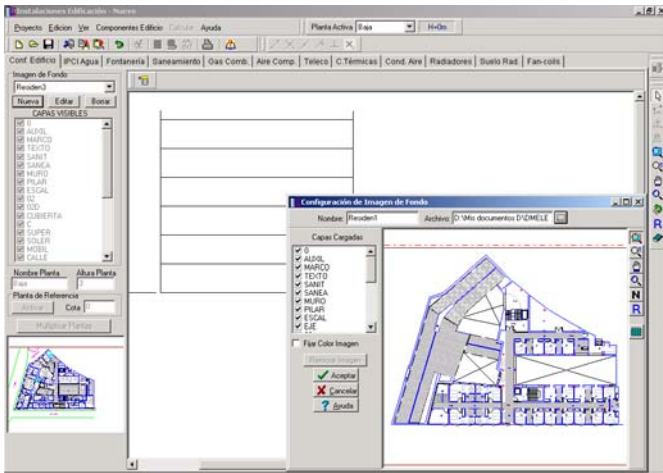


# SANEA – Instalaciones de Saneamiento. DB HS5.

## Presentación

El programa **SANEA** 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

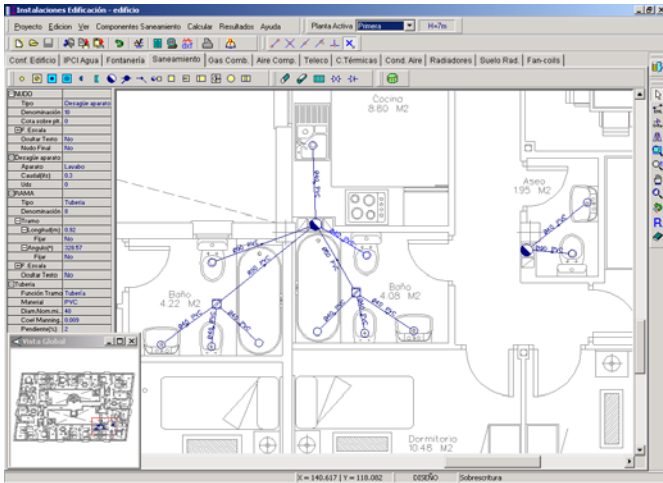


- Definición de las *plantas del edificio*.
- Definición del *nombre y altura* de las plantas.
- Posibilidad de cargar el dibujo de plantas en *DWG o DXF*.
- Posibilidad de activar o desactivar *capas* de las imágenes importadas.
- Posibilidad de cambiar el *color* de las imágenes importadas.
- Posibilidad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

A grandes rasgos, el programa SANEA 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 saneamiento 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 saneamiento (desagüe de aparato, bote sifónico, arqueta a pie de bajante, arqueta sifónica, tubería, canalón, rejilla sumidero, 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).

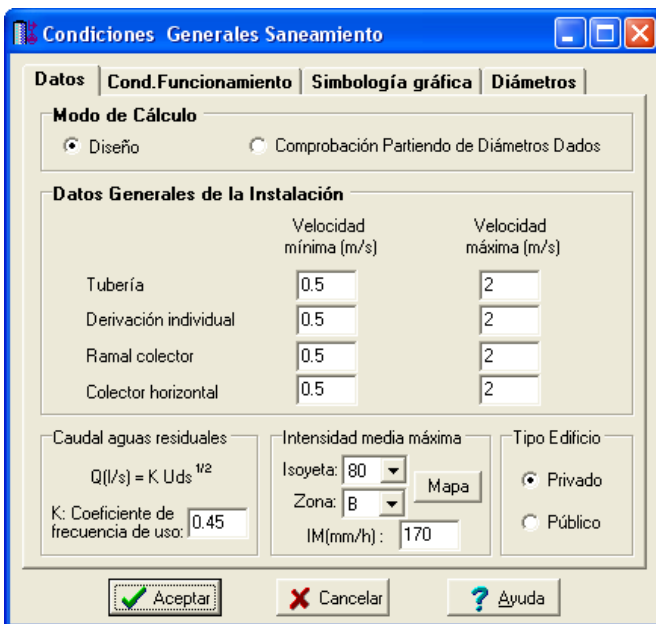
- Zona de **edición gráfica**, donde se dibuja la red hidráulica (es la zona donde se ve reflejado este ejemplo).



### Visión general del programa SANEA

- **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).
- Velocidad mínima y máxima en la red.
- Intensidad media máxima de lluvias.
- Unidades de descarga de cada aparato sanitario (para uso privado y público).
- 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 saneamiento, 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 (desagüe de aparato, bote sifónico, bajante, 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 (desagüe, sumidero, arqueta, etc) y un tramo de tubería (de PVC, de hormigón, 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 fijar esta distancia.

De esta manera tan sencilla se realiza el proyecto de una instalación de saneamiento con muchos elementos (desagües, arquetas, sumideros, etc) en muy pocos minutos.

Las **características de nudos y líneas** (Uds de un aparato, 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	Desagüe aparato
Denominación	67
Cota sobre plt..	0
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
Nudo Final	No
<input type="checkbox"/> Desagüe aparato	
Aparato	Lavabo
Caudal(l/s)	0.3
Uds	0
<input type="checkbox"/> RAMA	
Tipo	Tubería
Denominación	56
<input type="checkbox"/> Tramo	
<input type="checkbox"/> Longitud(m)	1.65
Fijar	No
<input type="checkbox"/> Angulo(°)	182.56
Fijar	No
<input type="checkbox"/> F. Escala	
Ocultar Texto	No
<input type="checkbox"/> Tubería	
Función Tramo	Desagüe aparato
Material	PVC
Diam.Nom.mi...	40
Coef Manning..	0.009
Pendiente(%)	2

### 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 (tipo aparato, conexión entre plantas, material tubería, etc).

Una vez diseñada la instalación de saneamiento, el programa **calcula automáticamente** toda la instalación, obteniendo el caudal (según las Uds de los aparatos y la superficie evacuada de pluviales), el diámetro nominal, el diámetro interior, la velocidad, el calado, etc. Las tuberías horizontales se calculan por la ecuación de Manning y las verticales por Dawson y Hunter. Las tuberías a presión (impulsión de aguas bajo cota del alcantarillado urbano) se calculan por Darcy-Weisbach.

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.	Long(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Uds	S(m <sup>2</sup> )	Di(mm)	Di(int)(mm)	Q(l/s)	V(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
1	2	12	1.03	Tubería	PVC	0.009	2	0	46.29	63	59.4	2.631	0.95	2.057	1.02	40.93
2	4	13	1.04	Tubería	PVC	0.009	2	0	56.61	63	59.4	2.631	0.95	2.516	0.99	47.82
3	5	14	1.04	Tubería	PVC	0.009	2	0	9.24	40	36.4	0.713	0.68	0.411	0.71	20.02
4	8	15	1.05	Tubería	PVC	0.009	2	0	50.97	63	59.4	2.631	0.95	2.265	1.02	44.61
5	9	16	1.04	Tubería	PVC	0.009	2	0	55.7	63	59.4	2.631	0.95	2.476	1	49.96
6	17	1	4	Bajante	PVC			0	0	110	105.6			0		
7	18	2	4	Bajante	PVC			0	46.29	90	86.4			2.057		

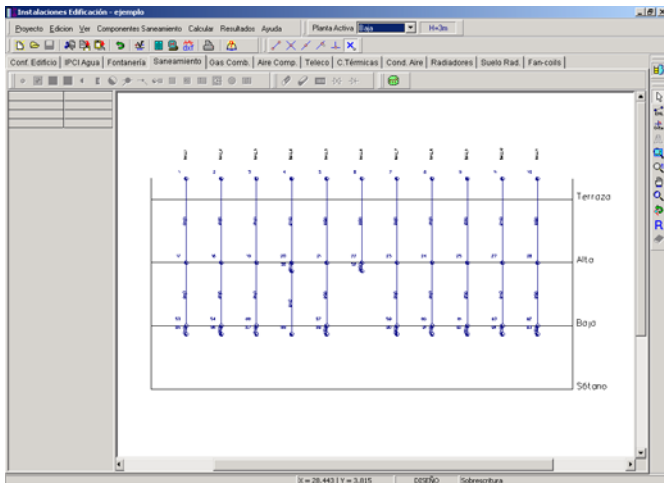
- Longitud real en cada línea, función del tramo (tubería, bajante, etc), material, coeficiente de Manning, pendiente, unidades de descarga, superficie evacuada, diámetro nominal, diámetro interior, caudal a tubo lleno, velocidad a tubo lleno, caudal real, velocidad real y calado.

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf. Eva.(m <sup>2</sup> )
68	Inodoro-cis0		3		5	
69	Inodoro-cis0		3		5	
70	Lavabo	0	3	0.3		
71	Inodoro-cis0		3		5	
72		0	3			
73	Bidet	0	3	0.3		

### Ventana de resultados de nudos

- Cota sobre planta, caudal, unidades de descarga y superficie evacuada .

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.
- Posibilidad de tener ventilación secundaria.

# 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 velocidad máxima y mínima.
  - Consultar, definir o modificar la intensidad media máxima de lluvias (para calcular el caudal de pluviales en terrazas). Según las isoyetas del CTE.
  - Ecuación para convertir las UDS a caudal (según el Coeficiente de frecuencia de uso). Posibilidad de modificación por el usuario.
  - Elegir el color la red de saneamiento y la leyenda en nudos y ramas (denominación, diámetro, pendiente, material, etc). Factores de escala generales para textos y para símbolos de nudos y ramas.
  - Uds y Diámetro mínimo por aparato (en uso privado y público). 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: PVC, PE, hormigón, fibrocemento y gres.
  - Llaves de paso.
- 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 el pozo de registro).

## Ver

- La **Ventana de Resultados de Nudos**, para observar la cota sobre planta, caudal, unidades de descarga y superficie evacuada.

- La **Ventana de Resultados de Líneas**, para observar la longitud real en cada línea, función del tramo (tubería, bajante, etc), material, coeficiente de Manning, pendiente, unidades de descarga, superficie evacuada, diámetro nominal, diámetro interior, caudal a tubo lleno, velocidad a tubo lleno, caudal real, velocidad real y calado.
- El **Perfil del edificio**, para observar las tuberías verticales (bajantes) 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 el pozo de registro.
- **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 saneamiento (desagüe de aparato, bote sifónico, sumidero para locales húmedos, sumidero para azoteas, inicio canalón, inicio rejilla sumidero, bajante, nudo de derivación o registro, codo, arqueta a pié de bajante, arqueta de paso, arqueta sifónica, separador de grasas y fangos, pozo de recogida y grupo de bombeo, pozo de registro, fosa séptica, tubería, canalón, rejilla sumidero, llave de paso y válvula de retención).

### Ventana de Propiedades

- **Tipo nudo y Tipo rama**, para la modificación de uno o varios nudos o ramas ya introducidos (nudo de paso por desagüe, tubería por canalón, 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.
- **Aparatos sanitarios** de uso común (lavabo, ducha, bañera, etc) y posibilidad de otros creados por el usuario (máquinas, etc). Sumideros para azoteas, locales húmedos, etc.
- Posibilidad de dibujar la instalación de saneamiento completa (edificios singulares, locales comerciales, industrias, etc) o sólo las plantas tipo (edificios de viviendas con plantas repetidas, hoteles, etc).
- Posibilidad de calcular el **grupo de bombeo** para evacuación de aguas situadas bajo cota del alcantarillado urbano.
- **Material** de tuberías: PVC, PE, hormigón, fibrocemento y gres.
- Posibilidad de definir la **pendiente** de los diferentes tramos. Coeficiente de **Manning**.
- Aunque el programa calcula automáticamente todos los **diámetros**, existe la posibilidad de fijarlos según necesidades del usuario (instalaciones ya realizadas, etc).
- Posibilidad de dibujar (y por tanto calcular) tuberías para **ventilación secundaria**.

### Cálculos

- **Ramas o líneas**. Longitud real en cada línea, función del tramo (tubería, bajante, etc), material, coeficiente de Manning, pendiente, unidades de descarga, superficie evacuada, diámetro nominal, diámetro interior, caudal a tubo lleno, velocidad a tubo lleno, caudal real, velocidad real y calado.
- **Nudos**. Cota sobre planta, caudal, unidades de descarga y superficie evacuada.
- **Elementos auxiliares**: Caudal, presión y potencia del grupo de bombeo, volumen efectivo del pozo de recogida, dimensiones de arquetas, diámetro de las tuberías para ventilación secundaria, etc.

## Resultados

- La **Memoria Descriptiva** muestra las características de la instalación de saneamiento. 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 - tubería, bajante, etc -, material, coeficiente de Manning, pendiente, unidades de descarga, superficie evacuada, diámetro nominal, diámetro interior, caudal a tubo lleno, velocidad a tubo lleno, caudal real, velocidad real y calado) y *nudos* (cota sobre planta, caudal, unidades de descarga y superficie evacuada). 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 saneamiento (aparatos, tuberías, 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. SISTEMAS DE EVACUACION.
  - 6.1. SISTEMA UNITARIO.
  - 6.2. SISTEMA SEPARATIVO.
  - 6.3. SISTEMA MIXTO.
7. CONEXION CON LA RED GENERAL DE ALCANTARILLADO.
8. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION DEL EDIFICIO.
  - 8.1. DERIVACIONES.
  - 8.2. SIFONES.
  - 8.3. BAJANTES.
  - 8.4. TUBERIAS DE VENTILACION.
  - 8.5. COLECTORES.
  - 8.6. ARQUETAS A PIE DE BAJANTE.
  - 8.7. ARQUETAS DE PASO.
  - 8.8. ARQUETAS SUMIDERO.
  - 8.9. ARQUETAS SIFONICAS.
  - 8.10. SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS.
  - 8.11. POZO DE REGISTRO.
9. INSTALACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.
10. MATERIALES DE LA RED DE EVACUACION.
11. CONDICIONES QUE DEBERA REUNIR LA RED DE EVACUACION.



## **SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO**

### 1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

### 2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

### 3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

### 4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

### 5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

### 6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

# Anexo de Cálculos

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

### TUBERIAS HORIZONTALES

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$  = Caudal a conducto lleno (m<sup>3</sup>/s).

$V_{||}$  = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

$R_h$  = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m<sup>2</sup>).

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

### BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

$$r = 0.29$$

### TUBERIAS A PRESION

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

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m<sup>3</sup>).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s<sup>2</sup>.

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

### Tuberías y válvulas.

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

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

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

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).

ν = Viscosidad cinemática del fluido (m<sup>2</sup>/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m<sup>3</sup>).

## Datos Generales

IM (mm/h) : 170  
 Tipo Edificio : Público  
 Velocidad máxima (m/s):  
 Tuberías : 2  
 Derivación individual : 2  
 Ramal colector : 2  
 Colector horizontal : 2  
 Velocidad mínima (m/s):  
 Tuberías : 0,5  
 Derivación individual : 0,5  
 Ramal colector : 0,5  
 Colector horizontal: 0,5

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

Linea	Nudo ig.	Nudo est.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
1	2	1	3,22	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	160	153,6	33,141	1,79	14,583	1,73	72,19
2	3	2	2,36	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	160	153,6	33,141	1,79	14,583	1,73*	72,19
3	4	3	3,49	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	125	120	17,158	1,52	9,546	1,55	64,44
4	5	4	5,77	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	125	120	17,158	1,52	9,546	1,55	64,44
5	6	5	2,84	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	125	120	17,158	1,52	9,109	1,55	63
6	7	6	3,22	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	6,923	1,43	57,34
7	8	7	7,35	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	6,923	1,43	57,34
8	8	9	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			2,423		
9	9	10	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,423		
10	10	11	2,25	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
11	10	12	1,44	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94
12	10	13	0,62	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
13	10	14	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
14	15	9	4,93	Ramal colector	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,35	0,95	23,87
15	15	16	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,35		
16	16	17	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
17	16	18	0,57	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
18	16	19	0,92	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
19	16	20	1,92	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
20	9	21	4,45	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
21	9	22	3,5	Ramal colector	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,006	0,86	30,3
22	22	23	0,83	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94
23	22	24	2,13	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
24	25	8	0,22	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	2,673	1,13	36,81
25	25	26	0,4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,673		
26	26	27	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,673		
27	27	28	4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,673		
28	28	29	1,07	Tubería	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	2,673	1,13	41,48
29	7	30	1,95	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	2,381	1,1	31,79
30	30	31	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			2,381		
31	31	32	1,65	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
32	31	33	0,58	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
33	31	34	0,57	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
34	31	35	1,69	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
35	31	36	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,684		
36	36	37	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
37	36	38	1,65	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
38	36	39	0,58	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
39	36	40	0,57	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
40	36	41	1,7	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
41	6	42	1,74	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	2,186	1,08	32,92
42	42	43	0,4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,186		
43	43	44	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,186		
44	44	45	4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,186		
45	45	46	1,03	Tubería	PVC-C	0,009	2	63	59,4	2,631	0,95	2,186	1,03	43,07
46	5	47	1,08	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	2,062	1,06	29,15
47	47	48	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			2,062		
48	48	49	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,684		
49	49	50	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
50	49	51	1,23	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
51	49	52	1,45	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28

52	49	53	0,65	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
53	49	54	1,47	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
54	48	55	0,65	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
55	48	56	1,47	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
56	57	5	4,75	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	0,436	0,69**	14,34
57	57	58	0,4	Bajante	PVC-C			50	46,4			0,436		
58	58	59	3	Bajante	PVC-C			50	46,4			0,436		
59	59	60	4	Bajante	PVC-C			50	46,4			0,436		
60	60	61	1,04	Tubería	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,436	0,71	20,93
61	4	62	1	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,622	0,99	25,87
62	62	63	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,622		
63	63	64	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
64	64	65	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
65	63	66	0,72	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
66	63	67	0,34	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
67	63	68	0,88	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
68	63	69	1,99	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
69	63	70	1,42	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
70	3	71	1,1	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,559	0,98	25,45
71	71	72	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,559		
72	72	73	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
73	73	74	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
74	72	75	0,74	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
75	72	76	0,71	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
76	72	77	1,77	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
77	78	3	13,25	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	125	120	17,158	1,52	9,287	1,55	63,72
78	79	78	5,17	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	125	120	17,158	1,52	9,287	1,55	63,72
79	80	79	10,5	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	6,88	1,43	57,34
80	80	81	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,191		
81	81	82	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,191		
82	82	83	0,6	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
83	82	84	1,77	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
84	82	85	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
85	86	80	0,19	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	2,63	1,13	36,29
86	86	87	0,4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,63		
87	87	88	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,63		
88	88	89	4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,63		
89	89	90	1,03	Tubería	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	2,63	1,12	41,06
90	79	91	3,72	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	6,657	1,42	56,07
91	91	92	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			2,295		
92	92	93	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,684		
93	93	94	1,7	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
94	93	95	1,05	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
95	93	96	0,64	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
96	93	97	1,99	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
97	93	98	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
98	92	99	3,78	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,102	0,87	32,71
99	92	100	3,02	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	1,102	0,87	32,71
100	101	91	0,14	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	90	86,4	7,145	1,22	2,407	1,11	34,65
101	101	102	0,4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,407		
102	102	103	3	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,407		
103	103	104	4	Bajante	PVC-C			75	71,4			2,407		
104	104	105	1,06	Tubería	PVC-C	0,009	2	63	59,4	2,631	0,95	2,407	1,01	47,64
105	78	106	0,34	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,622	0,99	25,87
106	106	107	0,4	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,622		
107	107	108	3	Bajante	PVC-C			110	105,6			1,622		
108	108	109	4	Bajante	PVC-C			110	105,6			0		
109	108	110	1,54	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
110	108	111	1,75	Ramal colector	PVC-C	0,009	2	63	59,4	2,631	0,95	1,273	0,95	29,34
111	111	112	1,46	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
112	111	113	1,01	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
113	111	114	1,45	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94
114	115	1	19,47	Tubería	PVC-C			110	105,6			3,182	0,45	
115	116	115		LLP				100	105,3			3,182		
116	117	116		VRT				100	105,3			3,182		
117	118	117		LLP				100	105,3			3,182		
118	119	118	0,67	Tubería	PVC-C			110	105,6			3,182	0,45	
119	120	119	3,66	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	3,182	1,41	54,81
120	121	120	4,27	Colector horiz.	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	2,662	1,35	49
121	121	122	2,13	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
122	121	123	1,66	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
123	121	124	1,03	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28

124	121	125	1,72	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	110	105,6	12,202	1,39	1,006	0,86	20,28
125	126	121	1,54	Ramal colector	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	1,743	1,02	31,77
126	126	127	2,81	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
127	126	128	2,09	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
128	126	129	1,56	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
129	126	130	1,6	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
130	126	131	1,82	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
131	126	132	2,23	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
132	133	120	2,85	Ramal colector	PVC-C	0,009	2	75	71,4	4,297	1,07	1,743	1,02	31,77
133	133	134	2,75	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
134	133	135	2,01	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
135	133	136	1,46	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	50	46,4	1,362	0,81	0,779	0,83	25,52
136	133	137	1,51	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
137	133	138	1,75	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43
138	133	139	2,18	Deriv.individual	PVC-C	0,009	2	40	36,4	0,713	0,68	0,636	0,73	28,43

Nudo	Aparato	Cota planta(m)	Cota tal(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf.Eva. (m2)
1		2,6	2,6			
2		2,6	2,6			
3		2,6	2,6			
4		2,6	2,6			
5		2,6	2,6			
6		2,6	2,6			
7		2,6	2,6			
8		2,6	2,6			
9		2,6	5,6			
10		0	6			
11	Lavabo	0	6		2	
12	Bidet	0	6		3	
13	Inodoro-cisterna	0	6		5	
14		1	10			
15		2,6	5,6			
16		0	6			
17		1	10			
18	Inodoro-cisterna	0	6		5	
19	Lavabo	0	6		2	
20	Lavabo	0	6		2	
21	Inodoro-cisterna	0	3		5	
22		0	3			
23	Bidet	0	3		3	
24	Lavabo	0	3		2	
25		2,6	2,6			
26		0	3			
27		0	6			
28		1	10			
29		0	9			56,61
30		2,6	2,6			
31		0	3			
32	Lavabo	0	3		2	
33	Inodoro-cisterna	0	3		5	
34	Inodoro-cisterna	0	3		5	
35	Lavabo	0	3		2	
36		0	6			
37		1	10			
38	Lavabo	0	6		2	
39	Inodoro-cisterna	0	6		5	
40	Inodoro-cisterna	0	6		5	
41	Lavabo	0	6		2	
42		2,6	2,6			
43		0	3			
44		0	6			
45		1	10			
46		0	9			46,29
47		2,6	2,6			
48		0	3			
49		0	6			
50		1	10			
51	Lavabo	0	6		2	
52	Inodoro-cisterna	0	6		5	
53	Inodoro-cisterna	0	6		5	
54	Lavabo	0	6		2	

55	Inodoro-cisterna	0	3	5
56	Lavabo	0	3	2
57		2,6	2,6	
58		0	3	
59		0	6	
60		1	10	
61		0	9	9,24
62		2,6	2,6	
63		0	3	
64		0	6	
65		1	10	
66	Inodoro-cisterna	0	3	5
67	Urinario susp.	0	3	2
68	Urinario susp.	0	3	2
69	Lavabo	0	3	2
70	Lavabo	0	3	2
71		2,6	2,6	
72		0	3	
73		0	6	
74		1	10	
75	Inodoro-cisterna	0	3	5
76	Inodoro-cisterna	0	3	5
77	Lavabo	0	3	2
78		2,6	2,6	
79		2,6	2,6	
80		2,6	2,6	
81		0	3	
82		0	6	
83	Inodoro-cisterna	0	6	5
84	Lavabo	0	6	2
85		1	10	
86		2,6	2,6	
87		0	3	
88		0	6	
89		1	10	
90		0	9	55,7
91		2,6	2,6	
92		0	3	
93		0	6	
94	Lavabo	0	6	2
95	Inodoro-cisterna	0	6	5
96	Inodoro-cisterna	0	6	5
97	Lavabo	0	6	2
98		1	10	
99	Fregadero-coc	0	3	6
100	Lavavajillas	0	3	6
101		2,6	2,6	
102		0	3	
103		0	6	
104		1	10	
105		0	9	50,97
106		2,6	2,6	
107		0	3	
108		0	6	
109		1	10	
110	Inodoro-cisterna	0	6	5
111		0	6	
112	Lavabo	0	6	2
113	Ducha	0	6	3
114	Bidet	0	6	3
115		0	0	
116		0	0	
117		0	0	
118		0	0	
119		0	0	
120		0	0	
121		0	0	
122	Inodoro-cisterna	0	0	5
123	Inodoro-cisterna	0	0	5
124	Inodoro-cisterna	0	0	5
125	Inodoro-cisterna	0	0	5
126		0	0	

127	Ducha	0	0	3
128	Ducha	0	0	3
129	Ducha	0	0	3
130	Lavabo	0	0	2
131	Lavabo	0	0	2
132	Lavabo	0	0	2
133		0	0	
134	Ducha	0	0	3
135	Ducha	0	0	3
136	Ducha	0	0	3
137	Lavabo	0	0	2
138	Lavabo	0	0	2
139	Lavabo	0	0	2

NOTA:

- \* Rama de mayor velocidad.
- \*\* Rama de menor velocidad.

## CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

### POZO DE RECOGIDA Y GRUPO DE BOMBEO.

$$V = 0,3 \times Q_b$$

$$P = (9,81 \times Q_b \times P_b) / (1.000 \times 0,75)$$

Siendo:

V = Volumen efectivo pozo recogida (m³).

$Q_b$  = Caudal de bomba (l/s).

$P_b$  = Presión de la bomba (mca).

P = Potencia de la bomba (kW).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Nudo	$Q_b$ (l/s)	$P_b$ (mca)	P(kW)	V(m³)
119	3,977	3,368	0,175	1,193

# **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. MATERIALES PLASTICOS.
  - 2.2. HORMIGON.
  - 2.3. FIBROCEMENTO.
  - 2.4. GRES.
- 3. INSTALACION.
  - 3.1. GENERALIDADES.
  - 3.2. REDES DE EVACUACION.
- 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 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 aparatos sanitarios**

1. GENERALIDADES.
2. MATERIALES.

3. APARATOS SANITARIOS.

4. MONTAJE.

5. PROTECCION Y LIMPIEZA.

6. COMPROBACIONES.

### **Condiciones y características técnicas de los sifones, botes sifónicos, sumideros, calderetas, arquetas y separadores de grasas**

1. SIFONES.

2. BOTES SIFONICOS.

3. SUMIDEROS.

4. CALDERETAS.

5. ARQUETAS.

6. SEPARADORES DE GRASAS.

## Medición

### MEDICION DE TUBERIAS

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
63	PVC	5.92	0	0
40	PVC	66.8	0	0
110	PVC	57.14	0	0
90	PVC	69.81	0	0
50	PVC	4.76	0	0
160	PVC	85.16	0	0

### MEDICION DE CANALONES

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	----------------------

### MEDICION DE REJILLAS SUMIDERO

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	----------------------

### VALVULAS

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

### APARATOS SANITARIOS Y AUXILIARES

<u>Denominación</u>	<u>Aparato</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
Desagüe	Lavabo	24	0	0
Desagüe	Inodoro-cisterna	21	0	0
Desagüe	Bidet	3	0	0
Desagüe	Ducha	7	0	0
Desagüe	Fregadero	1	0	0
Desagüe	Lavavajillas	1	0	0
Desagüe	Urinario	2	0	0
Bote sifónico		4		
Sumidero Azoteas		5		
Arqueta de paso		3		
Pozo recogida grupo bombeo		1		
Pozo de registro		1		