo del período de garantía.

Los sistemas de seguridad instalados están previstos para que sean operativos las veinticuatro horas del día y todos los días del año.

Para conseguir esta fiabilidad de explotación es fundamental que se trate de Sistemas:

- Bien diseñados, caso por caso (a medida del riesgo).
- Incluyendo materiales de calidad y en todo lo posible del mismo fabricante.
- Bien instalados.
- Bien mantenidos o conservados tanto preventiva como correctivamente.
- Bien controlados por operadores con formación adecuada y suficientemente entrenados.

La formación básica de sus operadores a cargo del sistema se hará “in situ” por los técnicos del Instalador, encargados de la puesta en servicio de las instalaciones y de realizar las pruebas finales de funcionamiento.

### **Controles y Ensayos.**

Se realizarán las pruebas necesarias para poder dejar en marcha la instalación, que serán:

Proyecto de justificación de condiciones de protección contra incendios  
en una instalación de combustibles alternativos

- Funcionamiento de sistemas de extinción, rociadores y sistema de extinción por CO<sub>2</sub>.
- Funcionamiento del sistema de detección y alarma.
- Inspección visual y comprobación de elementos de protección pasiva.

También se comprobará que la calidad de los materiales a emplear sea la específica.

**Manual de uso e instrucciones.**

La instalación deberá ir siempre acompañada por el manual de la instalación, instrucciones y usos de la máquina, para que toda persona que quiera hacer alguna consulta lo tenga a su disposición.

**Uso de la instalación.**

La instalación de protección contra incendios, se utilizará únicamente en caso de emergencia, queda totalmente prohibida la utilización de esta instalación para procesos de otros tipos, que no sean la protección contra incendios de los riesgos a proteger.

Los elementos de la instalación, están diseñados especialmente para este tipo de utilización, y no se garantiza su correcto funcionamiento si se hace mal uso de la misma.

Además de las pruebas particulares realizadas por el Instalador se deberán realizar con presencia de la Propiedad y/o sus representantes al menos los ensayos y comprobaciones siguientes:

**En la RECEPCIÓN PROVISIONAL:**

- Verificación de los componentes e instalación.
- Pruebas de presión de la red del sistema de extinción.
- Prueba funcional de los elementos conforme a norma.

El contratista presentará después de la finalización de las pruebas, o bien actas parciales, o la emisión del certificado de puesta en marcha, recepción y fin de obra.

### **3 Criterios de uso, conservación y mantenimiento**

Las instalaciones deberán mantenerse conforme a las indicaciones y periodicidad indicada en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. El manual de mantenimiento será de obligado cumplimiento según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios aprobado por el Real Decreto 513/2017 de 22 de Mayo.

El instalador entregará a la propiedad la documentación de los equipos y las recomendaciones de mantenimiento de los fabricantes además del mantenimiento preceptivo de las instalaciones.

El mantenimiento de las instalaciones deberá realizarse por personal cualificado de un mantenedor autorizado conforme a normativa.

Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I, II y III del Reglamento.

Las operaciones de mantenimiento que se disponen en la tabla I serán realizada por personal de un instalador o mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.

Las operaciones de mantenimiento serán recogidas en la tabla II y se llevarán a cabo por personal del fabricante, instalador o persona autorizada para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate.

En todos los casos habrá que conservar constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Mediciones**

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIÓN SRF				CanObj	Precio	ImpCont
Código	Ud	Resumen				
<b>CAPÍTULO 3: INSTALACIONES AUTOMÁTICAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>						
01.01	ML	TUBO ACERO NEGRO PINT. 10"		288.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura UNE EN 10255 serie M diámetro 10" (DN-250), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras. Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.02	ML	TUBO ACERO NEGRO PINT. 8"		95.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura diámetro 8" (DN-200), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 10". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.03	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 8"		51.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 8" (DN-200), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 8". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.04	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 6"		13.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 6" (DN-150), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 6". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.05	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 4"		397.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 4" (DN-100), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 4". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.06	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 3"		414.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 3" (DN-80), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 3". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.07	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 2"		17.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 2" (DN-50), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 2". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.08	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 1 1/2"		33.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1 1/2" (DN-40), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1 1/2". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.09	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 1"		208.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1" (DN-25), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.10	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO 3/4"		13.00		
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 3/4" (DN-20), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 3/4". Incluido p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.11	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 3/4"		34.00		
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 10". Incluido p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.12	ML	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 8"		12.00		
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 8". Incluido p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.13	UD	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 4"		16.00		
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 4". Incluido p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.14	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 10"		1.00		
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 10" (DN 250) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.15	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 8"		3.00		
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 8" (DN 200) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.16	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 4"		4.00		
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 4" (DN 100) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.17	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA 8"		4.00		
		Suministro y colocación de válvula de mariposa de 8" (DN 200), colocada mediante bridas, modelo BFV-300/300C. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.18	UD	PUUESTO DE CONTROL DE DILUVIO 8"		2.00		
		Puesto de control para sistemas de diluvio con apertura mediante activación eléctrica de diámetro 8" (DN 200). Incluye válvula de diluvio DV-SA de tipo diafragma para montaje vertical con apertura de actuación eléctrica y manual. Incluye trim de activación, presostato de alarma eléctrico y actuadores. Homologado según UL/FM. Medida la unidad instalada y probada.				
01.19	ML	PUUESTO DE CONTROL DE DILUVIO 4"		4.00		
		Puesto de control para sistemas de diluvio con apertura mediante activación eléctrica de diámetro 4" (DN 100). Incluye válvula de diluvio DV-SA de tipo diafragma para montaje vertical con apertura de actuación eléctrica y manual. Incluye trim de activación, presostato de alarma eléctrico y actuadores. Homologado según UL/FM. Medida la unidad instalada y probada.				
01.20	ML	TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316 1 1/2"		16.00		
		Tubería de acero inoxidable AISI 316 de 1 1/2" (DN-40). Incluido p.p. de uniones pressfitting, suportación, accesorios, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.21	UD	TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316 1 1/2"		21.00		
		Dosificador de espuma impulsador por agua, mezclador hidráulico FIREDOS modelos FD 8000/3-S PP para agua dulce entre bridas. Con un caudal mínimo de 520 lpm y un caudal máximo de 8000 lpm. Con presión de trabajo máxima de 16 Bar. Dosificación al 3% y protección para ambiente marino. Homologado FM. Unidad instalada y probada.				
01.22	UD	MEZCLADOR HIDRÁULICO FIREDOS		1.00		
		Dosificador de espuma impulsador por agua, mezclador hidráulico FIREDOS modelos FD 8000/3-S PP para agua dulce entre bridas. Con un caudal mínimo de 520 lpm y un caudal máximo de 8000 lpm. Con presión de trabajo máxima de 16 Bar. Dosificación al 3% y protección para ambiente marino. Homologado FM. Unidad instalada y probada.				
01.23	UD	DEPÓSITO DE ESPUMÓGENO 6000 L		1.00		
		Depósito de espumógeno fabricado en polietileno PE100 con alta tenacidad y rigidez estabilizada frente a UV. Con 6000 l de capacidad. Tapa practicable superior de cierre. Tubos para vaciado, nivel visual. Tubo buzo interior de retorno de espumógeno al tanque atmosférico. Medida la unidad instalada y probada.				
01.24	L	ESpumÓGENO AFFF 3%		6.000.00		
		Espumógeno AFFF al 3%				
01.25	UD	ROCIADOR COLGANTE K40 1/2" NPT		8.00		
		Rociador colgante de cobertura normal abierto fabricado en bronce con K40. Rociador pulverizador de tipo pulverizador para uso en riesgo extra. Con rosca de conexión 1/2" NPT. Con homologaciones UL/FM, VDS y LPCB. Medida la unidad instalada y probada.				
01.26	UD	ROCIADOR COLGANTE K115 3/4" NPT		52.00		
		Rociador colgante de cobertura normal abierto fabricado en bronce con K115. Rociador pulverizador de tipo pulverizador para uso en riesgo extra. Con rosca de conexión 3/4" NPT. Con homologaciones UL/FM, VDS y LPCB. Medida la unidad instalada y probada.				
01.27	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA D-3 K59 1/2"		22.00		



		Boquilla pulverizadora tipo D-3 de 1/2" NPT con ángulo de pulverización de 125º fabricado en bronce y factor K 59. Medida la unidad instalada y probada		
01.28	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 73,4. Medida la unidad instalada y probada.	20.00	
01.29	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo D-3 de 1/2" NPT con ángulo de pulverización de 125º fabricado en bronce y factor K 59. Medida la unidad instalada y probada.	4.00	
01.30	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 73. Medida la unidad instalada y probada.	15.00	
01.31	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 33. Medida la unidad instalada y probada.	40.00	
01.32	UD	CONEXIÓN A RED ACTUAL Conexión a red exterior actual en 10" (DN 250). Medida la unidad instalada y probada. la unidad instalada y	1.00	
01.33	UD	COLECTOR SALA DE CONTROL Colector para puestos de control y sistema de espuma con Bypass fabricado en acero negro de 8" (DN 200). Medida la unidad instalada y probada.	1.00	
<b>CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN POR CO2</b>				
02.01	UD	BATERÍA DE 4 BOTTELLAS DE 50 KG DE CO2 Batería de 4 botellas de CO2 con 50 kg. Incluido sistema de pesaje, corte en colector principal y válvula de bola. Medida la unidad instalada y probada.	1.00	
02.02	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 1" Tubera de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1" (DN-25), con imprimación epoxi poliámda 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1". Incluso p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios de 3000 libras, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud alierada u noherada	30.00	
<b>CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>				
03.01	UD	DETECTOR TÉRMICO FENWAL Detector térmico tipo Fenwal tarado a 90ºC fabricado según EN 54-5 y directiva ATEX. Procedimiento de autodiagnóstico. LED programable para indicación de estado. Conexión simple a dos hilos. Versión antideflagrante EEx-d. Versión estanca IP65. Completamente instalado s/ normas UNE. Marca/modelo: TMP20CS1A EEx-d o equivalente. Medida la unidad instalada y funcionando.	99.00	
03.02	UD	DETECTOR DE LLAMA 3IR ATEX Detector de llama de TRIPLE IR (infrarrojo) SIL2 ATEX. Dispone de relé de alarma y avería, rosca NPT y en carcasa de Aluminio. Consultar otras opciones: salida 4-20 mA, carcasa Inoxidable, funcionamiento a 85ºC y protocolo Modbus. Medida la unidad instalada y funcionando.	10.00	
03.03	UD	BÁSCULO SOPORTE ACERO GALVANIZADO Básculo tipo fabricado en acero S-275 galvanizado en caliente con una altura de 5 m. Medida la unidad instalada y funcionando.	10.00	
03.04	UD	MÓDULO MONITOR DE LÍNEA CONVENCIONAL M-710 CZ Módulo direccionable para controlar un bucle de detectores o pulsadores convencionales. Provisto de microprocesador, en corto, vuelta a reposo y confirmación de maniobra. Relé de maniobra de doble circuito que proporciona salida libre de tensión y a 24 V, leds de información, cableado y conexiones necesarias, clemas extensibles y caja protectora. Modelo 710 cz de NOTIFIRE. Medida la unidad instalada y funcionando.	28.00	
03.05	UD	AISLADOR GALVÁNICO PARA DETECTORES Aislador galvánico para sensores y pulsadores convencionales de seguridad intrínseca "EEx ia". El aislador galvánico se debe montar en una zona segura fuera de la zona explosiva. Con peso de 130 g. Medida la unidad instalada y funcionando. Medida la unidad instalada y funcionando.	31.00	
03.06	UD	PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL EEX PARA EXTERIORES Pulsador de alarma por rotura de cristal de color rojo con Resistencia de alarma de 470Ω para sistemas convencionales. Diseñado para su uso en exteriores y montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Homologado para su uso en atmósferas con gas en Zonas 0, 1 y 2 y ambientes de polvo combustible en Zonas 20, 21 y 22. Medida la unidad instalada y funcionando.	6.00	
03.07	UD	PULSADOR DE ALARMA PARA EXTERIORES MOD WSA-RP02SG-N026-41 Pulsador de alarma direccionable de 01 a 159 con led y aislador de cortocircuitos incorporado para sistemas analógicos de NOTIFIRE. Incorpora tapa plástica de protección, cristal y base para montaje en superficie. Medida la unidad instalada y funcionando.	1.00	
03.08	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA 210X210MM Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente en tamaño DIN A4 indicador de PULSADOR EMERGENCIA, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.	7.00	
03.09	UD	SIRENA ELECTRÓNICA EX IA IP 65 Sirena electrónica redonda de color rojo intrínsecamente segura "EX ia". 49 tonos seleccionables. con una potencia de hasta 100 dB a 1 metro y grado de protección IP 65. Homologada EN54/3. Medida la unidad instalada y funcionando.	5.00	
03.10	UD	AISLADOR GALVÁNICO PARA SIRENA CONVENCIONAL Aislador galvánico. Permite conectar 1 sirena convencional de seguridad intrínseca IS- MA1 EEX ia. Modelos AIS-GALS1. Medida la unidad instalada y funcionando	5.00	
03.11	UD	CENTRAL DE INCENDIOS ANALÓGICA ID3000 NOTIFIRE Central ID3000 dispone de 2 lazos, ampliables a 8 mediante tarjetas de ampliación de 2 lazos de detección analógica. Dispone de tarjetas de lazo microprocesadas que permiten trabajar en modo degradado, sobrepasando los requisitos de la norma EN54. 4 circuitos de salida configurables y programables, 2 salidas de 24 Vcc para alimentar equipos externos, 2 circuitos de entrada programables y 255 zonas. Cada lazo puede controlar un máximo de 99 detectores analógicos inteligentes, más 99 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 198 puntos identificables individualmente por lazo. Incluye aisladores de lazo en la entrada y salida de cableado del lazo. Puede alimentar sirenas y detectores de rayo a través del propio lazo SILC (según especificaciones). Dispone de pantalla gráfica de cristal líquido LCD de 240 x 64 píxeles (6 líneas de 40 caracteres alfanuméricos), teclado de	1.00	
03.12	UD	CONEXIÓN A ANILLO DE F.O. EXISTENTE Conexión de la Central al anillo de Fibra Óptica existente, en la Sala Eléctrica (anexa a la Sala de PCI) , donde habrá una caja de FO estándar. Se instalarán los conversores de medio necesarios, además de fuentes de alimentación y protecciones necesarias acorde con los armarios de FO de la planta, de forma que el anillo existente siga en correcto funcionamiento.	1.00	
03.13	UD	DETECTOR TÉRMICO PUNTUAL MOD NF91-TFX78 Detector térmico de alta temperatura 78ºC analógico con aislador incorporado. Incorpora funciones de test manual y automático y direccionamiento decádico (01-159). Dispone de dos leds para la indicación de alarma y salida para indicador remoto. Medida la unidad conectada y funcionando.	2.00	
03.14	UD	FUENTE DE ALIMENTACION 5A CON BATERIA DE 12Vcc 7.2AH Fuente de alimentación 5A con batería 12Vcc y 7.2AH, incluso cableados, conexiones, cabinas metálicas modelo FA 457 de NOTIFIRE. Medida la unidad conectada y funcionando.	3.00	
03.15	UD	MÓDULO DE CONTROL DE UNA SALIDA M701 Módulo de control direccionable para poder realizar las maniobras de activación/desactivación a través del lazo de comunicaciones en sistemas que trabajen con tensiones de 240Vca, mediante uncontacto libre de tensión NA/NC independiente. Incorpora circuito aislador de cortocircuito de lazo, led para la indicación del estado del módulo y selector de dirección decádico (01-159). Medida la unidad conectada y funcionando.	5.00	
03.16	ML	CONTROLADORA DETECT ÓPTICO LINEAL LS260101DC00A4 Controladora para detector óptico lineal de calor. Con un rango de medida de 1 km, para fibras multimodo 62.5/125 micras. Con salida de alarma y avería. Dispondrá de un canal de medida de fibra óptica, alimentación con fuente DC. Con 4 entradas y 10 salidas programables. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando.	1.00	
03.17	UD	LICENCIA DE OTS PARA INTEGRACIÓN EN SCADA Licencia de OTS para la integración en el sistema SCADA, permitiendo el control de las temperaturas en tiempo real a lo largo de toda la cinta y en cualquier punto de la misma. Incluye programación.	1.00	
03.18	UD	CAJA DE CONEXIÓN A TIERRA A28024138 Caja de conexión terminal para cable sensor óptico. Protección IP66. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando.	1.00	
03.19	UD	CAJA DE CONEXIÓN TERMINAL A28024236 Caja de conexión a tierra para cable sensor óptico. Protección IP66. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando	1.00	
03.20	UD	CABLE SENSOR RESPUESTA RÁPIDA Pex C28030515 Cable sensor de respuesta rápida Pex. Formado por dos fibras ópticas GI 62.5/125 micras. Par trenzado bajo tubo de acero inoxidable y cobertura de polietileno. Con un diámetro de 4 mm. Diseñado para instalación en ambiente explosivo. Medida la unidad conectada y funcionando.	322.00	
03.21	UD	CLIP SOPORTE CABLE SENSOR A28040006 Clip soporte para cable sensor de 4 mm para suportación en paredes y techo. Medida la unidad instalada y funcionando.	8.00	
03.22	UD	CENTRAL DE EXTINCIÓN CONVENCIONAL MOD RP1r CENTRAL DE EXTINCIÓN CONVENCIONAL MOD RP1r	1.00	

		Central de detección y extinción con pantalla TFT táctil de 4,3" y 480x272 píxeles. Compuesta de un microprocesador de 32 bits de última generación y controlada por doble circuito microprocesado. Incluye circuito de control y señalización, fuente de alimentación conmutada con circuito de cargador de baterías y espacio para 2 baterías de 12V 7Ah. Dispone de 42 leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y letrero de "Gas disparado" y llave para la selección de modos manual, automático o fuera de servicio. Funciones programables de tiempo de pausa y espera, temporización de descarga, zona cruzada, secuencia de extinción, etc. Incorpora circuitos de entrada de alarma para conexión de detectores convencionales, pulsador de paro, pulsador disparo y dispositivos de supervisión; Circuitos de salida para indicación de salida de sirenas con tres fases, letrero de		
03.23	UD	PULSADOR DE PARO PARA EXTERIOR W3A-8000SG-KD13-66	1.00	
		Pulsador de paro de Extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, de color azul para sistemas de Extinción de incendios montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Incluso caja de protección para Intemperie y agentes agresivos. Medida la unidad instalada y funcionando.		
03.24	UD	PULSADOR DE DISPARO PARA EXTERIOR W3A-Y000SG-KD13-65	1.00	
		Pulsador de disparo de extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, de color amarillo para sistemas de extinción de incendios montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Incluso caja de protección para Intemperie y agentes agresivos. Medida la unidad instalada y funcionando.		
03.25	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA 210X210MM	7.00	
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de PULSADOR DE EMERGENCIA, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.		
03.26	UD	SIRENA ÓPTICO ACÚSTICA DE EXTERIOR	1.00	
		Combinación de luz de flash LED y alarma acústica de 100 dB, Atex, 24VDC, LED rojo, certificado para su uso en áreas a prueba de explosiones 0, 1 y 2. Diseño compacto con un diámetro de solo 88 mm. 49 sonidos fuertes de 100 dB (A).		
03.27	UD	CUADRO DE POLIESTER PARA EXTERIOR	3.00	
		Cuadro de control, montado en armario de poliéster para montaje en pared, incluye placa metálica de montaje, montaje de los elementos de control, canaletas y bornas de conexionado. Para montaje en exterior fuera de zona clasificada. Unidad instalada y funcionando		
03.28	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1,5 MM BUS ANALÓGICO	691.00	
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1,5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Rojo Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN; o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.		
03.29	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1,5 MM BUS CONVENCIONAL	1.814.00	
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1,5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Azul Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN; o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.		
03.30	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1,5 MM ALIMENTACIÓN	233.00	
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1,5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Rojo Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN; o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.		
03.31	UD	PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS	1.00	
		Técnico para la programación, preparación de textos, parametrización y programación, puesta en marcha y pruebas de la totalidad de los elementos ofertados del sistema de detección de incendios y comunicación de alarma a la central ID3000. Incluye ingeniería de programación de la central principal para la integración de todos los elementos		
03.32	UD	PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN	1.00	
		Técnico para la programación, preparación de textos, parametrización y programación, puesta en marcha y pruebas de la totalidad de los elementos ofertados del sistema de detección de incendios hacia el sistema de control de SCADA existente.		
<b>CAPÍTULO 4: INSTALACIONES MANUALES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>				
04.01	UD	EXTINTOR DE POLVO 6 KG	11.00	
		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. Medida la unidad instalada y funcionando.		
04.02	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR PORTÁTIL 210X210MM	11.00	
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de EXTINTOR PORTÁTIL, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.		
04.03	UD	HIDRANTE DE COLUMNA SECA 4"	5.00	
		Hidrante de columna seca modelo Tifón Plus, incorpora baño de aceite en el mecanismo de actuación, adecuado para ambientes agresivos, con sistema antihelada. Sistema de trottura conducida. Hidrante de 4" con dos tomas de 70 mm y una de 100 mm con toma curva. Certificado conforme UNE 23405. Medida la unidad instalada y probada.		
04.04	UD	MONITOR MANUAL DE 4"	3.00	
		Monitor manual 4" con mando de accionamiento manual por palanca, con conexión de entrada a 4", fabricada en acero al carbono y pintada en rojo RAL 3000. Medida la unidad instalada y probada.		
04.05	UD	LANZA MONITOR	3.00	
		Lanza monitor de 3 posiciones con capacidad hasta 2500 lpm fabricado en acero al carbono. Medida la unidad instalada y probada.		
04.06	UD	CASETA DE DOTACIÓN DE HIDRANTE PARA INTEMPERIE	5.00	
		Caseta de intemperie modelo C1 con dotación, incluye 1 tramo de manguera de 70 mm de 15 m de longitud y rácores UNE. 2 tramos de manguera de 45 mm de 15 m de longitud cada una y rácores UNE. 1 bifurcación con entrada de 70 mm y dos salidas de 45 mm. Reducción de 70 a 45 mm con rácores UNE. 2 lanzas de 45 mm de triple efecto y 1 lanza de 70 mm de triple efecto. Medida la unidad instalada y probada.		
04.07	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE HIDRANTE 210X210MM	5.00	
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de HIDRANTE, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.		

\*Se excluye del proyecto la obra civil

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN UNA INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLES  
ALTERNATIVOS**

**Presupuesto**

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIÓN SRF				CanObj	Precio	ImpCont
Código	Ud	Resumen				
<b>CAPÍTULO 3: INSTALACIONES AUTOMÁTICAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>						
01.01	ML	TUBO ACERO NEGRO PINT. 10"	288.00	108.10	31,132.80	
		Tubería de acero negro sin soldadura UNE EN 10255 serie M diámetro 10" (DN-250), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras. Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.02	ML	TUBO ACERO NEGRO PINT. 8"	95.00	93.56	8,888.20	
		Tubería de acero negro sin soldadura diámetro 8" (DN-200), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 10". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.03	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 8"	51.00	221.50	11,296.50	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 8" (DN-200), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 8". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.04	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 6"	13.00	141.90	1,844.70	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 6" (DN-150), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 6". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.05	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 4"	397.00	76.14	30,227.58	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 4" (DN-100), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 4". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.06	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 3"	414.00	51.36	21,263.04	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 3" (DN-80), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 3". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.07	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 2"	17.00	38.05	646.85	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 2" (DN-50), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 2". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.08	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 1 1/2"	33.00	25.96	856.68	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1 1/2" (DN-40), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1 1/2". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.09	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 1"	208.00	20.46	4,255.68	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1" (DN-25), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.10	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO 3/4"	13.00	14.68	190.84	
		Tubería de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 3/4" (DN-20), con imprimación epoxi poliámidica 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 3/4". Incluye p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.11	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT. 3/4"	34.00	69.50	2,363.00	
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 10". Incluye p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.12	ML	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 8"	12.00	57.33	687.96	
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 8". Incluye p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.13	UD	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 4"	16.00	29.28	468.48	
		Tubería de polietileno de alta densidad PEAD PN16 con diámetro nominal 4". Incluye p.p. de accesorios. Para montaje enterrado. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.14	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 10"	1.00	785.83	785.83	
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 10" (DN 250) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.15	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 8"	3.00	422.70	1,268.10	
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 8" (DN 200) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.16	UD	VÁLVULA DE COMPUERTA DE HUSILLO ASCENDENTE 4"	4.00	215.00	860.00	
		Suministro y colocación de válvula de corte de husillo ascendente de 4" (DN 100) fabricada en hierro fundido, colocada mediante bridas, modelo OS&Y TJR 300psi. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.17	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA 8"	4.00	388.62	1,554.48	
		Suministro y colocación de válvula de mariposa de 8" (DN 200), colocada mediante bridas, modelo BFV-300/300C. Para PN16. Homologada según UL/FM. Medida la unidad ejecutada y probada.				
01.18	UD	PUERTO DE CONTROL DE DILUVIO 8"	2.00	1,885.62	3,771.24	
		Puerto de control para sistemas de diluvio con apertura mediante activación eléctrica de diámetro 8" (DN 200). Incluye válvula de diluvio DV-SA de tipo diafragma para montaje vertical con apertura de actuación eléctrica y manual. Incluye trim de activación, presostato de alarma eléctrico y actuadores. Homologado según UL/FM. Medida la unidad instalada y probada.				
01.19	ML	PUERTO DE CONTROL DE DILUVIO 4"	4.00	1,448.13	5,792.52	
		Puerto de control para sistemas de diluvio con apertura mediante activación eléctrica de diámetro 4" (DN 100). Incluye válvula de diluvio DV-SA de tipo diafragma para montaje vertical con apertura de actuación eléctrica y manual. Incluye trim de activación, presostato de alarma eléctrico y actuadores. Homologado según UL/FM. Medida la unidad instalada y probada.				
01.20	ML	TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316 1 1/2"	16.00	33.65	538.40	
		Tubería de acero inoxidable AISI 316 de 1 1/2" (DN-40). Incluye p.p. de uniones pressfitting, suportación, accesorios, clamps, etc. Medida la longitud ejecutada y probada.				
01.21	UD	TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316 1 1/2"	21.00	23.30	489.30	
		Dosificador de espuma impulsador por agua, mezclador hidráulico FIREDOS modelos FD 8000/3-S PP para agua dulce entre bridas. Con un caudal mínimo de 520 lpm y un caudal máximo de 8000 lpm. Con presión de trabajo máxima de 16 Bar. Dosificación al 3% y protección para ambiente marino. Homologado FM. Unidad instalada y probada.				
01.22	UD	MEZCLADOR HIDRÁULICO FIREDOS	1.00	32,150.00	32,150.00	
		Dosificador de espuma impulsador por agua, mezclador hidráulico FIREDOS modelos FD 8000/3-S PP para agua dulce entre bridas. Con un caudal mínimo de 520 lpm y un caudal máximo de 8000 lpm. Con presión de trabajo máxima de 16 Bar. Dosificación al 3% y protección para ambiente marino. Homologado FM. Unidad instalada y probada.				
01.23	UD	DEPÓSITO DE ESPUMÓGENO 6000 L	1.00	3,200.00	3,200.00	
		Depósito de espumógeno fabricado en polietileno PE100 con alta tenacidad y rigidez estabilizada frente a UV. Con 6000 l de capacidad. Tapa practicable superior de cierre. Tubos para vaciado, nivel visual. Tubo buzo interior de retorno de espumógeno al tanque atmosférico. Medida la unidad instalada y probada.				
01.24	L	ESPUMÓGENO AFFF 3%	6,000.00	9.25	55,500.00	
		Espumógeno AFFF al 3%				
01.25	UD	ROCIADOR COLGANTE K40 1/2" NPT	8.00	12.10	96.80	
		Rociador colgante de cobertura normal abierto fabricado en bronce con k40. Rociador pulverizador de tipo pulverizador para uso en riesgo extra. Con rosca de conexión 1/2" NPT. Con homologaciones UL/FM, VDS y LPCB. Medida la unidad instalada y probada.				
01.26	UD	ROCIADOR COLGANTE K115 3/4" NPT	52.00	15.10	785.20	
		Rociador colgante de cobertura normal abierto fabricado en bronce con k115. Rociador pulverizador de tipo pulverizador para uso en riesgo extra. Con rosca de conexión 3/4" NPT. Con homologaciones UL/FM, VDS y LPCB. Medida la unidad instalada y probada.				
01.27	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA D-3 K59 1/2"	22.00	28.66	630.52	

		Boquilla pulverizadora tipo D-3 de 1/2" NPT con ángulo de pulverización de 125º fabricado en bronce y factor K 59. Medida la unidad instalada y probada			
01.28	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 73,4. Medida la unidad instalada y probada.	20.00	32.20	644.00
01.29	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo D-3 de 1/2" NPT con ángulo de pulverización de 125º fabricado en bronce y factor K 59. Medida la unidad instalada y probada.	4.00	28.66	114.64
01.30	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K73 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 73. Medida la unidad instalada y probada.	15.00	32.20	483.00
01.31	UD	BOQUILLA PULVERIZADORA Mulsifyre K37 3/4" Boquilla pulverizadora tipo Mulsifyre mod F834 de 3/4" NPT fabricado en bronce y factor K 33. Medida la unidad instalada y probada.	40.00	32.20	1,288.00
01.32	UD	CONEXIÓN A RED ACTUAL Conexión a red exterior actual en 10" (DN 250). Medida la unidad instalada y probada. la unidad instalada y	1.00	350.00	350.00
01.33	UD	COLECTOR SALA DE CONTROL Colector para puestos de control y sistema de espuma con Bypass fabricado en acero negro de 8" (DN 200). Medida la unidad instalada y probada.	1.00	825.30	825.30
					<b>Total</b> 225,249.64
<b>CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN POR CO2</b>					
02.01	UD	BATERIA DE 4 BOTTELLAS DE 50 KG DE CO2 Batería de 4 botellas de CO2 con 50 kg. Includo sistema de pesaje, corte en colector principal y válvula de bola. Medida la unidad instalada y probada.	1.00	5,345.00	5,345.00
02.02	ML	TUBO ACERO GALVANIZADO PINT 1" Tuberia de acero negro sin soldadura galvanizado en caliente diámetro 1" (DN-25), con imprimación epoxi poliámda 30-50 micras y acabado en RAL 3000 mediante poliuretano alifático 30-40 micras, API B-36,10 A-106-B ASTM STD de 1". Incluso p.p. de uniones, bridas y tornillería, acoplamientos ranurados y accesorios de 3000 libras, soportes, abarcones, colgantes, clamps, etc. Todos los accesorios y suportación deben tener el mismo tratamiento que la tubería. Medida la longitud alacortada u no cortada	30.00	180.20	5,406.00
					<b>Total</b> 10,751.00
<b>CAPÍTULO 3: INSTALACIONES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS</b>					
03.01	UD	DETECTOR TÉRMICO FENWAL Detector térmico tipo Fenwal tarado a 90°C fabricado según EN 54-5 y directiva ATEX. Procedimiento de autodiagnóstico. LED programable para indicación de estado. Conexión simple a dos hilos. Versión antideflagrante EEx-d. Versión estanca IP65. Completamente instalado S/ normas UNE. Marca/modelo: TMP20C31A EEx-d o equivalente. Medida la unidad instalada y funcionando.	99.00	315.20	31,204.80
03.02	UD	DETECTOR DE LLAMA 3IR ATEX Detector de llama de TRIPLE IR (infrarrojo) SIL2 ATEX. Dispone de relé de alarma y avería, rosca NPT y en carcasa de Aluminio. Consultar otras opciones: salida 4-20 mA, carcasa Inoxidable, funcionamiento a 85°C y protocolo Modbus. Medida la unidad instalada y funcionando.	10.00	5,090.00	50,900.00
03.03	UD	BÁSCULO SOPORTE ACERO GALVANIZADO Básculo tipo fabricado en acero S-275 galvanizado en caliente con una altura de 5 m. Medida la unidad instalada y funcionando.	10.00	700.00	7,000.00
03.04	UD	MÓDULO MONITOR DE LÍNEA CONVENCIONAL M-710 CZ Módulo direccionable para controlar un bucle de detectores o pulsadores convencionales. Provisto de microprocesador, en corto, vuelta a reposo y confirmación de maniobra. Relé de maniobra de doble circuito que proporciona salida libre de tensión y a 24 V., leds de información, cableado y conexiones necesarias, clemas extensibles y caja protectora. Modelo 710 cz de NOTIFIRE. Medida la unidad instalada y funcionando.	28.00	195.00	5,460.00
03.05	UD	AISLADOR GALVÁNICO PARA DETECTORES Aislador galvánico para sensores y pulsadores convencionales de seguridad intrínseca "EEx ia". El aislador galvánico se debe montar en una zona segura fuera de la zona explosiva. Con peso de 130 g. Medida la unidad instalada y funcionando. Medida la unidad instalada y funcionando.	31.00	270.65	8,390.15
03.06	UD	PULSADOR DE ALARMA CONVENCIONAL EEX PARA EXTERIORES Pulsador de alarma por rotura de cristal de color rojo con Resistencia de alarma de 470Ω para sistemas convencionales. Diseñado para su uso en exteriores y montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Homologado para su uso en atmósferas con gas en Zonas 0, 1 y 2 y ambientes de polvo combustible en Zonas 20, 21 y 22. Medida la unidad instalada y funcionando.	6.00	85.30	511.80
03.07	UD	PULSADOR DE ALARMA PARA EXTERIORES MOD WSA-RP02SG-N026-41 Pulsador de alarma direccionable de 01 a 159 con led y aislador de cortocircuitos incorporado para sistemas analógicos de NOTIFIRE. Incorpora tapa plástica de protección, cristal y base para montaje en superficie. Medida la unidad instalada y funcionando.	1.00	51.40	51.40
03.08	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA 210X210MM Suministro y colocación de placa de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente en tamaño DIN A4 indicador de PULSADOR EMERGENCIA, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.	7.00	7.30	51.10
03.09	UD	SIRENA ELECTRÓNICA EX IA IP 65 Sirena electrónica redonda de color rojo intrínsecamente segura "EEx ia". 49 tonos seleccionables. con una potencia de hasta 100 dB a 1 metro y grado de protección IP 65. Homologada EN54/3. Medida la unidad instalada y funcionando.	5.00	233.50	1,167.50
03.10	UD	AISLADOR GALVÁNICO PARA SIRENA CONVENCIONAL Aislador galvánico. Permite conectar 1 sirena convencional de seguridad intrínseca IS- MA1 EEX ia. Modelos AIS-GALS1. Medida la unidad instalada y funcionando	5.00	192.60	963.00
03.11	UD	CENTRAL DE INCENDIOS ANALÓGICA ID3000 NOTIFIRE Central ID3000 dispone de 2 lazos, ampliables a 8 mediante tarjetas de ampliación de 2 lazos de detección analógica. Dispone de tarjetas de lazo microprocesadas que permiten trabajar en modo degradado, sobrepasando los requisitos de la norma EN54. 4 circuitos de salida configurables y programables, 2 salidas de 24 Vcc para alimentar equipos externos, 2 circuitos de entrada programables y 255 zonas. Cada lazo puede controlar un máximo de 99 detectores analógicos inteligentes, más 99 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 198 puntos identificables individualmente por lazo. Incluye aisladores de lazo en la entrada y salida de cableado del lazo. Puede alimentar sirenas y detectores de rayo a través del propio lazo SLC (según especificaciones). Dispone de pantalla gráfica de cristal líquido LCD de 240 x 64 píxeles (6 líneas de 40 caracteres alfanuméricos), teclado de	1.00	3,925.00	3,925.00
03.12	UD	CONEXIÓN A ANILLO DE F.O. EXISTENTE Conexión de la Centralita al anillo de Fibra Óptica existente, en la Sala Eléctrica (anexa a la Sala de PCI) , donde habrá una caja de FO estándar. Se instalarán los conversores de medio necesarios, además de fuentes de alimentación y protecciones necesarias acorde con los armarios de FO de la planta, de forma que el anillo existente siga en correcto funcionamiento.	1.00	752.00	752.00
03.13	UD	DETECTOR TÉRMICO PUNTUAL MOD NFX-TPHX78 Detector térmico de alta temperatura 78°C analógico con aislador incorporado. Incorpora funciones de test manual y automático y direccionamiento decádico (01-159). Dispone de dos leds para la indicación de alarma y salida para indicador remoto. Medida la unidad conectada y funcionando.	2.00	62.00	124.00
03.14	UD	FUENTE DE ALIMENTACION SA CON BATERIA DE 12Vcc 7.2AH Fuente de alimentación SA con batería 12Vcc y 7.2AH. Incluso cableados, conexiones, cabinas metálicas modelo FA 457 de NOTIFIRE. Medida la unidad conectada y funcionando.	3.00	135.60	406.80
03.15	UD	MÓDULO DE CONTROL DE UNA SALIDA M701 Módulo de control direccionable para poder realizar las maniobras de activación/desactivación a través del lazo de comunicaciones en sistemas que trabajen con tensiones de 240Vca, mediante uncontacto libre de tensión NA/NC independiente. Incorpora circuito aislador de cortocircuito de lazo, led para la indicación del estado del módulo y selector de dirección decádico (01-159). Medida la unidad conectada y funcionando.	5.00	98.15	490.75
03.16	ML	CONTROLADORA DETECT ÓPTICO LINEAL LS260101DC004 Controladora para detector óptico lineal de calor. Con un rango de medida de 1 km, para fibras multimodo 62.5/125 micras. Con salida de alarma y avería. Dispondrá de un canal de medida de fibra óptica, alimentación con fuente DC. Con 4 entradas y 10 salidas programables. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando.	1.00	24,612.00	24,612.00
03.17	UD	LICENCIA DE OTS PARA INTEGRACIÓN EN SCADA Licencia de OTS para la integración en el sistema SCADA, permitiendo el control de las temperaturas en tiempo real a lo largo de toda la cinta y en cualquier punto de la misma. Incluye programación.	1.00	4,100.00	4,100.00
03.18	UD	CAJA DE CONEXIÓN A TIERRA A28024138 Caja de conexión terminal para cable sensor óptico. Protección IP66. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando.	1.00	750.00	750.00
03.19	UD	CAJA DE CONEXIÓN TERMINAL A28024236 Caja de conexión a tierra para cable sensor óptico. Protección IP66. Certificación para ambientes ATEX. Medida la unidad conectada y funcionando	1.00	800.00	800.00
03.20	UD	CABLE SENSOR RESPUESTA RÁPIDA Pex C28030515 Cable sensor de respuesta rápida Pex. Formado por dos fibras ópticas GI 62.5/125 micras. Par trenzado bajo tubo de acero inoxidable y cobertura de polietileno. Con un diámetro de 4 mm. Diseñado para instalación en ambiente explosivo. Medida la unidad conectada y funcionando.	322.00	7.60	2,447.20
03.21	UD	CLIP SOPORTE CABLE SENSOR A28040006 Clip soporte para cable sensor de 4 mm para suportación en paredes y techo. Medida la unidad instalada y funcionando.	8.00	310.00	2,480.00
03.22	UD	CENTRAL DE EXTINCIÓN CONVENCIONAL MOD RPIr	1.00	1,321.00	1,321.00

		Central de detección y extinción con pantalla TFT táctil de 4,3" y 480x272 pixeles. Compuesta de un microprocesador de 32 bits de última generación y controlada por doble circuito microprocesado. Incluye circuito de control y señalización, fuente de alimentación conmutada con circuito de cargador de baterías y espacio para 2 baterías de 12V 7Ah. Dispone de 42 leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y letrero de "Gas disparado" y llave para la selección de modos manual, automático o fuera de servicio. Funciones programables de tiempo de pausa y espera, temporización de descarga, zona cruzada, secuencia de extinción, etc. Incorpora circuitos de entrada de alarma para conexión de detectores convencionales, pulsador de paro, pulsador disparo y dispositivos de supervisión; Circuitos de salida para indicación de salida de sirenas con tres fases, letrero de			
03.23	UD	PULSADOR DE PARO PARA EXTERIOR W3A-8000SG-K013-66	1.00	82.50	82.50
		Pulsador de paro de Extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, de color azul para sistemas de Extinción de incendios montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Incluso caja de protección para Intemperie y agentes agresivos. Medida la unidad instalada y funcionando.			
03.24	UD	PULSADOR DE DISPARO PARA EXTERIOR W3A-Y000SG-K013-65	1.00	82.50	82.50
		Pulsador de disparo de extinción IP 67 por rotura de cristal, con contacto NA o NC, de color amarillo para sistemas de extinción de incendios montaje en superficie o empotrado mediante caja estándar. Incluso caja de protección para Intemperie y agentes agresivos. Medida la unidad instalada y funcionando.			
03.25	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADOR DE EMERGENCIA 210X210MM	7.00	7.30	51.10
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de PULSADOR DE EMERGENCIA, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.			
03.26	UD	SIRENA ÓPTICO ACÚSTICA DE EXTERIOR	1.00	223.60	223.60
		Combinación de luz de flash LED y alarma acústica de 100 dB, Atex, 24VDC, LED rojo, certificado para su uso en áreas a prueba de explosiones 0, 1 y 2. Diseño compacto con un diámetro de solo 88 mm. 49 sonidos fuertes de 100 dB (A).			
03.27	UD	CUADRO DE POLIESTER PARA EXTERIOR	3.00	640.00	1,920.00
		Cuadro de control, montado en armario de poliester para montaje en pared, incluye placa metálica de montaje, montaje de los elementos de control, canaletas y bornas de conexionado. Para montaje en exterior fuera de zona clasificada. Unidad instalada y funcionando			
03.28	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1.5 MM BUS ANALÓGICO	691.00	14.30	9,881.30
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1.5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Rojo Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN, o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.			
03.29	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1.5 MM BUS CONVENCIONAL	1,814.00	15.65	28,389.10
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1.5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Azul Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN, o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.			
03.30	ML	INSTALACIÓN CABLEADO AS+ 2X1.5 MM ALIMENTACIÓN	233.00	12.10	2,819.30
		Instalación de equipos de detección de incendios, mediante Cable manguera de 2x1.5 mm aislamiento 1000 V RF90 con marcado Rojo Atex para instalación de elementos intrínsecamente seguros. Trenzada y resistente al fuego AS+, tubo de acero metálico galvanizado marca OBO/CONDUIT para instalación tipo americana, conduit en tramos rectos, curvas abiertas y salida del cable tipo anaconda con racor en NPT directo al elemento de detección mediante racor en el elemento. Bajo normas EN, o en bandeja tipo Rejiband galvanizada en caliente.			
03.31	UD	PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS	1.00	1,900.00	1,900.00
		Técnico para la programación, preparación de textos, parametrización y programación, puesta en marcha y pruebas de la totalidad de los elementos ofertados del sistema de detección de incendios y comunicación de alarma a la central ID3000. Incluye ingeniería de programación de la central principal para la integración de todos los elementos			
03.32	UD	PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN	1.00	1,900.00	1,900
		Técnico para la programación, preparación de textos, parametrización y programación, puesta en marcha y pruebas de la totalidad de los elementos ofertados del sistema de detección de incendios hacia el sistema de control de SCADA existente.			
					<b>Total</b> 195,157.90
<b>CAPÍTULO 4: INSTALACIONES MANUALES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>					
04.01	UD	EXTINTOR DE POLVO 6 KG	11.00	56.15	617.65
		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3. Medida la unidad instalada y funcionando.			
04.02	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR PORTÁTIL 210X210MM	11.00	7.30	80.30
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de EXTINTOR PORTÁTIL, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.			
04.03	UD	HIDRANTE DE COLUMNA SECA 4"	5.00	1,250.00	6,250.00
		Hidrante de columna seca modelo Tifón Plus, incorpora baño de aceite en el mecanismo de actuación, adecuado para ambientes agresivos, con sistema antihelada. Sistema de trottura conducida. Hidrante de 4" con dos tomas de 70 mm y una de 100 mm con toma curva. Certificado conforme UNE 23405. Medida la unidad instalada y probada.			
04.04	UD	MONITOR MANUAL DE 4"	3.00	325.60	976.80
		Monitor manual 4" con mando de accionamiento manual por palanca, con conexión de entrada a 4", fabricada en acero al carbono y pintada en rojo RAL 3000. Medida la unidad instalada y probada.			
04.05	UD	LANZA MONITOR	3.00	93.15	279.45
		Lanza monitor de 3 posiciones con capacidad hasta 2500 lpm fabricado en acero al carbono. Medida la unidad instalada y probada.			
04.06	UD	CASETA DE DOTACIÓN DE HIDRANTE PARA INTEMPERIE	5.00	790.63	3,953.15
		Caseta de intemperie modelo C1 con dotación, incluye 1 tramo de manguera de 70 mm de 15 m de longitud y rácores UNE. 2 tramos de manguera de 45 mm de 15 m de longitud cada una y rácores UNE. 1 bifurcación con entrada de 70 mm y dos salidas de 45 mm. Reducción de 70 a 45 mm con rácores UNE. 2 lanzas de 45 mm de triple efecto y 1 lanza de 70 mm de triple efecto. Medida la unidad instalada y probada.			
04.07	UD	PLACA DE SEÑALIZACIÓN DE HIDRANTE 210X210MM	5.00	7.30	36.50
		Suministro y colocación de placas de señalización de los medios de protección contra incendios en PVC fotoluminescente Clase A en tamaño DIN A-4 indicador de HIDRANTE, según normas en banderola. Distribuidas según planos. Medida la unidad totalmente instalada, incluyendo mano de obra especializada, medios auxiliares, soportes, fijaciones pequeño material y ayudas. Instalada s/ normas UNE 23035-4.			
					<b>Total</b> 12,193.85
					<b>TOTAL</b> 443,352.39

\*Se excluye del proyecto la obra civil