



PROYECTO DE EJECUCIÓN:

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE N°5.

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: Alberto Hernández Bernad
ASISTENCIA EXTERNA

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Pedro Alonso Dominguez
FUNCIONARIO MUNICIPAL

Abril 2020

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE N°5.

INDICE:

- **MEMORIA**
- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **MEMORIA**

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE N°5.

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
 - 7.1 Memoria Justificativa
 - 7.2 Ficha Técnica
8. NORMATIVA DE APLICACION
9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. PROGRAMA DE LA OBRA
17. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES PRESUPUESTO

PLANOS

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Actualmente el cuerpo de bomberos del Ayuntamiento de Zaragoza dispone en el parque nº 5 adscrito a la Escuela de Bomberos sito en C/ Acebo, s/n (La Cartuja), 50720 Zaragoza de un equipo de simulación de incendios en espacios confinados para actividades docentes, ensayos y pruebas. Este es un equipo existente y se alimenta mediante envases domésticos de 11 Kg de propano. Un parte utiliza propano en fase gas y otra en fase líquido.

Dentro del mismo parque disponen también de un centro de almacenamiento de GLP que da servicio a otra instalación para simulación de incendios en instalaciones industriales.

Ambas dos instalaciones la de espacios confinados y la de instalaciones industriales son independientes y se encuentran funcionando. Con el fin de unificar el sistema de suministro de GLP para ambos equipos se plantea el presente proyecto.

El objeto del presente proyecto es definir la instalación receptora de gas para dar servicio a la instalación portátil de simulación de incendios en espacios confinados desde el centro de almacenamiento tanto en la fase gaseosa como en la fase líquida. No es objeto de este proyecto por lo tanto el centro de almacenamiento de GLP que es el existente ni la instalación portátil de simulación de incendios en espacios confinados. Del primero existe un proyecto previo justificativo. De igual modo el resto de las instalaciones no reflejadas en el presente documento no son objeto del mismo y quedan fuera del alcance de los trabajos proyectados.

El alcance del presente proyecto es la IRG desde el punto de conexión a la salida del centro de almacenamiento de GLP hasta las llaves de aparato para la instalación de simulación de incendios en espacios confinados existente. Quedando esta última fuera del alcance del proyecto.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración Pedro Alonso Domínguez, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 meses desde la firma del acta de replanteo.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

No es de aplicación en el presente proyecto.

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de estos Proyectos y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

7.1 Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

Justificación de la necesidad: Unificar el sistema de la suministro de GLP para las instalaciones se simulación de incendios en el Parque de Bomberos nº5 de Zaragoza.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 16.495,20 euros, IVA incluido

7.2 Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras para nueva IRG para simulador de incendios confinados.

Descripción servicio/obra/suministro: Realización de nueva IRG para simulador de incendios confinados. .

Precio del contrato: 16.495,20 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

Otras condiciones de adjudicación:

1. EL PLAZO de la obra será de 1 meses (30 días naturales) desde el día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.

2. EL PLAZO DE GARANTÍA de la obra será de dos años desde la recepción formal de la misma.

3. PREVIO AL INICIO DE LA OBRA:

- La empresa adjudicataria aportara documentación que acredite estar en posesión de los carnets, certificados y demás documentación que la habilita para realizar los trabajos. Concretamente:
 - Certificado categoría A de empresa habilitada para Instalaciones de gas.
 - Certificados de homologación de soldadores para tubería de polietileno. Procedimiento y Persona.
 - Certificados de homologación de soldadores para tubería de acero. Procedimiento y Persona.
- Se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo.

Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo .

8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Ley de Hidrocarburos 34/1998 de 7 de Octubre, del sector de hidrocarburos.
- Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos, (R.D. 919/2006 , de 28 de julio, B.O.E. nº211 de 04/09/2006).
- Reglamento de la actividad de Distribución de G.L.P. 9/10/92
- Ley 10/1987 de 15 de Mayo, de disposiciones básicas para un desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos (BOE nº 144 del 17-6-87)
- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE, relativa a los equipos a presión, R.D. 769/1999 (BOE nº129 del 31-05-99), así como lo aplicable del Reglamento de

recipientes a presión, Decreto 2443/69 del Ministerio de Industria y Energía del 16 de Agosto, B.O.E. del 28 de Octubre.

- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, Decreto del Ministerio de Industria del 26 de Octubre nº 2192/73, B.O.E. del 21-12-74 y del 20-02-84.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, Decreto de la Presidencia del Gobierno de 30/11/61, B.O.E. del 7/12/61.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) (B.O.E. 18/9/2002). Y sus Instrucciones Técnicas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. nº 269 de 10-11-95).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Decreto 2413/1973 del 20 de Septiembre (B.O.E. nº 242 del 09-10-73 y otros posteriores).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Así como las modificaciones y complementos que les afecten de fechas posteriores a las indicadas.

Las siguientes Normas UNE:

- UNE 60250. – Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras,
- UNE 60310. – Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar,
- UNE 60311. – Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar,
- UNE 53.188. - Plásticos, Clasificación de materiales de polietileno, Características básicas.
- UNE-EN 1555. Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos.
- UNE 60002. - Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.
- UNE-EN 287-1.- Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 12517 .- Examen no destructivo de soldaduras. Examen radiográfico de uniones soldadas. Niveles de aceptación.
- UNE-EN 10208-2.- Tuberías para conducción sin soldadura, con soldadura longitudinal y con soldadura helicoidal.
- API Std 5 y Std 5LS. - Tuberías para conducción sin soldadura, con soldadura longitudinal y con soldadura helicoidal.
- Norma NTP 342: Válvulas de seguridad (I): características técnicas.
- Norma NTP 346: Válvulas de seguridad (II): capacidad de alivio y dimensionado.

Así como las modificaciones y complementos que les afecten.

9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

- Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Nueva canalización de fase líquida desde centro de GLP hasta llaves de aparato.
- Nueva canalización de fase gas desde centro de GLP hasta llaves de aparato.
- Obra civil asociada, incluidas Zanjas.

- En apartado posterior se definen en detalle los trabajos a realizar.

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas fases, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Canalización de fase líquida.

Nueva canalización de fase líquida desde el centro de almacenamiento de GLP hasta conexión a llaves de aparato. Incluye los nuevos tramos de tubería, parte vista parte enterrada, válvulas de corte, válvulas de regulación, elementos de seguridad y protección catódica. Incluidas las pruebas reglamentarias pertinentes emitidas por un Organismo de control Autorizado.

Canalización de fase gas.

Nueva canalización de fase gas desde el centro de almacenamiento de GLP hasta conexión a llaves de aparato. Incluye los nuevos tramos de tubería, parte vista parte enterrada y válvulas de corte. Incluidas las pruebas reglamentarias pertinentes por un Organismo de control Autorizado.

Obra civil y albañilería.

Incluye:

- a) Realización de las zanjas según especificaciones técnicas del proyecto.
- b) Actuaciones sobre el talud para el tendido de la tubería.
- c) Monolito de obra para colocar las llaves de corte.
- d) Así todas como las ayudas de albañilería para los trabajos asociados al proyecto.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente así como las medidas que se precisan adaptar de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud.

Gestión Documental

Elaboración de planos as-built de la instalación así como certificados y documentación del instalador necesarios para su legalización ante Industria por la dirección facultativa. Entrega de dossier fin de obra que incluya lo anteriormente citados así como los certificados de todos los materiales y equipos instalados y las actas de pruebas realizadas.

11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.
- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.
- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

- Se realizaran las pruebas reflejadas en las normas UNE y reglamentos correspondientes, concretamente la UNE 60.250, UNE 60.310 y UNE 60.311. Estas pruebas se realizaran bajo supervisión de un organismo de control autorizado que emitirá el acta correspondiente.
- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:
 - Control de calidad de los materiales
 - Control de calidad de los equipos
 - Control de calidad en el montaje
 - Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo del trazado de las zanjas

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

14. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se redactará el correspondiente Estudio de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97

16. PROGRAMA DE LA OBRA

OBRA: NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.
 EMPLAZAMIENTO: C/ ACEBO, S/N (LA CARTUJA BAJA) 50700 ZARAGOZA
 PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
 PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 4 SEMANAS

| Etapa/Tarea | Semana | | PLAZO ESTIMADO DE EJECUCIÓN 1 mes (30 días naturales) | | | | IMPORTE POR CAPITULO |
|-------------------------------|--------|----------|--|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| | Inicio | DURACIÓN | SEMANAS | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| OBRA MECANICA | 2 | 3 | | | | | 7.133,69 € |
| OBRA CIVIL | 1 | 4 | | | | | 2.045,11 € |
| GESTION DE RESIDUOS | 2 | 2 | | | | | 402,00 € |
| GESTIÓN DOCUMENTAL | 1 | 4 | | | | | 1.875,00 € |
| TOTAL SEMANAL EJECUTADO | | | 980,03 € | 3.558,92 € | 3.558,92 € | 3.357,92 € | TOTAL IMPORTE EJECUCIÓN |
| TOTAL ACUMULADO EJECUTADO | | | 980,03 € | 4538,951667 | 8097,875833 | 11.455,80 € | |
| PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL | | | 8,55% | 39,62% | 70,69% | 100,00% | |
| TOTAL MENSUAL EJECUTADO | | | 11.455,80 € | | | | IMPORTE TOTAL DE EJECUCION MATERIAL |
| TOTAL ACUMULADO EJECUTADO | | | 11.455,80 € | | | | |
| PORCENTAJE ESTIMADO DEL TOTAL | | | 100,00% | | | | |

17. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

| | |
|--|-------------------|
| Presupuesto de ejecución material | 11.455,80 |
| 13% Gastos generales | 1.485,25 |
| 6% Beneficio Industrial | <u>687,35</u> |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA | 13.632,40 |
| 21% IVA | <u>2.862,80</u> |
| PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO..... | 16.495,20. |

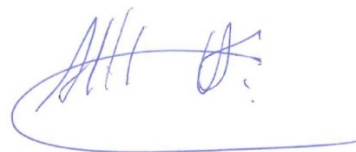
I.C. de Zaragoza, Abril de 2020

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



MEMORIA TECNICA

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE N°5. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: C/ Acebo, s/n (La Cartuja), 50720 Zaragoza
Autor: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

INDICE DE DOCUMENTOS:

DOCUMENTO I. MEMORIA

DOCUMENTO II. ANEJOS.

- **Anejo I: "CALCULOS JUSTIFICATIVOS."**
- **Anejo II: "ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS".**
- **Anejo III: "REPORTAJE FOTOGRAFICO"**
- **Anejo IV: "DOCUMENTACIÓN TECNICA DE LOS EQUIPOS"**

MEMORIA TECNICA

INDICE:

| | |
|---|--------------------------------------|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.1.- Antecedentes..... | 3 |
| 1.2.- Situación..... | 3 |
| 1.3.- Objeto y alcance del proyecto. | 3 |
| 1.4.- Peticionario..... | 4 |
| 1.5.- Autor del proyecto..... | 4 |
| 1.6.- Instalador Autorizado. | 4 |
| 1.7.- Normativa. | 4 |
| 2.- DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN..... | 6 |
| 2.1.- Propiedades del gas..... | 6 |
| 2.2.- Instalaciones receptoras..... | 6 |
| 2.3.- Puntos de consumo. | 6 |
| 2.4.- Descripción de la instalación receptora. | 8 |
| 3.- CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE GLP..... | 9 |
| 4.- CANALIZACIONES PARA DISTRIBUCIÓN..... | 10 |
| 4.1.- Tuberías y accesorios..... | 10 |
| 4.2.- Presiones de trabajo. | 13 |
| 4.3.- Dimensionado de la red de distribución. | 13 |
| 4.4.- Elementos de seguridad. | 14 |
| 4.5.- Protección contra corrosión..... | 15 |
| 4.6.- Pruebas en obra..... | 15 |
| 5.- OBRA CIVIL..... | 17 |
| 5.1.- Descripción general | iError! Marcador no definido. |
| 5.2.- Zanjas. | 17 |
| 5.3.- Actuaciones varias..... | 17 |
| 6.-CONCLUSIÓN..... | 19 |

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes.

Actualmente el cuerpo de bomberos del ayuntamiento de Zaragoza dispone en el parque nº 5 adscrito a la Escuela de Bomberos un equipo de simulación de incendios en espacios confinados para actividades docentes, ensayos y pruebas. Este es un equipo existente y se alimenta mediante envases domésticos de 11 Kg de propano. Una parte utiliza propano en fase gas y otra en fase líquido.

Dentro del mismo parque disponen también de un centro de almacenamiento de GLP que da servicio a otra instalación para simulación de incendios en instalaciones industriales.

Ambas dos instalaciones la de espacios confinados y la de instalaciones industriales son independientes y se encuentran funcionando.

1.2.- Objeto y alcance del proyecto.

El objeto del presente proyecto es definir la instalación receptora de gas para dar servicio a la instalación portátil de simulación de incendios en espacios confinados desde el centro de almacenamiento tanto en la fase gaseosa como en la fase líquida.

El alcance del presente proyecto es la IRG desde el punto de conexión a la salida del centro de almacenamiento de GLP hasta las llaves de aparato para la instalación de simulación de incendios en espacios confinados existente. Quedando esta última fuera del alcance del proyecto.

No es objeto de este proyecto por lo tanto el centro de almacenamiento de GLP que es el existente ni la instalación portátil de simulación de incendios en espacios confinados. Del primero existe un proyecto previo justificativo.

De igual modo el resto de las instalaciones no reflejadas en el presente documento no son objeto del mismo y quedan fuera del alcance de los trabajos proyectados.

1.3.- Situación.

La situación del parque de bomberos nº 5. "Escuela de bomberos" donde se realizara la IRG es la siguiente:

C/ Acebo, s/n (La Cartuja), 50720 Zaragoza

1.4.- Peticionario.

Servicio de Conservación de Arquitectura.
Ayuntamiento de Zaragoza
Vía Hispanidad, 20 Planta 3
50009 Zaragoza.
NIF P5030300 G

1.5.- Autor del proyecto.

Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado: 2.453
COIIAR

1.6.- Instalador Autorizado.

El instalador autorizado que realizará las instalaciones objeto del presente Proyecto será uno de los inscritos por la Empresa Instaladora con categoría A en el Organismo Territorial Competente según se indica en la ITC-ICG 09 "Instaladores y Empresas Instaladoras de gas" (R.D. 919/2006).

Las soldaduras de las tuberías de polietileno deberán ser realizadas por soldadores de tuberías de polietileno para gas debidamente homologados. De igual modo las soldaduras de acero deberán realizarse por soldadores homologados según la reglamentación vigente y para el procedimiento de soldadura empleado.

1.7.- Normativa.

En la redacción y cálculo del presente Proyecto, se han observado las prescripciones que le alcanzan, incluidas en la siguiente reglamentación:

- Ley de Hidrocarburos 34/1998 de 7 de Octubre, del sector de hidrocarburos.
- Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles gaseosos, (R.D. 919/2006 , de 28 de julio, B.O.E. nº211 de 04/09/2006).
- Reglamento de la actividad de Distribución de G.L.P. 9/10/92
- Ley 10/1987 de 15 de Mayo, de disposiciones básicas para un desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos (BOE nº 144 del 17-6-87)
- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE, relativa a los equipos a presión, R.D. 769/1999 (BOE nº129 del 31-05-99), así como lo aplicable del Reglamento de recipientes a presión, Decreto 2443/69 del Ministerio de Industria y Energía del 16 de Agosto, B.O.E. del 28 de Octubre.
- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles, Decreto del Ministerio de Industria del 26 de Octubre nº 2192/73, B.O.E. del 21-12-74 y del 20-02-84.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, Decreto de la Presidencia del Gobierno de 30/11/61, B.O.E. del 7/12/61.

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) (B.O.E. 18/9/2002). Y sus Instrucciones Técnicas.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. nº 269 de 10-11-95).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Decreto 2413/1973 del 20 de Septiembre (B.O.E. nº 242 del 09-10-73 y otros posteriores).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Así como las modificaciones y complementos que les afecten de fechas posteriores a las indicadas.

Se ha observado igualmente lo prescrito en las siguientes Normas UNE:

- UNE 60250. – Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras,
- UNE 60310. – Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar,
- UNE 60311. – Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar,
- UNE 53.188. - Plásticos, Clasificación de materiales de polietileno, Características básicas.
- UNE-EN 1555. Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos.
- UNE 60002. - Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.
- UNE-EN 287-1.- Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN 12517 .- Examen no destructivo de soldaduras. Examen radiográfico de uniones soldadas. Niveles de aceptación.
- UNE-EN 10208-2.- Tuberías para conducción sin soldadura, con soldadura longitudinal y con soldadura helicoidal.
- API Std 5 y Std 5LS. - Tuberías para conducción sin soldadura, con soldadura longitudinal y con soldadura helicoidal.
- Norma NTP 342: Válvulas de seguridad (I): características técnicas.
- Norma NTP 346: Válvulas de seguridad (II): capacidad de alivio y dimensionado.

Así como las modificaciones y complementos que les afecten.

2.- DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.1.- Propiedades del gas.

El gas a utilizar será GAS PROPANO COMERCIAL de las especificaciones indicadas en la Orden del Ministerio de Industria del 11.12.84.

Estas características aparecen recogidas en la siguiente tabla:

| |
|--|
| Formula química: C ₃ H ₈ |
| Tensión de vapor absoluta a 20 °C : 9 kg/cm ² |
| Tensión de vapor absoluta a 50 °C : 18 kg/cm ² |
| Peso específico del líquido a 50 °C : 0,458 kg/l |
| Peso específico del gas a 20 °C y presión atmosférica : 1,86 kg/m ³ |
| Peso específico del gas a 0 °C y presión atmosférica : 2,09 kg/Nm ³ |
| Temperatura de ebullición : - 45 °C |
| Temperatura de inflamación : 535 °C |
| Temperatura máxima de la llama con aire : 1 920 kcal/kg |
| Poder calorífico superior (líquido) : 12 052 kcal/kg |
| Poder calorífico superior (vapor) : 24 600 kcal/Nm ³ |
| Poder calorífico inferior (líquido) : 11 082 kcal/kg |
| Poder calorífico inferior (vapor) : 20 400 kcal/Nm ³ |

El propano comercial es un gas de la tercera familia según se define en la norma UNE 60 002.

2.2.- Instalaciones receptoras.

Sera una única instalación receptora que dará servicio a un simulador de incendios en espacios confinados propiedad del ayuntamiento de Zaragoza desde el actual centro de almacenamiento de GLP. Tanto el centro de almacenamiento como el simulador no son objeto del presente proyecto y queda fuera de su alcance.

2.3.- Puntos de consumo. Estimación de las necesidades

El punto de consumo tal y como se ha indicado es el citado simulador el cual tiene un consumo en fase gas (dos rampas) y otro en fase líquido. La homologación como aparato a gas del mismo y la justificación del cumplimiento de la normativa asociada queda fuera del objeto y alcance del presente proyecto.

Consumos previstos:

Fase gas:

Se realiza un cálculo estimativo en base a que actualmente se está dando servicio al equipo mediante sendas botellas domesticas de 11 Kg. La justificación aparece reflejada en el anexo de cálculos correspondiente.

POTENCIA INSTALADA

| EQUIPO | UD | POTENCIA | | CAUDAL | |
|----------------|----|----------|-----------|--------|-------|
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| RAMPA 1 | 1 | 45,63 | 39240 | 3,6 | 1,718 |
| RAMPA 2 | 1 | 45,63 | 39240 | 3,6 | 1,718 |
| TOTALES | | | | | |
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| | | 91,26 | 78.480,00 | 7,20 | 3,44 |

CONSUMO DIARIO

| | | |
|--------------------------|-----|-------------|
| Tiempo de Consumo diario | 150 | min x día |
| | 2,5 | Horas x día |
| Consumo en Kg diario | 18 | Kg x día |

Fase líquida:

Se realiza un cálculo estimativo en base a que actualmente se está dando servicio al equipo mediante una botella de auto gas de 11 kg. La justificación aparece reflejada en el anexo de cálculos correspondiente.

POTENCIA INSTALADA

| EQUIPO | UD | POTENCIA | | CAUDAL | |
|------------------|----|----------|------------|------------|-------|
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| RAMPA DE VERTIDO | 1 | 515,44 | 443280 | 40,6678899 | 0,080 |
| | | 0,00 | 0 | 0 | 0,000 |
| TOTALES | | | | | |
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| | | 515,44 | 443.280,00 | 40,67 | 0,08 |

CONSUMO DIARIO

| | | |
|--------------------------|------|-------------|
| Tiempo de Consumo diario | 20 | min x día |
| | 0,33 | Horas x día |
| Consumo en Kg diario | 14 | Kg x día |

2.4.- Descripción de la instalación receptora.

La instalación receptora consta de una red en fase gas y otra en fase líquida.

Fase líquida

Partirá de una derivación de nueva ejecución en línea de fase líquida existente a la salida del centro de almacenamiento de GLP. Toda ella estará realizada en tubería de acero. Parte discurrirá enterrada parte vista hasta alcanzar el equipo de consumo. El trazado será dentro de las instalaciones del parque de bomberos nº5. La presión máxima de operación (MOP) de la fase líquida es 16 barg siendo la presión de operación (OP) 15,6 barg atendiendo a los datos reflejados del proyecto previo del centro de almacenamiento.

Fase gas.

Partirá de una derivación de nueva ejecución en la línea de fase gas existente a la salida del centro de almacenamiento. Parte discurrirá vista parte enterrada. La parte enterrada estará realizada en tubería de polietileno la parte vista en tubería de acero. El trazado será dentro de las instalaciones del parque de bomberos nº5. La presión máxima de operación (MOP) de la fase líquida es 5 bar relativos siendo la presión de operación (OP) 3,5 barg atendiendo a los datos reflejados del proyecto previo del centro de almacenamiento.

A lo largo de las dos redes de distribución, gas y líquido, se colocarán válvulas de corte y derivación para mayor seguridad y operatividad. Dichas válvulas permiten aislar una zona de la red, o algún ramal o derivación de la misma, bien sea por motivos constructivos o por alguna posible anomalía que pudiera producirse en el futuro. También disponen de elementos para el venteo de los tramos de conducción.

3.- CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE GLP.

El centro de almacenamiento no es objeto del presente proyecto. La única actuación es la realización de una derivación en la fase gas y en la fase líquida para dar servicio a la nueva IRG, el resto de los aspectos permanecen inalterados con respecto al proyecto original.

Se considera eso sí que la capacidad de vaporización y autonomía es acorde a las necesidades de consumos de la nueva IRG y a la normativa vigente. Matizar además que se considera dadas las características del centro que no es posible suministro simultáneo a la IRG existente y a la nueva a la vez. Es decir o funciona una o la otra. Esto se ajusta al régimen de funcionamiento de la Escuela de bomberos dado que cada IRG corresponde a un simulador de incendios distinto y durante los ensayos y/o entrenamiento no funcionan de forma simultánea. Realizando los ensayos primero en una instalación y luego en la otra.

3.1.- Capacidad de Vaporización.

| | | |
|------------------------------------|------|------|
| Capacidad de vaporización depósito | 7,57 | Kg/h |
| Vaporización necesaria | 7,20 | Kg/h |

Por lo tanto la vaporización natural del depósito es suficiente para dar servicio a la nueva instalación. Los cálculos justificativos aparecen reflejados en el anexo correspondiente.

3.2.- Autonomía.

Las características del depósito existente son las siguientes:

| | |
|-------------------|------------|
| MARCA | LAPESA |
| MODELO | LP10A-IS |
| VOLUMEN | 10.000 lts |
| CAPACIDAD | 4.200 kg |
| PRESIÓN DE DISEÑO | 20 bar |
| PRESIÓN DE PRUEBA | 30 bar |
| Nº FABRICACIÓN | LP90715 |

El consumo diario de la instalación se cifra en 32 Kg/día. Por lo tanto **la autonomía es superior a los 15 días que establece la normativa vigente**. Los cálculos justificativos aparecen reflejados en el anexo correspondiente.

4.- CANALIZACIONES PARA DISTRIBUCIÓN.

4.1.- Tuberías, válvulas y accesorios.

4.1.1.- Fase líquida.

Tubería y accesorios.

El material de las tuberías de la fase líquida será acero al carbono sin soldadura según norma UNE-EN 10208-2 (antigua DIN - 2440 de calidad St - 35 según norma DIN - 1962 o API 5L Gr. B) siendo parte de su trazado aéreo parte enterrado. Las bridas serán con cuello y resalte (Welding Neck), en acero forjado de calidad ASTM A-105 y dimensiones según Norma ANSI B 16.5, adecuadas para el servicio de gas. Las juntas de las bridas serán de amianto comprimido de 2 mm de espesor. Los espárragos de apriete serán según Norma ASTM A - 193 B7, y las tuercas según norma ASTM A - 194 grado 2H. Los accesorios utilizados serán del tipo enchufe socket welding SW 300 Lbs.

Las uniones por tanto serán soldadas serán del tipo socket pudiendo realizarse también a tope. Todas las soldaduras deberán estar realizadas por soldadores homologados para el tipo de soldadura empleada según la reglamentación vigente.

Las canalizaciones estarán preparadas para soportar una presión máxima de trabajo de 20 bares y una presión de prueba de 29 bares. Se regirán por la norma UNE 60250.

El trazado de las tuberías, tal y como se mencionó anteriormente, será totalmente aéreo, por lo que irá anclada sobre unos soportes de tal manera que la distancia mínima de la generatriz inferior al suelo sea de 15 cm, y cuando discurran por un muro, estarán separadas de éste por lo menos 2 cm.

Los soportes se colocarán en número suficiente para que puedan soportar el peso de las tuberías, y la distancia máxima entre dos consecutivos será aquella que garantice la no deformación por pandeo de la misma. Como norma general se colocarán de acuerdo al siguiente criterio, si bien se podrá reducir en las proximidades de las válvulas y otros accesorios para la correcta fijación de los mismos:

| Diámetro tubería (pulg.) | Distancia entre soportes (m) |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Inferior a ½" | 1,5 |
| Entre ½" y 1" | 2 |
| Entre 1¼" y 2½" | 3 |
| Entre 3" y 5" | 5 |
| Superior a 5" | 6 |

Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasa muros, de tal forma que quede libre, como mínimo, un espacio de 10 mm alrededor de la tubería.

La tubería en su trazado aéreo se protegerá con dos capas de pintura de minio y otras dos de pintura, siendo ésta de color rojo para las tuberías de fase líquida. En su trazado enterrado la tubería deberá estar protegida con un revestimiento continuo de plástico u otro material de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad del aire y del agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica, satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización. Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se deberá comprobar el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por un salto de chispa tarado a 10 Kv como mínimo u otro procedimiento similar, siendo necesario la emisión de un certificado favorable.

De toda la tubería y accesorios instalados se deberá aportar los correspondientes certificados.

Válvulas.

Se instalarán dos tipos de válvulas; válvulas de corte y válvulas de regulación/aguja.

Las válvulas de corte estarán situadas de tal modo que permitan la sectorización de los tramos de la canalización con el fin de garantizar la seguridad y operatividad de la instalación. Las válvulas instaladas deberán ser capaces de soportar la presión de prueba 29 barg y unas temperaturas de trabajo - 46 ° C. A este respecto se instalarán válvulas de bola de diámetro apropiado PN40 marca Kitz "iso" modelo F14D embridadas de paso total y accionamiento mediante palanca, tipo Wafer fire-safe, con el cuerpo y la bola de acero inoxidable y el asiento de teflón.

La válvula de aguja permitirá un ajuste manual de caudal de fase líquida a enviar a la instalación. Se instalará por tanto una única válvula. Estará situada cercana al equipo en cuestión separada al menos 2 mts y visible desde el mismo. Deberán ser capaces de soportar la presión de prueba 29 barg y unas temperaturas de trabajo - 46 ° C. Las válvulas instaladas deberán ser de acero inox roscadas con rosca NPT de diámetro apropiado.

Tanto las válvulas de corte como la de aguja serán accesibles y fácilmente desmontables. De todas ellas se deberá aportar los correspondientes certificados.

Elementos de seguridad.

Los tramos de tubería destinados a fase líquida que puedan quedar aislados entre válvulas de corte, dispondrán de una válvula de seguridad (alivio térmico), que libere cualquier posible sobrepresión interior excesiva.

La descarga de estas válvulas de seguridad se realizará en todos los casos a la atmósfera en sentido vertical y estará protegida para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior, pero sin dificultar su funcionamiento. La descarga de todas las válvulas de seguridad, sean interiores o no, se realizarán al exterior, a una cota mínima de 4 mts sobre el terreno, de 1 mts sobre la cubierta de las edificaciones y a 3 mts medidos de punto a punto del conducto de evacuación de PdC.

A este efecto las válvulas instaladas serán marca REGO o similar taradas a 20 barg para un caudal de aire mínimo 47 m³/min a 15 °C de ¾" rosca NPT. Los cálculos justificativos correspondientes aparecen reflejados en el anexo correspondiente. Se deberá aportar los correspondientes certificados.

4.1.2.- Fase gaseosa.

Tubería y accesorios.

La tubería en su trazado visto será de acero y en su trazado enterrado de polietileno.

Con respecto a su trazado aéreo la tubería será de acero al carbono DIN 2440 según UNE EN 10.208-2. Se escoge un acero al carbono A106-B según API 5L-ANSI B-36.10 para su fabricación. Los accesorios utilizados serán del tipo enchufe socket welding SW 300 Lbs.

Las uniones por tanto serán soldadas serán del tipo socket pudiendo realizarse también a tope. Todas las soldaduras deberán estar realizadas por soldadores homologados para el tipo de soldadura empleada según la reglamentación vigente.

El trazado de las tuberías, tal y como se mencionó anteriormente, será totalmente aéreo, por lo que ira anclada sobre unos soportes de tal manera que la distancia mínima de la generatriz inferior al suelo sea de 15 cm, y cuando discurran por un muro, estarán separadas de éste por lo menos 2 cm.

Los soportes se colocarán en número suficiente para que puedan soportar el peso de las tuberías, y la distancia máxima entre dos consecutivos será aquella que garantice la no deformación por pandeo de la misma. Como norma general se colocarán de acuerdo al siguiente criterio, si bien se podrá reducir en las proximidades de las válvulas y otros accesorios para la correcta fijación de los mismos:

| Diámetro tubería (pulg.) | Distancia entre soportes (m) |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Inferior a ½" | 1,5 |
| Entre ½" y 1" | 2 |
| Entre 1¼" y 2½" | 3 |
| Entre 3" y 5" | 5 |
| Superior a 5" | 6 |

Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo harán por medio de pasamuros, de tal forma que quede libre, como mínimo, un espacio de 10 mm alrededor de la tubería.

Se protegerá de los agentes externos mediante dos capas de pintura de minio y otras dos de pintura, siendo ésta de color amarillo según la norma UNE 60.250 por tratarse de tuberías destinadas a la fase gas.

La tubería de polietileno será PE 100 SDR 11 y fabricada según Norma UNE-EN 1555-2 de diámetro apropiado. Los accesorios serán también de polietileno, compatibles con las tuberías. Serán para soldar a tope o por electro fusión. Todas las soldaduras deberán estar realizadas por soldadores homologados para el tipo de soldadura empleada según la reglamentación vigente.

De toda la tubería y accesorios instalados se deberá aportar los correspondientes certificados.

Válvulas.

Los dispositivos de corte (llaves de paso) de la instalación receptora, serán conformes con las características mecánicas y de funcionamiento indicadas en la Norma UNE – EN 331 hasta diámetro nominal DN 50, o en la Norma UNE 60708, para diámetro nominal superior a DN 50 y hasta DN 100.

Las válvulas de corte serán accesibles y fácilmente desmontables. De todas ellas se deberá aportar los correspondientes certificados.

Manómetros

Estarán dotados de la correspondiente llave de corte se ajustaran al rango de trabajo, serán fácilmente visibles siendo el diámetro de esfera mínimo de 63 mm. Se deberá aportar los correspondientes certificados.

4.2.- Presiones de trabajo.

Atendiendo a los datos obtenidos del proyecto previo del centro de GLP y la IRG reflejadas en las actas de prueba las presiones de trabajo de la IRG objeto del presente proyecto son:

| | Presión de operación (OP) | Presión máxima operación (MOP) |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| FASE LIQUIDA | 15,6 barg | 16 barg |
| FASE GAS | 3,5 barg | 5 barg |

4.3.- Dimensionado de la red de distribución.

4.3.1.- Fase líquida.

Para el dimensionado de la canalización de fase líquida se ha considerado que la pérdida de carga no supere el 5 % de la presión disponible y la velocidad no supere 1 m/s.

El diámetro de la tubería de la fase líquida será de 1" realizada tubo de acero al carbono estirado y sin soldadura según norma API 5L Gr.B / ASTM A-106 Gr.B

| | |
|--|------------------------|
| CAUDAL CONSIDERADO | 1,00 m ³ /h |
| Perdida de carga estimada según ábaco | 12,00 mbar/m |
| Longitud | 40,00 mts |
| Longitud mayorada | 48,00 mts |
| Perdida de carga total | 576,00 mbar/m |

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Presión disponible | 15,60 barg |
| Perdida máxima admisible | 5,00 % 780,00 mbar |
| Caudal en m3/h | 1,00 m3/h |
| Diámetro interior tubo | 26,64 mm |
| Sección útil del tubo | 0,000557 m2 |
| Velocidad | 0,50 m/s |

Los cálculos justificativos aparecen reflejados en el anexo correspondiente.

4.3.2.- Fase gas.

Para el dimensionamiento de la canalización de la fase gaseosa se ha utilizado las fórmulas de RENOARD para presiones entre 0.05 y 5 bares obteniéndose los resultados siguientes:

| Tramo | Material | Diámetro | Potencia Kcal/h | Long.Real m. | COEF % | Long. Calculo m. | D int mm. | Pe bar | Ps bar | Pm bar | V <10 m/seg. | Qs m3/h. |
|-------|----------|----------|--------------------|-----------------|-----------|------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-------------|
| AB | AC | DN 25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | 4,00 |
| BC | AC | DN 25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | 4,00 |
| CD | PE | DN 40 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | 4,00 |
| DE | PE | DN 40 | 91.340,00 | 25 | 20 | 30 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | 4,00 |
| EF | PE | DN 40 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | 4,00 |
| FG | AC | DN25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | 4,00 |
| GH | AC | DN 25 | 91.340,00 | 12 | 20 | 14,4 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | 4,00 |

Los cálculos justificativos aparecen reflejados en el anexo correspondiente.

4.4.- Elementos de seguridad.

Los tramos de tubería destinados a fase líquida que puedan quedar aislados entre válvulas de corte, dispondrán de una válvula de seguridad (alivio térmico), que libere cualquier posible sobrepresión interior excesiva.

La descarga de estas válvulas de seguridad se realizará en todos los casos a la atmósfera en sentido vertical y estará protegida para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior, pero sin dificultar su funcionamiento. La descarga de todas las válvulas de seguridad, sean interiores o no, se realizarán al exterior, a una cota mínima de 4 mts sobre el terreno, de 1 mts sobre la cubierta de las edificaciones y a 3 mts medidos de punto a punto del conducto de evacuación de PdC.

A este efecto las válvulas instaladas serán marca REGO o similar taradas a 20 barg para un caudal de aire mínimo 47 m3/min a 15 °C de ¾" rosca NPT. Los cálculos justificativos

correspondientes aparecen reflejados en el anexo correspondiente. Se deberá aportar los correspondientes certificados

4.5.- Protección contra corrosión.

La canalización de enterrada para fase líquida dispondrá además de un doble revestimiento según las especificaciones anteriormente mencionadas de un sistema de protección pasiva según UNE EN 12954. Este sistema estará formado de ánodos de sacrificio de magnesio de 7,7 kg que se instalarán uno por cada 10 ml de tubería separados 2 metros de la tubería a proteger. Los ánodos instalados garantizarán un potencial igual o inferior a - 0,85 V según el electrodo de referencia de cobre - sulfato de cobre. De igual modo se distribuirán tomas de potencias en el tendido de la red a fin de poder comprobar el potencial entre el suelo y la tubería. El extremo de prueba del cable irá alojado en una caja estanca para el polvo aérea.

A tenor de esto se instalarán 3 ánodos de sacrificio de 7,7 Kg tal y como aparece justificado en el anexo de cálculos correspondiente.

Los tramos de canalización aérea tanto en fase gas como en fase líquida cumplirán las especificaciones indicadas en apartados relativos al revestimiento,

4.6.- Pruebas en obra.

4.6.1.- Prueba de resistencia canalizaciones.

Para la realización de las pruebas se utilizarán manómetros de Clase mínima 0,6 y rango 1,5 veces la presión. De todas las pruebas se realizará el acta correspondiente por parte de instalador y de una OCA.

Fase líquida:

Se realizará la prueba de presión a 29 bares, durante 10 minutos contados a partir de la estabilización de la presión. Se utilizará aire, agua o gas inerte.

Fase gaseosa:

Se realizarán las pruebas que establece la UNE 60.311:2015, atendiendo a las presión, fluido de prueba y tiempos.

4.6.2.- Prueba de estanqueidad canalizaciones.

Para la realización de las pruebas se utilizarán manómetros de Clase mínima 0,6 y rango 1,5 veces la presión. De todas las pruebas ha de quedar registro.

Fase líquida:

Se realizará un ensayo con aire, gas inerte o propano a 3 bares durante 30 min. En el caso de que el tramo sea menor a 20 m una vez estabilizada la presión se podrá reducir a 15 min.

Fase gaseosa:

Se realizarán las pruebas que establece la UNE 60.311:2015, atendiendo a las presión, fluido de prueba y tiempos.

4.6.3.- Válvulas de seguridad (alivio térmico)

Las válvulas de seguridad han de tener un precinto en el sistema de sujeción del muelle y un certificado del fabricante que garantiza la presión de apertura. En caso contrario antes del montaje de las válvulas de seguridad se ha de comprobar que abren a 20 bares con el consiguiente certificado emitido a tal efecto.

4.6.4.- Ensayos no destructivos.

Atendiendo a lo reflejado en la UNE 60.310 las partes visibles de la canalización de fase líquido se realizarán ensayos no destructivos en todas las uniones. Se emitirá la correspondiente acta favorable por parte de un Organismo de control autorizado.

4.6.5.- Verificaciones generales.

Asimismo, se debe verificar que:

- Las llaves son estancas a la presión de prueba.
- El cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en la norma, y de forma especial las distancias de seguridad previstas
- Que los elementos que componen la instalación funcionan correctamente.

5.- OBRA CIVIL

5.1.- Zanjas.

Se plantean dos tipos de zanja una para la zona donde se prevé pueda haber tráfico rodado y otra para aquella que no:

5.1.1.-Zona con tráfico rodado:

La profundidad de enterramiento medida a la generatriz superior de la tubería será de 800 mm. El detalle del relleno de nivel inferior a superior se indica a continuación:

- Capa de arena seleccionada (en caso necesario y previa autorización del Gestor de Obra)
- Tubería de gas
- Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. El relleno se compactará: en zonas de paso de vehículos al 90% Proctor modificado, en zonas de paso de peatones o ajardinada al 80% del Proctor modificado y en el resto, se restituirá a la situación original. El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido
- Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$.
- Tierra original del terreno.

5.1.2.- Zona sin tráfico rodado

La profundidad de enterramiento medida a la generatriz superior de la tubería será de 600 mm. El detalle del relleno de nivel inferior a superior se indica a continuación:

- Capa de arena seleccionada (en caso necesario y previa autorización del Gestor de Obra)
- Tubería de gas
- Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. El relleno se compactará: en zonas de paso de vehículos al 90% Proctor modificado, en zonas de paso de peatones o ajardinada al 80% del Proctor modificado y en el resto, se restituirá a la situación original. El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido
- Tierra original del terreno.

5.2.- Monolito de válvula/llaves de corte.

Antes de entrar en el equipo de consumo, en este caso un simulador de incendios, se construirá un monolito que contendrá las llaves/válvulas de corte de la fase gaseosa así como una válvula de aguja para regular el caudal de fase líquida. El monolito estará realizado con ladrillo cerámico visto por el exterior y enfoscado y pintado por el interior, apoyándose en la base de hormigón existente. Las características constructivas del monolito se recogen en los planos adjuntos.

5.3.- Zona de Talud

El centro de almacenamiento de GLP se en cuenta a distinto nivel de la ubicación de la cota del simulador de incendios, con el fin de facilitar el trazado de las ampliaciones de fase gaseosa y líquida se realizará un desmonte en un punto cercano al vallado del centro de almacenamiento de GLP. Dicho desmonte se reforzará mediante un canal de hormigón prefabricado dotado de rejilla sobre las que se soportarán las tuberías hasta alcanzar la rasante donde pasarán a ser enterradas. Una vez se alcance la base del talud se colocará una arqueta de hormigón prefabricado.

6.-CONCLUSIÓN

Con lo descrito en el presente documento el Técnico que suscribe considera haber hecho una exposición completa y detallada de las instalaciones que se pretende realizar, quedando a la disposición de los Organismos competentes para aclarar cuantos datos crean convenientes.

En Zaragoza 28 de abril de 2020,

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**ANEJO I.
“CALCULOS JUSTIFICATIVOS”**

INDICE:

| | |
|---|-----------|
| 1.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS. | 3 |
| 1.1.- Fase liquida..... | 3 |
| 1.2 Fase gaseosa..... | 4 |
| 2.- VAPORIZACIÓN DEL DÉPOSITO..... | 5 |
| 3.- AUTONOMÍA DEL DEPÓSITO..... | 5 |
| 4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANALIZACIÓN..... | 8 |
| 4.1.- Fase liquida..... | 8 |
| 4.2.- Fase gaseosa. | 10 |
| 5.- VALVULAS DE SEGURIDAD. | 12 |
| 6.- PROTECCIÓN CATODICA..... | 15 |

1.- ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS.

1.1.- Fase liquida

ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA

Actualmente se dispone de una botella de 11 Kg de auto gas en combinación con regulador de primera etapa con salida regulable. Suponemos que el caudal máximo equipo son 40 Kg/h en fase liquida.

| | | |
|-----------------------------|------------|--------|
| Caudal máximo del regulador | 40,00 | Kg/h |
| | 0,08 | m3/h |
| Potencia estimada x equipo | 443.280,00 | Kcal/h |
| | 515,44 | Kw |

CONSIDERACIONES SOBRE EL TIEMPO DE CONSUMO

Los equipos de consumo es un banco de pruebas para simulación de incendios en espacios confinados. Se supone que el **tiempo del ensayo son 2 min** y que se realizan un máximo de **diez ensayos por día**.

| | | |
|--------------------------|----|-----|
| Tiempo por ensayo | 2 | min |
| Ensayos por día | 10 | |
| Tiempo de consumo diario | 20 | min |

POTENCIA INSTALADA

| EQUIPO | UD | POTENCIA | | CAUDAL | |
|------------------|----|----------|------------|------------|-------|
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| RAMPA DE VERTIDO | 1 | 515,44 | 443280 | 40,6678899 | 0,080 |
| | | 0,00 | 0 | 0 | 0,000 |
| TOTALES | | | | | |
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| | | 515,44 | 443.280,00 | 40,67 | 0,08 |

CONSUMO DIARIO

| | | |
|--------------------------|------|-----------|
| Tiempo de Consumo diario | 20 | min x día |
| | 0,33 | Horas día |
| Consumo en Kg diario | 14 | Kg x día |

1.2.- Fase gaseosa

ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA

Actualmente se dispone de dos botellas de 11 Kg en combinación con sendos reguladores de primera etapa con salida regulable de 12 kg/h, la presión de salida a la que están regulados es de 1 barg. En estas condiciones para una botella de 11 Kg consideramos que el caudal máximo es de 3,6 Kg/h por quemador para una autonomía de 15 min según datos de CEPESA. (Ver tabla adjunta).

| TEMPERATURA AMBIENTE | | BOTELLAS DOMÉSTICAS: CAUDAL EN FUNCIÓN DE LA DURACIÓN DEL SERVICIO | | | | |
|----------------------|---------|--|------------|----------|-----------|-----------|
| | | 15 minutos | Media hora | 1 hora | 2 hora | Continuo |
| Butano CEPSA inox | + 20° C | 2,48 | 1,79 | 1,47 | 0,8 | 0,61 |
| | + 15° C | 1,7 | 1,27 | 0,76 | 0,65 | 0,47 |
| | + 10° C | 1,4 | 1,1 | 0,67 | 0,57 | 0,29 |
| | + 5° C | 1,4 | 1 | 0,51 | 0,3 | 0,15 |
| Propano CEPSA 11p | + 5° C | 4,40 | 2,8 | 1,85 1,9 | 1,3...1,4 | 0,7...0,8 |
| | 0° C | 3,60 | 2,4 | 1,6 | 1,2 | 0,6 |
| | - 5° C | 2,90 | 2,0 | 1,4 | 1,0...1,1 | 0,5...0,6 |
| | - 15° C | 2,00 | 1,5...1,6 | 1,1 1,2 | 0,6...0,7 | 0,3...0,4 |

| | | |
|----------------------------|-----------|--------|
| Caudal máximo por botella | 3,60 | Kg/h |
| | 1,72 | m3/h |
| Potencia estimada x equipo | 39.240,00 | Kcal/h |
| | 45,63 | KW |

CONSIDERACIONES SOBRE EL TIEMPO DE CONSUMO

Los equipos de consumo es un banco de pruebas para simulación de incendios en espacios confinados. Se supone que el **tiempo del ensayo son 15 min** y que se realizan un máximo de **diez ensayos por día**.

| | | |
|--------------------------|-----|-----|
| Tiempo por ensayo | 15 | min |
| Ensayos por día | 10 | |
| Tiempo de consumo diario | 150 | min |

POTENCIA INSTALADA

| EQUIPO | UD | POTENCIA | | CAUDAL | |
|----------------|----|----------|-----------|--------|-------|
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| QUEMADOR 1 | 1 | 45,63 | 39240 | 3,6 | 1,718 |
| QUEMADOR 2 | 1 | 45,63 | 39240 | 3,6 | 1,718 |
| TOTALES | | | | | |
| | | KW | Kcal/h | Kg/h | m3/h |
| | | 91,26 | 78.480,00 | 7,20 | 3,44 |

CONSUMO DIARIO

| | | |
|--------------------------|-----|-----------|
| | 150 | min x día |
| Tiempo de Consumo diario | 2,5 | Horas día |
| Consumo en Kg diario | 18 | Kg x día |

2.- VAPORIZACIÓN DEL DÉPOSITO.

La vaporización natural de un depósito de almacenamiento de propano se puede obtener de la formula siguiente:

$$D = \frac{a \cdot S \cdot K \cdot (T_e - T_i)}{q}$$

Donde:

- D: Capacidad de vaporización de propano, expresada en kilogramos por hora.
- a: Porcentaje de la superficie del depósito que está en contacto con el líquido. Depende del porcentaje de llenado de los depósitos:

| | | |
|-----------------------|-------|-------|
| Porcentaje de llenado | 20% | 30% |
| a | 0,337 | 0,397 |

(Datos obtenidos de la guía técnica de LAPESA)

- K: Coeficiente de intercambio de calor con el exterior.
- Puesto que los depósitos son aéreos, se toma el valor:
- K = 12,0 kcal/h m² °C
- Te : Temperatura mínima del ambiente en que está instalado el depósito, expresada en grados centígrados.
- Ti: Temperatura de equilibrio líquido-gas del propano. Depende del tipo de mezcla y de la presión de emisión a red. Puesto que la presión de red es de 3,5 bar, se toma el valor: Ti = - 5 °C
- q: Calor latente de vaporización del propano. Se toma el valor q = 94 kcal/kg

Sustituyendo los datos:

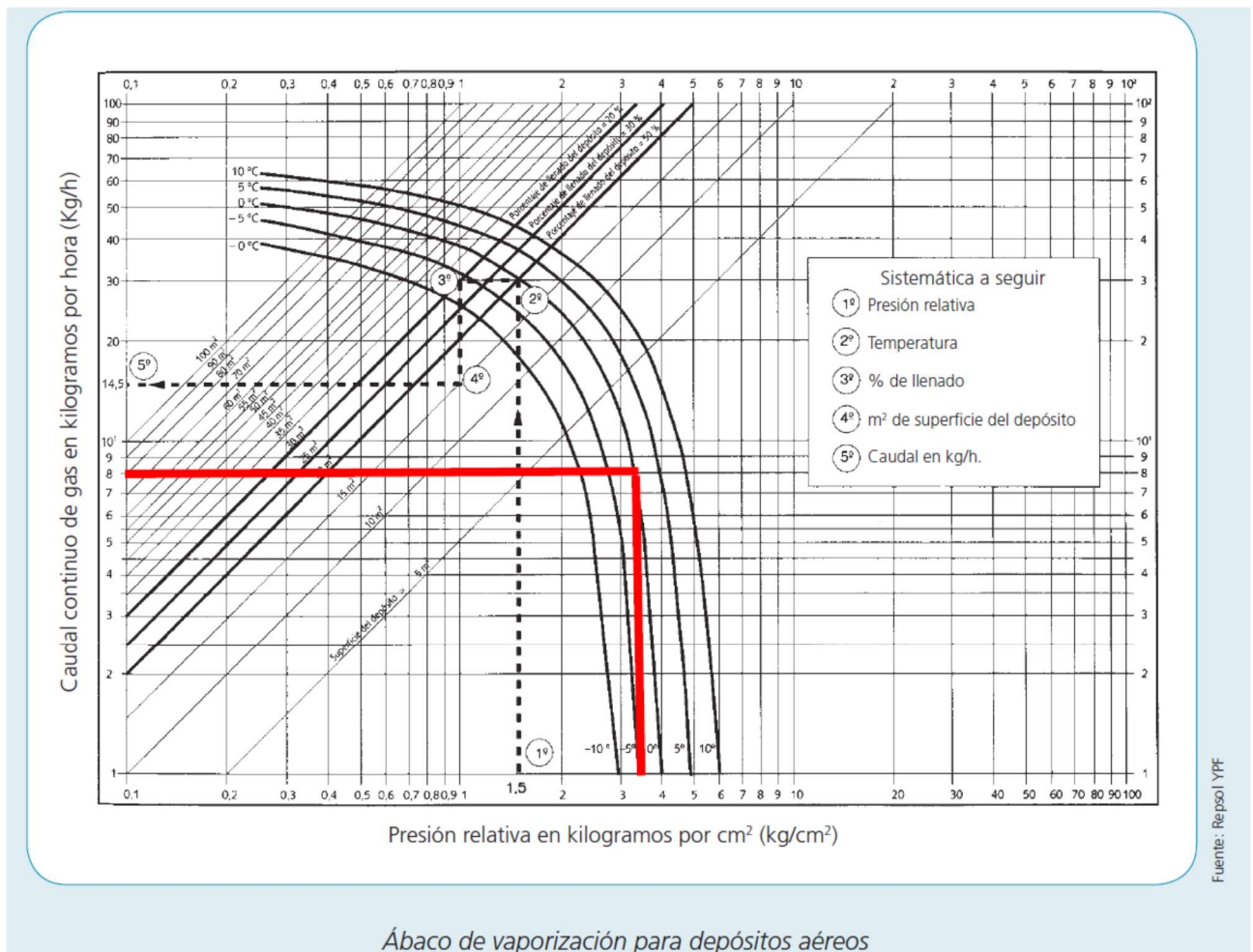
DATOS

| | | |
|----|-------|------------------------|
| a | 0,397 | |
| S | 29,9 | m ² |
| K | 12 | Kcal/m ² °C |
| Te | 0 | °C |
| Ti | -5 | °C |
| q | 94 | Kcal/kg |

VAPORIZACIÓN NATURAL

D 7,57679 Kg/h

Por otro lado se confirma este resultado con el ábaco proporcionado por Repsol comprobando que la capacidad de vaporización estimada es correcta.



Las necesidades estimadas en fase gaseosa de 7,20 Kg/h por lo tanto el depósito existente posee una vaporización natural suficiente para abastecer el aparato de consumo.

3.- AUTONOMÍA DEL DEPÓSITO.

La autonomía mínima de la que se dispone, teniendo en cuenta el grado de llenado máximo de los depósitos permitido por la norma UNE 60250 sobre Instalaciones de Almacenamiento de G.L.P. en Depósitos Fijos para su Consumo en Instalaciones Receptoras que recordemos es del 85 por ciento, se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Autonomía} = \frac{n * C * m * 0,85}{\text{Consumo}_{\text{diario}}(\text{kg} / \text{dia})}$$

Donde:

- n: número de depósitos de que consta la instalación
- C: Capacidad de propano almacenado en cada depósito, expresada en kg
- m: 1 - reserva mínima de gas, expresada en %.

DATOS

| | |
|------------------------|--------------|
| Volumen medido en agua | 10 m3 |
| Capacidad propano | 4200 kg |
| Superficie | 29,9 m2 |
| Numero de depósitos | 1 |
| Reserva minina | 20 % |
| Consumo diario | 31,56 kg/día |

Autonomía

86,513 Días > 15 días

4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANALIZACIÓN.

4.1.- Fase líquida

El dimensionamiento de la canalización de fase líquida se hace en función de las pérdidas y de las velocidades del fluido dentro de la tubería. A este respecto se consideran dos criterios:

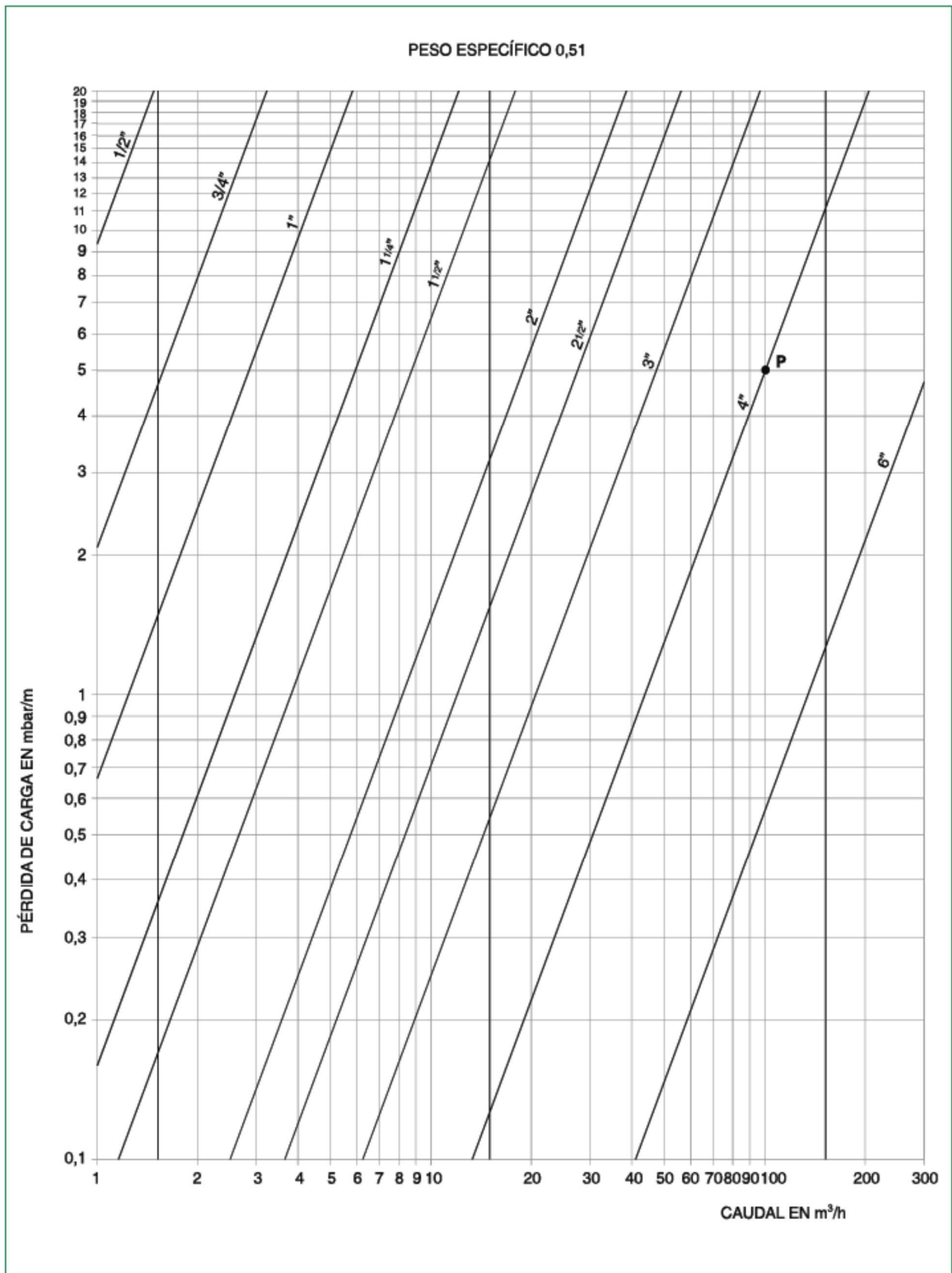
- 1º.- Pérdida de carga menor del 5% del total de presión disponible.
- 2º.- Velocidad del fluido menor de 1 m/s

Para la estimación del caudal de cara a estimar las pérdidas de carga se considera los siguientes:

- 1º.- La botella tiene una capacidad útil de 11 Kg de líquido. Actualmente se da servicio con una única botella.
 - 2º.- El consumo durante la prueba es de un 60 %
 - 3º.- La duración del consumo diario es de 20 min
- Por lo tanto el caudal diario son 6,6 Kg/20 min que equivale a 19,8 Kg/h aproximadamente. Tomando a la densidad del propano a 20 ° C 506 Kg/m³ tenemos que el consumo es de 0,039 m³/h. Lo aproximamos a 1 m³/h.

Para determinar el caudal se utiliza el ábaco de la hoja siguiente, obtenido del "Manual de instalaciones de GLP" editado por CEPSA. Obteniéndose los resultados siguientes para una tubería DN 25 que es la considerada.

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| CAUDAL CONSIDERADO | 1,00 m ³ /h |
| Pérdida de carga estimada según ábaco | 12,00 mbar/m |
| Longitud | 40,00 mts |
| Longitud mayorada | 48,00 mts |
| Pérdida de carga total | 576,00 mbar/m |
| Presión disponible | 15,60 barg |
| Pérdida máxima admisible | 5,00 % 780,00 mbar |
| Caudal en m ³ /h | 1,00 m ³ /h |
| Diámetro interior tubo | 26,64 mm |
| Sección útil del tubo | 0,000557 m ² |
| Velocidad | 0,50 m/s |



4.2.- Fase gaseosa.

Para determinación de los diámetros de la fase gaseosa se consideran dos criterios pérdida de carga y velocidad del gas.

a) Pérdida de carga

La presión relativa de emisión será de 3,50 bares y la presión relativa mínima en el punto final debe ser superior a 2,8 bares.

Esto se comprueba mediante la fórmula de RENOARD para presiones entre 0.05 bar y 5 bares relativos, esto es:

$$P_i^2 - P_j^2 = 51,5 * S * L * \frac{Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

Donde:

P_i: Presión absoluta en el origen del tramo, expresada bar.

P_j: Presión absoluta en el final del tramo, expresada en kg/cm².

S: Densidad ficticia del gas, para gas propano comercial: S = 1,16.

L: Longitud del tramo, expresado en mts.

Q: Caudal para propano, expresado en m³/h.

D: Diámetro interior del conducto, expresado en mm.

Para aplicar la anterior expresión se han de cumplir las dos condiciones que se detallan a continuación:

1.- La relación "Q / D < 150" (Caudal "Q" expresado en metros cúbicos hora y Diámetro "D" expresado en milímetros)

2.- Número de Reynolds "R < 2 000 000", siendo "R":

$$R = T \cdot \frac{Q}{D}$$

Donde "T" es un factor dependiente de la familia a la que pertenezca el gas, tomando como valor 16 000, 22 300 o 72 000, según sea la primera, segunda o tercera familia respectivamente.

Ambos dos criterios se cumplen para el caso que nos ocupa

b) Por velocidad:

La velocidad el gas en la tubería, se obtiene mediante la fórmula que aparece en el Anexo Norma UNE 60 620 Parte 2:

$$V = 374 \frac{Q * Z}{P * D^2}$$

Donde:

V: Velocidad del gas, expresada en m/s

Q: Caudal de gas, expresado en m³/s

Z: Factor de compresibilidad (Aprox. 1 hasta MPB)

P: Presión absoluta en el extremo final de la conducción, expresada en kg/cm².

D: Diámetro interior de la tubería, expresado en mm.

Cumpliendo siempre que $V < 20$ m/s.

Aplicando los dos criterios antes expuestos se obtiene la siguiente distribución de diámetros:

| Tramo | Material | Diámetro | Potencia Kcal/h | Long.Real m. | COEF % | Long. Calculo m. | D int mm. | Pe bar | Ps bar | Pm bar | V <20 | m/seg. | Qs m3/h. |
|-------|----------|----------|--------------------|-----------------|-----------|------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------|-------------|
| AB | AC | DN 25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | <20 m/seg. | 4,00 |
| BC | AC | DN 25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | <20 m/seg. | 4,00 |
| CD | PE | DN 40 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | <20 m/seg. | 4,00 |
| DE | PE | DN 40 | 91.340,00 | 25 | 20 | 30 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | <20 m/seg. | 4,00 |
| EF | PE | DN 40 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 32,6 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,38 | <20 m/seg. | 4,00 |
| FG | AC | DN25 | 91.340,00 | 6 | 20 | 7,2 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | <20 m/seg. | 4,00 |
| GH | AC | DN 25 | 91.340,00 | 12 | 20 | 14,4 | 26,64 | 3,50 | 3,50 | 3,50 | 0,57 | <20 m/seg. | 4,00 |

5.- VALVULAS DE SEGURIDAD.

El dimensionado de las válvulas de alivio térmico de la canalización de fase líquida se hace en base a lo siguiente:

1º.- Se considera el tramo de tubería como si fuese un depósito determinando el caudal de alivio según establece la UNE 60.250.

2º.- Con ese dato de caudal de alivio se dimensiona la válvula de seguridad según Norma NTP 346: Válvulas de seguridad (II): capacidad de alivio y dimensionado.

5.1.- Caudal de alivio

Las válvulas de seguridad serán de sistema de resorte taradas a una presión de apertura de 20 bar según establece la UNE 60.250 para canalizaciones en fase líquida.

Según el apartado 6.7 de la norma UNE 60250, el caudal de descarga mínimo que suministrarán las válvulas de seguridad debe de ser tal que la presión en el interior de los depósitos, para este caso tramo de tubería, no llegara a sobrepasar en un 20 % la presión de apertura de las mismas. El caudal de aire se calcula con la siguiente expresión:

$$G = 10,6552 \cdot S^{0,82}$$

Donde:

- G: Caudal de aire a 15º C y presión atmosférica, expresado en m³/min.
- S: Superficie del depósito, expresada en m².

Para obtener el caudal de descarga de G.L.P. se dividirá G por el factor de corrección:

$$Y = 1,2 \sqrt{\left(1 - \frac{P^2}{785}\right)}$$

Donde:

- P: Presión de tarado de la válvula.

Sustituyendo obtenemos los datos siguientes:

DATOS

| | | |
|---|----|------|
| Superficie tubería | 6 | m2 |
| Presión tarado de la válvula de seguridad | 20 | barg |

Caudal de descarga de la válvula de seguridad

| | | |
|---|-----------|-----------------------------|
| G | 46,3069 | m3/min de aire a 15 °C Patm |
| Y | 0,8404 | Factor de corrección |
| Q | 55,1022 | m3/ min de GLP |
| | 3306,1313 | m3/h de GLP gas |
| | 13,6884 | m3/h de GLP liquido |

5.2.- Dimensionado de la válvula de seguridad

El cálculo del diámetro de la tubería de descarga se realiza según lo indicado en la norma NTP 346 "Válvulas de seguridad (II): capacidad de alivio y dimensionado" en el apartado dedicado al dimensionamiento para líquidos con la ecuación:

$$A = \frac{Q}{3,642 \cdot K_v \cdot K_p} \sqrt{\frac{d_{ro}}{P_{abs} - P_{tara}}}$$

Donde:

- A: Sección neta de descarga de la válvula (cm2).
- Q: Caudal de líquido (m3/h).
- dro: Densidad relativa del fluido respecto al agua a la temperatura de trabajo.
- Kv: Coeficiente de corrección de viscosidad. (Ver Figura 1.).
- Kp: Coeficiente de contrapresión. (Ver Figura 2.).
- P abs: Presión absoluta (bar).
- P tara: Presión de tarado de la válvula de seguridad (bar).

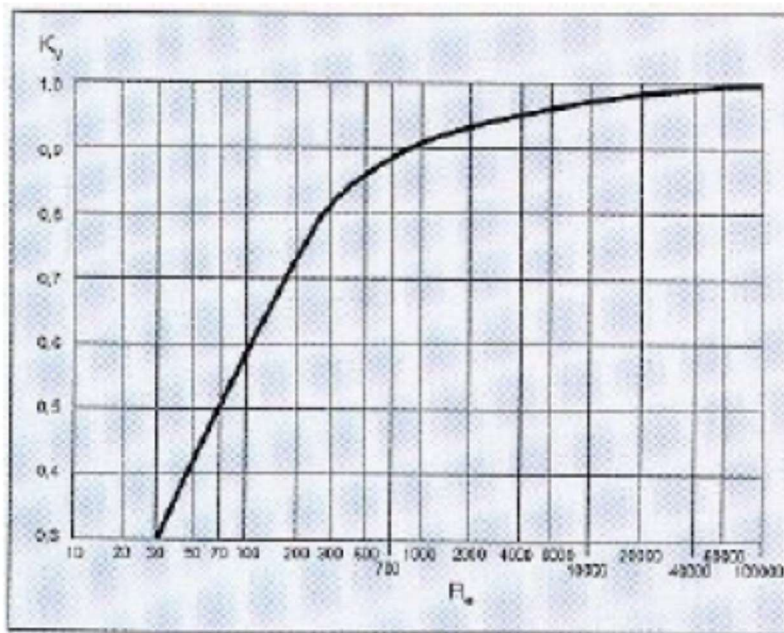


Fig.1. Coeficiente Kv de corrección de viscosidad

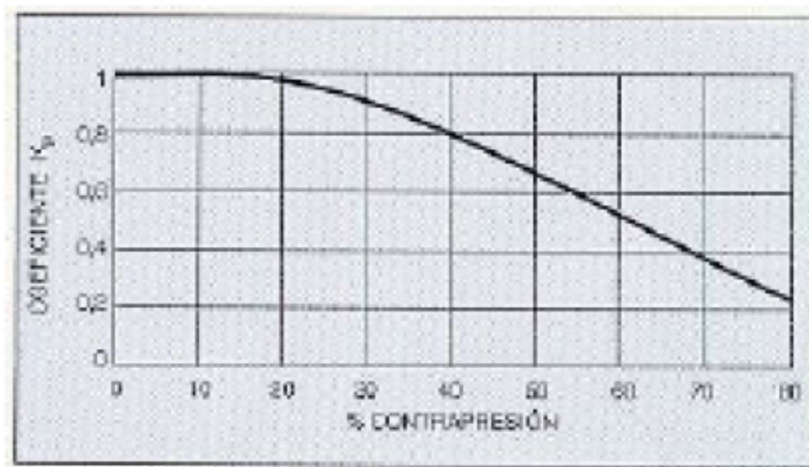


Fig. 2. Coeficiente Kp de contrapresión

El valor del coeficiente de corrección de la viscosidad es función del número de Reynolds:

$$Re = \frac{v \cdot D_i \cdot \rho}{\mu}$$

Donde:

- Re: Número de Reynolds
- v: Velocidad del fluido [m/s]
- Di: Diámetro interior de la tubería [m]
- Rho: Densidad del fluido [kg/m³]
- μ : Viscosidad dinámica del fluido [kg/(m·s)]

Los cálculos y resultados obtenidos se resumen en la tabla que se muestra a continuación.

| Condiciones del fluido | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|---------------|
| P tara | Presión de tarado | bar | 20 |
| P atm | Presión atmosférica | bar | 1,013 |
| P abs | Presión absoluta | bar | 23,013 |
| T | Temperatura | K | 293 |
| Rho | Densidad a 20 °C | Kg/m ³ | 506 |
| U | Viscosidad del fluido | Kg/(ms) | 0,00009 |
| Caudal del área de la válvula de seguridad | | | |
| Q | Caudal de alivio | m ³ /h | 13,700 |
| v | Velocidad en la tubería | m/s | 4,734 |
| Di | Diámetro interior tubería | m | 0,032 |
| Re | Reynolds | - | 3.598.222,222 |
| Kv | Coefficiente corrección viscosidad | - | 1,000 |
| Kp | Coefficiente de contrapresión | - | 1,000 |
| A | Área de descarga | mm ² | 154,155 |
| D | Diámetro | mm | 14,013 |

Las características de la válvula de seguridad serán:

| | |
|--|---------------|
| DIAMETRO DE LA VALVULA DE SEGURIDAD | 3/4" |
| PRESIÓN DE TARADO | 20 bar |

Se selecciona una válvula de seguridad marca REGO o similar taradas a 20 barg para un caudal de aire mínimo 47 m³/min a 15 °C de ¾" rosca NPT

6.- PROTECCIÓN CATODICA.

La protección catódica consiste en polarizar negativamente una superficie metálica hasta alcanzar un grado de polarización.

El potencial de inmunidad del acero respecto al electrodo Cu/CuSO4 saturado es de - 850 mV.

Para obtener esta protección catódica se utilizarán ánodos de sacrificio.

Los ánodos se colocarán equidistantes y estarán conectados entre sí mediante cables metálicos enfundados disponiendo de terminales adecuados para realizar la unión que irá protegida contra la corrosión mediante un producto aislante. La unión del conductor metálico con la tubería se realizará mediante soldadura aluminotermia (Método Cadwell).

Datos de partida:

| DATOS | | |
|----------|-----------------------|----|
| | Electrolito | |
| MATERIAL | ARENA INERTE | |
| d | 0,0035 Amp/m2 | |
| | Superficie a proteger | |
| S | 6 | m2 |

Se considera una vida útil para el ánodo de 40 años y una capacidad de 1230 amp/h x Kg.

En base a esto se determina la intensidad de corriente necesaria asociada por ánodo y el número de ánodos. Para lo cual se utilizan las expresiones siguientes:

La asociada a la vida de los ánodos que se define por medio de la fórmula:

$$V_D = \frac{C \cdot P \cdot \mu \cdot F_u}{8760 \cdot I}$$

siendo:

- C: Capacidad de corriente del ánodo, expresada en amperios hora por kilogramo.
- P: Peso neto del ánodo, expresado en kilogramos.
- m: Rendimiento del ánodo en el electrolito = 0,40.
- Fu : Factor de utilización o utilidad de cada ánodo (Se toma 0,7 para el caso de arena inerte).
- I : Intensidad de corriente, expresada en amperios

Y la que define el número de ánodos "N" a instalar:

$$N = \frac{d \cdot S}{I}$$

en la que:

- d : Densidad de corriente estimada, expresada en amperios por metro cuadrado.
- S: Superficie de la tubería a proteger.
- I: Intensidad capaz de proporcionar cada ánodo, expresada en amperios.

Los cálculos y resultados obtenidos se resumen en la tabla que se muestra a continuación.

| | | | |
|----|---|--------|--------------------|
| S | Superficie a proteger | 6 | m ² |
| P | Peso de ánodo | 7,7 | kg |
| C | Capacidad de corriente del ánodo | 1230 | Amp x hr / kg |
| Vd | Vida útil de ánodo | 40 | años |
| d | Densidad de corriente estimada | 0,0035 | Amp/m ² |
| r | Rendimiento del ánodo en el electrolito | 0,4 | - |
| Fu | Factor de utilización | 0,7 | - |
| I | Intensidad proporcionada por el ánodo | 7,5768 | mA |
| N | Numero de ánodos | 2,7716 | |

Se selecciona un ánodo de las características siguientes:

| Ánodo seleccionado | | |
|--------------------|--------------|-------------|
| MODELO | WG 102 CM HP | |
| PESO | 7,7 | Kg |
| ALEACIÓN | HP 1.75V | |
| C | 1230 | Amp hr / kg |

| Composición química | AZ63 1.55 V | HP 1.75 V |
|--------------------------|-------------|-------------|
| Aluminio (Al) | 5.3 - 6.7 % | 0.01 % máx |
| Zinc (Zn) | 2.5 - 3.5 % | - |
| Cobre (Cu) | 0.08 %máx | 0.02 % máx |
| Silicio (Si) | 0.3 % máx | - |
| Manganeso (Mn) | 0.25 % min | 0.5 - 1.3 % |
| Hierro (Fe) | 0.005 % máx | 0.03 % máx |
| Niquel (Ni) | 0.003 % máx | 0.001 % máx |
| Plomo (Pb) | 0.3 % máx | - |
| Otras impurezas cada una | 0.05 % máx | - |
| Magnesio (Mg) | Resto | Resto |
| Capacidad (Amp hr/kg) | 1230 | 1230 |

| Peso neto del ánodo y salida de corriente | | | | | | |
|---|------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Resistividad del electrolito | 4.1/3.3 Kg | | 7.7 Kg | | 14.5 Kg | |
| | 1.55 V | 1.75 V | 1.55 V | 1.75 V | 1.55 V | 1.75 V |
| ohm.cm | | | | | | |
| 500 | 130 mA | 170 mA | 150 mA | 200 mA | 180 mA | 230 mA |
| 1.000 | 65 mA | 85 mA | 75 mA | 100 mA | 90 mA | 120 mA |
| 5.000 | 15 mA | 20 mA | 15 mA | 20 mA | 20 mA | 25 mA |
| 10.000 | 5 mA | 10 mA | 8 mA | 10 mA | 10 mA | 12 mA |

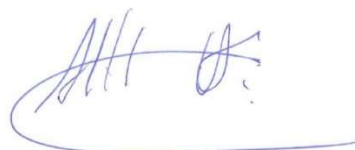
En Zaragoza 28 de abril de 2020,

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**ANEJO II.
“ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS”**

Normativa de referencia:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Contenido del Estudio:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

Parque de bomberos nº 5. "Escuela de bomberos"

C/ Acebo, s/n (La Cartuja), 50720 Zaragoza

1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad

Los residuos que se pueden generar en las distintas fases de construcciónse pueden resumir en:

- Apertura de zanjas: mezcla de materiales que forman el pavimento no destinados a emplearse de nuevo.
- Tendido de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de corte de éstas.
- Tapado de zanjas: tierras sobrantes del relleno, hormigón si procede la construcción de losas de protección, y materiales usados para la reposición del pavimento.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentesdel personal laboral de la obra.

En cuanto a los residuos peligrosos generados en esta fase, serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y/o otras sustancias peligrosas y los envases que las han contenido, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos de tal modo que no se generan residuos peligrosos.

Por lo tanto, los residuos generados durante esta fase de construcción para este tipo de obras de acuerdo a la codificación recogida en la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, son los siguientes, pudiendo estimar en fase de proyecto la cantidad generada únicamente de los señalados:

| RESIDUOS NO PELIGROSOS | | |
|--|----------|---|
| Tierra, piedras y lodos de drenaje | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 17 05 04 | X |
| Hormigón, ladrillo, azulejos y otros residuos cerámicos | | |
| Hormigón | 17 01 01 | X |
| Ladrillos | 17 01 02 | |
| Tejas y Materiales Cerámicos | 17 01 03 | |
| Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 | 17 01 07 | X |
| Asfalto | | |
| Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | 17 03 02 | |
| Madera | | |
| Madera | 17 02 01 | |
| Papel | | |
| Papel | 20 01 01 | |
| Plástico | | |
| Virutas y rebabas de plástico | 12 01 05 | |
| Plástico | 17 02 03 | |
| Vidrio | | |
| Vidrio | 17 02 02 | |
| Piedra | | |
| RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | 17 09 04 | |
| Residuos domésticos y urbanos | | |
| Mezclas de residuos municipales | 20 03 01 | |

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

| Código | Operación | SI | NO |
|---------------|--|-----------|-----------|
| D | ELIMINACIÓN | | |
| D 1 | Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.). | | X |
| D 10 | Incineración en tierra | | X |
| R | VALORIZACIÓN | | |
| R 4 | Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos | | X |
| R 10 | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas | | X |

4.- Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.
-

6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

| A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC | | | |
|---|-------------------------|---|-------------|
| Tipología RC | Estimación volumen (m3) | Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3) | Importe (€) |
| RC Naturaleza pétreo (Nivel II) | 5,7 | 20 | 58,00 |
| RC Naturaleza no pétreo (Nivel II) | 10,5 | 20 | 210,00 |
| RC: Potencialmente peligroso (Nivel II) | 0 | 50 | 0 |
| RC: Potencialmente peligroso (Nivel II) | 0 | 50 | 0 |

| | |
|---|---------------|
| TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC | 268,00 |
| B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | |
| Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A) | 134,00 |
| TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | 134,00 |
| TOTAL PRESUPUESTO (A+B) | 402,00 |

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de
CUATROCIENTOS DOS EUROS (402,00 €)

En Zaragoza a 28 de abril de 2020

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

ANEJO III.
“REPORTAJE FOTOGRAFICO”

ESTADO ACTUAL



Foto 1.(Centro de almacenamiento de GLP)



Foto 2. (Punto de conexión en Centro de Almacenamiento)



Foto 3. (Ubicación prevista equipo de consumo)



Foto 4.(Punto de conexión Fase gas)



Foto 5.(Punto de conexión Fase liquida)

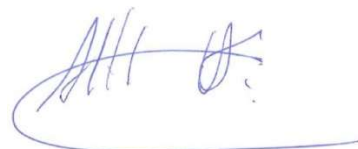
En Zaragoza 28 de abril de 2020,

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



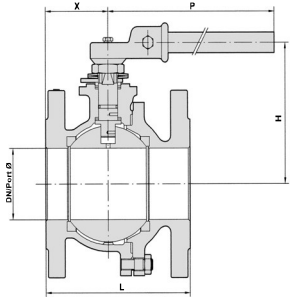
Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

**ANEJO IV.
“DOCUMENTACIÓN TECNICA
EQUIPOS”**



Válvulas de Bola ISO

Válvulas de Bola



F14D Acero carbono

Tipo : PN 40 DIN Corto

F14D PN-40 Fire Safe - Calidad Gas

* Válvula DIN bridada, Paso Total y Cuerpo de 2 piezas

Especificaciones

Tipo : PN 40 DIN Corto
Materiales : Acero carbono GSC25 (DIN 1.0619)
Normas : Diseño DIN3357 · Espesores DIN3840 · Bridas DIN2501 Forma C · Pruebas DIN3230 · FSM: BS6755 P2 · Brida superior ISO5211
Longitudes : DIN3202 F18 [Corta (F4 <= DN100, F5 >= DN125), Larga (F1)]

* Accionamiento: DN <= 150 con Palanca. DN >= 200 con Reductor manual

F14D GSC25/316 (*) / PTFE PN 40 Din Corto F.S.M. - Calidad Gas

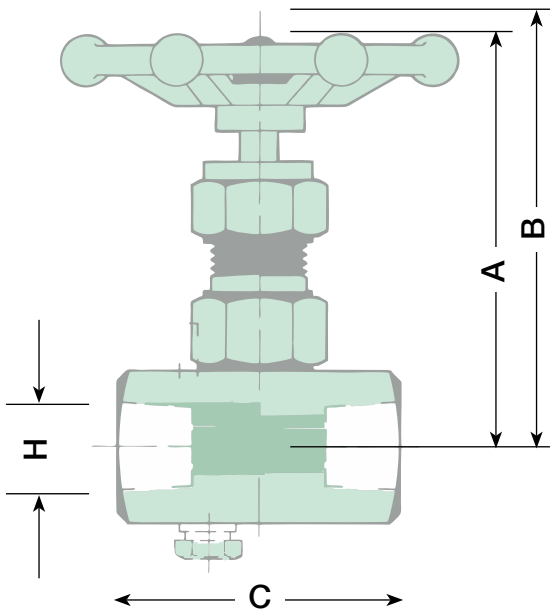
| Código | DN | Port | L | X | P | H | Par (Nm) | Peso (kg) |
|-----------|-----|------|-----|-----|-----|--------------------|---------------------|--------------------|
| 210/67015 | 15 | 14 | 115 | 50 | 150 | 85 | 8 | 2,6 |
| 210/67016 | 20 | 19 | 120 | 52 | 150 | 90 | 8 | 3,2 |
| 210/66905 | 25 | 25 | 125 | 55 | 150 | 104 | 10 | 4,3 |
| 210/66906 | 32 | 32 | 130 | 58 | 200 | 116 | 20 | 6,2 |
| 210/36299 | 40 | 38 | 140 | 60 | 200 | 118 | 25 | 7,6 |
| 210/34621 | 50 | 51 | 150 | 60 | 250 | 128 | 35 | 11,4 |
| 210/67012 | 65 | 65 | 170 | 75 | 250 | 138 | 50 | 15,5 |
| 210/36297 | 80 | 76 | 180 | 78 | 250 | 148 | 90 | 21 |
| 210/66899 | 100 | 95 | 190 | 85 | 500 | 190 | 175 | 34 |
| 210/67013 | 125 | 111 | 325 | 162 | 750 | 199 | 220 | 46 |
| 210/67014 | 150 | 144 | 350 | 175 | 750 | 223 | 350 | 74,5 |
| - | 200 | 190 | 400 | 200 | - | 342 ⁽²⁾ | 750 | 185 ⁽²⁾ |
| - | 250 | 241 | 450 | 225 | - | 396 ⁽²⁾ | 1400 ⁽¹⁾ | 250 ⁽²⁾ |
| - | 300 | 285 | 500 | 250 | - | 440 ⁽²⁾ | 2000 ⁽¹⁾ | 370 ⁽²⁾ |

- (*) Esfera 13%Cr a partir de DN-65

- (1) Valores de acuerdo con las limitaciones de presión de los asientos. Ver página xxx

- (2) Incluye Reductor Manual

VÁLVULAS DE AGUJA



VÁLVULAS DE AGUJA A105/316 3000LBS

| Aguja REDFLUID 3000LBS | | Tipo: NPT |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------|
| A105/316 3000LBS - Rosca NPT | | |
| Especificaciones | | |
| Fig. Saidi | S-3000 | |
| Materiales | Cuerpo | Acero Carbono A105* |
| | Obturador móvil | Acero inoxidable 316 |
| | Volante | Aluminio o maneta 316L |
| | Empaquetadura | Grafito o PTFE |
| Otros | Rating | ANSI 3000LBS |
| | Rango Temperatura | -30°C a +400°C |
| | Presión máx. | 255 bar |
| | Conexiones | NPT, BSP, SW |

* Otros materiales bajo demanda (316L, Duplex, Superduplex, Latón)

| Temperatura °C | Acero Carbono | Acero Inox | Latón |
|----------------|---------------|------------|---------|
| -29° a 28° | 255 bar | 248 bar | 153 bar |
| 200° | | | 132 bar |
| 400° | 172 bar | 145 bar | - |

Válvulas de interrupción tipo Aguja, de cierre por obturador móvil que facilita el par de apertura y cierre de la válvula evitando que se gripe el asiento. Idóneas para instrumentación y alta presión, en líneas de hasta 2" de diámetro. La serie 3000 llega hasta 255 bar, mientras que la serie 6000 hasta 425 bar.

Disponen de cierre posterior (backseat) que permite el cambio de la empaquetadura con la línea en funcionamiento. Bajo pedido se pueden suministrar con sistema anti-bloqueo (locking device) de seguridad.

S-3000 VÁLVULAS DE AGUJA A105 3000LBS PASO RECTO

| Códigos, Dimensiones y Precios | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| Código NPT | Código BSP | Código SW | Conexión H | Paso (mm) | Kv | A | B | C |
| 010121116980038 | 010121116980008 | 010121116980010 | 1/4" | 7 | 0.7 | 81 | 88 | 50 |
| 010121116980040 | - | - | 3/8" | 9 | 1.4 | 84 | 91 | 55 |
| 010121116980037 | 010121116980006 | 010121116980014 | 1/2" | 12 | 2.3 | 97 | 106 | 65 |
| 010121116980039 | - | 010121116980019 | 3/4" | 14 | 2.9 | 115 | 125 | 75 |
| 010121116980041 | - | 010121116980015 | 1" | 16 | 4.5 | 130 | 141 | 90 |
| - | - | - | 1.1/4" | 18 | 4.8 | 140 | 155 | 100 |
| - | - | - | 1.1/2" | 21 | 6 | 185 | 205 | 125 |
| - | - | - | 2" | 21 | 6.8 | 185 | 205 | 125 |

Plazo: Consultar

VÁLVULA DE SEGURIDAD EXTERNA 3/4"

* APLICACIÓN

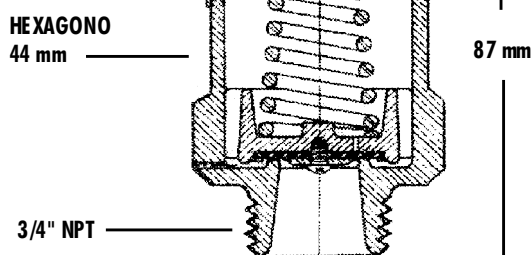
Diseñada para uso como válvula de seguridad en pequeños depósitos. Todos los componentes de la válvula están fuera del depósito por lo que deben ir protegidas físicamente.

* VENTAJAS

- Mínimas pérdidas de producto.
- Diseñada para el cierre automático después de la descarga.
- Disco de asiento con junta hermética.

* MATERIALES

- Cuerpo: Bronce
 - Disco: Goma sintética
 - Muelle: Acero Inox.
 - Guía del muelle: Bronce
-
- Presión de Timbrado: 20 Kg/cm²
 - Capacidad de Descarga: 56 m³/min./aire



VÁLVULA DE SEGURIDAD EXTERNA 1 1/4"

* APLICACIÓN

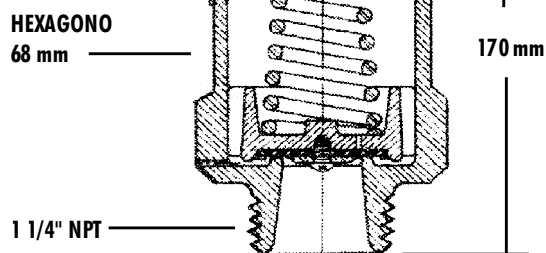
Diseñada para uso como válvula de seguridad en pequeños depósitos. Todos los componentes de la válvula están fuera del depósito por lo que deben ir protegidas físicamente.

* VENTAJAS

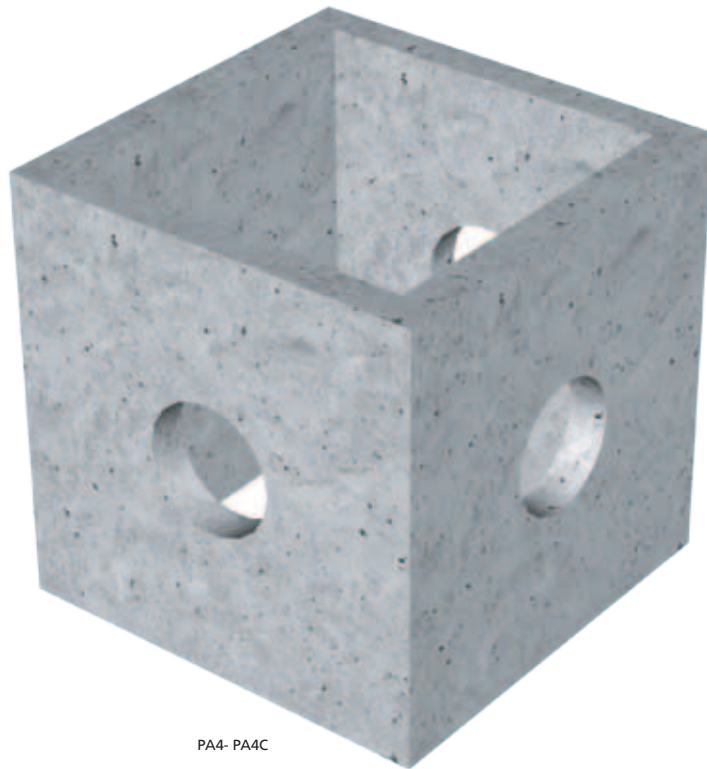
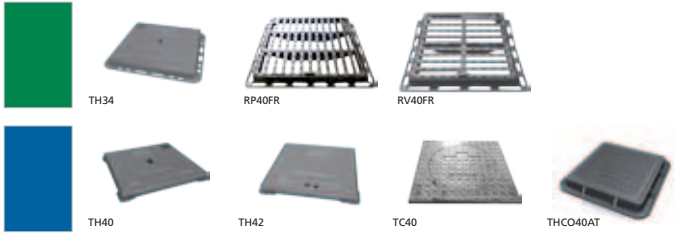
- Mínimas pérdidas de producto.
- Diseñada para el cierre automático después de la descarga.
- Disco de asiento con junta hermética.

* MATERIALES

- Cuerpo: Bronce
 - Disco: Goma sintética
 - Muelle: Acero Inox.
 - Guía del muelle: Bronce
-
- Presión de Timbrado: 20 Kg/cm²
 - Capacidad de Descarga: 156 m³/min./aire

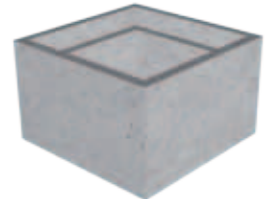
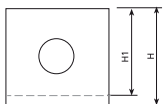
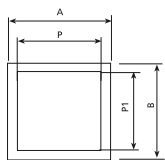


ADAPTABLE A / ADAPTABLE À ADJUSTABLE TO:



PA4- PA4C

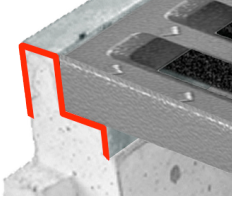
Variantes | Variantes | Alternatives



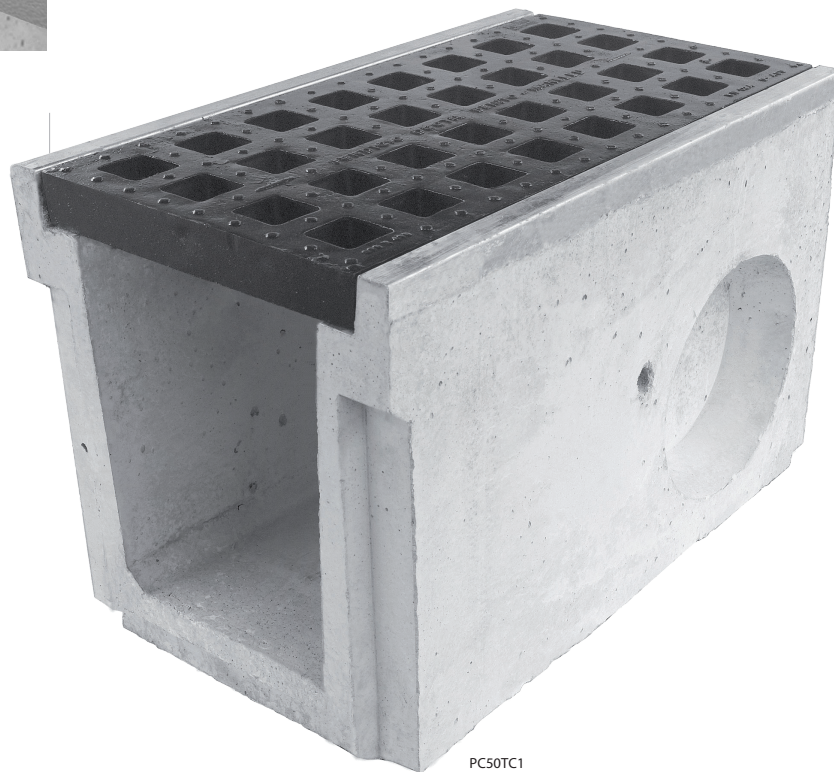
PA5-PA5C / PA6-PA6S / PA7-PA7C / PA8-PA8C / PA10-PA10C PA9

| REF. | A | B | P | P1 | H | * | ØK | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--|
| PA4 | 400 mm | 400 mm | 320 mm | 320 mm | 400 mm | 3 / 4 | 160 mm | sin fondo / sans fond / without bottom |
| PA4C | 400 mm | 400 mm | 320 mm | 320 mm | 400 mm | 3 / 4 | 160 mm | con fondo / avec fond / with bottom |

Canal HRM

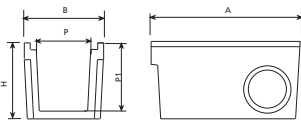


Bordes reforzados en acero
Chânage des blocs béton
reinforced steel edges



PC50T/C1

Variantes | Variantes | Alternatives



PC12/C1



PC20/C1



PC30/C1

| REF. | | A | B | H | P | P1 | UN. |
|----------|------|---------|--------|--------|--------|--------|-----|
| PC50T/C1 | D400 | 1000 mm | 580 mm | 665 mm | 365 mm | 496 mm | 4 |

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO. | 2 |
| 2.- CONDICIONES GENERALES. | 2 |
| 2.1.- Materiales y equipos. | 2 |
| 2.2.- Interpretación y modificación del proyecto..... | 2 |
| 2.3.- Condiciones técnicas particulares. | 2 |
| 2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas. | 3 |
| 2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones. | 3 |
| 2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras. | 3 |
| 2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras. | 4 |
| 2.8.- Normas generales. | 4 |
| 2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución. | 4 |
| 2.8.2.- Interrupción de los trabajos. | 5 |
| 2.8.3.- Reanudación de los trabajos..... | 5 |
| 2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras..... | 5 |
| 2.8.5.- Puesta en marcha. | 5 |
| 2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras. | 5 |
| 2.9.- Condiciones de seguridad. | 6 |
| 2.9.1.- Personal de la Obra. | 6 |
| 2.9.2.- Contratista. | 6 |
| 2.9.3.- Propiedad. | 6 |
| 2.10.- Condiciones de contratación. | 6 |
| 3.- CONDICIONES TECNICAS. | 7 |
| 3.1 OBRA CIVIL | 7 |
| 3.1.1. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.7 | |
| 3.1.2.- APERTURA DE ZANJAS. EXCAVACIÓN | 8 |
| 3.1.3. -CORTE DE PAVIMENTO | 8 |
| 3.1.4.- CRUCE Y PARALELISMO CON OTRAS CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | 8 |
| 3.1.5.- DISTANCIA A FACHADAS | 9 |
| 3.1.6.- CAMBIOS DE DIRECCIÓN..... | 9 |
| 3.1.7.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA | 9 |
| 3.1.8.- RELLENO DE ZANJA..... | 10 |
| 3.1.9.- ARQUETAS PARA VÁLVULAS DE LÍNEA..... | 10 |
| 3.2.- OBRA MECANICA..... | 11 |
| 3.2.1.- CANALIZACIÓN EN TUBERIA DE POLIETILENO..... | 11 |
| 3.2.2.- CANALIZACIÓN EN TUBERIA DE ACERO..... | 19 |
| 3.2.3.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD..... | 21 |

1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DEL PLIEGO.

El presente pliego tiene como finalidad fijar las condiciones administrativas, técnicas y de seguridad según las cuales se deberán ejecutar las instalaciones descritas en el proyecto.

Es objeto del pliego todos los trabajos que sean necesarios para llevar a término las instalaciones y obras descritas en el proyecto. Esto incluye tanto las condiciones de ejecución de los trabajos necesarios como los materiales y medios auxiliares necesarios para la realización del mismo.

2.- CONDICIONES GENERALES.

2.1.- Materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos que componen las instalaciones y obras objeto del proyecto deberán cumplir necesariamente las condiciones exigidas en la normativa vigente que sea de aplicación, en particular las especificadas en la normativa referenciada en el proyecto.

2.2.- Interpretación y modificación del proyecto.

Las instalaciones y obras se ejecutarán atendiendo a lo referido en el pliego de condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como a los detalles e instrucciones que, para su mejor interpretación facilitará el Director Técnico de la obra.

Si en el transcurso de la ejecución de la obra fuese necesario introducir alguna modificación el contratista deberá realizarlo según las especificaciones de la Dirección Técnica, procediendo el contratista si estimase oportuno a la modificación del presupuesto previa aprobación de la Dirección técnica.

2.3.- Condiciones técnicas particulares.

Además de las condiciones generales que deben cumplir todas las instalaciones y obras, el adjudicatario de los trabajos deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) La empresa contratista será responsable del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- b) Los esquemas de principio proporcionados por la Dirección Técnica deben servir de base para la realización de las instalaciones.
- c) Cualquier modificación de los esquemas debe ser comunicada al director Técnico y aprobado por este antes de su ejecución.
- d) En el caso de que contratista proponga una modificación de los equipos y/o materiales propuestos por la dirección técnica para la realización de la instalación, es imprescindible la perfecta e inequívoca descripción de la marca y tamaño de todos los equipos y/o materiales ofertados por el contratista. Acompañado todo ello con un catalogo descriptivo de las características de los mismos que permita la diferenciación de estos con otros semejantes.
- e) Se considerará incluida en la oferta todos los materiales, elementos, aparatos y accesorios que no estuvieran expresamente determinados en el presupuesto, y sin

los cuales no fuera posible el normal funcionamiento de los elementos constructivos e instalaciones.

2.4.- Condiciones que deben cumplir las empresas contratistas.

La empresa contratista se comprometerá a la capacitación de las personas que deberán hacerse cargo de la marcha y funcionamiento de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se considerarán completas y en funcionamiento, incluyendo todos los accesorios, soportes e incluso aparatos no especificados expresamente, pero que sean imprescindibles para el buen uso y funcionamiento de las instalaciones y partidas de obra realizadas.

El contratista suministrará a la Dirección Técnica cuantos datos les sean requeridos sobre las características de los elementos y/o materiales que vayan a emplear así como los detalles de los trabajos que se vayan a realizar. Todo estos datos recibirán el visto bueno de la Dirección Técnica y podrán ser modificados o alterados por la Dirección Técnica según su criterio.

La empresa contratista queda obligada a acreditar documentalmente que existe en la localidad en la que se sitúa la obra, o en sus proximidades, un servicio de mantenimiento de las instalaciones que efectúa, con el que pueda contratarse el correspondiente servicio de mantenimiento una vez finalizado el periodo de garantía que estipula la ley.

La empresa contratista queda obligada a acreditar:

- Habilitación como empresa instaladora de instalaciones de gases combustibles categoría A.
- Homologación de los soldadores para uniones en tubería de polietileno.
- Homologación de los soldadores para uniones en tubería de acero.
- Certificado de calibración de los equipos de soldadura e instrumentación de medida utilizada.

2.5.- Características y bases de las obras e instalaciones.

Las instalaciones y obras se ajustarán a los planos y memoria del proyecto, siendo las bases de funcionamiento las expresadas en éste. Los elementos serán los especificados en mediciones y planos, y su colocación se realizará en los lugares marcados en ellos. Las potencias y consumos serán los especificados.

Las instalaciones no producirán ruidos superiores a 25 dB dentro de los inmuebles cercanos siendo obligatorio realizar la corrección de estos ruidos en caso de que superen este valor.

En general, los elementos de suspensión y apoyo de los aparatos correrán por cuenta del contratista, y serán los adecuados para que no se produzcan vibraciones. La instalación se hará de tal manera que todos los equipos y elementos constructivos sean fácilmente reparables y accesibles.

2.6.- Materiales y elementos de las instalaciones y obras.

Todos los materiales y elementos de las instalaciones y obras serán completamente nuevos y de la calidad especificada en los documentos del proyecto, pudiendo rechazar la Dirección técnica aquellos que, a su juicio, no cumplan dichas condiciones.

El contratista está obligado a realizar aquellas correcciones o adiciones que le indique la Dirección Técnica y que contribuyan a conseguir las condiciones de mejor utilización y máximo rendimiento.

Los elementos que componen las instalaciones y obras y que explícitamente no hayan sido definidos , se elegirán de calidad igual a la indicada en mediciones; en todo caso, se seguirá como norma general el emplear materiales de primera calidad y de marcas de reconocida capacidad técnica, debiendo ser aprobado su empleo por la Dirección Técnica.

2.7.- Ejecución de las instalaciones y obras.

Las instalaciones y obras se realizarán, como norma general, empleando la mejor práctica conocida que pueda conseguir un buen funcionamiento durante el período de vida útil que se les pueda atribuir. Será especialmente cuidada en aquellas zonas en las que una vez montados los elementos y equipos sea de difícil reparación cualquier error cometido en el montaje, o en las zonas en las que la reparación obligase a realizar trabajos de albañilería, pintura, etc,...El contratista será responsable de los trabajos adicionales que se hayan de ejecutar para corregir un mal montaje de los elementos.

Se entiende que todos los elementos y equipos se montaran según la técnica indicada por el fabricante, pudiendo la Dirección Técnica exigir el cumplimiento de éste punto.

En la ejecución se prestará especial atención a que todos aquellos elementos que posteriormente tengan que ser manejados, revisados o utilizados durante el uso de la obra, queden fácilmente accesibles y con un fácil manejo por los usuarios. La Dirección Técnica podrá ordenar correcciones de la obra o instalación ya realizadas, a cargo del contratista, cuando con ello se mejoren, a su juicio, los puntos especificados.

2.8.- Normas generales.

2.8.1.- Comienzo de la obra y plazo de ejecución.

Previo al inicio de la obra se redactará por la empresa adjudicataria, en el plazo de 10 días desde la adjudicación, el Plan de Seguridad y Salud, que tras el informe favorable del coordinador de SS será aprobado por el órgano de contratación previo a la apertura del centro de trabajo. Todo ello posibilita la ejecución del contrato que comenzará con el acta de comprobación de replanteo. La ejecución de la obra podrá dar comienzo una vez levantada el acta de replanteo en presencia de la dirección facultativa y los técnicos municipales.

El comienzo de la obra será comunicado por escrito al Director Técnico, firmando este el correspondiente "enterado" en la fecha que reciba dicha comunicación, entendiéndose que dicho técnico no será responsable de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado con fecha anterior a dicha comunicación.

El plazo de ejecución de la obra será de 2 meses a contar desde la firma del acta de replanteo.

Durante el transcurso de los trabajos, el Director Técnico dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena realización de los mismos, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a éstas instrucciones y consultar cuantas veces sea preciso todo detalle que no resulte claro o comprensible.

2.8.2.- Interrupción de los trabajos.

En el caso de que la ejecución de los trabajos haya quedado interrumpida por tiempo indefinido, bien por incumplimiento de las instrucciones específicas del Director Técnico u otras causas, éste lo pondrá en conocimiento de la administración competente, del contratante y de su correspondiente colegio profesional, entendiéndose que a partir de ese momento declina toda responsabilidad.

2.8.3.- Reanudación de los trabajos.

Al reanudarse los trabajos, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Director Técnico de una manera fehaciente, quien comprobará que han dejado de existir los motivos que dieron lugar a la interrupción de los trabajos.

2.8.4.- Recepción de las instalaciones y obras.

Cuando las instalaciones y obras se encuentren terminadas, probadas y puestas a punto, tras haber realizado durante la ejecución de las mismas las pruebas parciales y controles solicitados por el Director Técnico, se someterán los elementos constructivos e instalaciones a las pruebas finales que se especifican en la reglamentación vigente. Una vez realizadas dichas pruebas con resultado satisfactorio, se confeccionará un acta de recepción provisional de la obra, que será firmada por el Director Técnico, el contratista y la propiedad. Transcurrido el plazo contractual de garantía sin que se hayan producido averías o defectos de funcionamiento, la recepción provisional adquirirá el carácter de recepción definitiva. La obra se considerará finalizada en el acto de recepción provisional. El plazo de garantía de la obra es de 2 años contados a partir del acta de recepción provisional de la obra.

2.8.5.- Puesta en marcha.

Una vez realizado el acto de recepción provisional, la responsabilidad de la conducción, conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades que en concepto de garantía hayan sido pactadas y que obliguen a la empresa contratista.

Para la entrada en servicio de la obra, será necesario presentar en los organismos competentes de la administración el correspondiente certificado suscrito por el técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

2.8.6.- Mantenimiento y conservación de las instalaciones y obras.

Una vez finalizada y puesta en marcha la obra, el titular de la misma será responsable de seguir el proceso de conservación y mantenimiento especificado en la normativa vigente, así como de realizar las inspecciones y revisiones periódicas a las que obligue dicha normativa.

2.9.- Condiciones de seguridad.

2.9.1.- Personal de la Obra.

Todo operario que por razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar de su empresa todos aquellos elementos que, de acuerdo con la normativa vigente, garanticen su seguridad personal y la del resto de los operarios, durante la preparación y ejecución de los trabajos. El contratista exigirá de sus operarios y de los de las empresas subcontratadas la disponibilidad y utilización de los elementos de seguridad.

2.9.2.- Contratista.

Es obligación del contratista dar cumplimiento a la normativa vigente respecto a horarios, seguros y salarios, siendo solo el responsable de las sanciones que, de su incumplimiento, pudieran derivarse.

2.9.3.- Propiedad.

El propietario o titular de la obra tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del proyecto, a fin de que pueda conocer todas y cada una de las especificaciones y obligaciones que contienen en el mismo.

2.10.- Condiciones de contratación.

2.10.1.- Contratista.

El contratista se compromete a ejecutar las obras, ajustándose en todo momento al presente proyecto y a las instrucciones que le sean facilitados por el Director Técnico.

Se da por entendido que el contratista que se hace cargo de las obras conoce perfectamente su oficio y se compromete a realizar las obras e instalaciones siguiendo en todo momento la normativa vigente. Cuidará de tener operarios expertos y la herramienta y maquinaria adecuada para la realización de los trabajos. Deberá estar en posesión de los correspondientes documentos acreditativos que faculten para la realización de los trabajos objeto del contrato, así como de las autorizaciones profesionales correspondientes a las obras a realizar.

2.10.2.- Presupuesto.

Se entiende en este pliego de condiciones que el presupuesto de la obra es el que figura en el presente proyecto. Sobre el coste de ejecución material el contratista puede incrementar el beneficio industrial y gastos generales autorizados. Si el contratista se comprometiese a realizar la obra en un precio menor del fijado en el proyecto, este hecho no repercutirá en ningún caso en la calidad de la misma. Si entre la realización del proyecto y la firma del contrato hubiese transcurrido un largo periodo de tiempo, o el nivel de precios medios hubiese sufrido notables alteraciones, tanto el propietario como el contratista podrán solicitar del proyectista la redacción de un nuevo presupuesto base.

3.- CONDICIONES TECNICAS.

3.1 OBRA CIVIL

3.1.1. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Arena y grava

La arena será preferentemente de tipo silíceo (tipo de miga o arena de río), ya que salvo raras excepciones en que son de cuarzo puro, no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos) o de recuperación de entorno marino.

La arena empleada será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, silícea y exenta de sustancias orgánicas o materias terrosas o pulverulentas. En caso de no reunir estas condiciones, se lavará y tamizará convenientemente; tendrá que ser esta arena seca para hacer las dosificaciones correspondiente, y en caso de estar húmeda, se tendrá en cuenta al usarla la cantidad de agua contenida. No contendrá más del 20% de granos de dimensión inferior a 0,5 mm, ni de granos de dimensiones superiores a: 10 mm para hormigón en masa, 5 mm para las albañilerías, 2,5 mm para el hormigón armado y los revoques.

La piedra que entre a formar parte del hormigón deberá lavarse cuidadosamente y responder a los calibres siguientes:

- Para el hormigón en masa: dimensiones entre 20 y 60 mm
- Para el hormigón armado 1/3 entre 5 y 20 mm y 2/3 superiores a 10 mm.

Cemento

Los cementos para hormigón, mortero y enlucidos, serán artificiales y de fraguado lento.

Para los trabajos hidráulicos los cementos serán de fraguado lento. Deberá venir perfectamente acondicionado en los mismos envases herméticos en que fue expedido de fábrica, y se almacenará en sitio seco, abrigado, protegido de la intemperie y de la humedad del suelo y de las paredes. Todo cemento grumosos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así como cualquier partida que resultase averiada durante el curso de los trabajos.

Morteros y hormigones

Los morteros para enlucido serán dosificados a razón de 600 Kg de cemento por cada m³ de arena. Los enlucidos de mortero tendrán 0,2 m de espesor y serán lisos. El mortero para albañilería será dosificado a razón de 250 Kg. de cemento o cal hidráulica por m³ de arena.

El hormigón normal para masas y pequeñas obras será dosificado razón de 300 Kg. De cemento por m³ de hormigón puesto en obra.

Ladrillo

Todos los ladrillos serán sensiblemente iguales entre sí, con moldeados regulares, sin grietas ni alabeos y cocidos hasta presentar señales de vitrificación, la fractura será de grano fino,

compacta y homogénea, sin caliches, piedras o cuerpos extraños. Golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color será lo más homogéneo posible. Se ofrecerán con aristas vivas, paramentos tensos y sin defecto alguno. Procederán de arcillas firmes, bien trabajadas y uniformemente cocidas.

Herrajes

El herraje empleado en la carpintería de colgar y seguridad, será sencillo pero bien construido y fuerte. No se admitirá imperfección alguna en la forma de fabricación de estos elementos.

Otros materiales

Los demás materiales que sin estar especificados en el presente Pliego de Condiciones hayan de ser utilizados en la obra, serán de primera calidad y no podrán emplearse sin antes haber dado el visto bueno el Ingeniero Director de la obra, que podrá rechazarlos si a su juicio, no reuniesen las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motivase su empleo.

3.1.2.- APERTURA DE ZANJAS. EXCAVACIÓN

Las canalizaciones a que se refiere este Pliego de Condiciones Técnicas irán generalmente enterradas.

Como norma general, el proyecto recogerá todos los condicionantes a tener en cuenta para la correcta ejecución de los trabajos a efectuar. En concreto, los previos al comienzo de las excavaciones propiamente dichas, tales como replanteo, catas, localización de servicios, obras auxiliares, etc. Asimismo, en el proyecto se definen las precauciones y medios necesarios para la realización de las obras con la calidad y garantía suficientes: maquinaria a utilizar, entibamientos, drenaje, señalizaciones, pasos provisionales, etc. Las dimensiones recomendadas para las zanjas son las del plano tipo. La anchura mínima de la zanja viene limitada por el diámetro del tubo y por la preparación del fondo de zanja. Asimismo, la anchura de la zanja deberá ser tal que permita el tendido ondulado de la tubería con un radio de curvatura superior a 30 veces el diámetro nominal del tubo.

3.1.3. -CORTE DE PAVIMENTO

Cuando la zanja se realice sobre zonas pavimentadas, el Contratista cortará el pavimento, en el ancho de la zanja, con máquina, a fin de conseguir un corte limpio. Si se trata de losetas o adoquines, los levantará con sumo cuidado y de forma que, con la rotura, no se produzcan desmoronamientos ni deterioros en las proximidades ni en los bordes de la excavación.

Los materiales procedentes de la excavación deberán ser acopiados o transportados por el Contratista, de forma que no dificulten la circulación y que puedan ser utilizados, serán retirados cuanto antes al vertedero para evitar que se mezclen con la tierra de la excavación y la dejen inservible por el tapado posterior de la zanja. El Contratista extremará las medidas de seguridad y limpieza para evitar accidentes al finalizar la jornada de trabajo.

3.1.4.- CRUCE Y PARALELISMO CON OTRAS CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Las tuberías de polietileno deberán mantenerse alejadas, como mínimo a 20 cm de otras canalizaciones o servicios con los que cruce o discorra en paralelismo. Siempre que sea posible, se aumentarán las distancias para reducir los riesgos derivados de las intervenciones por reparación o mantenimiento en las canalizaciones u otras obras vecinas. En particular,

deberán alejarse de conducciones que transportan fluidos a alta temperatura (agua caliente, vapor, etc.) que, en cualquier caso, deberán aislarse convenientemente para asegurar que las tuberías de polietileno no alcanzan en ningún momento temperaturas superiores a 40°C. Asimismo, entre la conducción y cualquier cable eléctrico enterrado, se mantendrá la distancia mínima de 20 cm entre generatrices y con las precauciones previstas en el plano tipo. Si el cable eléctrico es de alta tensión, dicha distancia se aumentará a 40 cm. Entre la conducción y servicios de alcantarillado se mantendrá la distancia de 40 cm en cruces y 60 cm en casos de paralelismo. Siempre y cuando no se puedan respetar las distancias indicadas anteriormente, será necesario instalar las protecciones adecuadas.

De esta forma, en los casos de cruces o paralelismos con construcciones de alcantarillado en los que no sea posible respetar las distancias indicadas, se procederá de la siguiente forma:

- Se impermeabilizará una zona de la obra de alcantarillado constituida por una franja del ancho de la conducción de gas más 500 mm a cada lado, mediante tela asfáltica.
- Para la colocación de la tela asfáltica deberá aplicarse previamente una capa e imprimación asfáltica sobre la zona a cubrir.
- Se aplicará una capa de mortero de cemento para proteger la tela asfáltica de agresiones del terreno.

Alternativamente a la solución anterior, se admitirá la instalación de la tubería de gas en el interior de una vaina adecuadamente ventilada.

3.1.5.- DISTANCIA A FACHADAS

Las tuberías enterradas se alejarán el máximo posible de cualquier edificación. Será como mínimo de 0,3 metros, siendo la recomendable entre el eje de la canalización y la línea de la fachada será de 1,5 metros.

3.1.6.- CAMBIOS DE DIRECCIÓN

Se tendrá en cuenta la posibilidad de efectuar cambios de dirección mediante curvado de la propia tubería de polietileno.

El límite inferior permitido en el radio de curvatura es función de la temperatura ambiente y del diámetro nominal (D) del tubo, en la forma siguiente:

| Temperatura (°C) | Radio de curvatura (mínimo) |
|------------------|-----------------------------|
| 0 | 50 D |
| 10 | 35 D |
| 20 | 20 D |

3.1.7.- ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja, se comprobará que la misma está exenta de piedras, restos de materiales, desperdicios y otros objetos extraños que pudieran perjudicar a la tubería. Asimismo, las paredes y el fondo de zanja, deberán estar bien enrasados y lisos. El fondo de zanja se rellenará con un lecho compacto y bien nivelado de 10 cm como mínimo de tierra cribada o arena inerte sin materiales que dañen la tubería.

3.1.8.- RELLENO DE ZANJA

Una vez tendida la tubería se procederá al tapado en dos fases de la zanja hastarellenarla completamente.

Relleno en primera fase

Este relleno cubrirá hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería y se utilizará para él el mismo material seleccionado que se vertió en el lecho del fondo de la zanja, situando a continuación el cable trazador de localización de la tubería. El relleno se retacará y se apisonará manualmente cuidando que no queden huecos. A 20 cm sobre la generatriz superior de la tubería se colocará la banda de señalización de plástico de color amarillo, de un ancho mínimo de vez y media el diámetro del tubo y superior a 20 cm. Entre esta banda de señalización y la tubería se situará el cable trazador de señalización.

Tapado o relleno en segunda fase.

Finalizadas las operaciones descritas en el apartado anterior, se terminará el relleno de la zanja con el material procedente de la excavación u otro adecuado a criterio del director de obra.

Todos los escombros, cascotes, basuras, gruesos, materiales con aristas vivas, etc., deberán separarse de los materiales aptos para el relleno y se retirarán lo antes posible al vertedero.

Los caminos y calles deberán quedar finalmente limpios de restos de obra o de materiales de relleno.

Las zanjas en caminos, calzadas o zonas urbanas, se rellenarán por tongadas de 20 cm, compactando con medios adecuados hasta conseguir densidades medias del 95% PM. La superficie exterior deberá quedar con la misma pendiente que en las zonas contiguas.

En las zanjas abiertas en cultivos y huertas, se restituirá el terreno, en la capa superior de 30 cm, con el mismo material que existía. A tal efecto, el Contratista deberá acopiar la capa de tierra vegetal y almacenarla debidamente hasta su reposición.

La pavimentación se hará a continuación del relleno. De no ser así, la compactación del relleno se hará hasta el nivel del pavimento contiguo y, posteriormente, el Contratista realizará todas las operaciones previas, tales como el cajeadado y la limpieza, cuando vaya a reponer la pavimentación.

Los planos tipo presentan los detalles correspondientes al relleno y reposición de las zanjas.

Restitución

A modo de ejemplo no exhaustivo de la restitución total que realizará el Contratista, ésta se hará extensiva a retirada de escombros a vertedero, reposición de señales existentes y colocación de las nuevas, reposición de vallas, paredes, cunetas, trampillas y arquetas, jardinería, etc.

3.1.9.- ARQUETAS PARA VÁLVULAS DE LÍNEA

Las válvulas de línea se ubicarán bajo acera para facilitar su manipulación. Los muros de las arquetas podrán realizarse en albañilería de ladrillo macizo de medio pie o en hormigón

armado. Estos muros se construirán sobre una solera dotada de pendiente hacia un sumidero. El sumidero se llenará de grava que permita la evacuación de las aguas que puedan alcanzar el interior de la arqueta. Este sumidero Mse sustituirá por un pozo de achique si el nivel freático fuera superior al fondo de la arqueta. Sobre la parte superior de los muros se recibirá el marco de la tapa. El paso de las tuberías al interior de la arqueta se realizará a través de un pasamuros.

3.2.- OBRA MECANICA.

3.2.1.- CANALIZACIÓN EN TUBERIA DE POLIETILENO.

La red será de polietileno de media densidad, SDR 11 de los diámetros que se indican en el estado de mediciones. El Contratista suministrará los materiales y equipos, para la realización de la totalida de las obras de la red de distribución general.

MATERIALES

Polietileno de media densidad

Los tubos y accesorios a utilizar en las conducciones de polietileno objeto de este Pliego de Condiciones Técnicas, se fabricarán y suministrarán de acuerdo con la última revisión de la norma UNE-EN 1555-2. Serán de calidad SDR 11 con las restricciones que se indicarán a continuación así como las indicadas en el reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Las formas usuales de suministro de los tubos de polietileno, dependen del diámetro de la conducción en la forma siguiente:

| Diámetros (mm) | Formas |
|----------------|---------|
| 32-90 | Rollos |
| 63-110 | Bobinas |
| 110-250 | Barras |

Para diámetros superiores a 110 mm sólo se permitirá la suministrada en tubos de 8 m ó 12 m, siendo preferible esta última longitud.

Las formas usuales de suministro de los accesorios adecuados a tubería correspondiente, ambién dependen del diámetro de la conducción en la forma siguiente:

| Diámetros (mm) | Accesorios tipo |
|----------------|---------------------|
| 32-90 | Electrosoldado |
| 63-110 | Electrosoldado |
| 110-315 | Tope/Electrosoldado |

En los rollos, la tubería se enrollará desde el interior hacia el exterior, sujetando adecuadamente cada capa con las anteriores con el fin de que la tubería se tienda suavemente en zanja sin peligro de desenrollados bruscos. Las bobinas consistirán en tubería enrollada sobre el núcleo de carretes metálicos, sujetando cada capa con las anteriores, y quedando la capa exterior convenientemente protegida de posibles golpes por el propio carrete metálico.

Los paquetes de barras en ningún caso se atarán ni izarán con cables. Los accesorios serán de tipo universales con código de barras o carta magnética para lectura de datos de la soldadura por ordenador.

Red de distribución. Características

La tubería a instalar tendrá las siguientes características:

Material : Polietileno PE100

Color : NARANJA

Norma : UNE-EN 1555 SDR-11

Presión nominal : 10 Kg/m²

Forma de suministro : Rollos o bobinas de la mayor longitud posible.

Certificado de calidad y pruebas en fábrica.

Control de fabricación

Será realizada por dirección facultativa. No se admitirá el montaje de tubería que no haya sido controlada previamente.

Tes de derivación para acometidas

Se denomina así a los accesorios que permiten la realización de una derivación de una línea principal hacia un ramal, en general, de menor diámetro que aquella. Serán del tipo electrosoldables mediante manguitos.

Tes de Derivación para acometidas

Serán del tipo electrosoldables mediante manguitos.

Tapón o caps fin de línea y acometida

Los tapones de fin de línea, cuando procedan, serán del tipo electrosoldable o a tope para diámetros superiores a 110 mm (líneas).

Montaje embridado de válvulas

Se hará mediante manguito de transición electrosodables PE-ACERO, figura VL. Seguidamente conexión brida DIN con cuello, si procede.

Codos

Se utilizarán codos para soldadura por manguito electrosoldable.

Reducciones

Se utilizarán reducciones para soldadura por manguito electrosoldable.

Cinta de señalización y cable trazador

Como señal de aviso y con el fin de evitar accidentes cuando en el futuro se realicen obras sobre la conducción instalada, se coloca, después del tapado en primera fase y sobre la tubería, una banda de polietileno de color amarillo vivo B 502 (según norma UNE 48103) indicativa de la conducción existente. La banda, además, será continua, opaca estable y resistente a la acción de las bacterias, suelos agresivos, humedad o cambios de temperatura. Su resistencia mecánica será de 80 Kg/cm² en cualquier dirección. En su tendido se cubrirá al

menos el diámetro de la tubería. La banda de señalización estará impresa por una de sus caras con pintura indeleble de color negro. Asimismo, se colocará un cable trazador de localización sobre la tubería para permitir su detección mediante equipos de detección adecuados. Dicho cable será de cobre de 6 mm² de sección con recubrimiento de PVC. Este cable servirá para localizar la tubería de gas con un detector adecuado. El cable trazador de cada tramo de conducción comprendido entre dos válvulas tendrá sus extremos en las arquetas de operación de dichas válvulas. Ambos elementos (cinta y cable) serán instalados por el Contratista.

Placas e hitos de señalización

En trazados urbanos se dispondrán de placas de señalización en las aceras o fachadas. El sistema señalizador indicará, de forma resistente, segura e inalterable, la distancia al eje de la canalización y la profundidad de enterramiento de la misma. Las placas indicarán el trazado de la red de distribución, y se colocarán con una separación entre ellas nunca superior a 100 m. En trazados rurales, y cuando el responsable de obra lo considere oportuno, se instalarán, además de la banda continua de señalización, hitos verticales que indiquen la situación y el trazado de la canalización. Estos hitos se instalarán sobre los cambios de dirección horizontal de la tubería o en tramos rectos, con una separación no superior a 100 m. Los hitos de señalización estarán constituidos por un tubo de acero de 50 mm de diámetro cimentado en un bloque de hormigón en masa de resistencia característica 175 kg/cm². En la parte superior del tubo se soldará una placa de acero de dimensiones 25 cm x 18 cm y 4 mm de espesor, en la que se incluirá la siguiente información:

Teléfono de incidencias
Gas Canalizado
Designación de la red
Diámetro y profundidad de enterramiento de la canalización

Los hitos recibirán un tratamiento de imprimación antióxido de minio de plomo o similar, y sobre éste una capa de resina alcídica reflectante de color amarillo.

MANEJO

La diversidad de formas de suministro hace que las distintas operaciones de manejo, tales como el almacenamiento, transporte, carga y descarga, etc., presenten también diferencias específicas a tener en cuenta para que, la manipulación de la tubería de polietileno, se efectúe de forma tal que se eviten posibles daños del material.

Almacenamiento

La utilización en condiciones óptimas del polietileno requiere que el tiempo de almacenamiento de la tubería, tanto en fábrica como en campo, sea el mínimo posible para asegurar que todas sus características permanecen inalteradas. No obstante lo anterior, siempre habrá que prever unas elementales medidas protectoras a considerar en los cortos almacenamientos que inevitablemente se han de producir durante su utilización. En general, la tubería deberá protegerse de la luz directa, de los focos de calor próximos, de productos químicos, y de objetos punzantes o posibles agresiones mecánicas. La tubería no deberá someterse durante su almacenamiento a temperaturas inferiores a -5°C ni superiores a +40°C.

La tubería deberá almacenarse sobre superficies planas y limpias. Las barras podrán formar pilas de hasta un metro de altura y apoyarán la mayor parte posible de su longitud. Los rollos se apilarán horizontales sobre conos de madera de paletizado. Las bobinas se colocarán verticalmente ya que van protegidas por el carrete metálico. Los extremos de las tuberías se taparán para evitar la entrada de elementos extraños. En el almacenamiento deberá seguirse el criterio de dar salida en primer lugar al material que lleve más tiempo en el almacén, verificándose la fecha de caducidad de aquel.

Transporte

El transporte se efectuará en vehículos adecuados, sin aristas cortantes ni extremos punzantes, para evitar dañar la superficie de las tuberías. Durante el transporte, se admitirán los apilamientos con las limitaciones del apartado anterior. La plataforma de carga será plana y sin aristas y estará exenta de grasa u otras materias que puedan dañar la tubería.

Con temperaturas superiores a 40°C se cubrirá la carga transportada mediante lonas que eviten la acción de los rayos solares sobre el material. Tanto durante la carga del material, como en la entrega o recepción del mismo, se inspeccionarán las operaciones comprobando que las tuberías se encuentran en perfecto estado y no han sufrido agresiones durante el transporte. Cualquier abolladura, arañazo, entalla, etc., producido por manipulación incorrecta, deberá eliminarse cortando el trozo afectado.

Carga y descarga

Aún cuando habrá que tener en cuenta las diferencias que se pueden producir cuando estas operaciones se llevan a cabo en fábrica o en obra, por los distintos medios disponibles, las precauciones a tomar en ambos casos irán encaminados a proteger la tubería de acciones exteriores mecánicas o térmicas. En ese sentido, las operaciones de carga y descarga de la tubería se realizarán con carretilla elevadora, grúa preparada especialmente o a mano. Las barras descargadas se depositarán sobre superficies lisas adecuadas y no se harán rodar. En la descarga se excluirá expresamente el uso de cables o eslingas para el descanso de los tubos. Las bobinas y los rollos se descargarán con grúa.

MÁQUINA DE SOLDAR

Se utilizarán máquinas de soldar automáticas que garanticen la calidad de la soldadura, en fiabilidad y trazabilidad. Para soldaduras electrosoldables deberá estar configurada para justificar la última revisión, que no será superior a un año. Para soldaduras a tope justificación de la revisión anual. Las máquinas para soldaduras por electrofusión deberán disponer de un lápiz óptico para la lectura de códigos de barras del accesorio a soldar o un lector de tarjetas magnéticas de los accesorios. La máquina proporcionará una salida de datos impresos, facilitando la total trazabilidad del proceso de soldadura, permitiendo identificar el código de fabricación del accesorio y evitando que un accesorio electrosoldable pueda ser empleado en una segunda ocasión. Tanto la maquinaria como el personal que la maneje y realice el proceso deberán ser homologados previamente según la normativa vigente. Para realizar la soldadura a tope se empleará la siguiente maquinaria, adecuada para el proceso, que deberá ser previamente según la normativa vigente:

- Soporte con guías y mordazas para la sujeción.
- Sistema hidráulico para la aplicación de presión durante el proceso, con los instrumentos necesarios para la medida de la presión ejercida.
- Refrentadora.
- Adaptadores.
- Placa calentadora con sus instrumentos para la medida y regulación de la temperatura.

En el tendido de la tubería se tendrá en cuenta las dilataciones de este material así como el anclaje de válvulas.

PERSONAL. SOLDADORES

El personal encargado de la manipulación y ejecución de la instalación, deberá poseer la capacitación específica que le permita conocer y adoptar las precauciones necesarias para realizar su trabajo en forma adecuada.

En concreto, los operarios encargados de las uniones estarán provistos de correspondiente carné que acredite su participación y aprovechamiento en un curso de soldaduras para tuberías de polietileno impartida por la entidad SEDIGAS de acreditada experiencia. Poseerán la experiencia y conocimiento adecuados de la maquinaria, utillajes y accesorios, a usar. La contraseña del operario acreditado figurará obligatoriamente en todas y cada una de las uniones que realice.

CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Generalidades

Sólo se considerará tubería enterrada cuando se aloje en el subsuelo sin que exista ningún local por debajo de ella y siempre fuera de los edificios. El trazado de la tubería enterrada será el más corto y recto posible. En el caso de ser un tubo de entradas o acometida interior, deberá preverse una pendiente de 5 mm/m descendente hacia la llave de acometida.

Características de la excavación

Los materiales procedentes de la apertura de la zanja que puedan ser usados en la fase de reposición, deberán apartarse y mantenerse en buen estado. El material que no vaya a usarse se retirará a la mayor brevedad posible. El material excavado no podrá colocarse de forma que represente un peligro para el tráfico rodado o peatonal, ni para las construcciones existentes. La zanja será siempre de 20 cm, como mínimo, más profunda que la generatriz inferior de la tubería, con el fin de comprobar la inexistencia de tuberías a menos de 20 cm en recorridos paralelos. La profundidad de la zanja deberá ser tal que la parte superior del tubo (generatriz superior) quede a 50 cm, como mínimo del nivel del suelo. No obstante se recomiendan las siguientes profundidades:

- o Zanja bajo calzada pavimentada: 65 cm.
- o Zanja urbana bajo acera: 60 cm.

Si la zanja se realizara en una zona rural, entendiéndose por tal aquella que puede ser labrada, la profundidad anterior se aumentará a 1 metro. En caso de que la tubería cruce una calzada, la misma será envainada según se indica en planos y se tomarán medidas de protección como interponer entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón (en masa o armado) o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

En caso de que se prevean derrumbes se realizará un entibado de la zanja.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están cavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. materiales que puedan dañar la tubería o su revestimiento. Esta capa se nivelará de forma que proporcione un apoyo uniforme a la tubería. Una vez colocada la tubería se rellenará con arena de miga sin materiales que puedan dañarla, hasta sobrepasar en 20 cm su generatriz superior, retocando y compactando de forma manual o mecánica. Después de este primer relleno se instalará a lo largo de la tubería una banda señalizadora de color amarillo en toda la longitud de la canalización. Una vez colocada la banda señalizadora se realizará un segundo relleno con material procedente de la excavación o con material nuevo (zahorras naturales o artificiales de canteras) si el primero no pudiera utilizarse. Este relleno se realizará hasta una altura que dependerá de la reposición de la superficie, compactándola hasta conseguir un grado mínimo de compactación del protector modificado del 90% en las zanjas que transcurren por la acera y/o jardín y del 95% en las que se realicen en calzada. A partir de esta altura se pavimentará según el uso a que se destine el terreno.

MONTAJE

Soldadura.Tipos de soldadura

Antes del comienzo de la soldadura deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- En caso de que en los extremos del tubo existan entalladas o mordeduras producidas por mala manipulación, etc. deberá eliminarse el tramo dañado.
- En la longitud del tramo a soldar deberá tenerse en cuenta la tolerancia debida al coeficiente de dilatación.
- Cuando la temperatura ambiente en el momento de la soldadura sea inferior a 5°C, existe fuerte viento o lluvia, la estación de soldadura deberá estar protegida y se procurará utilizar los procedimientos indicados para que la temperatura sea superior a 5°C.
- Durante el proceso de soldadura los extremos de la tubería estarán convenientemente tapados con objeto de evitar corrientes innecesarias de aire que pudieran afectar a la soldadura.
- No se admitirá la soldadura de dos tramos de tubería procedente de bobina; deberá siempre intercalarse entre ambos un tramo de tubería en barra.
- Las condiciones atmosféricas deben ser favorables para la ejecución correcta de soldaduras de polietileno, es decir: Ausencia de niebla o lluvia.
- Sólo se admitirá la unión mediante la soldadura de tubos con el mismo SDR(relación de dimensiones normalizadas), de la misma presión nominal y compatibles en cuanto a soldabilidad según la norma UNE 53.333/90 ,realizándose las probetas indicadas en la citada norma.
- La distancia mínima entre dos soldaduras consecutivas será de dos veces el diámetro exterior de la tubería. Si fuera necesario eliminar una soldadura realizada o repetirla por falta de calidad de la misma, deberá proceder a cortar una longitud mínima del tubo de dos diámetros a cada lado de la soldadura.
- El procedimiento de soldadura a emplear será generalmente el de Electrofundición o a Tope.
- No se permitirá las uniones de tipo "socket", circunstancia esta a tener en cuenta en los accesorios de derivación.

Soldadura por Electrofundición

Se realizarán mediante soldadura por electrofundición los siguientes procesos:

- Unión de tubos.
- Soldadura de tomas simples de derivación.
- Soldadura de tés de toma en carga.

Ejecución de la unión:

La soldadura se realizará siguiendo correctamente las indicaciones del fabricante de los accesorios y de la máquina a utilizar.

El accesorio no se sacará de su bolsa de protección hasta el momento de realizar la soldadura.

El procedimiento a seguir será el siguiente:

- Preparación de las partes a unir, comprendiendo la limpieza de las mismas,rascando la parte de la tubería que actúe como macho, para eliminar la película de polietileno oxidada por el contacto con el aire.
- Enderezamiento previo, en especial cuando se trabaje con tubería procedente de bobinas.

- A continuación se insertarán los extremos preparados en el accesorio, teniendo en cuenta que toda la zona en que se aloje la resistencia deberá abrazar a la tubería comprobando que el accesorio discurre por el tubo sin dificultad alguna.
- Conexión a las bornas que posee el accesorio a la máquina de electrofusión, encargada de proporcionar la intensidad eléctrica correcta.
- Calentamiento y soldadura de acuerdo a los parámetros del equipo que lo realice. Los parámetros serán leídos mediante lápiz óptico en el código de barras del accesorio o mediante su tarjeta magnética.
- El tiempo de soldadura será en función del tipo y diámetro del accesorio y será controlado por la máquina y siempre lo que especifique el fabricante.
- En caso de que se sobrepase el tiempo máximo de soldadura, se procederá al corte de corriente.

También se cortará la corriente en el caso de que la máquina se pare antes del tiempo mínimo especificado por el fabricante del accesorio. El tiempo que la unión debe permanecer inmóvil una vez soldada no será inferior a 30 min.

Será motivo de rechazo de la unión cuando:

- No sea visible material fundido en los testigos del accesorio.
- La tensión de entrada o salida de la máquina quede fuera del margen admisible de $\pm 10\%$ establecido.
- La máquina se pare antes de alcanzar el tiempo mínimo establecido por el fabricante del accesorio.
- La máquina no se pare después del tiempo máximo establecido por el fabricante del accesorio.

Soldadura a tope

Las fases del procedimiento de unión serán las siguientes:

- Preparación de las aras a soldar que comprende el pelado, limpieza y alineación de las extremidades de las piezas.
- Se cortarán los últimos 5 cm de los extremos de cada tubo.
- Se colocarán bien alineados los tubos en la máquina de soldar a unos 20 mm de separación entre ambos.
- Seguidamente se refrendan y se limpian los extremos de las tuberías.
- Se coloca la placa calefactora entre ambos extremos, previamente regulada la temperatura de superficie de la placa (200/220°C). Para conseguir mantener paralelas las dos superficies a soldar, se aplica, a ambas caras de los tubos a unir una determinada presión contra la placa de calentamiento para provocar la fusión del material y su afluencia que luego provocará el cordón de soldadura.
- Concluida la fase de calentamiento se hará disminuir la presión para permitir la disipación del calor sin que continúe la fluencia del material.
- La retirada de la placa calefactora debe hacerse rápidamente (3 seg. Como máximo).
- La soldadura se consigue presionando ambas caras de los tubos durante unos 6 seg. como máximo. En esta fase se produce el cordón de soldadura.
- El enfriamiento durará entre 15 y 45 min. dependiendo del espesor de la pared a soldar.
- El cordón de soldadura debe superar como mínimo en 2 mm el diámetro exterior del tubo y su ancho estará comprendido entre 6 y 14 mm según diámetro y espesores de la tubería.
- Sólo se admite el empleo de soldadura a tope para tuberías con un diámetro mayor o igual a 90 mm.
- La longitud mínima de un carrete a soldar por este procedimiento será de 4 veces el diámetro del tubo.

Marcado de las uniones

Se deberá marcar en todas las uniones lo siguiente:

- Contraseña y número de montador.
- Número de unión.

El marcado se realizará con tinta indeleble y permitirá controlar las soldaduras realizadas por todos los soldadores. Dicho marcado se inscribirá en la generatriz superior del tubo, en un punto próximo a la soldadura.

En los planos "as built" de la instalación se recogerá tanto el número de la soldadura como el número identificativo del soldador.

Control de soldaduras

El control de las soldaduras se realizará mediante la carta magnética en los accesorios electrosoldables.

En las soldaduras se aportará una hoja denominada PROTOCOLO DE SOLDADURA que recoja al menos los siguientes datos:

- N° de soldadura, obra, n° de operario, fecha y hora
- Tipo de accesorios, fabricante, dimensión y resistencia programada.
- Datos de la soldadura:
 - Resistencia medida.
 - Energía de soldadura.
 - Indicador de error.
 - Temperatura ambiente.
 - Mínima tensión primaria.
 - Máxima tensión primaria.
 - Ciclo de soldadura.

Tendido de tubería

Diariamente se posará en zanja y quedará enterrado el 80% de los tubos o conjunto de tubos unidos en la jornada.

El descenso de los tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

- No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.
- Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.
- La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.
- Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tendrán anotadas, con una marca indeleble la identificación del operario que le realizó.
- El fondo de la zanja está en perfectas condiciones tal y como se define en apartado de características de la excavación y no existe ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

El descenso se realizará:

a) Tubería suministrada en barras

El descenso se realizará por medios mecánicos o a mano, cuidando siempre que los útiles empleados no dañen la tubería y no se someta ésta a esfuerzos de flexión excesivos. Así, se

emplearán cintas o correas y se evitará el contacto del material con las paredes de la zanja. La tubería se tenderá en zanja de forma serpenteante.

b) Tubería suministrada en bobinas o rollos

Se podrá realizar el tendido desligando la bobina sobre rodillos dispuestos en el fondo de la zanja, o bien, con la bobina móvil, depositar la tubería en el fondo de la zanja a medida que se desenrolla, apoyándola sobre una manta antirroca que evite el rozamiento del tubo con las superficies duras que puedan dañarlo. Siempre que sea posible se procurará que el marcado de la tubería quede en la parte superior de la misma.

Antes de tapar la tubería el contratista anotará los datos de situación de la tubería, de los accesorios, profundidad, etc. Con objeto de reflejar toda la información en los planos definitivos (as- built) de la obra.

3.2.2.- CANALIZACIÓN EN TUBERIA DE ACERO.

MATERIALES

Acero sin soldadura

Los tubos a utilizar serán de acero estirado en frío sin soldadura de calidad 1.629, grado ST 3500 y sus dimensiones serán según UNE-EN 10208-2 (antigua DIN 2440, o bien API 5L Grado B). Deberá haber pasado positivamente el ensayo a tracción según norma UNE 7.266 u otra de conocido prestigio.

Uniones de tubería de acero

Se realizarán por soldadura eléctrica con secuencias de soldeo ascendente y realizándose la primera pasada con polaridad directa e inversa para el resto de las pasadas. Los electrodos deberán conservarse de forma que se evita la humedad o el daño del revestimiento.

Accesorios de acero

Los accesorios serán forjados de acero al carbono según norma de calidad ASTM A- 105 y dimensiones ASME 16.11 de enchufe. Estos accesorios se podrán unir por tres procedimientos: soldadura, bridas y rosca. Las reducciones serán siempre concéntricas.

VÁLVULAS

Serán de acero al carbono, embridado, FIRE SAFE, según DIN de PN-40 ó ANSI 300 lbs. o de cuerpo y extremo de polietileno de acuerdo a la UNE-EN 1555-4.

CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Generalidades

Es de aplicación lo indicado en el mismo apartado de las canalizaciones de distribución de este Pliego de Condiciones. Las uniones serán radiografiadas o por líquidos penetrantes.

Montaje, protección y tratamiento de los tubos

Antes de comenzar el montaje se inspeccionarán los materiales a utilizar, comprobando que su estado de conservación es satisfactorio, y procediendo a su limpieza interior si fuera necesario, antes de su colocación definitiva en la obra.

A continuación, se procederá a cortar la tubería en las dimensiones necesarias, cuidando que no queden rebabas en el interior y que el corte deje bordes suficientemente achaflanados. Los tubos no se podrán arrastrar ni hacer rodar por el suelo, evitando todo tipo de impactos sobre los mismos, sobre todo en las operaciones de carga y descarga. Para los cambios de dirección mayores a 20° se utilizarán codos normalizados. De ser el ángulo necesario inferior al del codo éste se cortará y biselará, para obtener el ángulo requerido.

Para los cambios de dirección inferiores a 20° se efectuará curvado en frío con un radio de curvatura superior a 40 veces el diámetro nominal.

Antes de proceder a dar la soldadura, se procederá alinear los elementos a soldar. Antes de proceder a dar la soldadura, se limpiarán con cepillo mecánico de acero todos los extremos biselados y bordes de los tubos. También se limpiará una zona de 3 cm de ancho como mínimo en la parte exterior e interior de la tubería. Las rebabas, rebajes o irregularidades en el borde biselado, se eliminarán con ayuda de un disco de abrasión giratorio.

En las soldaduras se pondrá especial cuidado en evitar que pueda gotear material fundido al interior de la tubería y que pueda quedar escoria ocluida entre los sucesivos cordones. El tubo revestido, una vez instalado en el fondo de la zanja, se procederá a comprobar que no ha sufrido daño en su revestimiento.

Revestimiento de la tubería

a) Características de materiales

El revestimiento de la tubería se realizará con cintas plásticas y se utilizarán los siguientes materiales.

- Capa de imprimación
- Cinta anticorrosiva.

Se aplicarán a la tubería por el orden arriba indicado y habrán de ser compatibles entre sí. Las cintas utilizadas estarán fabricadas de acuerdo con la norma DIN 30672. La capa de imprimación será una disolución de caucho butilo y resinas no saponificables en bencina.

Las características serán:

- Contenido en sólidos del 25 al 30%
- Densidad de $0,8 \pm 0,2\%$ g/cm³
- Punto de inflamación superior a 21°C
- Rendimiento 0,125 l/m²

La cinta anticorrosiva estará compuesta de tres capas; una intermedia de polietileno estabilizado de media densidad y dos exteriores de caucho butilo, autovulcanizantes.

Las características técnicas serán:

- Espesor de la capa intermedia de 0,25 a 0,3 mm
- Espesor de las capas exteriores de 0,1 a 1,25 mm
- Espesor total de 0,5 a 0,75 mm
- Rigidez dieléctrica superior a 30 KV/mm
- Contenido de agua inferior a 0,1%.

b) Aplicación del revestimiento

Antes de depositar la tubería en el fondo de la zanja se procederá a su protección contra la corrosión externa realizando las siguientes operaciones:

- Utilización de detergentes o disolventes para eliminar todos los elementos ajenos al metal: grasas, pintoras, etc. Efectuada con acuerdo a la norma SSCP-SP1 (Steel Structures Painting Council).
- Se eliminarán todos los óxidos o cascarillas con cepillo de alambre o lija. La superficie debe quedar limpia, de color grisáceo, presentando un brillo suave y uniforme (grado de limpieza St 2, según la norma sueca SIS 0559900).
- La presencia de color rojizo, amarillento o zonas sin brillo denota que no se ha eliminado el óxido.
- A continuación se aplica la cinta de forma espiral con un solape del 50% con el fin de obtener un doble revestimiento y una rigidez dieléctrica virtualmente constante

3.2.3.- PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

El Contratista emitirá con antelación suficiente un programa de pruebas, con definición de las fechas y de los tramos a probar.

Si las pruebas no dieran resultados satisfactorios, el Contratista deberá realizar a su cargo los trabajos de reparación pertinentes hasta resolver los defectos existentes y conseguir los resultados requeridos.

Fluido de prueba

El fluido de prueba será aire comprimido, seco y filtrado, nitrógeno, dióxido de carbono u otro gas inerte. Se prohíbe el empleo de oxígeno o gas combustible para la ejecución de la prueba. No se permitirá la adición o el uso de agentes odorizantes corrosivos como medio de detección de las eventuales fugas.

Aparatos de medida

Todos los aparatos y accesorios utilizados en la prueba estarán diseñados para soportar la presión de prueba. Los instrumentos de medida de presión utilizados en las pruebas deberán estar correctamente calibrados y funcionar perfectamente, para lo cual se comprobarán por un laboratorio cualificado cada seis meses como máximo, emitiéndose un certificado de calibración

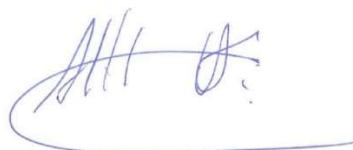
En Zaragoza 28 de abril de 2020,

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Asistencia Técnica Externa



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE:

| | |
|---|-----------|
| 1.- ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION | 2 |
| 2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE. | 3 |
| 3.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION | 4 |
| 4.- CONDICIONES AMBIENTALES..... | 5 |
| 5.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA. | 5 |
| 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN. | 5 |
| 5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA. | 6 |
| 5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE. | 6 |
| 5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA. | 6 |
| 5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES. | 7 |
| 6.- TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR | 8 |
| 7.- PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS | 8 |
| 8.- PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS..... | 8 |
| 8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES | 9 |
| 8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS | 10 |
| 8.3 FORMACION..... | 10 |
| 9.- IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD | 10 |
| ADOPTADAS..... | 10 |
| 9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE | 10 |
| 9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE | 11 |
| 10.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES | 12 |
| 11.- MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS | 13 |
| 12. -PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES..... | 17 |
| 13.- CONDICIONES GENERALES..... | 17 |

1.- ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

El objeto de este estudio básico es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 €.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

El Estudio Básico va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor

deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

| PROYECTO DE REFERENCIA | |
|--------------------------------------|---|
| Proyecto de: | NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA.PARQUE N°5. |
| Ingeniero autor del proyecto: | ALBERTO HERNANDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIAR |
| Titularidad del encargo: | AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G DOMICILIO SOCIAL: PLAZA DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR. 50003 ZARAGOZA. |

| PROYECTO DE REFERENCIA | |
|---------------------------------------|---|
| | DOMICILIO NOTIFICACIONES: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA. UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES. VÍA HISPANIDAD 20, 50009 ZARAGOZA. REPRESENTANTE: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ (DNI 15.836.056-G) TELÉFONO: 976721910 |
| Emplazamiento Obra: | C/ Acebo, s/n (La Cartuja), 50720 Zaragoza |
| Presupuesto ejecución material | 13.632,40.- € +IVA |
| Plazo de Ejecución previsto: | un mes |
| Número máximo de operarios: | 4 |
| Total aproximado de jornadas: | 30 |
| OBSERVACIONES: | |

3.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajos se realizarán a la intemperie.

5.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de los trabajos a realizar es la que se ha indicado más arriba.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

| DATOS DEL EMPLAZAMIENTO | |
|---------------------------------|---|
| Accesos a la obra | Desde los viarios públicos y desde las zonas exteriores de los centros. |
| Edificaciones colindantes | Los propios de cada centro |
| Suministro de energía eléctrica | Si |
| Suministro de agua | Si |
| Sistema de saneamiento | Si |
| Servidumbres y condicionantes | Los tramos de canalización correspondientes a las acometidas interiores ocuparán la vía pública |
| OBSERVACIONES: | |

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

| DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES | |
|------------------------------------|--|
| Demoliciones | No |
| Movimiento de tierras | Sí (zanjas) |
| Cimentación y estructuras | Apoyos de hornacinas |
| Cubiertas | No hay |
| Albañilería y cerramientos | Hornacinas |
| Acabados | Enfoscados de mortero para las bases de las hornacinas |
| Instalaciones | Las proyectadas de gas |

5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica se realizarán, en la medida de lo posible, desde las instalaciones de los centros, sin poder sobrepasar las intensidades admisibles de las líneas y debiendo disponerse de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas a los equipos que se conecten.

5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable se realizará, en la medida de lo posible, desde las instalaciones de los centros.

5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios en cada centro.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

| SERVICIOS HIGIÉNICOS | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Vestuarios con asientos y taquillas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Duchas, con agua fría y caliente. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Retretes. |

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

| PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA | | |
|---|--|--------------------------------------|
| TIPO DE ASISTENCIA | UBICACIÓN | DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA |
| Primeros auxilios | Botiquín portátil | En obra |
| Accidentes leves | Centro de Salud "La Almozara". Calle San Bruno, 12, 50720 Cartuja Baja, Zaragoza | 3,9 Km mts. 5 min |
| Accidentes graves | Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza | 12,8 Km. 17 min |

5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

Existe la posibilidad de que intervengan empresas subcontratistas diferentes para la realización de la obra civil y de las instalaciones, en cuyo caso se preverá la no coincidencia en el tiempo de ambos trabajos. En cualquier caso, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

Por otra parte, para evitar interferencias con el funcionamiento de los centros escolares, los trabajos se realizarán en periodos no lectivos.

En lo referente a servidumbres, se tendrá en consideración que la construcción de cada hornacina para el armario de regulación se llevará a cabo en el límite de propiedad, y que las obras correspondientes a las acometidas interiores ocuparán la acera en unos 50 cm, por lo que se deberán adoptar las medidas necesarias de balizamiento y vallado y atender a las indicaciones de la autoridad municipal responsable de los servicios públicos y de la seguridad viaria.

Servicios afectados: Viario público. Ante la posibilidad de que puedan existir instalaciones enterradas, se prestará especial atención durante las excavaciones a la aparición de bandas señalizadoras de servicios. En cualquier caso, una persona responsable de la empresa contratista se encontrará presente en todo momento a pie de zanja para vigilar la aparición de servicios.

6.- TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Quedan especificados en la memoria y pliegos de condiciones del proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

7.- PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos se llevará a cabo conforme a las especificaciones y condiciones técnicas que al respecto establece el Proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud; dichas prescripciones quedarán complementadas, o en su caso modificadas, por las instrucciones que determine el Ingeniero Director de Obra que, en cualquier caso, deberán contar obligatoriamente con la aprobación y autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

8.- PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

Se seleccionan procedimientos, equipos y medios proporcionados en función de las características particulares de la obra y de las tecnologías disponibles de modo que se obtenga la máxima seguridad posible para los trabajadores que participen en la misma.

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La 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.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- * Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- * Guantes de cuero
- * Guantes de goma fina
- * Guantes de soldador
- * Guantes dieléctricos
- * Botas impermeables al agua y a la humedad
- * Botas de seguridad de lona (clase III)
- * Botas de seguridad de cuero (clase III)
- * Botas dieléctricas
- * Monos o buzos
- * Trajes de agua
- * Gafas contra impactos y antipolvo
- * Gafas para oxicorte
- * Pantalla de seguridad para soldador
- * Mascarillas antipolvo
- * Filtros para mascarillas
- * Protectores auditivos
- * Mandiles de soldador
- * Polainas de soldador
- * Manguitos de soldador
- * Cinturón antivibratorio

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- * Vallas de limitación y protección
- * Señales de tráfico
- * Señales de seguridad
- * Cintas de balizamiento
- * Topes de desplazamiento de vehículos
- * Barandillas
- * Balizamiento luminoso
- * Extintores
- * Interruptores diferenciales
- * Tomas y red de tierra
- * Transformadores de seguridad

8.3 FORMACION

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

9.- IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

| RIESGOS EVITABLES | MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS |
|--|--|
| Trabajos con presencia de tensión (media y baja tensión) | Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables |
| Derivados de la rotura de instalaciones existentes | Neutralización de las instalaciones existentes |
| | |

OBSERVACIONES:

9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

| TODA LA OBRA | | |
|--|--|------------------------|
| RIESGOS | | |
| X | Caídas de operarios al mismo nivel | |
| X | Caídas de operarios a distinto nivel | |
| X | Caídas de objetos sobre operarios | |
| X | Caídas de objetos sobre terceros | |
| X | Choques o golpes contra objetos | |
| X | Trabajos en condiciones de humedad | |
| X | Contactos eléctricos directos e indirectos | |
| X | Cuerpos extraños en los ojos | |
| X | Sobreesfuerzos | |
| | | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS | | |
| | Grado | |
| X | Orden y limpieza en los lugares de trabajos | Permanente |
| X | Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas B.T. | Permanente |
| X | Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra) | Permanente |
| X | No permanecer en el radio de acción de las máquinas | Permanente |
| X | Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento | Permanente |
| X | Señalización de la obra (señales y carteles) | Permanente |
| X | Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia | Alternativa al vallado |
| X | Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B | Permanente |
| X | Evacuación de escombros | Frecuente |

| | | |
|--|--|------------------------|
| X | Escaleras auxiliares | Ocasional |
| X | Información específica | Para riesgos concretos |
| X | Cursos y charlas de formación | Frecuente |
| EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs) | | EMPLEO |
| X | Cascos de seguridad | Permanente |
| X | Calzado protector | Permanente |
| X | Ropa de trabajo | Permanente |
| X | Ropa impermeable o de protección | Con mal tiempo |
| X | Gafas de seguridad | Frecuente |
| X | Cinturones de protección del tronco | Ocasional |
| X | Guantes para trabajos en tensión | Permanente |
| X | Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc) | Frecuente |
| MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCION | | GRADO DE EFICACIA |
| | | |
| | | |
| OBSERVACIONES: | | |

10.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia, implican riesgos eléctricos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura
- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

También se indican a continuación las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

11.- MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Estabilidad y solidez. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

Caída de objetos. Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

Caídas de altura. No se prevén trabajos a más de 2,00 m de altura.

Factores atmosféricos: Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios. No se prevén en la obra

Escaleras de mano. No se prevén en la obra

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales. Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y construidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

Instalaciones de distribución de energía. Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Instalación eléctrica. Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

Ataguías. No se prevén en la obra.

Vías y salidas de emergencia. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia

suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

Ventilación. Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; las disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

Ruido. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

Polvo, gases y vapores. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosos. Los trabajos son previos a la construcción de las acometidas por parte de la compañía suministradora.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará no influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Temperatura. Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias los permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Vías de circulación y zonas peligrosas. No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Espacio de trabajo. Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios. Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, "tiritas", etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Servicios higiénicos. Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

Locales de descanso. Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

Locales de alojamiento. No se requieren.

Mujeres embarazadas y madres lactantes. Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Acceso a la obra y perímetro de la misma. Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

Agua potable y bebida. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que

ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

Comidas. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

12. -PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

13.- CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a lo señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

En Zaragoza 28 de abril de 2020,

Asistencia Técnica Externa

SERVICIO CONSERVACIÓN
ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo.: Pedro Alonso Domínguez



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial
Colegiado nº:2453

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------------|---|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 01 OBRA MECANICA | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 FASE LIQUIDA | | | | |
| 01.01.01 | ML TUB AC API 5L Gr.B S/S DN 25 ML.Tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,tomas de presión, etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas . Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en color y RAL adecuado. | 20,00 | 22,31 | 446,20 |
| 01.01.02 | ML TUB AC API 5L Gr.B S/S DN 25 ENCINTADA ML.Tubería para gas natural, en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada en zanja, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas . Pintada con imprimación antioxidante y doble encintado con cinta grasa o similar. | 30,00 | 33,31 | 999,30 |
| 01.01.03 | UD VALVULA DE CORTE PN 40 DN 25 Ud. Valvula de corte marca Kitz "iso" modelo F14D DN 25 o similar a criterio de la dirección facultativa embridadas de paso total y accionamiento mediante palanca, tipo Wafer fire-safe, con el cuerpo y la bola de acero inoxidable y el asiento de teflón.Totalmente instalada y conexiónada i p/p de accesorios y soportación. | 3,00 | 306,88 | 920,64 |
| 01.01.04 | UD VALVULA DE AGUJA PN 40 DN 25 Ud. Válvula de aguja INOX.316 ROSCA NPT DN25 PN 40 Temp.trabajo -46 ° C o similar a criterio de la dirección facultativa .Totalmente instalada y conexiónada i p/p de accesorios y soportación. | 1,00 | 310,00 | 310,00 |
| 01.01.05 | UD VALVULA SEGURIDAD EXTERNA 3/4" 20 BAR UD. Válvula de seguridad externa rosca NPT 3/4" marca REGO o similar a criterio de la dirección facultativa.Caudal mínimo de alivio 47 m3/ min de aire a 15 ° C. P tarado 20 barg. Dotada de certificado del fabricante.Totalmente instalada y conexiónada i p/p de accesorios y soportación. | 3,00 | 154,85 | 464,55 |
| 01.01.06 | UD CONEXIONADO A EQUIPO DE CONSUMO FASE LIQUIDA Ud.Conexiónada de la canalización de fase liquido a las llaves de aparto del equipo del consumo(simulador de incendios) antes de la regulación. Conexión realizada mediante tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas . Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en rojo con el RAL adecuado. | 1,00 | 371,21 | 371,21 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|--------|-----------------|
| 01.01.07 | UD DERIVACIÓN CANALIZACIÓN EXISTENTE FASE LIQUIDA UD.Realización de derivación en canalización de fase liquida en el centro de GLP. Realizado mediante tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas y gas inerte necesario para realizar los trabajos. Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en rojo con el RAL adecuado | 1,00 | 210,85 | 210,85 |
| 01.01.08 | UD MANOMETRO DE PRECISIÓN CLASE 1 DE 0:40 BAR DIAM 100 1/2" Ud. Manómetro de precisión clase 1 de 0 a 40 bar Diam 100 1/2" con llave corte PN 25. Totalmente instalado y conexionado i p/p de accesorios, soportación y pruebas s/g UNE 60.670. | 2,00 | 76,04 | 152,08 |
| 01.01.09 | UD EQUIPO DE PROTECCIÓN CATODICA Ud.Equipo de protección catódica formado por 3 ánodos de magnesio de alto potencial de 1,75 V y 7,7 kg cada uno, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita y conexionados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para canalización de tubería. Incluso cables de unión, caja de conexiones, soporte, accesorios y elementos de sujeción. | 1,00 | 760,30 | 760,30 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 FASE LIQUIDA..... | | | | 4.635,13 |
| SUBCAPÍTULO 01.02 FASE GAS | | | | |
| 01.02.01 | ML TUB AC API 5L Gr.B S/S DN 25 ML.Tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,tomas de presión, etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas . Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en color y RAL adecuado. | 20,00 | 22,31 | 446,20 |
| 01.02.02 | ML TUBERIA GAS EN PE 100 SDR 11 D.40 mm MI.Tubería de POLIETILENO PE 100 SDR 11 para la conducción de combustible gaseoso según UNE EN 1555 de D=40mm.(espesor 3.7 mm.), color naranja, para presión de trabajo de 5 (PN 1.0), incluso p/p. de accesorios y banda señalizadora .Uniones realizadas por soldador homologado para material y tipo de soldadura.(sin incluir excavación de zanja, ni rellenos de zahorras u hormigón). | 30,00 | 14,76 | 442,80 |
| 01.02.03 | UD TRANSICIÓN AC - PE 1 1/4" A 40 mm UD. Transición Ac 1 " a PE 100 SDR 11 de diametro 40 mm acorde a la normativa correspondiente. Totalmente instalada y conexionada. I p/p de pequeño material y accesorios.Uniones realizadas por soldador homologado para material y tipo de soldadura. | 2,00 | 25,17 | 50,34 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|-----------------|
| 01.02.04 | UD VALVULA BOLA ROSCADA 1" Ud.Válvula de montaje en línea, con maniobra por cuarto de vuelta. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N (EN 12164/EN 12165) acabado decapado/cromado. Eje en latón europeo CW614N (EN 12164/EN 12165) desengrasado/niquelado. Presión: MOP 5, rango de temperatura: -40°C hasta 60°C, fluido: gases de 1º, 2º y 3º familia según EN 437. Conexión 1" hembra-hembra, con mando palanca. Totalmente instalada y conexionada i p/p de accesorios, soportación y pruebas s/g UNE 60.670. | 3,00 | 48,36 | 145,08 |
| 01.02.05 | UD CONEXIONADO A EQUIPO DE CONSUMO FASE GAS Ud.Conexionado de la canalización de fase gas a las llaves de aparto del equipo del consumo(simulador de incendios) antes de la regulación. Conexión realizada mediante tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas . Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado. | 1,00 | 246,21 | 246,21 |
| 01.02.06 | UD DERIVACIÓN CANALIZACIÓN EXISTENTE FASE GAS UD.Realización de derivación en canalización de fase gas en el centro de GLP. Realizado mediante tubería para gas natural en acero al carbono estirado sin soldadura según norma ASTM A-106 Gr.B de 1" SCH40 (33,4x3,38mm) o equivalente. Uniones por soldadura socket welding realizadas por soldador homologado.Totalmente instalada, i/p.p. de accesorios tipo SW 3000 lbs,bridas ANSI 300 lbs,etc... Incluida soportación mediante abrazaderas isofónicas y gas inerte necesario para realizar los trabajos. Pintada con imprimación antioxidante y esmalte en amarillo con el RAL adecuado | 1,00 | 160,85 | 160,85 |
| 01.02.07 | UD MANOMETRO DE PRECISIÓN CLASE 1 DE 0:6 BAR DIAM 100 1/2" Ud. Manómetro de precisión clase 1 de 0 a 6 bar Diam 100 1/2" con llave corte PN 25. Totalmente instalado y conexionado i p/p de accesorios, soportación y pruebas s/g UNE 60.670. | 2,00 | 76,04 | 152,08 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 FASE GAS | | | | 1.643,56 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|-----------------|
| SUBCAPÍTULO 01.03 PRUEBAS EN OBRA | | | | |
| 01.03.01 | UD PRUEBAS FASE LIQUIDA UD. Realización de la pruebas de estanqueidad y resistencia de la fase liquida acorde a lo reflejado en la UNE 60.250 y UNE 60.310 concretamente en referencia a la presión, fluidos de prueba, tiempos e instrumentación, así como prueba de rigidez dieléctrica del tramo enterrado . Incluida actas favorable por un Organismo de control Autorizado. | 1,00 | 180,00 | 180,00 |
| 01.03.02 | UD PRUEBAS FASE GAS UD. Realización de la pruebas de estanqueidad y resistencia de la fase gas acorde a lo reflejado en la UNE 60.250, UNE 60.311 y UNE 60.670 concretamente en referencia a la presión, fluidos de prueba, tiempos e instrumentación, así como prueba de rigidez dieléctrica del tramo enterrado . Incluida actas favorable por un Organismo de control Autorizado. | 1,00 | 75,00 | 75,00 |
| 01.03.03 | UD ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS FASE GAS UD. Realización de ensayos no destructivos mediante líquidos penetrantes de todas la uniones vistas de la canalización de la fase liquida según las indicaciones de las normas UNE 60.250 y 60.310 por un organismo de control autorizado incluidas actas de los resultados favorables. | 1,00 | 600,00 | 600,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PRUEBAS EN OBRA..... | | | | 855,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA MECANICA..... | | | | 7.133,69 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|---------------|
| CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL | | | | |
| SUBCAPÍTULO 02.01 ZANJAS PARA CANALIZACIONES DE GAS | | | | |
| 02.01.01 | ML ZANJA SIN TRAFICO RODADO MI. Excavación de zanja para instalaciones hasta una profundidad de 1 m x 1 m de ancho y carga a camión. Relleno de la misma mediante los materiales siguientes; arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 y terminación de relleno con tierra procedente de excavación. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. (Según plano adjunto) | 15,00 | 20,74 | 311,10 |
| 02.01.02 | ML ZANJA PARA TRAFICO RODADO MI. Excavación de zanja para instalaciones hasta una profundidad de 1 m x 1 m de ancho y carga a camión. Relleno de la misma mediante los materiales siguientes; arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, hormigón no estructural, fabricado en central y vertido desde camión y terminación de relleno con tierra procedente de excavación. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación. (Según plano adjunto) | 15,00 | 23,32 | 349,80 |
| 02.01.03 | ML CABLE CORRUGADO PVC 75 ML. Tubos PVC rígido para enterrar de 75 mm. de diámetro. Totalmente instalado en zanja, i/p/p de pequeño material, accesorios y medios auxiliares. | 60,00 | 4,55 | 273,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ZANJAS PARA | | | | 933,90 |
| SUBCAPÍTULO 02.02 MONOLITO PARA VALVULAS DE CORTE | | | | |
| 02.02.01 | M2 FÁB. LADRILLO PERFORADO 1 C/V M2. Cerramiento de homacina formado por fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo perforado de 23,8x11,3x5,2 cm., color uniforme, sentado con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de replanteo, roturas, aplomado, nivelado, llagueado y limpieza, cortes, remates, y humedecido de piezas. | 3,50 | 65,79 | 230,27 |
| 02.02.02 | M2 ENFOSC. MAESTR. FRAT. M10 VERT. M2. Enfoscado maestreado y fratasado, de 20 mm. de espesor en toda su superficie, con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, sobre paramentos verticales, i/preparación y humedecido de soporte, limpieza, medios auxiliares con empleo, en su caso, de andamiaje homologado, así como distribución del material en tajos y p.p. de costes indirectos. | 3,50 | 15,09 | 52,82 |
| 02.02.03 | M2 ALBARDILLA HORMIGÓN PREFABRICADO M2. Albardilla de hormigón prefabricado de Hermanos Rosel, de 4 cm de espesor, con goterones en bordes, para remate superior de nicho de obra, sentada con mortero de cemento, completamente colocada | 1,50 | 91,89 | 137,84 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|-----------------|
| 02.02.04 | <p>ML CABECERO ACERO S275</p> <p>Ml. Cabecero para puerta consistente en perfil angular L50.50.5 de acero laminado S275, i/p.p. de pintura antioxidante, dos capas, y pintado con esmalte sintético en RAL 6009, incluso colocación.</p> | 1,00 | 35,59 | 35,59 |
| 02.02.05 | <p>M3 ZAPATAS HA-25/P/20/IIa C/EXCAVACIÓN</p> <p>M3. Zapata de hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en obra, en zapata de nicho i/p.p. de armadura con acero B-500S en cuantía 30 Kg/m3 según planos, incluso corte y demolición de pavimento, excavación, preparación y compactación previa del terreno, vertido, vibrado y colocado según EHE-08.</p> | 0,60 | 263,89 | 158,33 |
| 02.02.06 | <p>UD CORTE DE VALLA</p> <p>UD. corte de perfiles de vallado metálico ajustado a dimensiones de monolito y remate con perfil #40.40.2, incluso soldadura, imprimación, pintado y traslado de material resultante a gestor de residuos</p> | 1,00 | 107,37 | 107,37 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 MONOLITO PARA VALVULAS DE | | | | 722,22 |
| SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUACIONES SOBRE EL TALUD | | | | |
| 02.03.01 | <p>ML CANAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN</p> <p>Ml. Canal para talud formado por piezas prefabricadas de hormigón marca BENITO modelo HRM PC50T/C1o similar a criterio de la dirección facultativa de 665x585 mm cm, unidas mediante junta machihembrada y dotada de rejilla de fundido de dimensiones adecuadas, colocadas sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor armado con varillas de 12 mm y cuadrícula de 20x20 cm incluida. Totalmente instalada i p/p de accesorios. materiales y medios auxiliares.</p> | 4,00 | 77,57 | 310,28 |
| 02.03.02 | <p>UD ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN</p> <p>Ud.Arqueta de paso prefabricada de hormigón marca Benito modelo ARSER 4 PA 4 o similar a criterio de la dirección facultativa , de dimensiones interiores 40x40x540 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor incluida. Totalmente instalada i p/p de accesorios. materiales y medios auxiliares.</p> | 1,00 | 57,06 | 57,06 |
| 02.03.03 | <p>M2 COMPACTADO TIERRA CON APORTE</p> <p>M2. Compactación de tierras, con apisonadora vibrante de 6 Tm., en una tongada de hasta 30 cm. de espesor máximo, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.</p> | 5,00 | 4,33 | 21,65 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ACTUACIONES SOBRE EL | | | | 388,99 |
| TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL..... | | | | 2.045,11 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|---------------|
| CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | |
| 03.01 | ud GESTIÓN DE RESIDUOS Ud.Medidas para la Gestión de Residuos incluidas en el Anexo de Gestión de Residuos. | 1,00 | 402,00 | 402,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 03 GESTIÓN DE RESIDUOS..... | | | | 402,00 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|------------------|
| CAPÍTULO 04 GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS | | | | |
| 04.01 | UD CERTIFICADOS ASOCIADOS A LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS Ud. Certificados de instalación de la instalación receptora gas ejecutada emitidos por instalador autorizado categoría A. Certificado de dirección de obra visado por colegio profesional correspondiente incluso proyecto técnico visado por colegio profesional correspondiente realizado en base a la memoria técnica de licitación. Incluidas la realización de las pruebas de servicio correspondientes según reglamento correspondiente, realización de los planos AS built de la instalación ejecutada, certificados y homologaciones de todos los materiales instalados, certificados de homologación de los soldadores y asistencia durante las inspección de la compañía distribuidora de GLP y el servicio provincial de industria. | 1,00 | 950,00 | 950,00 |
| 04.02 | UD MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y subcontrataciones correctamente diligenciado. Adopción de las medidas de seguridad correspondientes según EBSS i p/p de materiales y medios auxiliares. | 1,00 | 350,00 | 350,00 |
| 04.03 | UD INSPECCIONES Y TRAMITACIONES Ud. Realización de las inspecciones, pruebas y acciones pertinentes por los organismos de control para tramitar en expediente en el departamento de industria del gobierno de Aragón. Incluidas todas las gestiones necesarias, asistencia y defensa durante la inspección y pruebas. | 1,00 | 575,00 | 575,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS..... | | | | 1.875,00 |
| TOTAL..... | | | | 11.455,80 |

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|--|---|------------------|-------|
| 001 | OBRA MECANICA..... | 7.133,69 | 62,27 |
| 002 | OBRA CIVIL..... | 2.045,11 | 17,85 |
| 003 | GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 402,00 | 3,51 |
| 004 | GESTIÓN DOCUMENTAL Y MEDIDAS DE SS..... | 1.875,00 | 16,37 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 11.455,80 | |
| | 13,00% Gastos generales..... | 1.489,25 | |
| | 6,00% Beneficio industrial..... | 687,35 | |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 2.176,60 | |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN SIN IVA | | 13.632,40 | |
| | 21,00% I.V.A. | 2.862,80 | |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | | 16.495,20 | |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | | 16.495,20 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

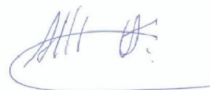
Zaragoza, a 28 de abril de 2020.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

LA DIRECCION FACULTATIVA

SERVICIO CONSERVACIÓN
 ARQUITECTURA
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
 El Funcionario Municipal

Asistencia Técnica Externa

Fdo.: Pedro Alonso Domínguez

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
 Ingeniero Industrial
 Colegiado nº:2453

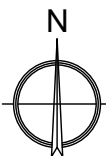
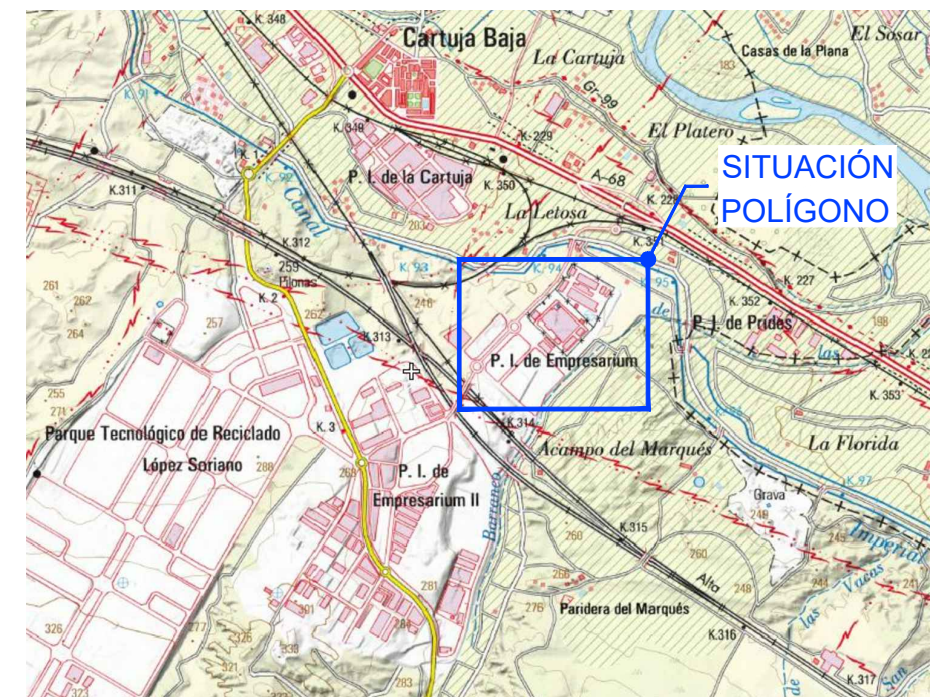
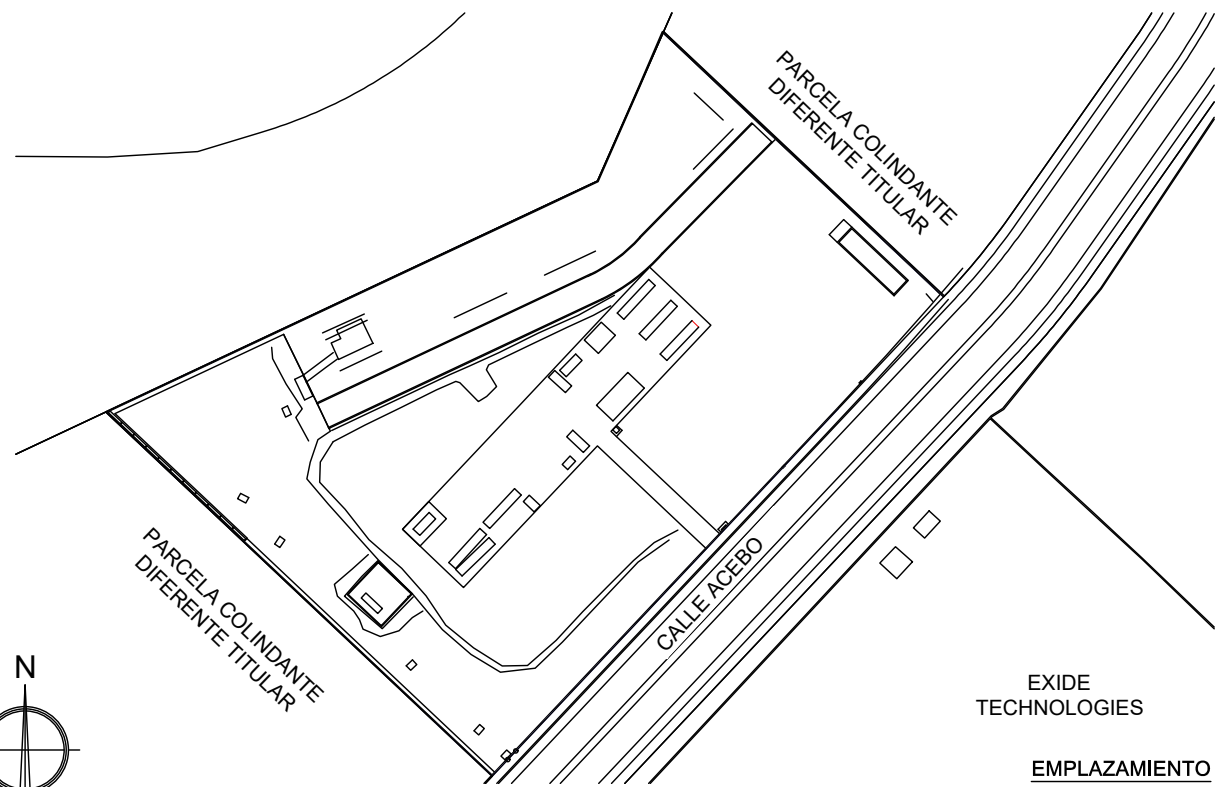
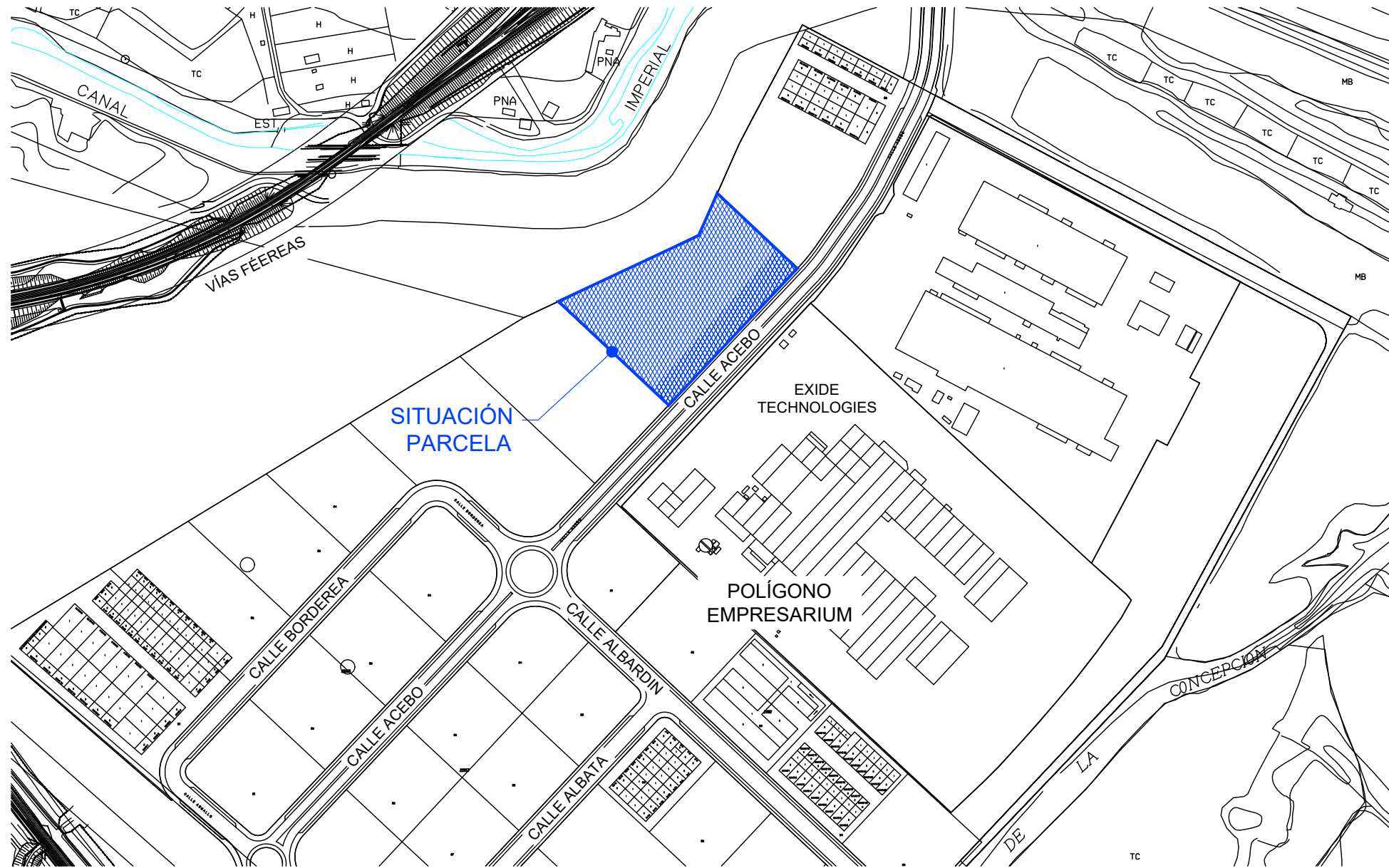
NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

- **PLANOS**

NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

LISTADO DE PLANOS

- | | |
|----|---|
| 01 | SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO |
| 02 | TRAZADO NUEVA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS |
| 03 | ESQUEMA DE PRINCIPIO NUEVA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS |
| 04 | DETALLE ZONA TALUD |
| 05 | DETALLE ZANJAS |
| 06 | DETALLE MONOLITO DE LLAVES |



EXIDE
TECHNOLOGIES

EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:2000

DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

0.01

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

[Signature]
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

[Signature]
ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

TEC. GRADO SUP.:

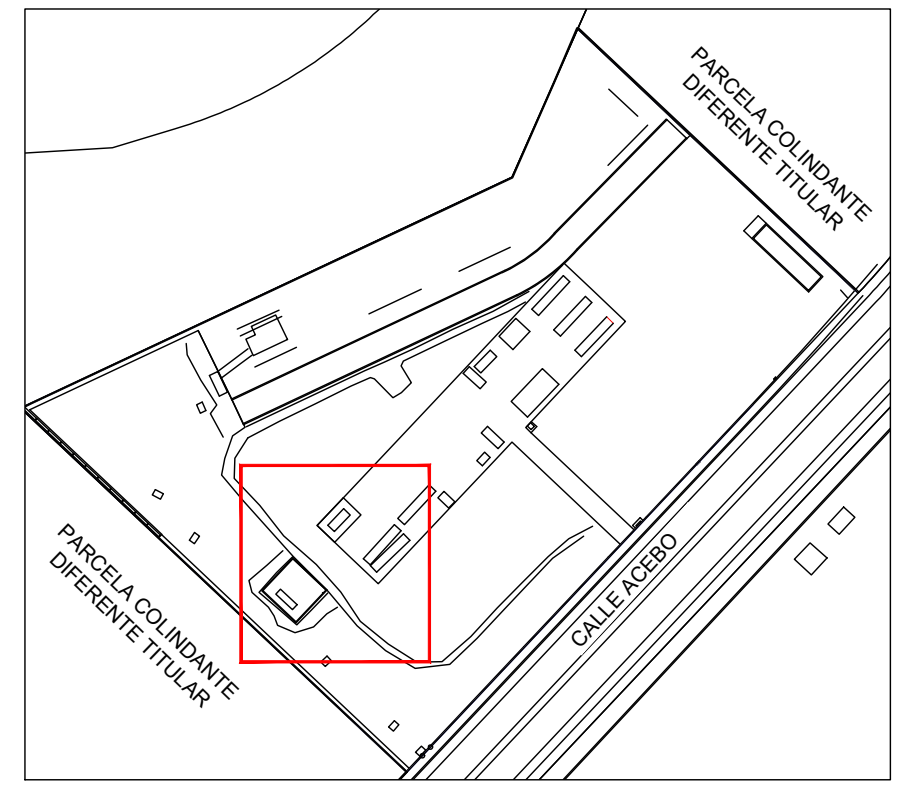
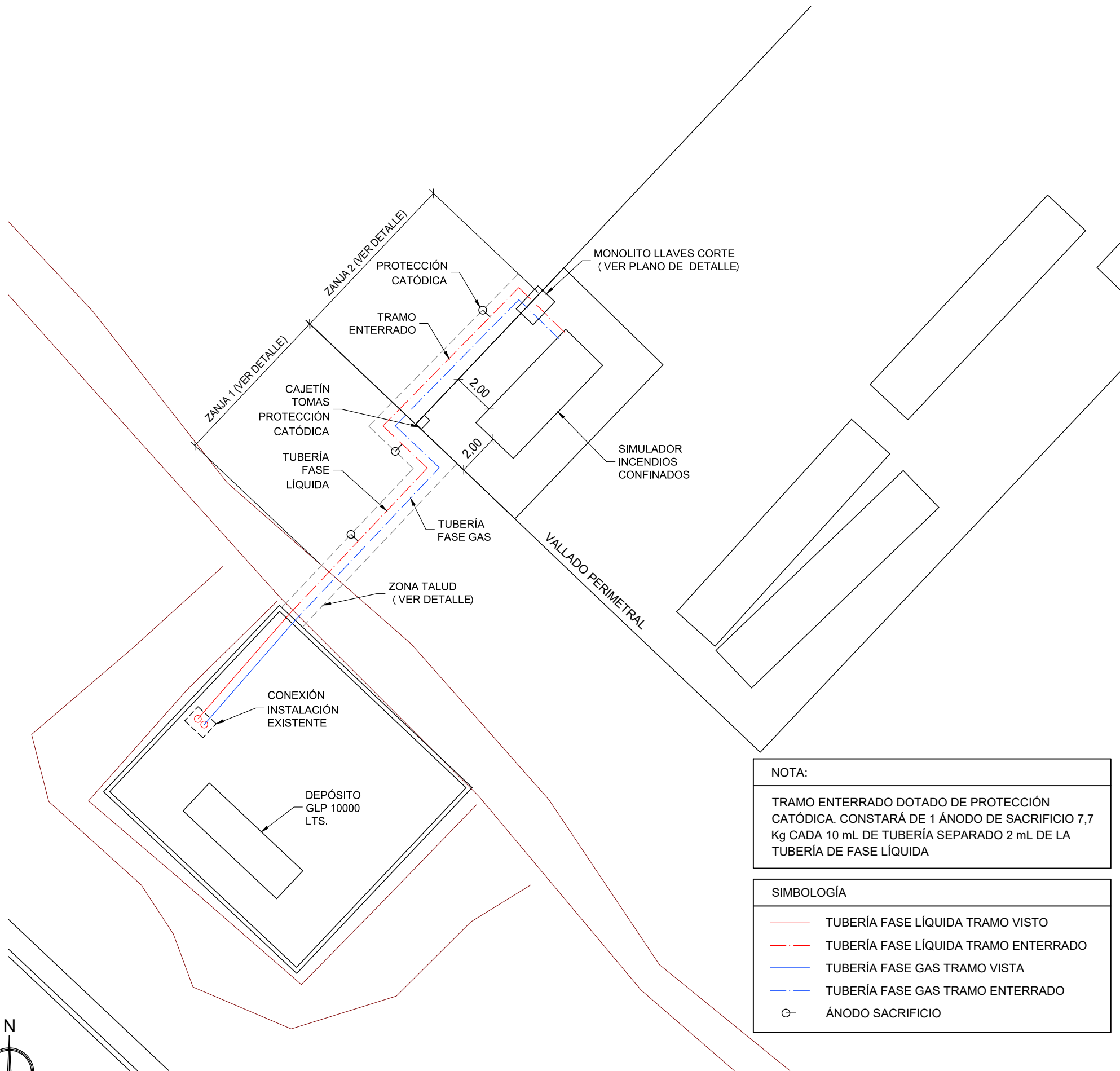
IDENTIFICADOR:

ESCALA:

V/E

MAYO 2020

REM:

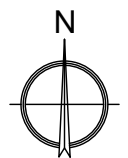


ÁREA ACTUACIÓN PARCELA
Esc. 1:2000

NOTA:
TRAMO ENTERRADO DOTADO DE PROTECCIÓN CATÓDICA. CONSTARÁ DE 1 ÁNODO DE SACRIFICIO 7,7 Kg CADA 10 mL DE TUBERÍA SEPARADO 2 mL DE LA TUBERÍA DE FASE LÍQUIDA

SIMBOLOGÍA

| | |
|--|--------------------------------------|
| | TUBERÍA FASE LÍQUIDA TRAMO VISTO |
| | TUBERÍA FASE LÍQUIDA TRAMO ENTERRADO |
| | TUBERÍA FASE GAS TRAMO VISTA |
| | TUBERÍA FASE GAS TRAMO ENTERRADO |
| | ÁNODO SACRIFICIO |



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

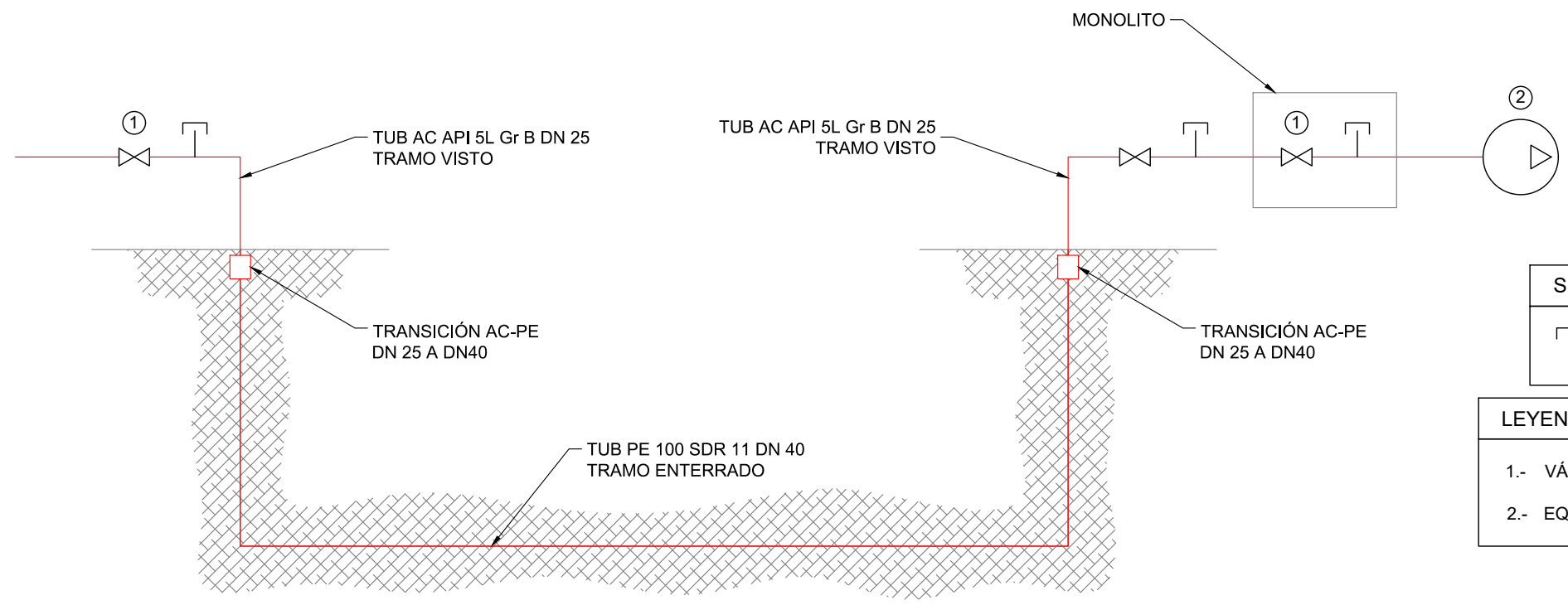
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

PLANO: **IG.02**
TRAZADO NUEVA
INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

| | |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal | INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica |
| PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD |
| TEC. GRADO SUP.: | ESCALA: V/E |
| | MAYO 2020 |
| IDENTIFICADOR: | REM: |

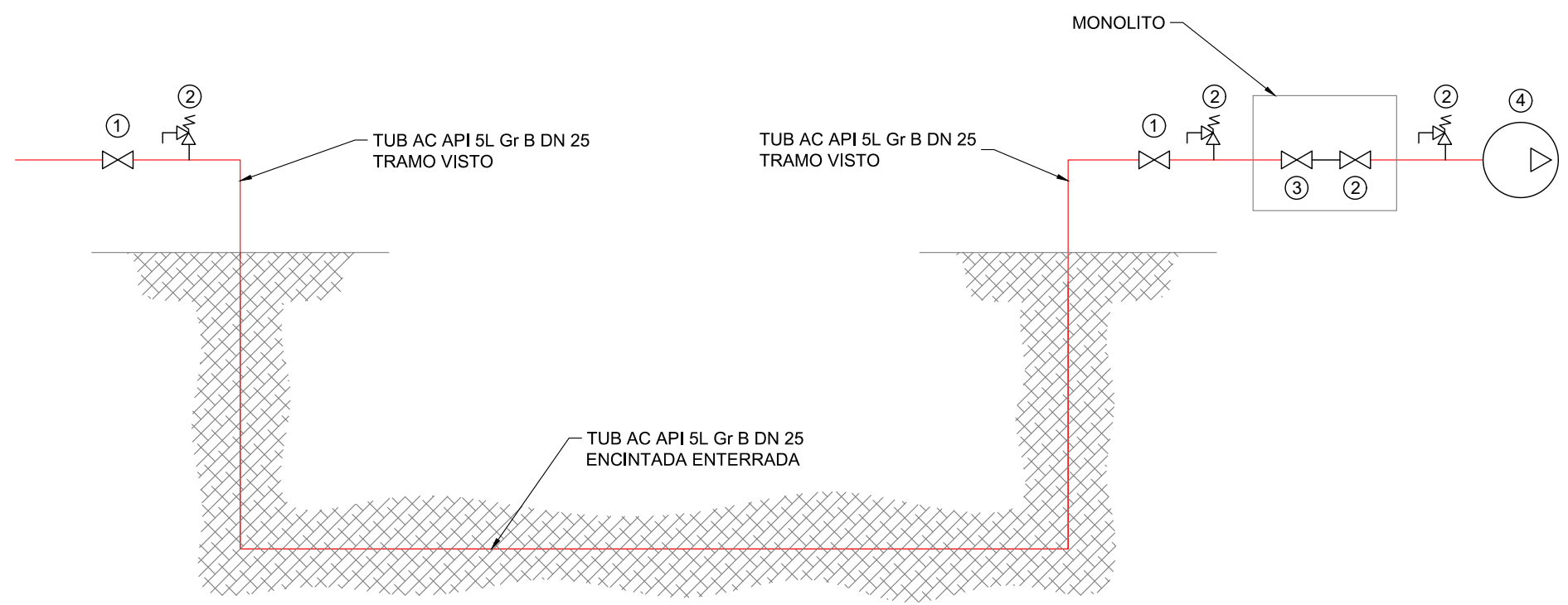
FASE GAS



| SIMBOLOGÍA | |
|------------|-------------------------------|
| | TOMA DE PRESIÓN TIPO PETERSON |

| LEYENDA | |
|---------|--|
| 1.- | VÁLVULA DE CORTE DN 25 PN 40 S/S UNE-EN311 |
| 2.- | EQUIPO DE CONSUMO |

FASE LÍQUIDA



NOTA

TRAMO ENTERRADO DOTADO DE PROTECCIÓN CATÓDICA. CONSTARÁ DE 1 ÁNODO DE SACRIFICIO 7,7 Kg CADA 10 mL DE TUBERÍA SEPARADO 2 mL DE LA TUBERÍA DE FASE LÍQUIDA

| LEYENDA | |
|---------|---|
| 1.- | VÁLVULA DE CORTE DN 25 MARCA KITZ ISO MODELO F14D |
| 2.- | VÁLVULA ALIVIO MARCA REGO 3/4" NTP PT = 20 bar-Q = 47 M³/min aire |
| 3.- | VÁLVULA AGUJA DN25 CUERPO INOX P _{máx} = 40 bar |
| 4.- | EQUIPO CONSUMO |

DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3ª Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

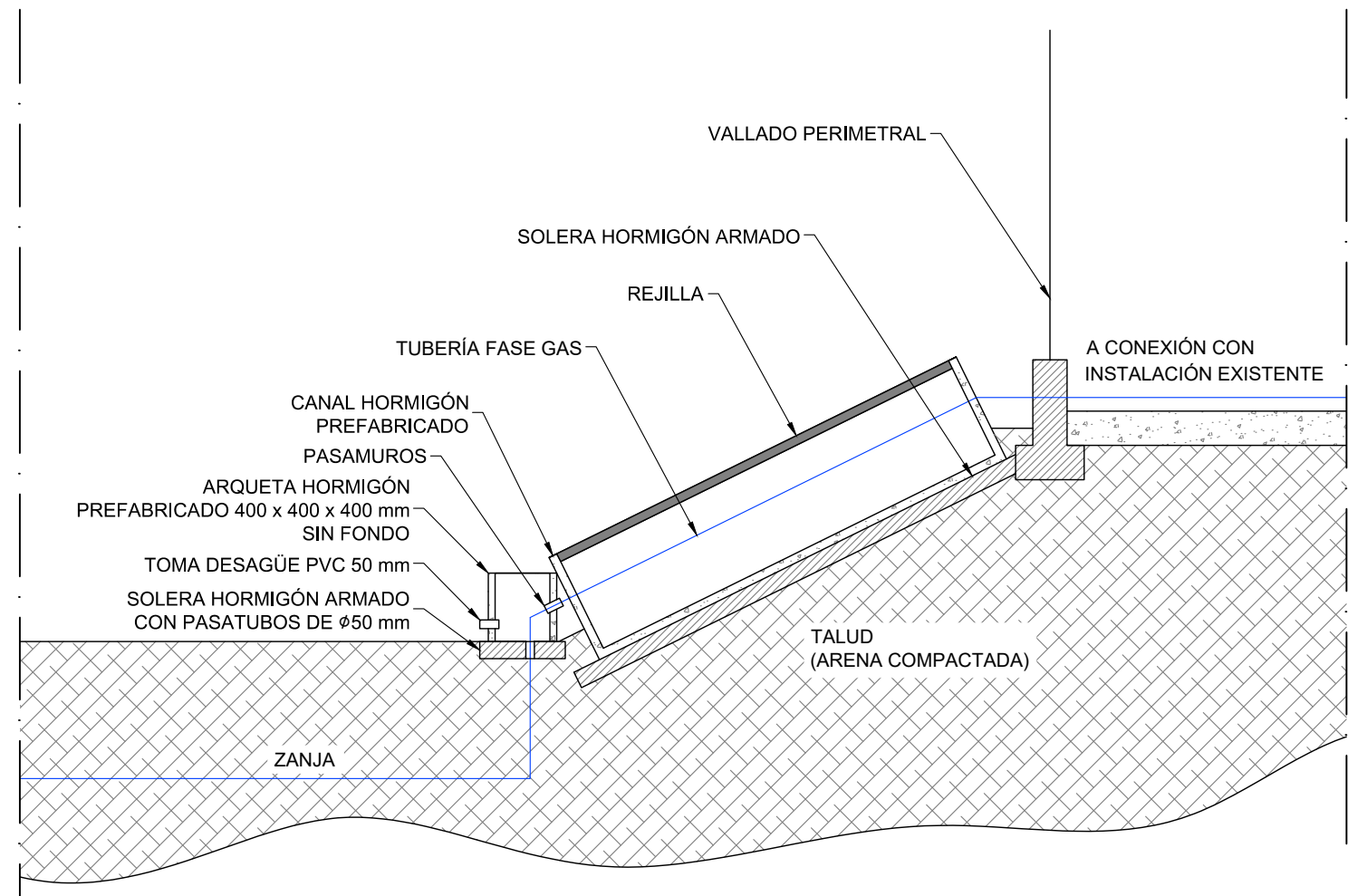
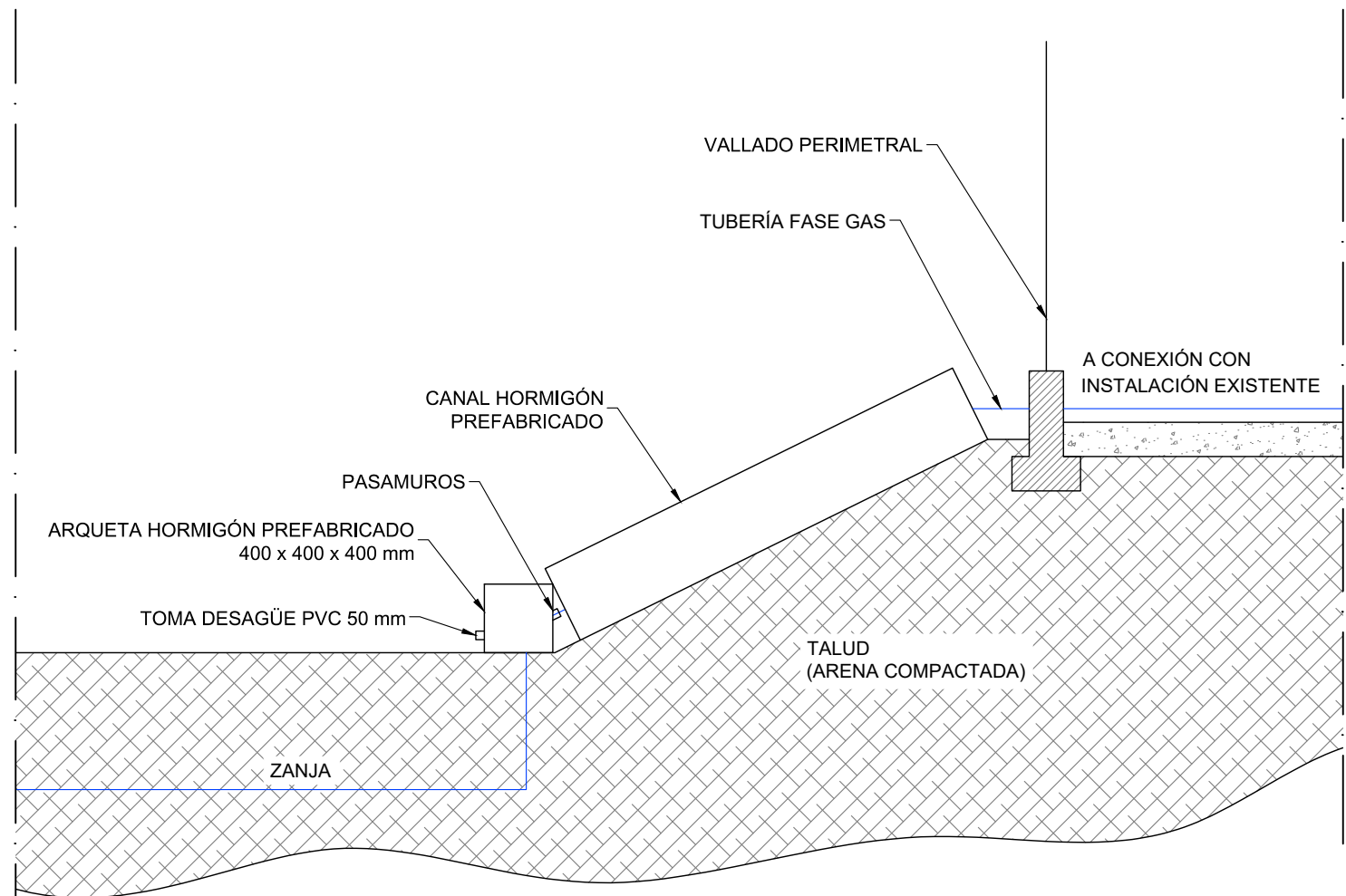
Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

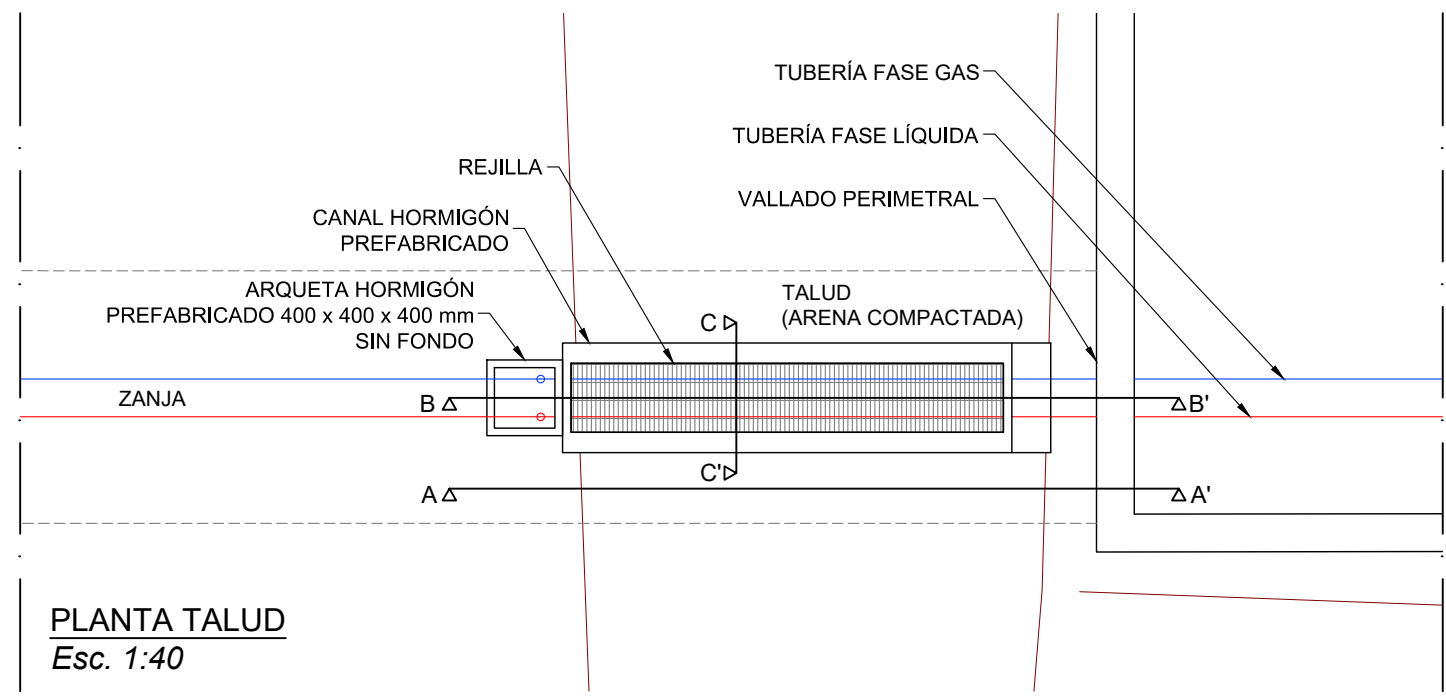
PLANO: **IG.03**
ESQUEMA DE PRINCIPIO NUEVA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

| | |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ | INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD |
| TEC. GRADO SUP.: | ESCALA: S/E |
| IDENTIFICADOR: | MAYO 2020 REM: |

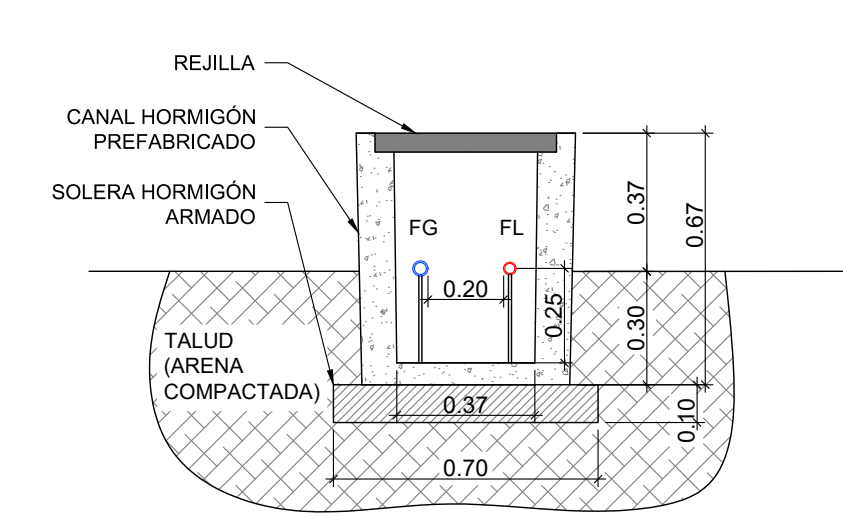


SECCIÓN A-A'
Esc. 1:40

SECCIÓN B-B'
Esc. 1:40



PLANTA TALUD
Esc. 1:40



SECCIÓN C-C'
Esc. 1:20

DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

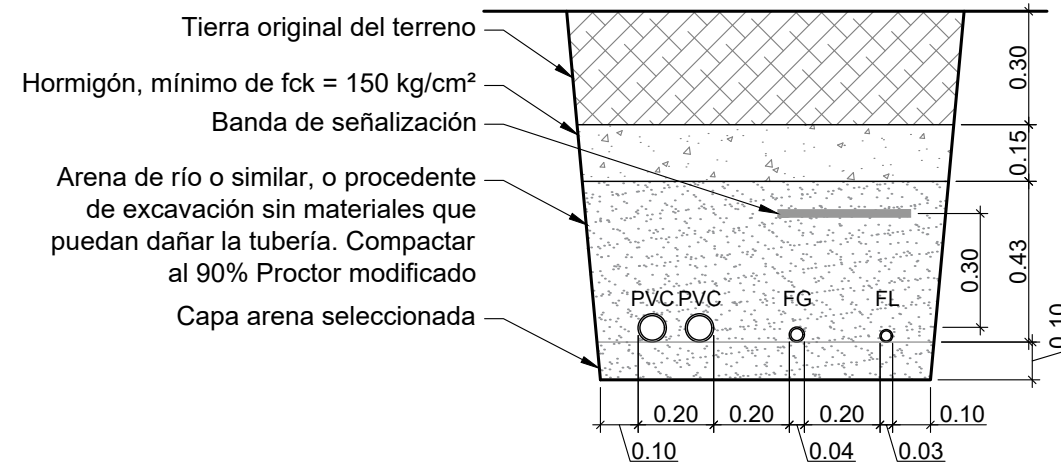
PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

PLANO: **IDET.04**

DETALLE ZONA TALUD

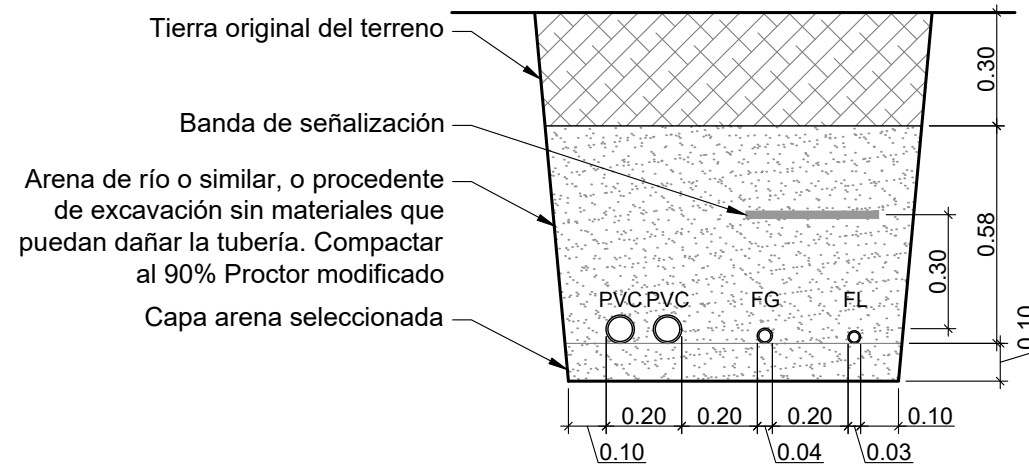
| | |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal | INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica |
| PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD |
| TEC. GRADO SUP.: | ESCALA: V/E |
| IDENTIFICADOR: | MAYO 2020 REM: |

DETALLE ZANJA 1
Esc. 1:20

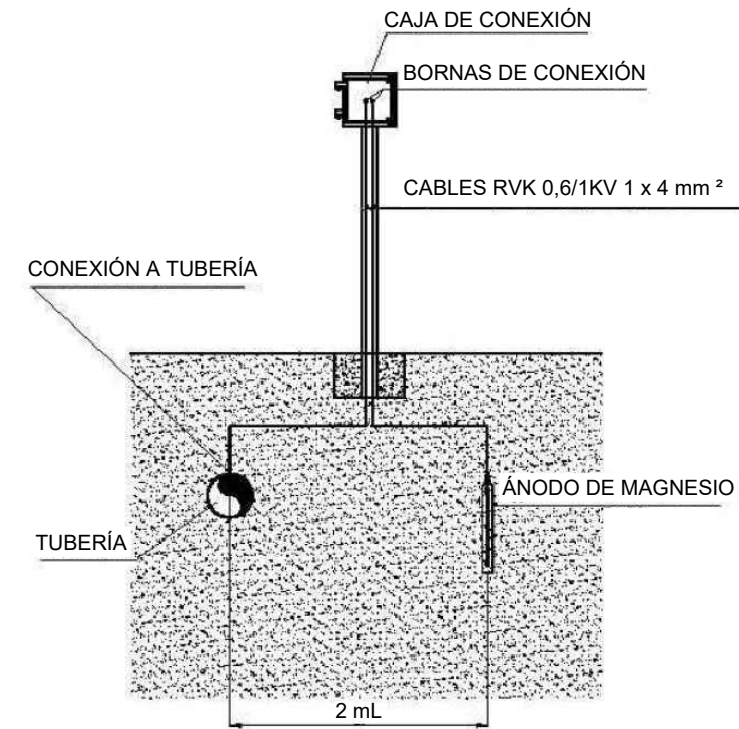


| LEYENDA |
|---|
| PVC: Tubería de PVC Ø75 mm |
| FG: Tubería fase gas PE 100 SDR 11 DN 40 |
| FL: Tubería fase líquida AC API 5L Gr B DN 25 encintada |

DETALLE ZANJA 2
Esc. 1:20



ESQUEMA PROTECCIÓN CATÓDICA
Esc. S/E



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

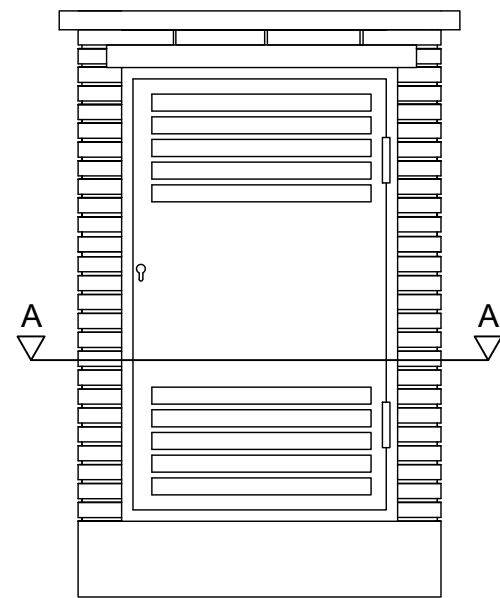
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO DE CONSERVACIÓN
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

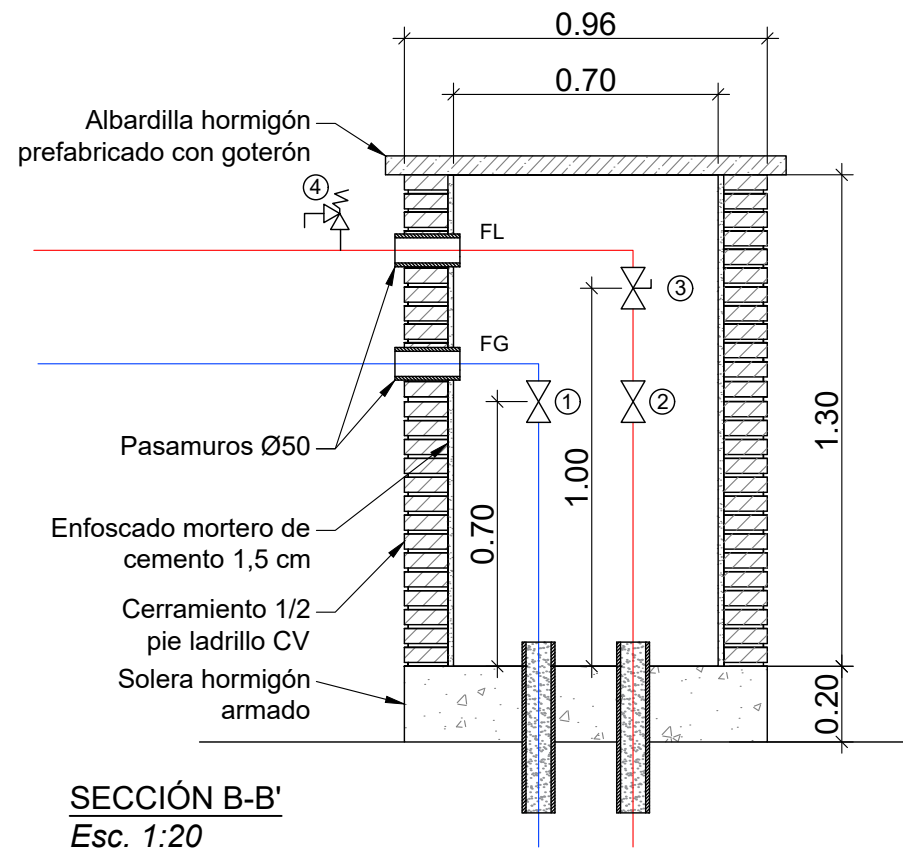
PLANO: **IDET.05**

DETALLES ZANJAS

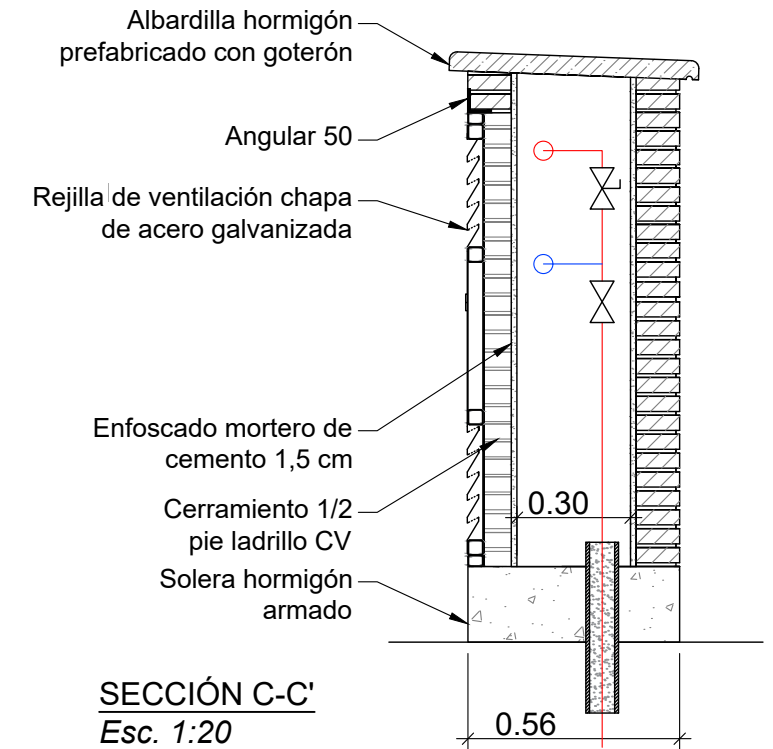
| | |
|--|--|
| INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal | INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica |
| PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ | ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD |
| TEC. GRADO SUP.: | ESCALA: V/E |
| | MAYO 2020 REM: |
| IDENTIFICADOR: | |



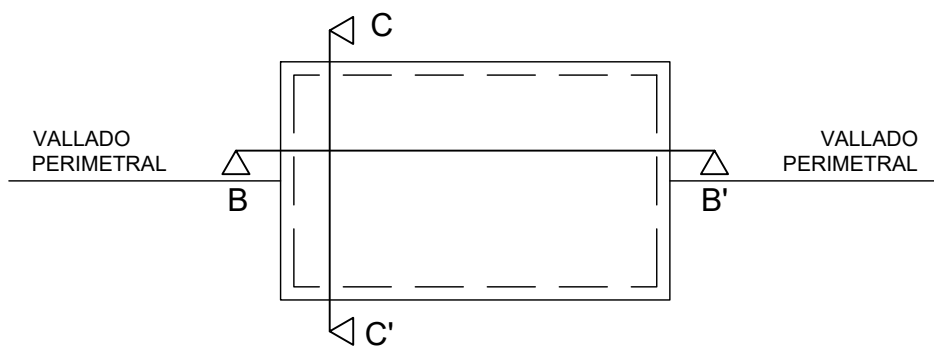
ALZADO MONOLITO
Esc. 1:20



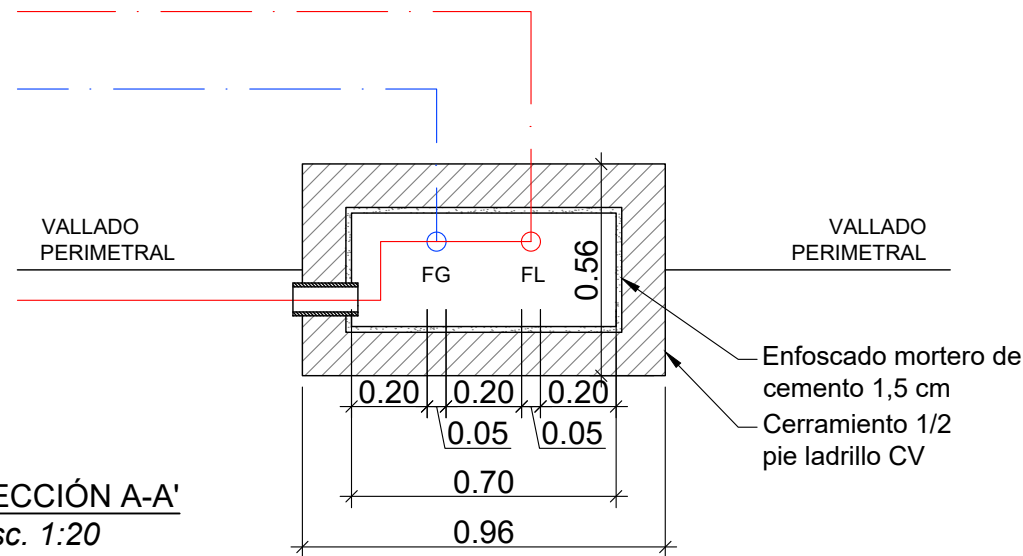
SECCIÓN B-B'
Esc. 1:20



SECCIÓN C-C'
Esc. 1:20



PLANTA MONOLITO
Esc. 1:20



SECCIÓN A-A'
Esc. 1:20

LEYENDA TUBERÍAS

FG: Tubería fase gas PE 100 SDR 11 DN 40
FL: Tubería fase líquida AC API 5L Gr B DN 25 encintada

LEYENDA VÁLVULAS

- 1.- VÁLVULA DE CORTE FASE GAS
- 2.- VÁLVULA DE CORTE FASE LÍQUIDA
- 3.- VÁLVULA DE AGUJA FASE LÍQUIDA
- 4.- VÁLVULA DE SEGURIDAD FASE LÍQUIDA



Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

SERVICIO DE CONSERVACIÓN

UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO NUEVA IRG PARA DIVERSAS PRUEBAS DE FUEGO EN ESCUELA DE BOMBEROS DE ZARAGOZA. PARQUE Nº5.

PLANO:

IDET.06

DETALLE MONOLITO LLAVES

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal

[Signature]
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

TEC. GRADO SUP.:

IDENTIFICADOR:

INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

[Signature]
ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

ESCALA: V/E

MAYO 2020 REM: