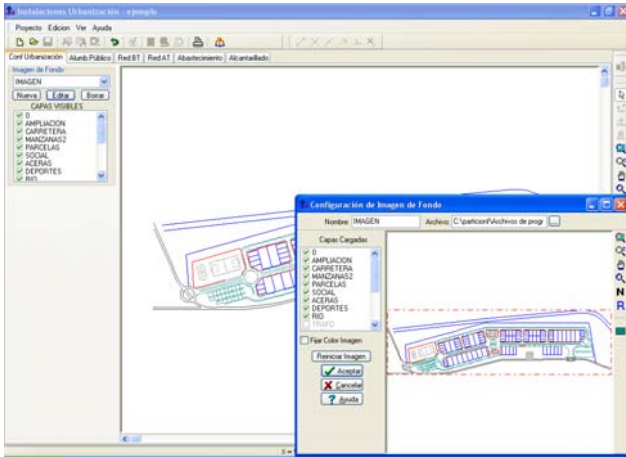


# ABAST – Redes de Abastecimiento de Agua y Riego

## Presentación

El programa **ABAST** es uno de los módulos del paquete integrado de instalaciones en urbanización. Un módulo común para todas las instalaciones del paquete es la “**Configuración de la urbanización**”. Este módulo permite definir gráficamente la urbanización donde dibujar todas las infraestructuras (electricidad, abastecimiento, etc).

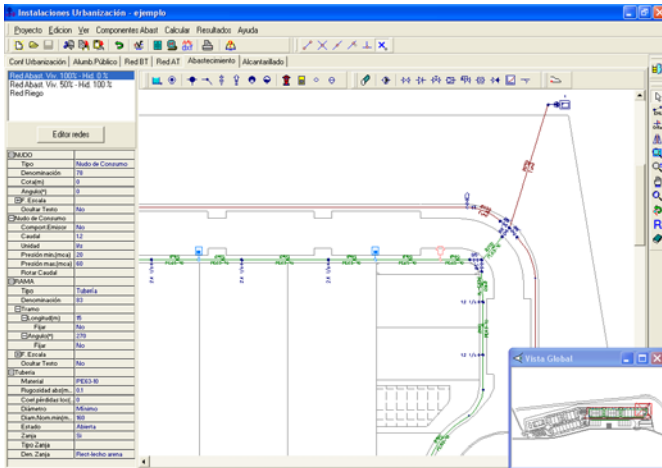


### Visión general del módulo Configuración Urbanización

- Posibilidad de cargar el dibujo de la urbanización en *DWG*, *DXF*, *BMP*, *TIF* y *JPG*.
- 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.

A grandes rasgos, el programa ABAST presenta 6 zonas bien diferenciadas.

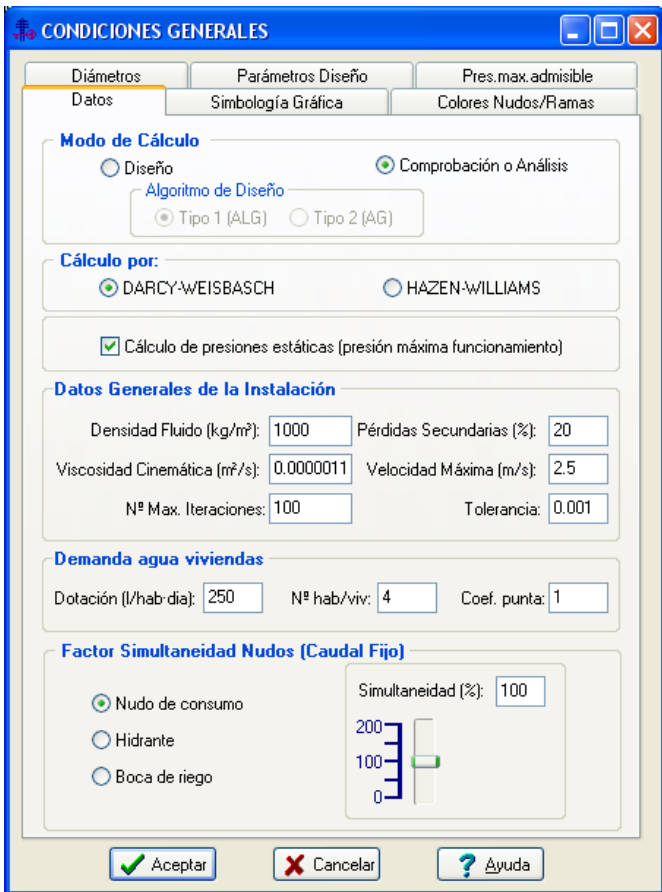
- **Menú general** de opciones (Proyecto, Edición, Ver, Componentes, Calcular, Resultados y Ayuda).
- Botonera de **acceso directo** a los comandos más usuales (nuevo, abrir, salvar, cortar líneas y/o nudos, copiar líneas y/o nudos, pegar líneas y/o nudos, deshacer, calcular el proyecto, acceder al anexo de cálculo, acceder a la medición del proyecto, generar los planos en fichero DXF, imprimir y presentación previa).
- Paleta de **Componentes Gráficos (tipos de nudos y ramas)** para diseñar la red hidráulica (depósito, conexión a red, punto de consumo, tubería, llave de paso, bomba, etc).
- Paleta de **Herramientas** con todas las **funciones gráficas de diseño** (enlace de nudos, incluso posibilidad de hacer redes malladas, rotar, modo orto, 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 línea (longitud y material de una tubería, cota y caudal de un nudo, etc).
- Zona de **edición gráfica**, donde se dibuja la red hidráulica (es la zona donde se ve reflejado este ejemplo).



## Visión general del programa ABAST

- **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

- Optimización de la instalación, trabajando en modo de cálculo *diseño*, o *comprobación* de instalaciones existentes.
- Cálculo por Darcy-Weisbasch o Hazen-Williams.
- Datos del fluido (densidad y viscosidad cinemática).
- Pérdidas secundarias. Velocidad máxima.
- Dotación media en viviendas. Coeficiente punta.
- Coeficientes de simultaneidad.
- Simbología Gráfica (colores, factores de escala, textos en nudos y ramas, etc).
- Posibilidad de trabajar con la gama de diámetros que el usuario desee o exija la compañía suministradora.
- Presión máxima admisible en tuberías.

Para realizar el cálculo de una red hidráulica, 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 (depósito, tubería, 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 (punto de consumo, etc) y un tramo de tubería (de polietileno, de fundición, etc) que lo une al nudo anterior, del que parte.

De gran ayuda resulta disponer de la planta de la urbanización, polígono industrial, zona de riego, etc, cargada como imagen de fondo (DWG, DXF, BMP o TIF), pues con sólo ir colocando los nudos en los lugares deseados por el usuario, quedará establecida automáticamente la distancia entre ellos. También es posible fijar esta distancia.

De esta manera tan sencilla se realiza un proyecto con muchos nudos en muy pocos minutos.

Las **características de nudos y líneas** (caudal de un nudo, 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.

Red Abast. Viv. 100% - Hid. 0 %  
Red Abast. Viv. 50% - Hid. 100 %  
Red Riego

Editor redes

<input type="checkbox"/> NUDO	
Tipo	Nudo de Consumo
Denominación	78
Cota(m)	0
Angulo(°)	0
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
<input type="checkbox"/> Nudo de Consumo	
Comport.Emisor	No
Caudal	1.2
Unidad	l/s
Presión min.(mca)	20
Presión max.(mca)	60
Rotar Caudal	
<input type="checkbox"/> RAMA	
Tipo	Tubería
Denominación	83
<input type="checkbox"/> Tramo	
<input type="checkbox"/> Longitud(m)	15
Fijar	No
<input type="checkbox"/> Angulo(°)	270
Fijar	No
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
<input type="checkbox"/> Tubería	
Material	PE63-10
Rugosidad abs(m...)	0.1
Coef.pérdidas loc...	0
Diámetro	Mínimo
Diam.Nom.min(m...)	160
Estado	Abierta
Zanja	Si
Tipo Zanja	
Den. Zanja	Rect-lecho arena

### Ventana de Propiedades

- *Tipo nudo*, para la modificación de uno o varios nudos ya introducidos.
- *Tipo rama*, para la modificación de una o varias ramas ya introducidas.
- Posibilidad de *fijar la longitud de una rama y el ángulo* (coordenadas polares).
- *Cota, caudal, unidad de caudal, presión mínima y presión máxima* en nudos.
- Rugosidad absoluta o Coeficiente C en tuberías.
- Coeficiente de pérdidas localizadas K.
- Posibilidad de *fijar el diámetro* de las tuberías y válvulas.
- *Material* de las tuberías: Fundición, acero, hormigón, PVC-U, PE40, PE63, PE80, PE100, PRFV, etc.
- Ecuación característica de una bomba.
- Tipo Emisor: Goteros y Aspersores de tipo turbulento o autocompensante. Ecuación característica del emisor.

Una vez diseñada la red hidráulica, el programa **calcula automáticamente** todas las conducciones (criterio de velocidad, de presión, timbraje, etc), aplicando para ello *cálculo matricial, algoritmos de optimización*, etc.

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

- Haciendo un *zoom ventana* sobre el dibujo y observando minuciosamente todos los datos obtenidos.
- 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

Rama	N.Orig.	N.Dest.	Lreal(m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q(l/s)	Dn(mm)	Din(mm)	H(mca)	V(m/s)
1	1	2		Bomba		111.6			-24.756	
2	2	3	44.28	Fundición/0.1	0.017	111.6	250	250	0.957	2.27
3	3	4		VC/K=0.5	0.02	38	200	202	0.039	1.19
4	4	5	10.28	PE63-10/0.1	0.019	38	200	163.6	0.24	1.81
5	5	6		VC/K=0.5	0.02	13.5565	125	129.7	0.06	1.49
6	6	7	10.03	PE63-10/0.1	0.02	13.5565	160	130.8	0.203	1.46

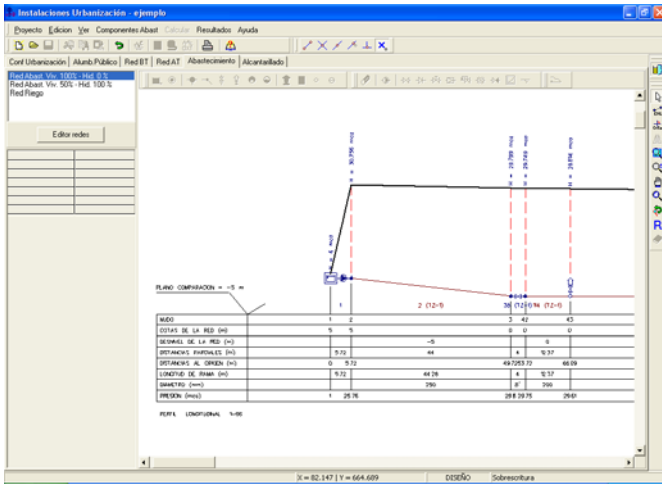
- Longitud de cada rama, material, rugosidad factor de fricción, coeficiente C, caudal, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad.

Nudo	Cota(m)	Pestática(mca)	H(mca)	Presión(mca)	Caudal(l/s)
31	0	39.33	27.815	27.815	2.4
30	0	39.33	28.023	28.023	0
29	0	39.33	28.161	28.161	0
25	0	39.33	28.994	28.994	1.2
24	0	39.33	29.281	29.281	1.2

### Ventana de resultados de nudos

- Cota, presión estática, altura piezométrica, presión dinámica y caudal.

Obtención automática del perfil longitudinal.



### Perfil longitudinal de la red

- Plano de comparación.
- Perfil del terreno y de alturas piezométricas.
- Diámetro de tuberías.
- Denominación de nudos, cotas del terreno, desniveles, distancias parciales, distancias al origen, longitud de las ramas y presión.

# 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.
- Cargar una **imagen de fondo** en formato DXF, DWG, BMP o TIF (planos vectoriales o escaneados), que nos servirá para diseñar la red gráficamente, olvidándonos de la incómoda toma de datos previos que siempre era necesaria antes de introducir los trabajos en el ordenador (longitud de ramas, ángulos, etc), pues al diseñar y dibujar sobre un plantilla real, con sólo posicionar el cursor del ratón en la zona de edición gráfica, obtenemos las coordenadas de cada nudo.
- Cargar los puntos de una red, en formato DXF, generados por una estación total.
- Posibilidad de importar la red de abastecimiento dibujada en formato vectorial (DWG, etc). Interpretación del material de la tubería, cota de los nudos, etc.
- 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.
  - Algoritmos de optimización: Algoritmo de uso habitual de DMELECT o Algoritmo evolutivo de tipo genético.
  - Cálculo de la red por Darcy-Weisbach o Hazen-Williams.
  - Cálculo de presiones estáticas.
  - Definir o modificar los datos del fluido (densidad y viscosidad cinemática; los datos por defecto son los del agua).
  - Pérdidas secundarias estimadas como un porcentaje de las primarias.
  - Posibilidad de definir la dotación media diaria en viviendas, así como el coeficiente punta (horario, diario, semanal, etc). UNE-EN 805.
  - Posibilidad de estimar factores de simultaneidad en los diferentes puntos de consumo (acometidas, bocas de riego e hidrantes).
  - Posibilidad de variar la velocidad máxima permitida en las tuberías de la red.
  - Posibilidad de variar el factor de escala de dibujo de los textos y bloques gráficos de la red. Diferentes colores para los nudos y ramas de la red, así como para cada material de tuberías.
  - Posibilidad de definir el color de nudos y ramas en función de diferentes criterios de cálculo: intervalo de presiones o caudales en nudos, intervalo de velocidades, caudales o diámetros en ramas, etc.
  - Posibilidad de trabajar con la gama de diámetros que el usuario desee o que exija la compañía suministradora.
  - Parámetros de diseño en algoritmos genéticos.
  - Presión nominal o máxima admisible de una tubería.
- Acceder a las **bases de datos** del programa, para su consulta, modificación o ampliación. Estas contienen:
  - *Tuberías de fundición, acero, fibrocemento, hormigón, PVC-U, PE40, PE63, PE80, PE100, PRFV5000 y PRFV10000.*
  - *Válvulas.*
- 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).
- **Fijar la escala de impresión** o **ajustar** al formato deseado.
- 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 de la urbanización, polígono industrial, etc.
- **Enlazar** nudos de la red hidráulica, incluso posibilidad de hacer mallas o anillos cerrados.
- Trabajar en **modo Orto**, definiendo la red según unos ejes ficticios de un sistema de coordenadas cartesianas X,Y.
- **Renumerar** los nudos y ramas de la red hidráulica.
- **Borrar** líneas y nudos de la red hidráulica.

## Ver

- La **Ventana de Resultados de Nudos**, para observar los cálculos de la presión estática, altura piezométrica, presión y caudal emitido.
- La **Ventana de Resultados de Líneas**, para observar el material, rugosidad, factor de fricción, caudal, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad.
- Las **Ventanas de Datos de Nudos y Líneas**, para mostrar en una tabla las características de todos los elementos introducidos (Nudos: cota, caudal, unidad, coef. descarga, exp. descarga y presión mínima. Ramas: Tipo, Longitud y Material). Es posible cambiar los datos desde esta tabla.
- La lista de **Mensajes** de errores o advertencias.
- **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 **una imagen** de fondo (planta de una urbanización, etc) anteriormente cargada.
- Visualizar u ocultar los **nudos-ramas**, el texto de los nudos y el texto de las ramas de la red eléctrica.
- Cambiar el **color de fondo** de la zona de edición gráfica.

## Nudos

- **Paleta de Componentes Gráficos (tipos de nudos)** para diseñar el esquema de la red hidráulica (embalse o depósito nivel fijo, punto de presión conocida o conexión a una red existente, punto de paso o de consumo, válvula de desagüe, ventosa con válvula de aislamiento, purgador de aire, calderín antiarriete, hidrante contra incendios, boca de riego, emisor tipo gotero y emisor tipo aspersor).
- **Paleta de Componentes Gráficos (tipos de ramas)** para diseñar el esquema de la red hidráulica (tubería, bomba, válvula de corte o seccionamiento, válvula de regulación, válvula de retención, válvula reductora de presión, válvula sostenedora de presión, válvula limitadora de caudal, válvula de rotura de carga -pérdida de carga fija-, válvula de propósito general - pérdida de carga dependiente del caudal- y filtro).

## Ventana de Propiedades

- **Editor de Redes**, para diseñar y calcular diferentes redes hidráulicas en el mismo proyecto.
- **Tipo nudo**, para la modificación de uno o varios nudos ya introducidos (punto de consumo por depósito, etc). Angulo del bloque gráfico.
- **Tipo rama**, para la modificación de una o varias ramas ya introducidas (tubería por válvula, etc).
- **Denominación** de nudos y ramas, para su identificación en el anexo de cálculo.
- **Factores de escala** de textos y bloques gráficos.
- Datos de los nudos. Cota (m), comportamiento como Emisor (con su curva característica) o Caudal fijo (unidad: l/s, l/min, l/h, m<sup>3</sup>/s o m<sup>3</sup>/h) y Presiones mínima y máxima de diseño (mca). N° viviendas.
- Posibilidad de **fixar la longitud de una línea y el ángulo** (coordenadas polares).
- Datos de ramas. Material: fundición, acero, fibrocemento, hormigón, PVC-U, PE40, PE63, PE80, PE100, PRFV5000 y PRFV10000. Rugosidad absoluta en tuberías o Coeficiente C. Coeficiente de pérdidas localizadas, para simular codos, reducciones, etc (si el usuario lo desea). Estado: abierta o cerrada. Tipo de zanja empleada (rectangular o trapezoidal) con recubrimientos o lechos de arena u hormigón.
- Posibilidad de **fixar un diámetro** o partir de un **mínimo**.
- Posibilidad de fijar la Curva característica de una bomba (por puntos o ecuación).
- Coeficientes de pérdidas en válvulas. Presión de tarado en válvulas reductoras y Caudal de tarado en válvulas limitadoras. Válvulas de corte o seccionamiento o válvulas de regulación.
- Simulación de pérdidas de carga fijas (rotura de carga) o dependientes del caudal (propósito general).

## Cálculos

- **Ramas o líneas.** Cálculo del factor de fricción, caudal, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad. Información de la rama de mayor velocidad. Redes malladas y/o ramificadas.
- **Nudos.** Cálculo de la presión estática, altura piezométrica, presión y caudal emitido. Información del nudo de menor presión. Perfil de altura piezométricas.

## Resultados

- La **Memoria Descriptiva** muestra las características de la red hidráulica. 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, material, rugosidad absoluta, factor de fricción, caudal, diámetro nominal, diámetro interior, pérdida de carga y velocidad) y *nudos* (cota, presión estática, altura piezométrica, presión y caudal). 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 abastecimiento (válvulas, 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 Y FINALIDAD DE LA INSTALACION.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. EMPLAZAMIENTO.
5. DOTACION EN LA ZONA DE ACTUACION.
6. CONEXION CON EL SISTEMA GENERAL DE DISTRIBUCION.
7. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.
8. CALIDAD DEL AGUA.
9. TUBOS.
10. PROTECCION DE TUBERIAS.
11. PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA.
12. PLANOS.
13. CONCLUSION.

## **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 EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
  - 2.1. INTRODUCCION.
  - 2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
  - 3.1. INTRODUCCION.
  - 3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
  - 4.1. INTRODUCCION.
  - 4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



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

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

5.1. INTRODUCCION.

5.2. 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, energía por unidad de peso (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<sub>f</sub> = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

### a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

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

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1.852} \times D^{4.871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

### b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

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

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h<sub>0</sub> = Altura bomba a caudal cero (mca).

rb = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

## Red Abast. Viv. 100% - Hid. 0 %

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m<sup>2</sup>/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

- Nudos consumo: 100 %

- Hidrantes: 0 %

- Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		Bomba		111,6			-24,756	
2	2	3	44,28	Fundición/0,1	0,017	111,6	250	250	0,957	2,27
3	3	4		VC/K=0,5	0,02	38	200	202	0,039	1,19
4	4	5	10,28	PE63-10/0,1	0,019	38	200	163,6	0,24	1,81
5	5	6		VC/K=0,5	0,02	19,5565	125	129,7	0,06	1,48
6	6	7	10,03	PE63-10/0,1	0,02	19,5565	160	130,8	0,203	1,46
7	7	8	22	PE63-10/0,1	0,02	19,5565	160	130,8	0,445	1,46
8	8	9	16	PE63-10/0,1	0,02	19,5565	160	130,8	0,324	1,46
9	9	10	29,39	PE63-10/0,1	0,021	17,1565	160	130,8	0,463	1,28
10	10	11	14,61	PE63-10/0,1	0,021	14,7565	160	130,8	0,172	1,1
11	11	12	16	PE63-10/0,1	0,021	14,7565	160	130,8	0,189	1,1
12	12	13	29	PE63-10/0,1	0,021	12,3565	160	130,8	0,244	0,92
13	13	14	15	PE63-10/0,1	0,022	9,9565	160	130,8	0,084	0,74
14	14	15	16	PE63-10/0,1	0,022	9,9565	160	130,8	0,09	0,74
15	15	16	30	PE63-10/0,1	0,023	7,5565	160	130,8	0,1	0,56
16	16	17	14	PE63-10/0,1	0,024	5,1565	160	130,8	0,023	0,38
17	17	18	36	PE63-10/0,1	0,025	4,1565	160	130,8	0,04	0,31
18	18	19	14	PE63-10/0,1	0,025	4,1565	160	130,8	0,015	0,31
19	19	20	18	PE63-10/0,1	0,026	2,9565	160	130,8	0,011	0,22
20	20	21	19	PE63-10/0,1	0,029	1,7565	160	130,8	0,004	0,13
21	21	22	18	PE63-10/0,1	0,039	0,5565	160	130,8	0,001	0,04
22	5	23		VC/K=0,5	0,02	18,4435	125	129,7	0,054	1,4
23	24	23	10,33	PE63-10/0,1	0,021	-18,4435	160	130,8	0,187	1,37
24	25	24	18	PE63-10/0,1	0,021	-17,2435	160	130,8	0,286	1,28
25	29	25	60,19	PE63-10/0,1	0,021	-16,0435	160	130,8	0,833	1,19
26	30	29	10	PE63-10/0,1	0,021	-16,0435	160	130,8	0,138	1,19
27	31	30	15	PE63-10/0,1	0,021	-16,0435	160	130,8	0,208	1,19
28	32	31	30	PE63-10/0,1	0,021	-13,6435	160	130,8	0,305	1,02
29	33	32	15	PE63-10/0,1	0,021	-11,2435	160	130,8	0,106	0,84
30	34	33	16	PE63-10/0,1	0,021	-11,2435	160	130,8	0,113	0,84
31	35	34	29	PE63-10/0,1	0,022	-8,8435	160	130,8	0,13	0,66
32	36	35	15	PE63-10/0,1	0,023	-6,4435	160	130,8	0,037	0,48
33	37	36	14	PE63-10/0,1	0,023	-6,4435	160	130,8	0,035	0,48
34	38	37	30	PE63-10/0,1	0,025	-4,0435	160	130,8	0,031	0,3
35	39	38	16	PE63-10/0,1	0,03	-1,6435	160	130,8	0,003	0,12
36	40	39	30	PE63-10/0,1	0,037	-0,6435	160	130,8	0,001	0,05
37	22	40	20	PE63-10/0,1	0,037	-0,6435	160	130,8	0,001	0,05
38	3	42		VC/K=0,5	0,02	43,4428	200	202	0,051	1,36
114	42	43	12,37	Fundición/0,1	0,019	43,4428	200	200	0,134	1,38
39	43	44	255	Fundición/0,1	0,019	43,4428	200	200	2,769	1,38
40	44	45	171	Fundición/0,1	0,02	17,4428	200	200	0,329	0,56
57	45	65		VC/K=0,5	0,02	26	200	202	0,018	0,81
58	65	66	16	PE63-10/0,1	0,02	26	200	163,6	0,18	1,24
59	66	67		VC/K=0,5	0,02	12,9633	125	129,7	0,026	0,98
60	67	68	8	PE63-10/0,1	0,021	12,9633	160	130,8	0,074	0,96
61	68	69	36	PE63-10/0,1	0,021	12,9633	160	130,8	0,332	0,96
62	69	70	11	PE63-10/0,1	0,022	10,5633	160	130,8	0,069	0,79
63	70	71	12	PE63-10/0,1	0,022	10,5633	160	130,8	0,075	0,79
64	71	72	21	PE63-10/0,1	0,022	8,1633	160	130,8	0,081	0,61
65	72	73	11	PE63-10/0,1	0,023	5,7633	160	130,8	0,022	0,43
66	73	74	38	PE63-10/0,1	0,024	4,7633	160	130,8	0,054	0,35

67	74	75	14	PE63-10/0,1	0,024	4,7633	160	130,8	0,02	0,35
68	75	76	18	PE63-10/0,1	0,025	3,5633	160	130,8	0,015	0,27
69	76	77	19	PE63-10/0,1	0,027	2,3633	160	130,8	0,008	0,18
70	77	78	17	PE63-10/0,1	0,032	1,1633	160	130,8	0,002	0,09
71	66	79		VC/K=0,5	0,02	13,0367	125	129,7	0,027	0,99
72	79	80	10	PE63-10/0,1	0,021	13,0367	160	130,8	0,093	0,97
73	81	80	18	PE63-10/0,1	0,021	-11,8367	160	130,8	0,14	0,88
74	82	81	18	PE63-10/0,1	0,022	-10,6367	160	130,8	0,114	0,79
75	83	82	18	PE63-10/0,1	0,022	-9,4367	160	130,8	0,091	0,7
76	85	83	26	PE63-10/0,1	0,022	-8,2367	160	130,8	0,102	0,61
77	86	85	37	PE63-10/0,1	0,022	-8,2367	160	130,8	0,145	0,61
78	87	86	12	PE63-10/0,1	0,023	-5,8367	160	130,8	0,025	0,43
79	88	87	11	PE63-10/0,1	0,023	-5,8367	160	130,8	0,023	0,43
80	89	88	22	PE63-10/0,1	0,025	-3,4367	160	130,8	0,017	0,26
81	90	89	11	PE63-10/0,1	0,033	-1,0367	160	130,8	0,001	0,08
82	91	90	32	PE63-10/0,1	0,199	-0,0367	160	130,8	0	0
83	78	91	21	PE63-10/0,1	0,199	-0,0367	160	130,8	0	0
84	44	93		VC/K=0,5	0,02	26	200	202	0,018	0,81
85	93	94	16	PE63-10/0,1	0,02	26	200	163,6	0,18	1,24
86	94	95		VC/K=0,5	0,02	12,8482	125	129,7	0,026	0,97
87	95	96	8,86	PE63-10/0,1	0,021	12,8482	160	130,8	0,08	0,96
88	96	97	37,14	PE63-10/0,1	0,021	12,8482	160	130,8	0,337	0,96
89	97	98	13	PE63-10/0,1	0,022	10,4482	160	130,8	0,08	0,78
90	98	99	14	PE63-10/0,1	0,022	10,4482	160	130,8	0,086	0,78
91	99	100	24	PE63-10/0,1	0,022	8,0482	160	130,8	0,09	0,6
92	100	101	12	PE63-10/0,1	0,023	5,6482	160	130,8	0,023	0,42
93	101	102	38,62	PE63-10/0,1	0,024	4,6482	160	130,8	0,052	0,35
94	102	103	14	PE63-10/0,1	0,024	4,6482	160	130,8	0,019	0,35
95	103	104	19	PE63-10/0,1	0,025	3,4482	160	130,8	0,015	0,26
96	104	105	17	PE63-10/0,1	0,028	2,2482	160	130,8	0,006	0,17
97	105	106	19	PE63-10/0,1	0,033	1,0482	160	130,8	0,002	0,08
98	94	107		VC/K=0,5	0,02	13,1518	125	129,7	0,027	1
99	108	107	10,01	PE63-10/0,1	0,021	-13,1518	160	130,8	0,095	0,98
100	109	108	19	PE63-10/0,1	0,021	-11,9518	160	130,8	0,15	0,89
101	110	109	18	PE63-10/0,1	0,022	-10,7518	160	130,8	0,116	0,8
102	111	110	16	PE63-10/0,1	0,022	-9,5518	160	130,8	0,083	0,71
103	113	111	26	PE63-10/0,1	0,022	-8,3518	160	130,8	0,105	0,62
104	114	113	41	PE63-10/0,1	0,022	-8,3518	160	130,8	0,165	0,62
105	115	114	13	PE63-10/0,1	0,023	-5,9518	160	130,8	0,028	0,44
106	116	115	12	PE63-10/0,1	0,023	-5,9518	160	130,8	0,026	0,44
107	117	116	24	PE63-10/0,1	0,025	-3,5518	160	130,8	0,02	0,26
108	118	117	14	PE63-10/0,1	0,032	-1,1518	160	130,8	0,002	0,09
109	119	118	33	PE63-10/0,1	0,048	-0,1518	160	130,8	0	0,01
110	106	119	19	PE63-10/0,1	0,048	-0,1518	160	130,8	0	0,01
111	3	121		VC/K=0,5	0,02	30,1572	200	202	0,024	0,94
115	125	121	113,78	Fundición/0,1	0,019	-30,1572	200	200	0,615	0,96
112	51	125	439,2	Fundición/0,1	0,019	-30,1572	200	200	2,373	0,96
44	51	52		VC/K=0,5	0,02	21,6	100	105,3	0,169	2,48*
45	52	53	10,61	PE63-10/0,1	0,02	21,6	160	130,8	0,26	1,61
46	53	54		VC/K=0,5	0,02	9,6	80	80,9	0,096	1,87
47	54	55	85	PE63-10/0,1	0,022	9,6	125	102,2	1,539	1,17
48	55	56	26	PE63-10/0,1	0,023	7,2	110	90	0,518	1,13
49	56	57	25	PE63-10/0,1	0,024	4,8	90	73,6	0,637	1,13
50	57	58	25	PE63-10/0,1	0,026	2,4	75	61,4	0,428	0,81
51	53	59		VC/K=0,5	0,02	12	80	80,9	0,15	2,33
52	59	60	115	PE63-10/0,1	0,021	12	140	114,6	1,785	1,16
53	60	61	26	PE63-10/0,1	0,022	9,6	125	102,2	0,471	1,17
54	61	62	24	PE63-10/0,1	0,023	7,2	110	90	0,478	1,13
55	62	63	26	PE63-10/0,1	0,024	4,8	90	73,6	0,663	1,13
56	63	64	24	PE63-10/0,1	0,026	2,4	75	61,4	0,411	0,81
113	50	51	233	Fundición/0,1	0,023	-8,5572	200	200	0,12	0,27
43	48	50	19	Fundición/0,1	0,023	-8,5572	200	200	0,01	0,27
41	45	48	273,85	Fundición/0,1	0,023	-8,5572	200	200	0,141	0,27
42	48	49		VC/K=0,5	0,02	0	50	53,1	0	0

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	5	1	6	1	-111,6
2	5	34,33	30,756	25,756	0
3	0	39,33	29,799	29,799	0

4	0	39,33	29,76	29,76	0
5	0	39,33	29,521	29,521	0
6	0	39,33	29,461	29,461	0
7	0	39,33	29,258	29,258	0
8	0	39,33	28,812	28,812	0
9	0	39,33	28,489	28,489	2,4
10	0	39,33	28,026	28,026	2,4
11	0	39,33	27,854	27,854	0
12	0	39,33	27,665	27,665	2,4
13	0	39,33	27,421	27,421	2,4
14	0	39,33	27,337	27,337	0
15	0	39,33	27,247	27,247	2,4
16	0	39,33	27,147	27,147	2,4
17	0	39,33	27,125	27,125	1
18	0	39,33	27,085	27,085	0
19	0	39,33	27,069	27,069	1,2
20	0	39,33	27,059	27,059	1,2
21	0	39,33	27,054	27,054	1,2
22	0	39,33	27,054	27,054	1,2
23	0	39,33	29,467	29,467	0
24	0	39,33	29,281	29,281	1,2
25	0	39,33	28,994	28,994	1,2
29	0	39,33	28,161	28,161	0
30	0	39,33	28,023	28,023	0
31	0	39,33	27,815	27,815	2,4
32	0	39,33	27,51	27,51	2,4
33	0	39,33	27,405	27,405	0
34	0	39,33	27,292	27,292	2,4
35	0	39,33	27,162	27,162	2,4
36	0	39,33	27,125	27,125	0
37	0	39,33	27,091	27,091	2,4
38	0	39,33	27,059	27,059	2,4
39	0	39,33	27,056	27,056	1
40	0	39,33	27,055	27,055	0
42	0	39,33	29,749	29,749	0
43	0	39,33	29,614	29,614	0
44	0	39,33	26,845	26,845	0
45	0	39,33	26,516	26,516	0
65	0	39,33	26,498	26,498	0
66	0	39,33	26,318	26,318	0
67	0	39,33	26,292	26,292	0
68	0	39,33	26,218	26,218	0
69	0	39,33	25,886	25,886	2,4
70	0	39,33	25,817	25,817	0
71	0	39,33	25,742	25,742	2,4
72	0	39,33	25,662	25,662	2,4
73	0	39,33	25,639	25,639	1
74	0	39,33	25,586	25,586	0
75	0	39,33	25,566	25,566	1,2
76	0	39,33	25,551	25,551	1,2
77	0	39,33	25,543	25,543	1,2
78	0	39,33	25,541	25,541	1,2
79	0	39,33	26,292	26,292	0
80	0	39,33	26,198	26,198	1,2
81	0	39,33	26,059	26,059	1,2
82	0	39,33	25,945	25,945	1,2
83	0	39,33	25,854	25,854	1,2
85	0	39,33	25,752	25,752	0
86	0	39,33	25,607	25,607	2,4
87	0	39,33	25,582	25,582	0
88	0	39,33	25,559	25,559	2,4
89	0	39,33	25,542	25,542	2,4
90	0	39,33	25,541	25,541	1
91	0	39,33	25,541	25,541	0
93	0	39,33	26,827	26,827	0
94	0	39,33	26,647	26,647	0
95	0	39,33	26,621	26,621	0
96	0	39,33	26,541	26,541	0
97	0	39,33	26,204	26,204	2,4
98	0	39,33	26,124	26,124	0
99	0	39,33	26,039	26,039	2,4
100	0	39,33	25,949	25,949	2,4

101	0	39,33	25,925	25,925	1
102	0	39,33	25,873	25,873	0
103	0	39,33	25,854	25,854	1,2
104	0	39,33	25,839	25,839	1,2
105	0	39,33	25,833	25,833	1,2
106	0	39,33	25,831	25,831	1,2
107	0	39,33	26,62	26,62	0
108	0	39,33	26,525	26,525	1,2
109	0	39,33	26,375	26,375	1,2
110	0	39,33	26,258	26,258	1,2
111	0	39,33	26,176	26,176	1,2
113	0	39,33	26,071	26,071	0
114	0	39,33	25,906	25,906	2,4
115	0	39,33	25,879	25,879	0
116	0	39,33	25,853	25,853	2,4
117	0	39,33	25,833	25,833	2,4
118	0	39,33	25,831	25,831	1
119	0	39,33	25,831	25,831	0
121	0	39,33	29,775	29,775	0
125	0	39,33	29,16	29,16	0
51	0	39,33	26,787	26,787	0
52	0	39,33	26,617	26,617	0
53	0	39,33	26,357	26,357	0
54	0	39,33	26,261	26,261	0
55	0	39,33	24,722	24,722	2,4
56	0	39,33	24,204	24,204	2,4
57	0	39,33	23,567	23,567	2,4
58	0	39,33	23,139	23,139	2,4
59	0	39,33	26,207	26,207	0
60	0	39,33	24,422	24,422	2,4
61	0	39,33	23,951	23,951	2,4
62	0	39,33	23,473	23,473	2,4
63	0	39,33	22,811	22,811	2,4
64	0	39,33	22,4	22,4*	2,4
50	0	39,33	26,667	26,667	0
48	0	39,33	26,657	26,657	0
49	0	39,33	26,657	26,657	0

NOTA:

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

## Red Abast. Viv. 50% - Hid. 100 %

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m<sup>2</sup>/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

- Nudos consumo: 50 %

- Hidrantes: 100 %

- Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		Bomba		92,2			-27,479	
2	2	3	44,28	Fundición/0,1	0,017	92,2	250	250	0,661	1,88
40	44	45	171	Fundición/0,1	0,019	29,4062	200	200	0,881	0,94
41	45	48	273,85	Fundición/0,1	0,02	-17,9938	200	200	0,558	0,57
42	48	49		VC/K=0,5	0,02	0	50	53,1	0	0
43	48	50	19	Fundición/0,1	0,02	-17,9938	200	200	0,039	0,57
112	51	125	439,2	Fundición/0,1	0,019	-28,7938	200	200	2,173	0,92
3	3	4		VC/K=0,5	0,02	20	200	202	0,011	0,62
4	4	5	10,28	PE63-10/0,1	0,02	20	200	163,6	0,07	0,95
7	7	8	22	PE63-10/0,1	0,022	10,3113	160	130,8	0,131	0,77
8	8	9	16	PE63-10/0,1	0,022	10,3113	160	130,8	0,096	0,77
9	9	10	29,39	PE63-10/0,1	0,022	9,1113	160	130,8	0,139	0,68
10	10	11	14,61	PE63-10/0,1	0,022	7,9113	160	130,8	0,053	0,59
11	11	12	16	PE63-10/0,1	0,022	7,9113	160	130,8	0,058	0,59
12	12	13	29	PE63-10/0,1	0,023	6,7113	160	130,8	0,077	0,5
13	13	14	15	PE63-10/0,1	0,024	5,5113	160	130,8	0,028	0,41
14	14	15	16	PE63-10/0,1	0,024	5,5113	160	130,8	0,03	0,41
15	15	16	30	PE63-10/0,1	0,024	4,3113	160	130,8	0,035	0,32
16	16	17	14	PE63-10/0,1	0,026	3,1113	160	130,8	0,009	0,23
17	17	18	36	PE63-10/0,1	0,028	2,1113	160	130,8	0,012	0,16
18	18	19	14	PE63-10/0,1	0,028	2,1113	160	130,8	0,005	0,16
19	19	20	18	PE63-10/0,1	0,03	1,5113	160	130,8	0,003	0,11
20	20	21	19	PE63-10/0,1	0,034	0,9113	160	130,8	0,001	0,07
21	21	22	18	PE63-10/0,1	0,031	0,3113	160	130,8	0	0,02
37	22	40	20	PE63-10/0,1	0,029	-0,2887	160	130,8	0	0,02
36	40	39	30	PE63-10/0,1	0,029	-0,2887	160	130,8	0	0,02
35	39	38	16	PE63-10/0,1	0,031	-1,2887	160	130,8	0,002	0,1
34	38	37	30	PE63-10/0,1	0,027	-2,4887	160	130,8	0,013	0,19
33	37	36	14	PE63-10/0,1	0,025	-3,6887	160	130,8	0,012	0,27
32	36	35	15	PE63-10/0,1	0,025	-3,6887	160	130,8	0,013	0,27
31	35	34	29	PE63-10/0,1	0,024	-4,8887	160	130,8	0,043	0,36
30	34	33	16	PE63-10/0,1	0,023	-6,0887	160	130,8	0,036	0,45
29	33	32	15	PE63-10/0,1	0,023	-6,0887	160	130,8	0,033	0,45
28	32	31	30	PE63-10/0,1	0,023	-7,2887	160	130,8	0,093	0,54
27	31	30	15	PE63-10/0,1	0,022	-8,4887	160	130,8	0,062	0,63
26	30	29	10	PE63-10/0,1	0,022	-8,4887	160	130,8	0,041	0,63
25	29	25	60,19	PE63-10/0,1	0,022	-8,4887	160	130,8	0,249	0,63
5	5	6		VC/K=0,5	0,02	10,3113	125	129,7	0,017	0,78
22	5	23		VC/K=0,5	0,02	9,6887	125	129,7	0,015	0,73
6	6	7	10,03	PE63-10/0,1	0,022	10,3113	160	130,8	0,06	0,77
24	25	24	18	PE63-10/0,1	0,022	-9,0887	160	130,8	0,085	0,68
23	24	23	10,33	PE63-10/0,1	0,022	-9,6887	160	130,8	0,055	0,72
84	44	93		VC/K=0,5	0,02	14	200	202	0,005	0,44
85	93	94	16	PE63-10/0,1	0,021	14	200	163,6	0,055	0,67
88	96	97	37,14	PE63-10/0,1	0,023	6,9932	160	130,8	0,107	0,52
89	97	98	13	PE63-10/0,1	0,023	5,7932	160	130,8	0,026	0,43
90	98	99	14	PE63-10/0,1	0,023	5,7932	160	130,8	0,028	0,43
91	99	100	24	PE63-10/0,1	0,024	4,5932	160	130,8	0,032	0,34
92	100	101	12	PE63-10/0,1	0,026	3,3932	160	130,8	0,009	0,25
93	101	102	38,62	PE63-10/0,1	0,027	2,3932	160	130,8	0,016	0,18
94	102	103	14	PE63-10/0,1	0,027	2,3932	160	130,8	0,006	0,18

95	103	104	19	PE63-10/0,1	0,029	1,7932	160	130,8	0,005	0,13
96	104	105	17	PE63-10/0,1	0,032	1,1932	160	130,8	0,002	0,09
97	105	106	19	PE63-10/0,1	0,038	0,5932	160	130,8	0,001	0,04
110	106	119	19	PE63-10/0,1	1,084	-0,0068	160	130,8	0	0
109	119	118	33	PE63-10/0,1	1,084	-0,0068	160	130,8	0	0
108	118	117	14	PE63-10/0,1	0,033	-1,0068	160	130,8	0,001	0,07
107	117	116	24	PE63-10/0,1	0,028	-2,2068	160	130,8	0,008	0,16
106	116	115	12	PE63-10/0,1	0,026	-3,4068	160	130,8	0,009	0,25
105	115	114	13	PE63-10/0,1	0,026	-3,4068	160	130,8	0,01	0,25
104	114	113	41	PE63-10/0,1	0,024	-4,6068	160	130,8	0,055	0,34
103	113	111	26	PE63-10/0,1	0,024	-4,6068	160	130,8	0,035	0,34
102	111	110	16	PE63-10/0,1	0,024	-5,2068	160	130,8	0,027	0,39
101	110	109	18	PE63-10/0,1	0,023	-5,8068	160	130,8	0,037	0,43
100	109	108	19	PE63-10/0,1	0,023	-6,4068	160	130,8	0,047	0,48
86	94	95		VC/K=0,5	0,02	6,9932	125	129,7	0,008	0,53
87	95	96	8,86	PE63-10/0,1	0,023	6,9932	160	130,8	0,026	0,52
98	94	107		VC/K=0,5	0,02	7,0068	125	129,7	0,008	0,53
99	108	107	10,01	PE63-10/0,1	0,023	-7,0068	160	130,8	0,029	0,52
57	45	65		VC/K=0,5	0,02	47,4	200	202	0,06	1,48
58	65	66	16	PE63-10/0,1	0,019	47,4	200	163,6	0,572	2,25*
59	66	67		VC/K=0,5	0,02	25,5217	125	129,7	0,103	1,93
60	67	68	8	PE63-10/0,1	0,02	25,5217	160	130,8	0,27	1,9
61	68	69	36	PE63-10/0,1	0,02	25,5217	160	130,8	1,217	1,9
62	69	70	11	PE63-10/0,1	0,02	24,3217	160	130,8	0,339	1,81
63	70	71	12	PE63-10/0,1	0,02	24,3217	160	130,8	0,37	1,81
64	71	72	21	PE63-10/0,1	0,02	23,1217	160	130,8	0,587	1,72
65	72	73	11	PE63-10/0,1	0,02	21,9217	160	130,8	0,277	1,63
66	73	74	38	PE63-10/0,1	0,02	20,9217	160	130,8	0,875	1,56
67	74	75	14	PE63-10/0,1	0,025	4,2217	160	130,8	0,016	0,31
68	75	76	18	PE63-10/0,1	0,025	3,6217	160	130,8	0,015	0,27
69	76	77	19	PE63-10/0,1	0,026	3,0217	160	130,8	0,012	0,22
70	77	78	17	PE63-10/0,1	0,027	2,4217	160	130,8	0,007	0,18
83	78	91	21	PE63-10/0,1	0,029	1,8217	160	130,8	0,005	0,14
82	91	90	32	PE63-10/0,1	0,021	-14,8783	160	130,8	0,384	1,11
81	90	89	11	PE63-10/0,1	0,021	-15,8783	160	130,8	0,149	1,18
80	89	88	22	PE63-10/0,1	0,021	-17,0783	160	130,8	0,343	1,27
79	88	87	11	PE63-10/0,1	0,021	-18,2783	160	130,8	0,195	1,36
78	87	86	12	PE63-10/0,1	0,021	-18,2783	160	130,8	0,213	1,36
77	86	85	37	PE63-10/0,1	0,02	-19,4783	160	130,8	0,743	1,45
76	85	83	26	PE63-10/0,1	0,02	-19,4783	160	130,8	0,522	1,45
75	83	82	18	PE63-10/0,1	0,02	-20,0783	160	130,8	0,383	1,49
74	82	81	18	PE63-10/0,1	0,02	-20,6783	160	130,8	0,405	1,54
73	81	80	18	PE63-10/0,1	0,02	-21,2783	160	130,8	0,428	1,58
71	66	79		VC/K=0,5	0,02	21,8783	125	129,7	0,075	1,66
72	79	80	10	PE63-10/0,1	0,02	21,8783	160	130,8	0,251	1,63
39	43	44	255	Fundición/0,1	0,019	43,4062	200	200	2,765	1,38
38	3	42		VC/K=0,5	0,02	43,4062	200	202	0,05	1,35
111	3	121		VC/K=0,5	0,02	28,7938	200	202	0,022	0,9
44	51	52		VC/K=0,5	0,02	10,8	100	105,3	0,042	1,24
45	52	53	10,61	PE63-10/0,1	0,022	10,8	160	130,8	0,069	0,8
46	53	54		VC/K=0,5	0,02	4,8	80	80,9	0,024	0,93
47	54	55	85	PE63-10/0,1	0,024	4,8	125	102,2	0,415	0,59
48	55	56	26	PE63-10/0,1	0,025	3,6	110	90	0,14	0,57
49	56	57	25	PE63-10/0,1	0,026	2,4	90	73,6	0,173	0,56
50	57	58	25	PE63-10/0,1	0,029	1,2	75	61,4	0,118	0,41
51	53	59		VC/K=0,5	0,02	6	80	80,9	0,037	1,17
52	59	60	115	PE63-10/0,1	0,023	6	140	114,6	0,482	0,58
53	60	61	26	PE63-10/0,1	0,024	4,8	125	102,2	0,127	0,59
54	61	62	24	PE63-10/0,1	0,025	3,6	110	90	0,129	0,57
55	62	63	26	PE63-10/0,1	0,026	2,4	90	73,6	0,179	0,56
56	63	64	24	PE63-10/0,1	0,029	1,2	75	61,4	0,113	0,41
113	50	51	233	Fundición/0,1	0,02	-17,9938	200	200	0,475	0,57
114	42	43	12,37	Fundición/0,1	0,019	43,4062	200	200	0,134	1,38
115	125	121	113,78	Fundición/0,1	0,019	-28,7938	200	200	0,563	0,92

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	5	1	6	1	-92,2
2	5	34,33	33,479	28,479	0
3	0	39,33	32,818	32,818	0



43	0	39,33	32,634	32,634	0
44	0	39,33	29,869	29,869	0
45	0	39,33	28,988	28,988	0
48	0	39,33	29,546	29,546	0
49	0	39,33	29,546	29,546	0
50	0	39,33	29,585	29,585	0
51	0	39,33	30,059	30,059	0
125	0	39,33	32,233	32,233	0
4	0	39,33	32,807	32,807	0
5	0	39,33	32,737	32,737	0
7	0	39,33	32,661	32,661	0
8	0	39,33	32,529	32,529	0
9	0	39,33	32,434	32,434	1,2
10	0	39,33	32,295	32,295	1,2
11	0	39,33	32,241	32,241	0
12	0	39,33	32,183	32,183	1,2
13	0	39,33	32,106	32,106	1,2
14	0	39,33	32,078	32,078	0
15	0	39,33	32,048	32,048	1,2
16	0	39,33	32,013	32,013	1,2
17	0	39,33	32,004	32,004	1
18	0	39,33	31,992	31,992	0
19	0	39,33	31,988	31,988	0,6
20	0	39,33	31,985	31,985	0,6
21	0	39,33	31,983	31,983	0,6
22	0	39,33	31,983	31,983	0,6
40	0	39,33	31,983	31,983	0
39	0	39,33	31,983	31,983	1
38	0	39,33	31,986	31,986	1,2
37	0	39,33	31,999	31,999	1,2
36	0	39,33	32,011	32,011	0
35	0	39,33	32,024	32,024	1,2
34	0	39,33	32,067	32,067	1,2
33	0	39,33	32,103	32,103	0
32	0	39,33	32,136	32,136	1,2
31	0	39,33	32,23	32,23	1,2
30	0	39,33	32,292	32,292	0
29	0	39,33	32,334	32,334	0
6	0	39,33	32,721	32,721	0
23	0	39,33	32,723	32,723	0
25	0	39,33	32,583	32,583	0,6
24	0	39,33	32,668	32,668	0,6
93	0	39,33	29,863	29,863	0
94	0	39,33	29,808	29,808	0
96	0	39,33	29,775	29,775	0
97	0	39,33	29,668	29,668	1,2
98	0	39,33	29,641	29,641	0
99	0	39,33	29,613	29,613	1,2
100	0	39,33	29,581	29,581	1,2
101	0	39,33	29,572	29,572	1
102	0	39,33	29,556	29,556	0
103	0	39,33	29,551	29,551	0,6
104	0	39,33	29,546	29,546	0,6
105	0	39,33	29,544	29,544	0,6
106	0	39,33	29,543	29,543	0,6
119	0	39,33	29,543	29,543	0
118	0	39,33	29,543	29,543	1
117	0	39,33	29,544	29,544	1,2
116	0	39,33	29,553	29,553	1,2
115	0	39,33	29,562	29,562	0
114	0	39,33	29,572	29,572	1,2
113	0	39,33	29,627	29,627	0
111	0	39,33	29,661	29,661	0,6
110	0	39,33	29,688	29,688	0,6
109	0	39,33	29,725	29,725	0,6
108	0	39,33	29,771	29,771	0,6
95	0	39,33	29,8	29,8	0
107	0	39,33	29,8	29,8	0
65	0	39,33	28,928	28,928	0
66	0	39,33	28,356	28,356	0
67	0	39,33	28,253	28,253	0
68	0	39,33	27,982	27,982	0

69	0	39,33	26,765	26,765	1,2
70	0	39,33	26,427	26,427	0
71	0	39,33	26,057	26,057	1,2
72	0	39,33	25,47	25,47	1,2
73	0	39,33	25,193	25,193	1
74	0	39,33	24,318	24,318	16,7
75	0	39,33	24,302	24,302	0,6
76	0	39,33	24,286	24,286	0,6
77	0	39,33	24,275	24,275	0,6
78	0	39,33	24,268	24,268	0,6
91	0	39,33	24,262	24,262*	16,7
90	0	39,33	24,646	24,646	1
89	0	39,33	24,795	24,795	1,2
88	0	39,33	25,138	25,138	1,2
87	0	39,33	25,334	25,334	0
86	0	39,33	25,547	25,547	1,2
85	0	39,33	26,29	26,29	0
83	0	39,33	26,812	26,812	0,6
82	0	39,33	27,195	27,195	0,6
81	0	39,33	27,601	27,601	0,6
80	0	39,33	28,029	28,029	0,6
79	0	39,33	28,28	28,28	0
42	0	39,33	32,768	32,768	0
121	0	39,33	32,796	32,796	0
52	0	39,33	30,017	30,017	0
53	0	39,33	29,948	29,948	0
54	0	39,33	29,924	29,924	0
55	0	39,33	29,509	29,509	1,2
56	0	39,33	29,369	29,369	1,2
57	0	39,33	29,196	29,196	1,2
58	0	39,33	29,078	29,078	1,2
59	0	39,33	29,91	29,91	0
60	0	39,33	29,429	29,429	1,2
61	0	39,33	29,302	29,302	1,2
62	0	39,33	29,173	29,173	1,2
63	0	39,33	28,993	28,993	1,2
64	0	39,33	28,88	28,88	1,2

NOTA:

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

## Red Riego

### Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m<sup>3</sup>

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m<sup>2</sup>/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

- Nudos consumo: 100 %

- Hidrantes: 100 %

- Bocas riego: 100 %

### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		Bomba		0,2721			-15,887	
2	2	3		Filtro		0,2721			5	
3	3	4	8,75	PVC-U 10/0,1	0,036	0,2721	32	28,8	0,116	0,42
4	4	5	52	PVC-U 10/0,1	0,057	0,028	32	28,8	0,012	0,04
5	5	6		VC/K=0,5	0,02	0,0068	10	12,6	0	0,05
6	6	7	7	PVC-U 10/0,1	0,234	0,0068	32	28,8	0	0,01
7	7	8	9,35	PVC-U 10/0,1	0,375	0,0042	32	28,8	0	0,01
8	8	9	9,35	PVC-U 10/0,1	0,937	0,0017	32	28,8	0	0
9	7	10	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
10	10	11	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
11	11	12	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
12	8	13	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
13	13	14	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
14	14	15	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
15	9	16	8	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,004	0,02
16	16	17	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
17	5	18		VC/K=0,5	0,02	0,0076	10	12,6	0	0,06
18	18	19	9	PVC-U 10/0,1	0,208	0,0076	32	28,8	0,001	0,01
19	19	20	8	PVC-U 10/0,1	0,313	0,0051	32	28,8	0	0,01
20	20	21	9	PVC-U 10/0,1	0,625	0,0025	32	28,8	0	0
21	19	22	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
22	22	23	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
23	23	24	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
24	20	25	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
25	25	26	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
26	26	27	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
27	21	28	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
28	28	29	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
29	29	30	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
30	5	31	20	PVC-U 10/0,1	0,117	0,0136	32	28,8	0,002	0,02
31	31	32		VC/K=0,5	0,02	0,0068	10	12,6	0	0,05
32	32	33	7	PVC-U 10/0,1	0,234	0,0068	32	28,8	0	0,01
33	33	34	9,35	PVC-U 10/0,1	0,375	0,0042	32	28,8	0	0,01
34	34	35	9,35	PVC-U 10/0,1	0,937	0,0017	32	28,8	0	0
35	33	36	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
36	36	37	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
37	37	38	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
38	34	39	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
39	39	40	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
40	40	41	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
41	35	42	6,54	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,004	0,02
42	42	43	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
43	31	44		VC/K=0,5	0,02	0,0068	10	12,6	0	0,05
44	44	45	9	PVC-U 10/0,1	0,234	0,0068	32	28,8	0	0,01
45	45	46	8	PVC-U 10/0,1	0,375	0,0042	32	28,8	0	0,01
46	46	47	9	PVC-U 10/0,1	0,937	0,0017	32	28,8	0	0
47	45	48	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
48	48	49	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02
49	49	50	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
50	46	51	5	PE40-10/0,1	0,247	0,0025	16	11,4	0,004	0,02
51	51	52	5	PE40-10/0,1	0,371	0,0017	16	11,4	0,003	0,02

52	52	53	5	PE40-10/0,1	0,742	0,0008	16	11,4	0,001	0,01
55	4	56	39,38	PVC-U 10/0,1	0,036	0,2441	32	28,8	0,428	0,37
56	56	57		VC/K=0,5	0,02	0,2441	20	21,7	0,012	0,66*
57	57	58	15,79	PVC-U 10/0,1	0,042	0,1221	32	28,8	0,05	0,19
58	58	59	17,57	PVC-U 10/0,1	0,029	0,061	32	28,8	0,01	0,09
59	57	60	18,04	PVC-U 10/0,1	0,042	0,122	32	28,8	0,057	0,19
60	60	61	15,68	PVC-U 10/0,1	0,029	0,061	32	28,8	0,009	0,09

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	0	1	1	1	-0,2721
2	0	21	16,887	16,887	0
3	0	16	11,887	11,887	0
4	0	16	11,771	11,771	0
5	0	16	11,76	11,76	0
6	0	16	11,76	11,76	0
7	0	16	11,759	11,759	0
8	0	16	11,759	11,759	0
9	0	16	11,759	11,759	0
10	0	16	11,755	11,755	0,0008 (3,0562 l/h)
11	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0559 l/h)
12	0	16	11,751	11,751	0,0008 (3,0557 l/h)
13	0	16	11,755	11,755	0,0008 (3,0562 l/h)
14	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
15	0	16	11,751	11,751	0,0008 (3,0556 l/h)
16	0	16	11,754	11,754	0,0008 (3,0561 l/h)
17	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,056 l/h)
18	0	16	11,76	11,76	0
19	0	16	11,759	11,759	0
20	0	16	11,759	11,759	0
21	0	16	11,759	11,759	0
22	0	16	11,755	11,755	0,0008 (3,0562 l/h)
23	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
24	0	16	11,751	11,751	0,0008 (3,0557 l/h)
25	0	16	11,755	11,755	0,0008 (3,0562 l/h)
26	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
27	0	16	11,751	11,751	0,0008 (3,0556 l/h)
28	0	16	11,754	11,754	0,0008 (3,0561 l/h)
29	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
30	0	16	11,75	11,75	0,0008 (3,0556 l/h)
31	0	16	11,758	11,758	0
32	0	16	11,758	11,758	0
33	0	16	11,757	11,757	0
34	0	16	11,757	11,757	0
35	0	16	11,757	11,757	0
36	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,0559 l/h)
37	0	16	11,75	11,75	0,0008 (3,0556 l/h)
38	0	16	11,749	11,749	0,0008 (3,0554 l/h)
39	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,0559 l/h)
40	0	16	11,75	11,75	0,0008 (3,0555 l/h)
41	0	16	11,749	11,749	0,0008 (3,0554 l/h)
42	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,056 l/h)
43	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
44	0	16	11,758	11,758	0
45	0	16	11,757	11,757	0
46	0	16	11,757	11,757	0
47	0	16	11,757	11,757	0
48	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,0559 l/h)
49	0	16	11,75	11,75	0,0008 (3,0556 l/h)
50	0	16	11,749	11,749	0,0008 (3,0554 l/h)
51	0	16	11,753	11,753	0,0008 (3,0559 l/h)
52	0	16	11,75	11,75	0,0008 (3,0555 l/h)
53	0	16	11,749	11,749	0,0008 (3,0553 l/h)
54	0	16	11,754	11,754	0,0008 (3,0561 l/h)
55	0	16	11,752	11,752	0,0008 (3,0558 l/h)
56	0	16	11,343	11,343	0
57	0	16	11,331	11,331	0
58	0	16	11,282	11,282	0,061 (3,6624 l/min)
59	0	16	11,272	11,272	0,061 (3,6608 l/min)
60	0	16	11,275	11,275	0,061 (3,6612 l/min)
61	0	16	11,266	11,266*	0,061 (3,6599 l/min)

NOTA: - \* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

# Pliego de Condiciones

## Condiciones Generales

1. AMBITO DE APLICACION.
2. DEFINICIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE SUS COMPONENTES.
3. PRESIONES.
4. COEFICIENTE DE SEGURIDAD A ROTURA POR PRESION HIDRAULICA INTERIOR.
5. FACTOR DE CARGA.
6. CALCULO MECANICO.
7. DIAMETRO NOMINAL.
8. CONDICIONES GENERALES SOBRE TUBOS Y PIEZAS.
9. MARCADO.
10. PRUEBAS EN FABRICA Y CONTROL DE FABRICACION.
11. ENTREGA Y TRANSPORTE. PRUEBAS DE RECEPCION EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS.
12. ACEPTACION O RECHAZO DE LOS TUBOS.
13. PRUEBAS EN ZANJA.
14. GASTOS DE ENSAYOS Y PRUEBAS.

## Condiciones y características técnicas de los tubos y accesorios para abastecimiento.

1. GENERALIDADES.
2. TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICION.
3. TUBOS Y ACCESORIOS DE ACERO.
4. TUBOS DE HORMIGON.
5. TUBOS DE AMIANTO-CEMENTO.
6. TUBOS DE PLASTICO.
7. PRUEBAS OBLIGATORIAS PARA TODOS LOS TUBOS.
8. MATERIALES PARA PIEZAS, JUNTAS Y REVESTIMIENTO DE TUBOS.

## Protección de tuberías

1. GENERALIDADES.
2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CORROSION.

3. CLASIFICACION GENERAL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCION.

### **Instalación de tuberías**

1. TRANSPORTE Y MANIPULACION.
2. ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE TUBERIAS.
3. MONTAJE DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJAS.
4. JUNTAS.
5. SUJECION Y APOYO EN CODOS, DERIVACIONES Y OTRAS PIEZAS.
6. OBRAS DE FABRICA.
7. LAVADO DE TUBERIAS.

### **Pruebas de la tubería instalada**

1. PRUEBA DE PRESION INTERIOR.
2. PRUEBA DE ESTANQUIDAD.

# Medición

Red Abast. Viv. 100% - Hid. 0 %

## MEDICION DE TUBERIAS

Diámetro	Material	Total(m)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
200	Fundición	1517.21	40.57	61553.17
250	Fundición	44.28	52.08	2306.27
110	PE63-10	50	0.47	23.5
125	PE63-10	111	0.55	61.05
140	PE63-10	115	0.63	72.45
160	PE63-10	1558.78	0.74	1153.5
200	PE63-10	42.28	0.96	40.59
75	PE63-10	49	0.3	14.7
90	PE63-10	51	0.37	18.87

Total: 65244.1

## MEDICION DE VALVULAS

Designación	Diámetro	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
VC	2"	1	24	24
VC	8"	5	232.17	1160.85
VC	5"	6	107.56	645.36
VC	4"	1	74.64	74.64
VC	3"	2	51.8	103.6

Total: 2008.45

## MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Embalse o Depósito	1		
Válvula Desagüe	2		
Ventosa con Válvula Aislamiento	1		
Hidrante Contraincendios	8		
Boca de Riego	20		
Bomba	1		

## MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. H
2	Rectangular	44.28	26.57	4.54	
3	Rectangular	4	2.4	0.4	
4	Rectangular	10.28	6.17	1.03	
5	Rectangular	4	2.4	0.39	
6	Rectangular	10.03	6.02	0.99	
7	Rectangular	22	13.2	2.17	
8	Rectangular	16	9.6	1.58	
9	Rectangular	29.39	17.63	2.9	
10	Rectangular	14.61	8.77	1.44	
11	Rectangular	16	9.6	1.58	
12	Rectangular	29	17.4	2.86	
13	Rectangular	15	9	1.48	
14	Rectangular	16	9.6	1.58	
15	Rectangular	30	18	2.96	
16	Rectangular	14	8.4	1.38	
17	Rectangular	36	21.6	3.55	
18	Rectangular	14	8.4	1.38	
19	Rectangular	18	10.8	1.77	
20	Rectangular	19	11.4	1.87	
21	Rectangular	18	10.8	1.77	
22	Rectangular	4	2.4	0.39	
23	Rectangular	10.33	6.2	1.02	
24	Rectangular	18	10.8	1.77	
25	Rectangular	60.19	36.12	5.93	

26	Rectangular	10	6	0.99
27	Rectangular	15	9	1.48
28	Rectangular	30	18	2.96
29	Rectangular	15	9	1.48
30	Rectangular	16	9.6	1.58
31	Rectangular	29	17.4	2.86
32	Rectangular	15	9	1.48
33	Rectangular	14	8.4	1.38
34	Rectangular	30	18	2.96
35	Rectangular	16	9.6	1.58
36	Rectangular	30	18	2.96
37	Rectangular	20	12	1.97
38	Rectangular	4	2.4	0.4
114	Rectangular	12.37	7.42	1.24
39	Rectangular	255	153	25.59
40	Rectangular	171	102.6	17.16
57	Rectangular	4	2.4	0.4
58	Rectangular	16	9.6	1.61
59	Rectangular	4	2.4	0.39
60	Rectangular	8	4.8	0.79
61	Rectangular	36	21.6	3.55
62	Rectangular	11	6.6	1.08
63	Rectangular	12	7.2	1.18
64	Rectangular	21	12.6	2.07
65	Rectangular	11	6.6	1.08
66	Rectangular	38	22.8	3.75
67	Rectangular	14	8.4	1.38
68	Rectangular	18	10.8	1.77
69	Rectangular	19	11.4	1.87
70	Rectangular	17	10.2	1.68
71	Rectangular	4.08	2.45	0.4
72	Rectangular	10	6	0.99
73	Rectangular	18	10.8	1.77
74	Rectangular	18	10.8	1.77
75	Rectangular	18	10.8	1.77
76	Rectangular	26	15.6	2.56
77	Rectangular	37	22.2	3.65
78	Rectangular	12	7.2	1.18
79	Rectangular	11	6.6	1.08
80	Rectangular	22	13.2	2.17
81	Rectangular	11	6.6	1.08
82	Rectangular	32	19.2	3.15
83	Rectangular	21	12.6	2.07
84	Rectangular	4	2.4	0.4
85	Rectangular	16	9.6	1.61
86	Rectangular	4	2.4	0.39
87	Rectangular	8.86	5.31	0.87
88	Rectangular	37.14	22.29	3.66
89	Rectangular	13	7.8	1.28
90	Rectangular	14	8.4	1.38
91	Rectangular	24	14.4	2.37
92	Rectangular	12	7.2	1.18
93	Rectangular	38.62	23.17	3.81
94	Rectangular	14	8.4	1.38
95	Rectangular	19	11.4	1.87
96	Rectangular	17	10.2	1.68
97	Rectangular	19	11.4	1.87
98	Rectangular	4	2.4	0.39
99	Rectangular	10.01	6	0.99
100	Rectangular	19	11.4	1.87
101	Rectangular	18	10.8	1.77
102	Rectangular	16	9.6	1.58
103	Rectangular	26	15.6	2.56
104	Rectangular	41	24.6	4.04
105	Rectangular	13	7.8	1.28
106	Rectangular	12	7.2	1.18
107	Rectangular	24	14.4	2.37
108	Rectangular	14	8.4	1.38
109	Rectangular	33	19.8	3.25
110	Rectangular	19	11.4	1.87
111	Rectangular	4	2.4	0.4
115	Rectangular	113.78	68.27	11.42
112	Rectangular	439.2	263.52	44.08
44	Rectangular	4	2.4	0.38
45	Rectangular	10.61	6.36	1.05
46	Rectangular	4	2.4	0.38



47	Rectangular	85	51	8.23
48	Rectangular	26	15.6	2.5
49	Rectangular	25	15	2.38
50	Rectangular	25	15	2.36
51	Rectangular	4	2.4	0.38
52	Rectangular	115	69	11.22
53	Rectangular	26	15.6	2.52
54	Rectangular	24	14.4	2.31
55	Rectangular	26	15.6	2.47
56	Rectangular	24	14.4	2.26
113	Rectangular	233	139.8	23.39
43	Rectangular	19	11.4	1.91
41	Rectangular	273.85	164.31	27.49
42	Rectangular	4	2.4	0.37

#### VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Rectangular	3598.64	2159.18		

Total: 2159.18

#### VOLUMEN ARENA TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Rectangular	3598.64	356.78		

Total: 356.78

### Red Abast. Viv. 50% - Hid. 100 %

#### MEDICION DE TUBERIAS

Diámetro	Material	Total(m)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
200	Fundición	1517.21	40.57	61553.17
250	Fundición	44.28	52.08	2306.27
110	PE63-10	50	0.47	23.5
125	PE63-10	111	0.55	61.05
140	PE63-10	115	0.63	72.45
160	PE63-10	1558.78	0.74	1153.5
200	PE63-10	42.28	0.96	40.59
75	PE63-10	49	0.3	14.7
90	PE63-10	51	0.37	18.87

Total: 65244.1

#### MEDICION DE VALVULAS

Designación	Diametro	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
VC	2"	1	24	24
VC	8"	5	232.17	1160.85
VC	5"	6	107.56	645.36
VC	4"	1	74.64	74.64
VC	3"	2	51.8	103.6

Total: 2008.45

#### MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Embalse o Depósito	1		
Válvula Desagüe	2		
Ventosa con Válvula Aislamiento	1		
Hidrante Contraincendios	8		
Boca de Riego	20		
Bomba	1		

MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. H
2	Rectangular	44.28	26.57	4.54	
40	Rectangular	171	102.6	17.16	
41	Rectangular	273.85	164.31	27.49	
42	Rectangular	4	2.4	0.37	
43	Rectangular	19	11.4	1.91	
112	Rectangular	439.2	263.52	44.08	
3	Rectangular	4	2.4	0.4	
4	Rectangular	10.28	6.17	1.03	
7	Rectangular	22	13.2	2.17	
8	Rectangular	16	9.6	1.58	
9	Rectangular	29.39	17.63	2.9	
10	Rectangular	14.61	8.77	1.44	
11	Rectangular	16	9.6	1.58	
12	Rectangular	29	17.4	2.86	
13	Rectangular	15	9	1.48	
14	Rectangular	16	9.6	1.58	
15	Rectangular	30	18	2.96	
16	Rectangular	14	8.4	1.38	
17	Rectangular	36	21.6	3.55	
18	Rectangular	14	8.4	1.38	
19	Rectangular	18	10.8	1.77	
20	Rectangular	19	11.4	1.87	
21	Rectangular	18	10.8	1.77	
37	Rectangular	20	12	1.97	
36	Rectangular	30	18	2.96	
35	Rectangular	16	9.6	1.58	
34	Rectangular	30	18	2.96	
33	Rectangular	14	8.4	1.38	
32	Rectangular	15	9	1.48	
31	Rectangular	29	17.4	2.86	
30	Rectangular	16	9.6	1.58	
29	Rectangular	15	9	1.48	
28	Rectangular	30	18	2.96	
27	Rectangular	15	9	1.48	
26	Rectangular	10	6	0.99	
25	Rectangular	60.19	36.12	5.93	
5	Rectangular	4	2.4	0.39	
22	Rectangular	4	2.4	0.39	
6	Rectangular	10.03	6.02	0.99	
24	Rectangular	18	10.8	1.77	
23	Rectangular	10.33	6.2	1.02	
84	Rectangular	4	2.4	0.4	
85	Rectangular	16	9.6	1.61	
88	Rectangular	37.14	22.29	3.66	
89	Rectangular	13	7.8	1.28	
90	Rectangular	14	8.4	1.38	
91	Rectangular	24	14.4	2.37	
92	Rectangular	12	7.2	1.18	
93	Rectangular	38.62	23.17	3.81	
94	Rectangular	14	8.4	1.38	
95	Rectangular	19	11.4	1.87	
96	Rectangular	17	10.2	1.68	
97	Rectangular	19	11.4	1.87	
110	Rectangular	19	11.4	1.87	
109	Rectangular	33	19.8	3.25	
108	Rectangular	14	8.4	1.38	
107	Rectangular	24	14.4	2.37	
106	Rectangular	12	7.2	1.18	
105	Rectangular	13	7.8	1.28	
104	Rectangular	41	24.6	4.04	
103	Rectangular	26	15.6	2.56	
102	Rectangular	16	9.6	1.58	
101	Rectangular	18	10.8	1.77	
100	Rectangular	19	11.4	1.87	
86	Rectangular	4	2.4	0.39	
87	Rectangular	8.86	5.31	0.87	
98	Rectangular	4	2.4	0.39	
99	Rectangular	10.01	6	0.99	
57	Rectangular	4	2.4	0.4	
58	Rectangular	16	9.6	1.61	
59	Rectangular	4	2.4	0.39	

60	Rectangular	8	4.8	0.79
61	Rectangular	36	21.6	3.55
62	Rectangular	11	6.6	1.08
63	Rectangular	12	7.2	1.18
64	Rectangular	21	12.6	2.07
65	Rectangular	11	6.6	1.08
66	Rectangular	38	22.8	3.75
67	Rectangular	14	8.4	1.38
68	Rectangular	18	10.8	1.77
69	Rectangular	19	11.4	1.87
70	Rectangular	17	10.2	1.68
83	Rectangular	21	12.6	2.07
82	Rectangular	32	19.2	3.15
81	Rectangular	11	6.6	1.08
80	Rectangular	22	13.2	2.17
79	Rectangular	11	6.6	1.08
78	Rectangular	12	7.2	1.18
77	Rectangular	37	22.2	3.65
76	Rectangular	26	15.6	2.56
75	Rectangular	18	10.8	1.77
74	Rectangular	18	10.8	1.77
73	Rectangular	18	10.8	1.77
71	Rectangular	4.08	2.45	0.4
72	Rectangular	10	6	0.99
39	Rectangular	255	153	25.59
38	Rectangular	4	2.4	0.4
111	Rectangular	4	2.4	0.4
44	Rectangular	4	2.4	0.38
45	Rectangular	10.61	6.36	1.05
46	Rectangular	4	2.4	0.38
47	Rectangular	85	51	8.23
48	Rectangular	26	15.6	2.5
49	Rectangular	25	15	2.38
50	Rectangular	25	15	2.36
51	Rectangular	4	2.4	0.38
52	Rectangular	115	69	11.22
53	Rectangular	26	15.6	2.52
54	Rectangular	24	14.4	2.31
55	Rectangular	26	15.6	2.47
56	Rectangular	24	14.4	2.26
113	Rectangular	233	139.8	23.39
114	Rectangular	12.37	7.42	1.24
115	Rectangular	113.78	68.27	11.42

VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

<u>Tipo Zanja</u>	<u>Longitud(m)</u>	<u>Total(m³)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
Rectangular	3598.64	2159.18		

Total: 2159.18

VOLUMEN ARENA TOTAL

<u>Tipo Zanja</u>	<u>Longitud(m)</u>	<u>Total(m³)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
Rectangular	3598.64	356.78		

Total: 356.78

## Red Riego

MEDICION DE TUBERIAS

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
32	PVC-U 10	290.6	0.73	212.14
16	PE40-10	170.66	0.38	64.85

Total: 276.99

MEDICION DE VALVULAS

Designación	Diametro	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
VC	3/8"	4	1.72	6.88
VC	3/4"	1	5.35	5.35

Total: 12.23

#### MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Embalse o Depósito	1		
Emisor tipo Gotero	33		
Emisor tipo Aspersor	4		
Bomba	1		
Filtro	1		

#### MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. H
3	Rectangular	8.75	5.25	0.8	
4	Rectangular	52	31.2	4.78	
5	Rectangular	4	2.4	0.36	
6	Rectangular	7	4.2	0.64	
7	Rectangular	9.35	5.61	0.86	
8	Rectangular	9.35	5.61	0.86	
17	Rectangular	4	2.4	0.36	
18	Rectangular	9	5.4	0.83	
19	Rectangular	8	4.8	0.74	
20	Rectangular	9	5.4	0.83	
55	Rectangular	39.38	23.63	3.62	
56	Rectangular	3.95	2.37	0.36	
57	Rectangular	15.79	9.48	1.45	
58	Rectangular	17.57	10.54	1.61	
59	Rectangular	18.04	10.83	1.66	
60	Rectangular	15.68	9.41	1.44	

#### VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Rectangular	230.86	138.52		

Total: 138.52

#### VOLUMEN ARENA TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Rectangular	230.86	21.2		

Total: 21.2