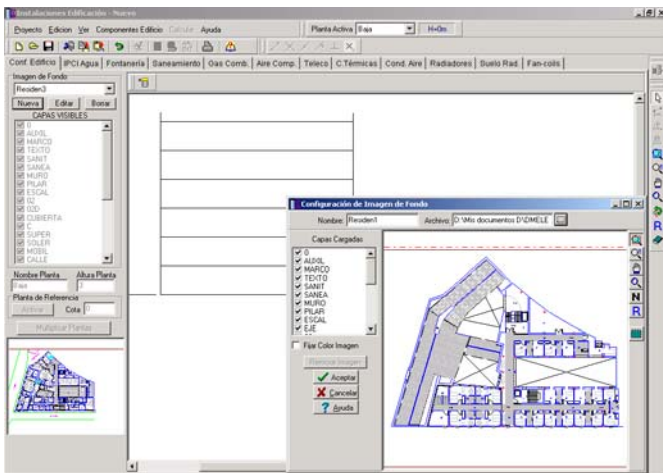


FONTA – Instalaciones de Fontanería. Agua fría y agua caliente sanitaria. DB HS 4.

Presentación

El programa **FONTA** es uno de los módulos del paquete integrado de instalaciones en los edificios. Un módulo común para todas las instalaciones del paquete es la “**Configuración gráfica del edificio**”. Este módulo permite definir la arquitectura completa del edificio.

Visión general del módulo Configuración Edificio

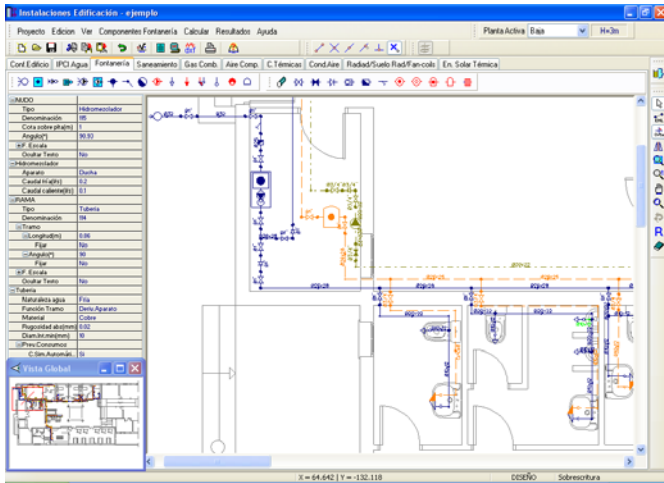


- Definición de las *plantas del edificio*.
- Definición del *nombre y altura* de las plantas.
- Posibilidad de cargar el dibujo de plantas en *DWG o DXF*.
- Posibilidad de activar o desactivar *capas* de las imágenes importadas.
- Posibilidad de cambiar el *color* de las imágenes importadas.
- Posibilidad de capturar sólo una *zona* de la imagen de fondo.
- Posibilidad de copiar automáticamente plantas repetidas.

A grandes rasgos, el programa FONTA presenta 9 zonas bien diferenciadas.

- **Menú general** de opciones (Proyecto, Edición, Ver, Componentes, Calcular, Resultados y Ayuda).
- Listado de las **plantas del edificio** y posibilidad de seleccionarlas para dibujar la instalación sobre ellas.
- Botonera de **acceso directo** a los comandos más usuales (nuevo, abrir, salvar, cortar líneas y/o nudos, copiar líneas y/o nudos, pegar líneas y/o nudos, deshacer, calcular el proyecto, acceder al anexo de cálculo, acceder a la medición del proyecto, generar los planos en fichero DXF, imprimir, presentación previa y ayuda).
- Paleta de **referencia a objetos**, para dibujar la instalación de fontanería tomando referencias de la imagen de fondo, si la hay, o de la propia red (punto final, intersección, punto medio, cercano, perpendicular o ninguno).
- Pestañas de **selección de las diferentes instalaciones**.
- Paleta de **Componentes Gráficos (Nudos y Ramas)** para diseñar la instalación de fontanería (grupo presión, hidromezclador, grifo de agua fría, fluxor, tubería, llave de paso, etc).
- Paleta de **Herramientas** con todas las **funciones gráficas de diseño** (enlace de nudos, modo orto, simetría, zoom ventana, zoom en tiempo real, encuadre en tiempo real, zoom previo, zoom todo, redibuja y borrar líneas).
- Ventana de **Propiedades de Componentes**, donde definir los datos y parámetros de cada nudo y rama (longitud y material de una tubería, tipo de grifo: lavabo, inodoro, etc).

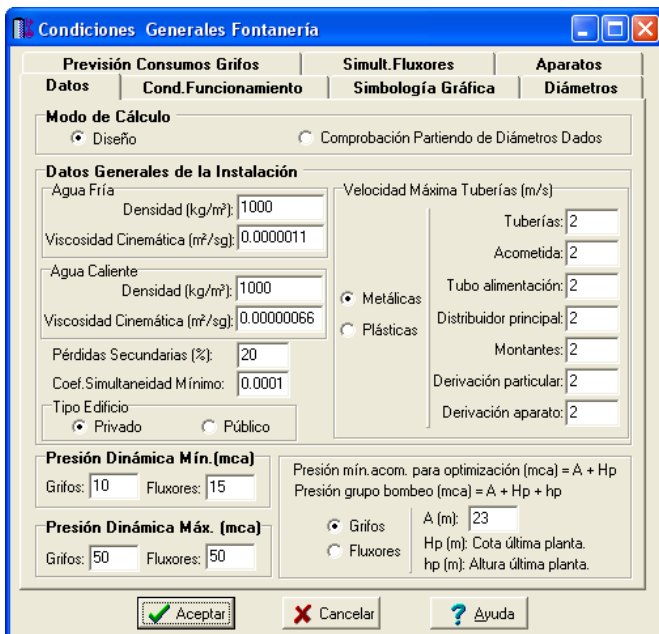
- Zona de **edición gráfica**, donde se dibuja la red hidráulica (es la zona donde se ve reflejado este ejemplo).



Visión general del programa FONTA

- **Control total** de la instalación, pues es posible observar el dibujo completo de la red de un simple vistazo.
- **Diseño** de la instalación de forma muy sencilla e intuitiva.
- **Accesibilidad** instantánea a todas las opciones y funciones que incorpora el programa.
- **Modificación** instantánea de cualquier dato o parámetro de un nudo, línea o conjunto de éstos, con una simple selección de la zona deseada y aplicación de los nuevos valores.

A la hora de calcular un proyecto, se puede acceder a las **Condiciones Generales** y consultar, definir o modificar los datos o hipótesis de partida. Los valores por defecto son los más usuales.



Condiciones generales del proyecto

- Modo de cálculo (diseño o comprobación).
- Densidad fluido, viscosidad cinemática, pérdidas secundarias, velocidad máxima, etc.
- Presión dinámica mínima y máxima en grifos y fluxores.
- Condiciones de funcionamiento (coeficiente de simultaneidad en grifos y fluxores, datos grupo presión y calentadores, definición de suministros, caudal en aparatos, etc).
- Factores de escala generales, configuración de la leyenda en nudos y ramas, color de nudos y ramas, etc.
- Posibilidad de trabajar con la gama de diámetros que el usuario desee.

Para realizar el diseño y cálculo de una instalación de fontanería, se accederá a la **Paleta de Componentes (tipos de nudos y ramas)**, se hará un clic con el botón izquierdo del ratón sobre el icono deseado (conexión a red, nudo de paso o derivación, hidromezclador, etc), se desplazará hasta la **zona de edición gráfica** elegida por el usuario y se hará otro clic sobre el botón izquierdo. Cada vez que se hace un clic, en la zona de edición gráfica, se introduce en la red un nudo (grifo, fluxor, etc) y un tramo de tubería (de cobre, de polibutileno, etc) que lo une al nudo anterior, del que parte.

De gran ayuda resulta disponer de las plantas del edificio, local, industria, etc, cargadas como imagen de fondo (DWG o DXF), pues con sólo ir colocando los nudos en los lugares deseados por el usuario, quedará establecida automáticamente la distancia entre ellos. También es posible prefijar esta distancia.

De esta manera tan sencilla se realiza el proyecto de una instalación de fontanería con muchos elementos (grifos, contadores, llaves de paso, etc) en muy pocos minutos.

Las **características de nudos y líneas** (caudal de un grifo, longitud de una rama, etc), en el proceso de introducción de la red, quedarán definidas en la **Ventana de Propiedades** (datos y parámetros). Esta ventana también se utilizará para modificar características de nudos y líneas ya dibujados.

<input type="checkbox"/> NUDO	
Tipo	Hidromezclador
Denominación	22
Cota sobre plt...	1
Angulo(*)	270.09
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
<input type="checkbox"/> Hidromezclador	
Aparato	Lavabo
Caudal(l/s)	0.1
<input type="checkbox"/> RAMA	
Tipo	Tubería
Denominación	21
<input type="checkbox"/> Tramo	
<input type="checkbox"/> Longitud(m)	1.15
Fijar	No
<input type="checkbox"/> Angulo(*)	270
Fijar	No
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
<input type="checkbox"/> Tubería	
Naturaleza agua	Fria
Función Tramo	Tubería
Material	Cobre
Rugosidad abs..	0.02
Diam.Int.min(m..	10
<input type="checkbox"/> Prev.Consum...	
Cálc.Autom...	Si
C.Sim.Auto...	Si

Ventana de Propiedades

- Tipo nudo y tipo rama, para la modificación de uno o varios nudos (o ramas) ya introducidos.

- Denominación de nudos y ramas.

- Cota de nudos.

- Factores de escala particulares.

- Datos de nudos y ramas (presión acometida, tipo depósito, aparato alimentado, conexión entre plantas, material tubería, etc).

Una vez diseñada la instalación de fontanería, el programa **calcula automáticamente** toda la instalación, obteniendo la presión en los nudos (para garantizar el caudal suministrado), la velocidad y pérdida de carga en tuberías, llaves de paso, etc, la presión, caudal y potencia del grupo de presión, el volumen del calderín presurizado, los calentadores de agua, tuberías de retorno de agua caliente, etc.

Una vez calculado el proyecto se puede acceder a los **resultados** desde tres puntos de vista:

- Haciendo un **zoom ventana** sobre la planta o perfil del edificio y observando minuciosamente todos los datos obtenidos (diámetro de tuberías, etc).
- Accediendo a los **resultados del proyecto**: Memoria Descriptiva, Anexo de Cálculos, Pliego de Condiciones, Medición y Planos.
- Abriendo las ventanas de **Resultados de Líneas** y **Resultados de Nudos**.

Ventana de resultados de líneas

Línea	N.Orig	N.Dest	Lreal(m)	Func.Tramo	Mat./Rug(mm)	Nat.agua/f	Q(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	h(mca)	V(m/s)
26	26	22	4.72	Tubería	Cu/0.02	F/0.0303	0.1	0.1	12	10	1.416	1.27
27	19	27	1.66	Tubería	Cu/0.02	F/0.0244	6.2	0.8857	28	26	0.265	1.67
28	27	28		LLP		F	0.3	0.1732	25	27.3	0.016	
29	28	29	0.59	Tubería	Cu/0.02	F/0.0306	0.3	0.1732	15	13	0.145	1.3
30	29	30	1.74	Tubería	Cu/0.02	F/0.0332	0.1	0.1	12	10	0.574	1.27
31	29	31	1.87	Tubería	Cu/0.02	F/0.0311	0.2	0.1414	12	10	1.154	1.8
32	31	32	0.59	Tubería	Cu/0.02	F/0.0308	0.15	0.15	12	10	0.402	1.91

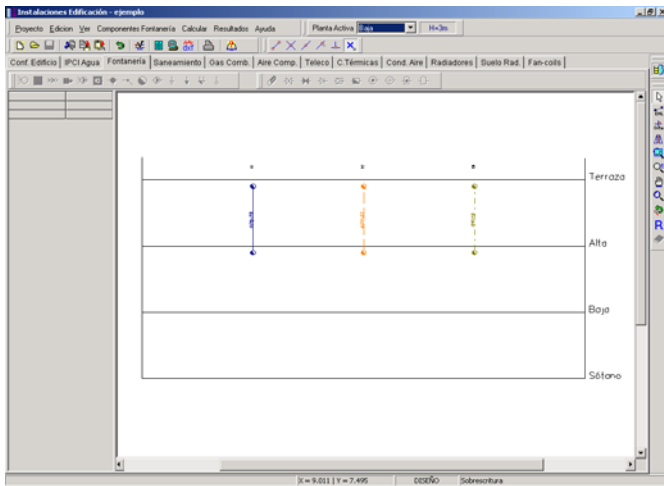
- Longitud real en cada línea, función del tramo (tubería, llave de paso, etc), material/rugosidad, naturaleza del agua, caudal instalado, caudal simultáneo, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad.

Ventana de resultados de nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	H(mca)	Pdinam.(mca)	Caudal(l/s)
130	Inodoro	1	7	11.63	4.63	0.1
132	Ducha	1	4	15.85	11.85	0.2
134	Ducha	1	4	14.92	10.92	0.2
135	Ducha	1	4	14.47	10.47	0.2
139		2.7	5.7	12.72	7.02	0
140	Bañera	1	4	12.33	8.33	0.3
142	Ducha	1	7	12.98	5.98	0.2

- Cota sobre planta, cota total respecto a la planta más baja, altura piezométrica, presión dinámica y caudal suministrado por los aparatos.

Visualización del perfil del edificio.



Perfil del edificio

- Número de plantas.
- Denominación de las plantas.
- Diámetro de tuberías verticales, para conectar unas plantas con otras.

Características Principales

Proyecto

- Crear un proyecto **nuevo**.
- **Abrir** un proyecto existente.
- **Salvar** un proyecto a disco.
- Salvar un proyecto existente con otro nombre diferente al que se identificó por primera vez (**salvar como**) y así tener dos proyectos iguales con nombres diferentes.
- Acceder a las **condiciones generales** del proyecto que se vaya a realizar. Esta opción permite:
 - Trabajar en modo *diseño*, optimizando la instalación, o *comprobar* instalaciones existentes.
 - Consultar, definir o modificar la densidad del fluido, viscosidad cinemática, pérdidas secundarias y velocidad máxima.
 - Consultar, definir o modificar la presión dinámica mínima y máxima en grifos y fluxores. Por defecto la presión mínima en grifos es de 10 mca y en fluxores 15 mca. La presión máxima suele ser de 50 mca.
 - Consultar, definir o modificar el coeficiente de simultaneidad. El coeficiente de simultaneidad puede ser obtenido automáticamente por el programa en función del nº de aparatos alimentados o puede ser fijado por el usuario según necesidades de la instalación (establecimientos que funcionan a 100 %, etc).
 - Consultar, definir o modificar los datos del Grupo de presión: Presión de paro, nº de arranques/hora permitidos, nº bombas funcionando en alternancia, rendimiento y tipo de calderín (de membrana, con compresor o con inyector).
 - Consultar, definir o modificar los datos del Calentador: temperatura preparación agua caliente, temperatura agua fría, temperatura utilización agua caliente, tiempo preparación agua caliente, pérdidas de carga en los calentadores, etc.
 - Elegir los colores la red de fontanería (agua fría, caliente y retorno) y la leyenda en nudos y ramas (denominación, diámetro, longitud, material, etc). Factores de escala generales para textos y para símbolos de nudos y ramas.
 - Equivalencias entre los diferentes tipos de suministros y caudal medio instalado y nº de aparatos por suministro (A, B, C, D y E).
 - Consultar, definir o modificar la simultaneidad en fluxores y el caudal medio por fluxor.
 - Caudal por aparato según CTE (lavabo: 0,1 l/s, etc). Posibilidad de añadir nuevos aparatos (máquinas, etc).
 - Posibilidad de trabajar con la gama de diámetros que el usuario desee.
- Acceder a las **bases de datos** del programa, para su consulta, modificación o ampliación. Estas contienen:
 - Gama de diámetros para los diferentes materiales de tuberías: cobre, polietileno reticulado, polipropileno, acero galvanizado, acero inoxidable, fundición, PVC, PE, polibutileno y tubos multicapa de polímero/Al/PE-RT y polímero/Al/PE-X.
 - Llaves de paso.
 - Contadores.
- Seleccionar o cambiar el **editor de textos** que lleva el programa por defecto y dar la posibilidad de visualizar la memoria descriptiva, el anexo de cálculo, el pliego de condiciones y la medición en otro elegido por el usuario (word, wordperfect, etc).
- Posibilidad de configurar el intervalo de tiempo para realizar las **copias de seguridad** del proyecto en estudio.
- **Fijar la escala de impresión** o **ajustar** al formato deseado.
- **Configurar la impresora**.
- Hacer una **presentación previa** del esquema de la red antes de la salida directa a impresora o a ploter.
- **Imprimir** el gráfico que se esté viendo en ese momento en la zona de edición gráfica.

Edición

- **Deshacer** operaciones realizadas anteriormente.

- **Cortar** líneas y nudos de la red hidráulica.
- **Copiar** líneas y nudos de la red hidráulica.
- **Pegar** líneas y nudos, anteriormente cortados o copiados, en determinados lugares del edificio.
- **Enlazar** nudos de la red hidráulica.
- Trabajar en **modo Orto**, definiendo la red según unos ejes ficticios de un sistema de coordenadas cartesianas X,Y.
- **Rotar** partes o toda la red hidráulica.
- **Borrar** líneas y nudos de la red hidráulica.
- **Renumerar automáticamente** los nudos y ramas de la red (por orden de introducción o en sentido creciente desde la acometida).

Ver

- La **Ventana de Resultados de Nudos**, para observar la cota sobre planta, cota total respecto a la planta más baja, altura piezométrica, presión dinámica y caudal suministrado por los aparatos.
- La **Ventana de Resultados de Líneas**, para observar la longitud real en cada línea, función del tramo (acometida, tubo alimentación, montante, etc), material/rugosidad, naturaleza del agua (fría, caliente o retorno), factor de fricción f , caudal instalado, caudal simultáneo, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad.
- El **Perfil del edificio**, para observar las tuberías verticales (montantes) que conectan unas plantas con otras.
- La lista de **Mensajes** de errores o advertencias.
- Posibilidad de **ordenar los resultados de nudos y líneas del anexo de cálculo** según el orden de introducción o por orden creciente desde la acometida.
- **Redibujar** el esquema.
- **Zooms** de todo tipo (zoom ventana, zoom en tiempo real, encuadre en tiempo real, zoom previo, zoom todo, etc).
- **Vista global**, con el fin de no perder nunca la referencia de la zona del dibujo en la que estamos trabajando.
- Visualizar u ocultar **la imagen** de fondo (planta de un edificio, etc) anteriormente cargada.
- Visualizar u ocultar los **nudos-ramas**, el texto de los nudos y el texto de las ramas de la red.
- Cambiar el **color de fondo** de la zona de edición gráfica (negro o blanco).

Componentes gráficos (nudos y ramas)

- **Paleta de Componentes Gráficos (tipos de nudos y ramas)** para diseñar gráficamente la instalación de fontanería (acometida o conexión a red, depósito acumulador, conexión a red y grupo de presión, depósito acumulador y grupo de presión, nudo de derivación, nudo de paso, conexión entre plantas – montante -, bomba de recirculación de agua caliente – retorno-, grifo agua fría, grifo agua caliente, hidromezclador, fluxor, purgador, antiariete, tubería – agua fría, caliente o retorno -, llave de paso, llave de paso con grifo de vaciado, válvula de retención, válvula reductora de presión, contador, filtro, calentador instantáneo individual, calentador acumulador individual, calentador acumulador centralizado, calentador instantáneo centralizado, acumulador solar e intercambiador de placas).

Ventana de Propiedades

- **Tipo nudo y Tipo rama**, para la modificación de uno o varios nudos o ramas ya introducidos (nudo de paso por grifo, tubería por llave de paso, etc).
- **Denominación** de nudos y ramas, para su identificación en el anexo de cálculo.
- **Cota** sobre planta de los diferentes nudos de la red de tuberías.
- **Factores de escala** particulares para textos y símbolos de nudos y ramas. Posibilidad de ocultar textos individualmente.
- Naturaleza del agua: **fría, caliente y retorno**.
- Presión en la **acometida**.
- Tipo depósito acumulador: **Atmosférico o presurizado**.
- Altura de la lámina de agua del **depósito**.
- Posibilidad de calcular automáticamente el **grupo de presión y la bomba de recirculación de agua caliente** o de ser fijados por el usuario.
- **Aparatos sanitarios** según CTE y posibilidad de otros creados por el usuario (máquinas, etc).

- Posibilidad de dibujar la instalación de fontanería completa (edificios singulares, locales comerciales, industrias, etc) o sólo las plantas tipo (edificios de viviendas con plantas repetidas, hoteles, etc).
- Posibilidad de indicar la función de los tramos para partir de los mismos diámetros de la NIA (acometida, tubo de alimentación, montante, derivación particular y derivación del aparato).
- **Material** de tuberías: cobre, polietileno reticulado, polipropileno, acero galvanizado, acero inoxidable, fundición, PVC, PE, polibutileno y tubos multicapa de polímero/Al/PE-RT y polímero/Al/PE-X. Rugosidad absoluta para cada material.
- Aunque el programa calcula automáticamente todos los *diámetros*, existe la posibilidad de fijarlos según necesidades del usuario (instalaciones ya realizadas, etc).
- **Presión de tarado** en válvulas reductoras de presión.

Cálculos

- **Ramas o líneas.** Longitud real en cada línea, función del tramo (acometida, tubo alimentación, montante, etc), material/rugosidad, naturaleza del agua (fría, caliente o retorno), factor de fricción f , caudal instalado, caudal simultáneo, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad.
- **Nudos.** Cota sobre planta, cota total respecto a la planta más baja, altura piezométrica, presión dinámica y caudal suministrado por los aparatos.
- **Elementos auxiliares:** Caudal, presión de paro, presión de arranque y potencia del grupo de presión, volumen del calderín presurizado, potencia del calentador, potencia de la bomba de recirculación de agua caliente, diámetro de las llaves de paso, contadores, etc.

Resultados

- La **Memoria Descriptiva** muestra las características de la instalación de fontanería. Permite ser cargada en el editor de textos del programa o en el seleccionado por el usuario (word, wordperfect, etc, mediante la opción Cambiar Editor), presentar, visualizar, editar, imprimir y generar dicho documento en fichero RTF, de intercambio con cualquier editor de textos.
- El **Anexo de cálculo** proporciona un resumen de fórmulas generales, datos generales de la instalación y los resultados obtenidos para las distintas *ramas* (longitud real en cada línea, función del tramo, material/rugosidad, naturaleza del agua, factor de fricción f , caudal instalado, caudal simultáneo, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad) y *nudos* (cota sobre planta, cota total respecto a la planta más baja, altura piezométrica, presión dinámica y caudal suministrado por los aparatos). Permite cargar los resultados en el editor de textos del programa o en el seleccionado por el usuario (word, wordperfect, etc, mediante la opción Cambiar Editor), presentar, visualizar, editar, imprimir y generar dicho documento en fichero RTF, de intercambio con cualquier editor de textos.
- El **Pliego de Condiciones** muestra de forma minuciosa las características constructivas y de ejecución de todas las instalaciones proyectadas, así como las responsabilidades que debe asumir cada una de las partes que intervienen en la ejecución de la obra. Permite ser cargado en el editor de textos del programa o en el seleccionado por el usuario (word, wordperfect, etc, mediante la opción Cambiar Editor), presentar, visualizar, editar, imprimir y generar dicho documento en fichero RTF, de intercambio con cualquier editor de textos.
- La **Medición** muestra el cómputo de todas las tuberías y elementos auxiliares de la red de fontanería (llaves de paso, aparatos, etc). Permite cargar los resultados en el editor de textos del programa o en el seleccionado por el usuario (word, wordperfect, etc, mediante la opción Cambiar Editor), presentar, visualizar, editar, imprimir y generar dicho documento en fichero RTF, de intercambio con cualquier editor de textos.
- Los **Planos** muestran la representación gráfica de la red en planta y perfil. Salida directa a impresora o generación en fichero DXF, de intercambio con cualquier programa de CAD.

Ayudas

- El programa proporciona **ayudas técnicas** muy didácticas de cada una de las opciones y campos establecidos. Incorpora también filosofía de trabajo del programa, ejemplos prácticos resueltos, etc. Toda esta información queda además recogida en los manuales correspondientes.

Memoria Descriptiva

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.
4. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
5. DESCRIPCION DEL EDIFICIO.
6. SUMINISTRO DE AGUA.
7. CLASIFICACION DE LOS SUMINISTROS.
8. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION DEL EDIFICIO.
 - 8.1. ACOMETIDA.
 - 8.2. INSTALACION INTERIOR GENERAL.
 - 8.3. INSTALACION INTERIOR PARTICULAR.
9. TIPOLOGIAS.
10. INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).
11. PROTECCION CONTRA RETORNOS DE AGUA A LAS REDES PUBLICAS DE DISTRIBUCION.
12. SUMINISTRO DE AGUA PARA REFRIGERACION Y ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.
13. EMPLEO DE FLUXORES.
14. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS.
15. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES.

SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
 - 1.1. INTRODUCCION.
 - 1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.
 - 1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
 - 1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.
2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
 - 2.1. INTRODUCCION.
 - 2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.
3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

5.1. INTRODUCCION.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCION.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Anexo de Cálculos

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / \text{Re}^{0,9})]^2$$

$$\text{Re} = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Coefficientes de simultaneidad.

- Por aparatos o grifos:

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

n = Número de aparatos o grifos.

N_v = Número de viviendas tipo.

K(%) = Coeficiente mayoración.

α = 0 ; Fórmula francesa.

α = 1 ; Edificios de oficinas.

α = 2 ; Viviendas.

α = 3 ; Hoteles, hospitales.

α = 4 ; Escuelas, universidades, cuarteles.

Contadores.

$$h_{f_c} = 10 \times [(Q / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

Datos Generales

Agua fria.

Densidad : 1.000 Kg/m³
 Viscosidad cinemática : 0,0000011 (m²/s).

Agua caliente.

Densidad : 1.000 Kg/m³
 Viscosidad cinemática : 0,00000066 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.
 Presión dinámica mínima (mca):
 Grifos : 10 ; Fluxores : 15
 Presión dinámica máxima (mca):
 Grifos : 50 ; Fluxores : 50
 Velocidad máxima (m/s):
 Tuberías metálicas: 2
 Tuberías plásticas: 2
 Acometida metálica: 2
 Acometida plástica: 2
 Tubo alimentación metálico: 2
 Tubo alimentación plástico: 2
 Distribuidor principal metálico: 2
 Distribuidor principal plástico: 2
 Montantes metálicos: 2
 Montantes plásticos: 2
 Derivación particular metálica: 2
 Derivación particular plástica: 2
 Derivación aparato metálica: 2
 Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2	1,07	Acometida	PE63-10/0,01	F/0,023	6,6	0,9242	32	26	0,176	1,74
2	2	3		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
3	3	4	0,71	Acometida	Cu/0,02	F/0,0242	6,6	0,9242	28	26	0,123	1,74
4	4	5		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
5	5	6		Contador		F	6,6	0,9242		25	2,259	
6	6	7		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
7	7	8	0,41	Tubo Aliment.	Cu/0,02	F/0,0242	6,6	0,9242	28	26	0,071	1,74
8	8	9	0,42	Distrib.principal	Cu/0,02	F/0,0242	6,6	0,9242	28	26	0,073	1,74
9	9	10		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
10	10	11	0,17	Distrib.principal	Cu/0,02	F/0,0242	6,6	0,9242	28	26	0,03	1,74
11	11	12		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
12	12	13		VRT		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,387	
13	13	14		LLP		F	6,6	0,9242	25	27,3	0,309	
14	14	15	3,09	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0242	6,6	0,9242	28	26	0,533	1,74
15	15	16		LLP		F	0,2	0,2	25	27,3	0,02	
16	16	17	1,73	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,068	0,64
17	17	18	2,86	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,943	1,27
18	17	19	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,571	1,27
19	15	20	1,66	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0243	6,4	0,9143	28	26	0,281	1,72
20	20	21		LLP		F	0,5	0,2887	25	27,3	0,038	
21	21	22	0,59	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,044	0,92
22	22	23	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,574	1,27
23	22	24	1,87	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,136	0,9
24	24	25	0,59	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,03	0,25	0,25	22	20	0,034	0,8
25	25	26	2,7	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,89	1,27
26	25	27	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	1,173	1,91
27	24	28	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0308	0,15	0,15	12	10	1,173	1,91*

28	20	29	2,49	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0244	5,9	0,8795	28	26	0,392	1,66
29	29	30		LLP		F	0,2	0,2	25	27,3	0,02	
30	30	31	0,2	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,008	0,64
31	31	32	2,25	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,742	1,27
32	31	33	3,02	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,994	1,27
33	29	34	1,89	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0245	5,7	0,8692	28	26	0,292	1,64
34	34	35	4,22	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0253	3,9	0,712	28	26	0,452	1,34
35	35	36	4,68	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0255	3,7	0,6871	28	26	0,469	1,29
36	36	37	3	Montante	Cu/0,02	F/0,0255	3,7	0,6871	28	26	0,301	1,29
37	37	38	5,58	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0261	2,1	0,525	22	20	1,242	1,67
38	38	39	0,84	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,033	0,64
39	39	40		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
40	40	41	0,25	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,01	0,64
41	41	42	1,96	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,645	1,27
42	41	43	2,31	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,761	1,27
43	38	44	0,3	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0262	1,9	0,5078	22	20	0,062	1,62
44	44	45		LLP		F	0,4	0,4	20	21,7	0,158	
45	45	46	0,86	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,069	0,95
46	46	47	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,573	1,27
47	46	48	2,63	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,837	1,51
48	45	49	3,27	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,076	1,27
49	44	50	6,51	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0267	1,5	0,4523	22	20	1,103	1,44
50	50	51		LLP		F	0,4	0,2828	20	21,7	0,085	
51	51	52	0,17	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,012	0,9
52	52	53	3,24	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,067	1,27
53	52	54	0,2	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,016	0,95
54	54	55	1,77	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,582	1,27
55	54	56	3,02	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,962	1,51
56	50	57	0,4	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0275	1,1	0,3889	22	20	0,052	1,24
57	57	58		LLP		F	0,4	0,2828	20	21,7	0,085	
58	58	59	0,18	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,013	0,9
59	59	60	0,32	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,026	0,95
60	60	61	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,57	1,27
61	60	62	2,85	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,907	1,51
62	59	63	3,28	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,079	1,27
63	57	64	3,18	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0287	0,7	0,313	22	20	0,277	1
64	64	65		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	
65	65	66	2,38	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,093	0,64
66	66	67	2,6	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,857	1,27
67	66	68	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,574	1,27
68	65	69	2,67	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,878	1,27
69	64	70	7,35	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,533	0,9
70	70	71		LLP		F	0,4	0,4	20	21,7	0,158	
71	71	72	0,35	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,014	0,64
72	72	73	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,572	1,27
73	72	74	3,19	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,052	1,27
74	71	75	3,26	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	1,038	1,51
75	37	76	2,72	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0267	1,6	0,4619	22	20	0,479	1,47
76	76	77	9,22	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,694	0,92
77	77	78		LLP		F	0,5	0,2887	20	21,7	0,088	
78	78	79	0,65	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,049	0,92
79	79	80	1,22	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,088	0,9
80	80	81	1,46	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,118	0,95
81	81	82	2,7	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,861	1,51
82	81	83	1,72	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,565	1,27
83	80	84	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,573	1,27
84	79	85	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,564	1,27
85	76	86	2,37	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0275	1,1	0,3889	22	20	0,305	1,24
86	86	87		LLP		F	0,6	0,3	20	21,7	0,094	
87	87	88	1,88	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,6	0,3	22	20	0,152	0,95
88	88	89	1,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,102	0,92
89	89	90	2,05	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,676	1,27
90	89	91	0,57	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,042	0,9
91	91	92	0,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,03	0,64

92	92	93	3,86	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,271	1,27
93	92	94	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,572	1,27
94	91	95	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,555	1,51
95	88	96	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,571	1,27
96	86	97	5	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,376	0,92
97	97	98		LLP		F	0,5	0,2887	20	21,7	0,088	
98	98	99	0,45	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,5	0,2887	22	20	0,034	0,92
99	99	100	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,573	1,27
100	99	101	5,3	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,385	0,9
101	101	102	2,01	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,162	0,95
102	102	103	1,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,574	1,27
103	102	104	2,59	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,825	1,51
104	101	105	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,569	1,27
105	35	106	4,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,187	0,64
106	106	107		LLP		F	0,2	0,2	20	21,7	0,046	
107	107	108	5,06	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	1,611	1,51
108	34	109	3,42	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0261	1,8	0,5196	22	20	0,747	1,65
109	109	110		LLP		F	0,4	0,2828	20	21,7	0,085	
110	110	111	0,1	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,008	0,9
111	111	112	3,42	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,126	1,27
112	111	113	0,76	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,061	0,95
113	113	114	1,77	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,581	1,27
114	113	115	2,6	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,827	1,51
115	109	116	6,45	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0266	1,4	0,4667	22	20	1,157	1,49
116	116	117		LLP		F	0,4	0,2828	20	21,7	0,085	
117	117	118	0,13	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0293	0,4	0,2828	22	20	0,01	0,9
118	118	119	3,04	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,001	1,27
119	118	120	0,2	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,016	0,95
120	120	121	1,75	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,575	1,27
121	120	122	2,91	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,927	1,51
122	116	123	0,52	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0272	1	0,4082	22	20	0,073	1,3
123	123	124		LLP		F	0,4	0,4	20	21,7	0,158	
124	124	125	3,41	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,123	1,27
125	124	126	0,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,029	0,95
126	126	127	1,72	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,567	1,27
127	126	128	2,7	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,86	1,51
128	123	129	3,72	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0281	0,6	0,3464	22	20	0,389	1,1
129	129	130		LLP		F	0,6	0,6	20	21,7	0,331	
130	130	131	1,84	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0274	0,4	0,4	22	20	0,249	1,27
131	131	132	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,563	1,27
132	131	133	3,45	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,279	0,95
133	130	134	2,32	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,091	0,64
134	134	135	2,76	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,909	1,27
135	134	136	1,75	Deriv.aparato	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,575	1,27
136	11	137	0,48	Distrib.principal	Cu/0,02	F/0,0274	2,665	0,4711	28	26	0,024	0,89
137	137	138		LLP		F	2,665	0,4711	25	27,3	0,091	
138	138	139		VRT		F	2,665	0,4711	25	27,3	0,114	
139	139	140		LLP		F	2,665	0,4711	25	27,3	0,091	
140	140	141	0,09	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0266	2,665	0,4711	22	20	0,017	1,5
141	141	142		CALAC			2,665	0,4711			0,5	
142	142	143		LLP		C	2,665	0,4711	20	21,7	0,196	
143	143	144	3,78	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0245	2,665	0,4711	22	20	0,637	1,5
144	144	145	0,23	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0368	0,065	0,065	22	20	0,001	0,21
145	145	146		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
146	146	18	4,72	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,646	0,83
147	144	147	1,65	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0245	2,6	0,467	22	20	0,274	1,49
148	147	148	0,23	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0368	0,065	0,065	22	20	0,001	0,21
149	148	149		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
150	149	26	5,87	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,804	0,83
151	147	150	2,5	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0246	2,535	0,4628	22	20	0,408	1,47
152	150	151	0,28	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0368	0,065	0,065	22	20	0,001	0,21
153	151	152		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
154	152	33	2,91	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,399	0,83
155	150	153	1,89	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0246	2,47	0,4587	22	20	0,304	1,46

156	153	154	4,22	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0254	1,645	0,3678	22	20	0,45	1,17
157	154	155	4,53	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0256	1,545	0,3544	22	20	0,451	1,13
158	155	156	3	Montante	Cu/0,02	C/0,0256	1,545	0,3544	22	20	0,299	1,13
159	156	157	5,72	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0268	0,855	0,2704	22	20	0,347	0,86
160	157	158	0,85	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0368	0,065	0,065	22	20	0,004	0,21
161	158	159		LLP		C	0,065	0,065	20	21,7	0,006	
162	159	42	2,43	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,332	0,83
163	157	160		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
164	160	49	3,21	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,439	0,83
165	160	48	3,21	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,963	1,27
166	157	161	6,47	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0274	0,625	0,2362	22	20	0,307	0,75
167	161	162		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
168	162	53	3,39	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,465	0,83
169	162	56	3,12	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,937	1,27
170	161	163	0,43	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0282	0,46	0,2057	22	20	0,016	0,65
171	163	164		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
172	164	63	3,3	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,452	0,83
173	164	62	3,38	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	1,015	1,27
174	163	165	3,5	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0293	0,295	0,1703	22	20	0,092	0,54
175	165	166		LLP		C	0,13	0,13	20	21,7	0,019	
176	166	69	2,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,371	0,83
177	166	68	3,74	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,513	0,83
178	165	167	7,34	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0294	0,165	0,165	22	20	0,182	0,53
179	167	168		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
180	168	74	3,15	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,431	0,83
181	168	75	3,28	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,985	1,27
182	167	169	22,71	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
183	169	170	2,6	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
184	182	170	9,69	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
185	170	191	6,95	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
186	171	169	3	Montante	Cu/0,02	R			22	20		
187	171	172	4,37	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
188	172	173	4,22	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
189	173	203	13,93	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
190	173	174	9,52	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
191	174	175		LLPGV		R			20	21,7		
192	175	176	0,37	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
193	176	177	0,31	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
194	177	178		LLP		R			20	21,7		
195	178	179		VRT		R			20	21,7		
196	179	180		LLP		R			20	21,7		
197	180	141	0,65	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
198	172	195	4,86	Deriv.particular	Cu/0,02	R			22	20		
199	156	181	2,89	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0273	0,69	0,244	22	20	0,145	0,78
200	181	182	9,22	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0295	0,23	0,1626	22	20	0,223	0,52
201	182	183		LLP		C	0,23	0,1626	20	21,7	0,028	
202	183	184	0,76	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0295	0,23	0,1626	22	20	0,018	0,52
203	184	185	2,88	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0294	0,165	0,165	22	20	0,071	0,53
204	185	186	0,98	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0329	0,1	0,1	22	20	0,01	0,32
205	186	82	1,77	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,531	1,27
206	185	83	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,237	0,83
207	184	85	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,236	0,83
208	181	187	1,95	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0282	0,46	0,2057	22	20	0,072	0,65
209	187	188		LLP		C	0,23	0,1626	20	21,7	0,028	
210	188	189	1,96	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0295	0,23	0,1626	22	20	0,047	0,52
211	189	96	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,235	0,83
212	189	190	1,49	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0294	0,165	0,165	22	20	0,037	0,53
213	190	95	1,72	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,518	1,27
214	190	93	4,4	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,602	0,83
215	187	191	4,9	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0295	0,23	0,1626	22	20	0,119	0,52
216	191	192		LLP		C	0,23	0,1626	20	21,7	0,028	
217	192	193	0,85	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0295	0,23	0,1626	22	20	0,021	0,52
218	193	194	4,91	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0294	0,165	0,165	22	20	0,122	0,53
219	194	105	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,235	0,83

220	194	104	4,35	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	1,307	1,27
221	193	100	1,71	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,235	0,83
222	154	195	4,89	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0329	0,1	0,1	22	20	0,05	0,32
223	195	196		LLP		C	0,1	0,1	20	21,7	0,012	
224	196	108	4,84	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	1,454	1,27
225	153	197	3,13	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0264	0,825	0,2917	22	20	0,218	0,93
226	197	198		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
227	198	112	3,22	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,441	0,83
228	198	115	3,18	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,954	1,27
229	197	199	6,44	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0268	0,66	0,2694	22	20	0,388	0,86
230	199	200		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
231	200	119	3,21	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,44	0,83
232	200	122	2,98	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,895	1,27
233	199	201	0,51	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0272	0,495	0,2475	22	20	0,026	0,79
234	201	202		LLP		C	0,165	0,165	20	21,7	0,029	
235	202	125	3,26	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,447	0,83
236	202	128	3,17	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0303	0,1	0,1	12	10	0,953	1,27
237	201	203	3,73	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0275	0,33	0,2333	22	20	0,173	0,74
238	203	204		LLP		C	0,33	0,33	20	21,7	0,102	
239	204	205	1,89	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0269	0,265	0,265	22	20	0,11	0,84
240	205	132	1,73	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,236	0,83
241	205	133	3,48	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0283	0,2	0,2	22	20	0,122	0,64
243	204	136	3,87	Deriv.aparato	Cu/0,02	C/0,0327	0,065	0,065	12	10	0,531	0,83

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	3	23	20	0	
2		0	3	22,82	19,82	0	
3		0	3	22,52	19,52	0	
4		0,5	3,5	22,39	18,89	0	
5		0,5	3,5	22,08	18,58	0	
6		0,5	3,5	19,82	16,32	0	
7		0,5	3,5	19,51	16,01	0	
8	DEP+GP	0,5	3,5	35,5	32	0	
9		0,5	3,5	35,43	31,93	0	
10		0,5	3,5	35,12	31,62	0	
11		0,5	3,5	35,09	31,59	0	
12		0,5	3,5	34,78	31,28	0	
13		0,5	3,5	34,39	30,89	0	
14		0,5	3,5	34,08	30,58	0	
15		2,7	5,7	33,55	27,85	0	
16		2,7	5,7	33,53	27,83	0	
17		2,7	5,7	33,46	27,76	0	
18	Lavabo	1	4	32,52	28,52	0,1	0,065
19	Inodoro cisterna	1	4	32,89	28,89	0,1	
20		2,7	5,7	33,27	27,57	0	
21		2,7	5,7	33,23	27,53	0	
22		2,7	5,7	33,19	27,49	0	
23	Inodoro cisterna	1	4	32,61	28,61	0,1	
24		2,7	5,7	33,05	27,35	0	
25		2,7	5,7	33,02	27,32	0	
26	Lavabo	1	4	32,13	28,13	0,1	0,065
27	Urinario temporiz.	1	4	31,84	27,84	0,15	
28	Urinario temporiz.	1	4	31,88	27,88	0,15	
29		2,7	5,7	32,88	27,18	0	
30		2,7	5,7	32,86	27,16	0	
31		2,7	5,7	32,85	27,15	0	
32	Inodoro cisterna	1	4	32,11	28,11	0,1	
33	Lavabo	1	4	31,85	27,85	0,1	0,065
34		2,7	5,7	32,58	26,88	0	
35		2,7	5,7	32,13	26,43	0	
36		2,7	5,7	31,66	25,96	0	
37		2,7	8,7	31,36	22,66	0	

38		2,7	8,7	30,12	21,42	0	
39		2,7	8,7	30,09	21,39	0	
40		2,7	8,7	30,04	21,34	0	
41		2,7	8,7	30,03	21,33	0	
42	Lavabo	1	7	29,39	22,39	0,1	0,065
43	Inodoro cisterna	1	7	29,27	22,27	0,1	
44		2,7	8,7	30,06	21,36	0	
45		2,7	8,7	29,9	21,2	0	
46		2,7	8,7	29,83	21,13	0	
47	Inodoro cisterna	1	7	29,26	22,26	0,1	
48	Ducha	1	7	28,99	21,99	0,2	0,1
49	Lavabo	1	7	28,82	21,82	0,1	0,065
50		2,7	8,7	28,96	20,26	0	
51		2,7	8,7	28,87	20,17	0	
52		2,7	8,7	28,86	20,16	0	
53	Lavabo	1	7	27,79	20,79	0,1	0,065
54		2,7	8,7	28,84	20,14	0	
55	Inodoro cisterna	1	7	28,26	21,26	0,1	
56	Ducha	1	7	27,88	20,88	0,2	0,1
57		2,7	8,7	28,9	20,2	0	
58		2,7	8,7	28,82	20,12	0	
59		2,7	8,7	28,81	20,11	0	
60		2,7	8,7	28,78	20,08	0	
61	Inodoro	1	7	28,21	21,21	0,1	
62	Ducha	1	7	27,87	20,87	0,2	0,1
63	Lavabo	1	7	27,73	20,73	0,1	0,065
64		2,7	8,7	28,63	19,93	0	
65		2,7	8,7	28,53	19,83	0	
66		2,7	8,7	28,44	19,74	0	
67	Inodoro cisterna	1	7	27,58	20,58	0,1	
68	Bidet	1	7	27,87	20,87	0,1	0,065
69	Lavabo	1	7	27,65	20,65	0,1	0,065
70		2,7	8,7	28,09	19,39	0	
71		2,7	8,7	27,94	19,24	0	
72		2,7	8,7	27,92	19,22	0	
73	Inodoro cisterna	1	7	27,35	20,35	0,1	
74	Lavabo	1	7	26,87	19,87*	0,1	0,065
75	Ducha	1	7	26,9	19,9	0,2	0,1
76		2,7	8,7	30,88	22,18	0	
77		2,7	8,7	30,19	21,49	0	
78		2,7	8,7	30,1	21,4	0	
79		2,7	8,7	30,05	21,35	0	
80		2,7	8,7	29,96	21,26	0	
81		2,7	8,7	29,85	21,15	0	
82	Ducha	1	7	28,99	21,99	0,2	0,1
83	Bidet	1	7	29,28	22,28	0,1	0,065
84	Inodoro cisterna	1	7	29,39	22,39	0,1	
85	Lavabo	1	7	29,49	22,49	0,1	0,065
86		2,7	8,7	30,58	21,88	0	
87		2,7	8,7	30,48	21,78	0	
88		2,7	8,7	30,33	21,63	0	
89		2,7	8,7	30,23	21,53	0	
90	Inodoro cisterna	1	7	29,55	22,55	0,1	
91		2,7	8,7	30,19	21,49	0	
92		2,7	8,7	30,16	21,46	0	
93	Lavabo	1	7	28,89	21,89	0,1	0,065
94	Inodoro cisterna	1	7	29,59	22,59	0,1	
95	Ducha	1	7	29,63	22,63	0,2	0,1
96	Lavabo	1	7	29,76	22,76	0,1	0,065
97		2,7	8,7	30,2	21,5	0	
98		2,7	8,7	30,11	21,41	0	
99		2,7	8,7	30,08	21,38	0	
100	Lavabo	1	7	29,51	22,51	0,1	0,065
101		2,7	8,7	29,7	21	0	

102		2,7	8,7	29,53	20,83	0	
103	Inodoro cisterna	1	7	28,96	21,96	0,1	
104	Ducha	1	7	28,71	21,71	0,2	0,1
105	Lavabo	1	7	29,13	22,13	0,1	0,065
106		2,7	5,7	31,95	26,25	0	
107		2,7	5,7	31,9	26,2	0	
108	Fregadero domést.	1	4	30,29	26,29	0,2	0,1
109		2,7	5,7	31,84	26,14	0	
110		2,7	5,7	31,75	26,05	0	
111		2,7	5,7	31,74	26,04	0	
112	Lavabo	1	4	30,62	26,62	0,1	0,065
113		2,7	5,7	31,68	25,98	0	
114	Inodoro cisterna	1	4	31,1	27,1	0,1	
115	Ducha	1	4	30,86	26,86	0,2	0,1
116		2,7	5,7	30,68	24,98	0	
117		2,7	5,7	30,59	24,89	0	
118		2,7	5,7	30,59	24,89	0	
119	Lavabo	1	4	29,58	25,58	0,1	0,065
120		2,7	5,7	30,57	24,87	0	
121	Inodoro cisterna	1	4	29,99	25,99	0,1	
122	Ducha	1	4	29,64	25,64	0,2	0,1
123		2,7	5,7	30,61	24,91	0	
124		2,7	5,7	30,45	24,75	0	
125	Lavabo	1	4	29,33	25,33	0,1	0,065
126		2,7	5,7	30,42	24,72	0	
127	Inodoro cisterna	1	4	29,85	25,85	0,1	
128	Ducha	1	4	29,56	25,56	0,2	0,1
129		2,7	5,7	30,22	24,52	0	
130		2,7	5,7	29,89	24,19	0	
131		2,7	5,7	29,64	23,94	0	
132	Lavabo	1	4	29,07	25,07	0,1	0,065
133	Bañera > 1.40 m	1	4	29,36	25,36	0,3	0,2
134		2,7	5,7	29,8	24,1	0	
135	Inodoro cisterna	1	4	28,89	24,89	0,1	
136	Bidet	1	4	29,22	25,22	0,1	0,065
137		0,5	3,5	35,06	31,56	0	
138		0,5	3,5	34,97	31,47	0	
139		0,5	3,5	34,86	31,36	0	
140		0,5	3,5	34,77	31,27	0	
141		0,5	3,5	34,75	31,25	0	
142		0,5	3,5	34,25	30,75	0	
143		0,5	3,5	34,05	30,55	0	
144		2,7	5,7	33,42	27,72	0	
145		2,7	5,7	33,42	27,72	0	
146		2,7	5,7	33,41	27,71	0	
147		2,7	5,7	33,14	27,44	0	
148		2,7	5,7	33,14	27,44	0	
149		2,7	5,7	33,14	27,44	0	
150		2,7	5,7	32,74	27,04	0	
151		2,7	5,7	32,73	27,03	0	
152		2,7	5,7	32,73	27,03	0	
153		2,7	5,7	32,43	26,73	0	
154		2,7	5,7	31,98	26,28	0	
155		2,7	5,7	31,53	25,83	0	
156		2,7	8,7	31,23	22,53	0	
157		2,7	8,7	30,89	22,19	0	
158		2,7	8,7	30,88	22,18	0	
159		2,7	8,7	30,88	22,18	0	
160		2,7	8,7	30,86	22,16	0	
161		2,7	8,7	30,58	21,88	0	
162		2,7	8,7	30,55	21,85	0	
163		2,7	8,7	30,56	21,86	0	
164		2,7	8,7	30,53	21,83	0	

165	2,7	8,7	30,47	21,77	0
166	2,7	8,7	30,45	21,75	0
167	2,7	8,7	30,29	21,59	0
168	2,7	8,7	30,26	21,56	0
169	2,7	8,7			0
170	2,7	8,7			0
171	2,7	5,7			0
172	2,7	5,7			0
173	2,7	5,7			0
174	0,5	3,5			0
175	0,5	3,5			0
176	0,5	3,5			0
177	0,5	3,5			0
178	0,5	3,5			0
179	0,5	3,5			0
180	0,5	3,5			0
181	2,7	8,7	31,09	22,39	0
182	2,7	8,7	30,86	22,16	0
183	2,7	8,7	30,84	22,14	0
184	2,7	8,7	30,82	22,12	0
185	2,7	8,7	30,75	22,05	0
186	2,7	8,7	30,74	22,04	0
187	2,7	8,7	31,02	22,32	0
188	2,7	8,7	30,99	22,29	0
189	2,7	8,7	30,94	22,24	0
190	2,7	8,7	30,9	22,2	0
191	2,7	8,7	30,9	22,2	0
192	2,7	8,7	30,87	22,17	0
193	2,7	8,7	30,85	22,15	0
194	2,7	8,7	30,73	22,03	0
195	2,7	5,7	31,93	26,23	0
196	2,7	5,7	31,92	26,22	0
197	2,7	5,7	32,21	26,51	0
198	2,7	5,7	32,19	26,49	0
199	2,7	5,7	31,83	26,13	0
200	2,7	5,7	31,8	26,1	0
201	2,7	5,7	31,8	26,1	0
202	2,7	5,7	31,77	26,07	0
203	2,7	5,7	31,63	25,93	0
204	2,7	5,7	31,53	25,83	0
205	2,7	5,7	31,42	25,72	0

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

GRUPOS DE SOBREELEVACION.

$$V = [k \times 1,25 \times 3.600 \times Q_b \times (P_p + 10,33)] / [4 \times N_c \times N_b \times (P_p - P_a)]$$

$$P = [9,81 \times Q_b \times P_p] / [1.000 \times (\eta / 100)]$$

Siendo:

V = Volumen del recipiente a presión (l).

Q_b = Caudal de bombeo (l/s).

P_p = presión de paro de la bomba (mca).

P_a = presión de arranque de la bomba (mca).

N_c = N° de arranques por hora.

N_b = N° de bombas en alternancia.

k = Coeficiente de mayoración según tipo calderín.

P = Potencia de la bomba (Kw).

η = Rendimiento de la bomba (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Nudo	Q _b (l/s)	P _p (mca)	P _a (mca)	N _c	N _b	k	η(%)	V(l)	P(Kw)
8	0,92	52	32	20	2	1	75	81,01	0,63

CALENTADOR ACUMULADOR CENTRALIZADO.

$$P_{br} = (9,81 \times Q_{sr} \times h_{fr}) / 0,65$$

Siendo:

C = Capacidad del acumulador (l).

P = Potencia del acumulador (Kcal/h).

P_{br} = Potencia de la bomba recirculadora (W).

Q_{sr} = Caudal de retorno (l/s).

h_{fr} = Pérdidas circuito recirculación (mca).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	C(l)	P(Kcal/h)	Q _{sr} (l/s)	h _{fr} (mca)	P _{br} (W)
141	141	142			0,05	0,28	0,199

DEPOSITO AUXILIAR ALIMENTACION .

$$V = Q \times t \times 60$$

Siendo:

V = Volumen (l).

Q = Caudal simultáneo (l/s).

t = Tiempo previsto utilización (min).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Nudo	Q(l/s)	t(min)	V(l)
8	0,92	20	1.109,02

Pliego de Condiciones

Condiciones Generales

1. AMBITO DE APLICACION.

2. DISPOSICIONES GENERALES.

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

2.3. SEGURIDAD PUBLICA.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.

3.1. DATOS DE LA OBRA.

3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

3.3. CONDICIONES GENERALES.

3.4. PLANIFICACION Y COORDINACION.

3.5. ACOPIO DE MATERIALES.

3.6. INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE.

3.7. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS.

3.8. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.

3.9. COOPERACION CON OTROS CONTRATISTAS.

3.10. PROTECCION.

3.11. LIMPIEZA DE LA OBRA.

3.12. ANDAMIOS Y APAREJOS.

3.13. OBRAS DE ALBAÑILERIA.

3.14. ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.

3.15. RUIDOS Y VIBRACIONES.

3.16. ACCESIBILIDAD.

3.17. CANALIZACIONES.

3.18. MANGUITOS PASAMUROS.

3.19. PROTECCION DE PARTES EN MOVIMIENTO.

3.20. PROTECCION DE ELEMENTOS A TEMPERATURA ELEVADA.

3.21. CUADROS Y LINEAS ELECTRICAS.

3.22. PINTURAS Y COLORES.

- 3.23. IDENTIFICACION.
- 3.24. LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCION.
- 3.25. PRUEBAS.
- 3.26. PRUEBAS FINALES.
- 3.27. RECEPCION PROVISIONAL.
- 3.28. PERIODOS DE GARANTIA.
- 3.29. RECEPCION DEFINITIVA.
- 3.30. PERMISOS.
- 3.31. ENTRENAMIENTO.
- 3.32. REPUESTOS, HERRAMIENTAS Y UTILES ESPECIFICOS.
- 3.33. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.
- 3.34. RIESGOS.
- 3.35. RESCISION DEL CONTRATO.
- 3.36. PRECIOS.
- 3.37. PAGO DE OBRAS.
- 3.38. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

4. DISPOSICION FINAL.

Condiciones y características técnicas de las tuberías

- 1. GENERALIDADES.
- 2. MATERIALES Y APLICACIONES.
 - 2.1. ACERO GALVANIZADO.
 - 2.2. COBRE.
 - 2.3. FUNDICION.
 - 2.4. MATERIALES PLASTICOS.
- 3. INSTALACION.
 - 3.1. GENERALIDADES.
 - 3.2. TUBERIAS DE CIRCUITOS CERRADOS Y ABIERTOS.
- 4. SOPORTES.
- 5. PRUEBAS HIDROSTATICAS.
- 6. ORGANIZACION DE COMPROBACION DE ESPECIFICACIONES.

Condiciones y características técnicas de las válvulas

1. GENERALIDADES.
2. CONEXIONES.
3. APLICACIONES.
4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los filtros

1. GENERALIDADES.
2. MATERIALES.
3. INSTALACION.
4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los aisladores de vibraciones

1. GENERALIDADES.
2. MATERIALES Y CONSTRUCCION.
 - 2.1. BANCADAS.
 - 2.2. SOPORTES ELASTICOS.
 - 2.3. UNIONES ANTI-VIBRACIONES.
 - 2.4. UNIONES ANTI-VIBRACIONES Y DE EXPANSION.
3. SELECCION Y MONTAJE.
4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los compensadores de dilatación

1. GENERALIDADES.
2. MATERIALES.
3. MONTAJE.
4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de las bombas

1. GENERALIDADES.
2. APLICACIONES.
3. INSTALACION.

4. PLACA DE IDENTIFICACION.

5. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los depósitos de presión

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los aparatos de medida

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los generadores de calor

1. GENERALIDADES.

2. SALA DE MAQUINAS.

3. EQUIPOS Y MATERIALES.

4. INSTALACION.

5. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los acumuladores ACS

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los termos eléctricos

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. ACCESORIOS.

4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los descalcificadores

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. INSTALACION.

4. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de los aparatos sanitarios

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. APARATOS SANITARIOS.

4. MONTAJE.

5. PROTECCION Y LIMPIEZA.

6. COMPROBACIONES.

Condiciones y características técnicas de la grifería sanitaria

1. GENERALIDADES.

2. MATERIALES.

3. TIPOS.

4. COMPROBACIONES.

Medición

MEDICION DE TUBERIAS

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
32	PE63-10	1.43	0	0
26x28	Cobre	119.4	0	0
20x22	Cobre	317.9	0	0
10x12	Cobre	191.57	0	0
13x15	Cobre	32.04	0	0
16x18	Cobre	3.28	0	0

MEDICION AISLAMIENTO TUBERIAS

<u>Diám.Nom.Tub(mm)</u>	<u>Esp.Aislam.(mm)</u>	<u>Total Aislam.(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
28	30	53.63	0	0
22	30	221.04	0	0
12	30	98.28	0	0
18	30	3.28	0	0

VALVULAS

<u>Designación</u>	<u>Diametro</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
LLP	1"	14	0	0
LLP	3/4"	34	0	0
LLP	3/4"	1	0	0
VRT	1"	2	0	0
VRT	3/4"	1	0	0

CONTADORES

<u>Diametro</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
25	1	0	0

CALENTADORES E INTERCAMBIADORES

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
CALAC	2	0	0

GRIFOS, FLUXORES Y AUXILIARES

<u>Denominación</u>	<u>Aparato</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
Grifo fria	Inodoro cisterna	16	0	0
Grifo fria	Urinario temporiz.	2	0	0
Grifo fria	Inodoro	1	0	0
Hidromezc.	Fregadero domést.	1	0	0
Hidromezc.	Lavabo	15	0	0
Hidromezc.	Bidet	3	0	0

Hidromezc.	Ducha	10	0	0
Hidromezc.	Bañera > 1.40 m	1	0	0
Hidromezc.	Lavamanos	3	0	0
Filtros		1	0	0
DEP+GP		1	0	0